

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**И. Н. Шило, Е. И. Михайловский**

**СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
И МАШИНЫ ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ  
ОБРАБОТКИ ЗЕРНА**

*Справочник*

Минск  
БГАТУ  
2011

УДК 631.362.3 + 631.365](075.8)

ББК 40.8я7

Ш 59

*Рекомендовано научно-методическим советом  
института повышения квалификации и переподготовки кадров АПКБГАТУ.*

*Протокол № 1 от 28 января 2011 г.*

Рецензенты:

начальник управления энергетики, транспорта и обеспечения  
энергоресурсами Главного управления механизации и технического  
прогресса с Главгостехнадзором Минсельхозпрода Республики Беларусь

*Л. Л. Полещук;*

заместитель директора по научной и инновационной работе Института системных  
исследований в АПК НАН Беларуси, доктор экономических наук, профессор

*А. С. Сайганов;*

заведующий кафедрой ОНИП БГАТУ, доктор технических наук, профессор

*В. Н. Дашков*

**Шило, И. Н.**

Ш 59 Современное оборудование и машины для послеуборочной обработки зерна :  
справочник / И. Н. Шило, Е. И. Михайловский. - Минск : БГАТУ, 2011. - 508 с.

18БК 978-985-519-397-6.

Представлены: зерноочистительно-сушильные комплексы, оборудование для длительного хранения сухого зерна, машины и оборудование для реконструкции и модернизации зернотоков в сельскохозяйственных организациях республики.

Для преподавателей высших и средних специальных учебных заведений, специалистов всех уровней управления агропромышленного комплекса, студентов, магистрантов, аспирантов аграрных вузов и слушателей повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса Республики Беларусь.

УДК 631.362.3 + 631.365](075.8)

ББК 40.8 я7

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
<b>1. ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНО-СУШИЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ.....</b>	<b>13</b>
1.1. ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО «АМКОДОР-МОЖА».....	13
1.1.1. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-15.....	13
1.1.2. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-20 (без предварительного нагрева зернового вороха).....	20
1.1.3. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-20-01 (с предварительным нагревом зернового вороха).....	23
1.1.4. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-30 (с предварительным нагревом зернового вороха).....	25
1.1.5. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-30Ш.....	28
1.1.6. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-40Ш.....	31
1.1.7. Автоматизированные системы управления комплексами.....	45
1.2. ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОАО «БРЕСТСЕЛЬМАШ».....	48
1.2.1. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-16.....	48
1.2.2. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-20.....	57
1.2.3. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-30.....	70
1.2.4. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-20-1.....	77
1.3. ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОАО «ЛИДСЕЛЬМАШ».....	97
1.3.1. Зерноочистительно-сушильный комплекс КЗСС-20-Н (КЗСС-20-Р).....	97
1.3.2. Зерноочистительно-сушильные комплексы КЗСВ-30-Н (КЗСВ-30-Р) и КЗСВ-40-Н (КЗСВ-40-Р).....	104
1.4. ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОАО «КАЗИМИРОВСКИЙ ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАВОД».....	117
1.4.1. Зерноочистительно-сушильный комплекс КЗСК-20.....	117
1.4.2. Зерноочистительно-сушильный комплекс КЗСК-30.....	123
1.5. ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОАО «МЕЛЬИНВЕСТ».....	129
1.5.1. Зерноочистительно-сушильные комплексы ЗСК-30 и ЗСК-40.....	129
<b>2. ОБОРУДОВАНИЕ</b>	
<b>ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ СУХОГО ЗЕРНА.....</b>	<b>147</b>
2.1. БУНКЕР СИЛОСНОГО ТИПА (СИЛОС).....	147
2.2. НОРИЯ КОВШОВАЯ.....	151
2.3. ТРАНСПОРТЕР ЦЕПНОЙ (ЗАГРУЗОЧНЫЙ И РАЗГРУЗОЧНЫЙ).....	155
2.4. ЭКСПЕДИЦИОННЫМ БУНКЕР ДЛЯ ОТГРУЗКИ ЗЕРНА В АВТОТРАНСПОРТ.....	157
2.5. СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ БУНКЕРА СИЛОСНОГО ТИПА.....	158
2.6. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ.....	159
2.7. РАДИАЛЬНО ПОВОРОТНЫЙ ЗАЧИСТНОЙ ШНЕК.....	160
2.8. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ СУХОГО ЗЕРНА (ОАО «ЛИДСЕЛЬМАШ»).....	161
2.9. СИЛОСЫ ГЛАДКОСТЕННЫЕ И ГОФРИРОВАННЫЕ ШБЪА (ГЕРМАНИЯ) ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА И СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА.....	166

<b>3. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗЕРНОТОКОВ В ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ.....</b>	<b>171</b>
3.1. ЗЕРНОСУШИЛКИ СТАЦИОНАРНЫЕ.....	171
3.1.1. Технологическая схема работы зерносушилки М-819 до реконструкции и после реконструкции.....	171
3.1.2. Сушилка зерновая шахтная СЗШМ-30 (ОАО «Брестсельмаш»).....	175
3.1.3. Сушилка зерновая шахтная СЗШ-20-1 (ОАО «Брестсельмаш»).....	180
3.1.4. Зерносушилки СЗШ-8-1 и СЗШ-16 (ОАО «Брестсельмаш»).....	186
3.1.5. Сушилки зерновые колонковые СЗК-10, СЗК-15, СЗК-20 (ООО «Амкодор-Можа»).....	189
3.1.6. Сушилка зерновая шахтная СЗШ-40М (ООО «Амкодор-Можа»).....	191
3.1.7. Сушилка карусельная универсальная СКУ-10 (РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»).....	196
3.1.8. Сушилка контейнерная ССК-16 (РУП «Мозырьсельмаш»).....	197
3.1.9. Проточные зерносушилки типа 8 6 (ОАО «Лидсельмаш»).....	198
3.1.10. Зерносушилки непрерывного действия типа Б8 (ООО «РБТКШ Тесіноўце ОшЫ»).....	200
3.1.11. Зерносушилки непрерывного действия типа БШ (ООО «РБТКШ Тесіноўце ОшЫ»).....	202
3.1.12. Зерносушилки непрерывного действия типа \УШ (ООО «РБТКШ Тесіноўце ОшЫ»).....	204
3.1.13. Зерносушилки непрерывного действия типа \У8 (ООО «РБТКШ Тесіноўце ОшЫ»).....	206
3.1.14. Зерносушилки Bgyle1 ТЧогт, Bgyle1 Pш и Bgyle1 Мах (8сЫшс11-8ееҫег АО).....	207
3.1.15. Зерносушилки стационарные прямоточные алюминиевые КХЕБА (Cопух Іпегпайонаl ОшЫ, Германия).....	212
3.2. ПЕРЕДВИЖНЫЕ ЗЕРНОСУШИЛКИ.....	216
3.2.1. Зерносушилки передвижные фирмы АОКБХ.....	216
3.2.2. Зерносушилки передвижные фирмы МБСМАК.....	220
3.2.2.1. Основные и дополнительные возможности сушилок.....	221
3.2.2.2. Варианты использования сушилок фирмы МБСМАК.....	226
3.2.2.3. Варианты разгрузки сушилки.....	230
3.2.2.4. Охлаждение - ключевой момент эффективности сушилки.....	235
3.2.2.5. Технические характеристики сушилок фирмы МБСМАК.....	236
3.2.3. Зерносушилки передвижные фирмы КШБА.....	241
3.2.4. Зерносушилки передвижные фирмы МБРШ ОУ.....	244
3.2.5. Зерносушилки передвижные фирмы О81.....	248
3.2.6. Зерносушилки передвижные фирмы РББКОТ.....	254
3.2.7. Серия Baҫe.....	256
3.2.8. Серия 8ирег.....	257
3.2.9. Серия МК-МйНа.....	258
3.2.10. Серия ХI.....	260
3.2.11. Зерносушилки передвижные фирмы МГОБЬЕ / БАКОБ.....	261
3.2.12. Зерносушилки передвижные фирмы «АБТІЛЧТА8 А.8.».....	263

3.3. ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛИ.....	270
3.3.1. Воздухонагреватели (теплогенераторы) газовые и жидкотопливные (РУП «Мозырьсельмаш»).....	270
3.3.2. Воздухонагреватели (теплогенераторы) твердотопливные (РУП «Мозырьсельмаш»).....	272
3.3.3. Агрегат топочный АТ-1,0 (РУП «Мозырьсельмаш»).....	273
3.3.4. Воздухонагреватели ВТ-600 и ВТ-800 (РУП «Мозырьсельмаш»).....	275
3.3.5. Воздухонагреватели ВЖ-Р и ВГ-Р (РУП «Мозырьсельмаш»).....	276
3.3.6. Воздухонагреватель твердотопливный ВУ-Т-1,5 (ООО «Амкодор-Можа», РУП «Мозырьсельмаш»).....	277
3.3.7. Теплогенератор АТ-0,8 (ООО «Амкодор-Можа»).....	278
3.3.8. Универсальные воздухонагреватели ВУ-Т-1,5, ВУ-Ж-2,0 и ВУ Г 2,0 (ООО «Амкодор-Можа»).....	279
3.3.9. Воздухонагреватель ТГА-800 (РУП «Сморгонский завод оптического станкостроения»).....	281
3.3.10. Теплогенератор на твердом топливе ТТА-800 (ОАО «Тираспольский агротехсервис»).....	283
3.3.11. Воздухонагреватель ВН-200 (ОАО «Тираспольский агротехсервис»).....	284
3.3.12. Теплогенераторы ТГМ-120, ТТ-150, ВТ-360 (ОАО «Березинский райагросервис»).....	285
3.3.13. Агрегаты топочные АТ-0,3, АТ-0,7, АТ-1,6, АТ-2,5 (ОАО «Брестсельмаш»).....	286
3.4. МАШИНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ЗЕРНА.....	288
3.4.1. Сепаратор предварительной очистки зерна СП-70 (ООО «Зерноочистка.Бу» г. Минск, ОАО «Казимировский ОЭЗ» г. Могилев).....	288
3.4.2. Сепаратор предварительной очистки зерна УниСеп-40 (ООО «Зерноочистка.Бу» г. Минск, ОАО «Казимировский ОЭЗ» г. Могилев).....	292
3.4.3. Универсальный сепаратор многофункциональный УниСеп-70/40М (ООО «Зерноочистка.Бу»).....	297
3.4.4. Машинамашина предварительной очистки СПО-50 (ООО «Амкодор-Можа»).....	303
3.4.5. Машина первичной очистки БСХ (ООО «Амкодор-Можа»).....	308
3.4.6. Сепаратор зерна БСХ-100 в комплекте с аспирационными камерами БСХ-100.20 и с распределителями потоказагружаемого материала (ООО «Амкодор-Можа»).....	311
3.4.7. Очиститель зернового вороха цилиндрический ОЗЦ-50А (разработчик РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», изготовитель ООО «Амкодор-Можа»).....	313
3.4.8. Веялка первичной очистки КОМ 60 (ОАО «Лидсельмаш»).....	316
3.4.9. Воздухонагреватель ТГА-800 (РУП «Сморгонский завод оптического станкостроения»).....	320
3.4.10. Машина зерноочистительная универсальная МЗУ-40 (МЗУ-60) (разработчик РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» совместно с Ре&ш Тесъполo§1е ОшЪЫ, изготовитель РУП «Сморгонский завод оптического станкостроения»).....	325
3.4.11. Машины первичной очистки зерна МЗС-20 (25), МЗС-10, МЗС-5 (ОАО «Колядичи-Агромаш»).....	327

3.4.12. Сепаратор предварительной очистки СПО-100 (ОАО «Воронежсельмаш»)	328
3.4.13. Машина предварительной очистки зерна МПО-50 (ОАО «Воронежсельмаш»)	331
3.4.14. Машина первичной очистки зерна ЗВС-20А (ОАО Полоцкий завод «Проммашремонт» и ОАО «Воронежсельмаш»)	333
3.4.15. Сепараторы вороха первичной очистки СВТ-30 и СВТ-40 (ОАО «Воронежсельмаш»)	335
3.4.16. Сепаратор вороха универсальный СВУ-60 (ОАО «Воронежсельмаш»)	338
3.4.17. Приставка триерная ПТ-600 (ОАО «Воронежсельмаш»)	341
3.4.18. Машина вторичной очистки семян самопередвижная МС-4,5 (ОАО «Воронежсельмаш»)	343
3.4.19. Машина вторичной очистки семян стационарная МС-4,5С (ОАО «Воронежсельмаш»)	346
3.4.20. Сепаратор пневматический сортировальный СПС-10 (ОАО «Воронежсельмаш»)	349
3.4.21. Сепаратор вороха самопередвижной СВС-40 (ОАО «Воронежсельмаш»)	351
3.4.22. Сепараторы триерные СТ-8, СТ-1 (ОАО «Воронежсельмаш»)	353
3.4.23. Фотосепаратор Ф 5.1 (ОАО «Воронежсельмаш»)	355
3.4.24. Очиститель вороха самопередвижной ОВС-25Л (ООО «Лоевский Агротехсервис») и ОВС-25 (ОАО «Воронежсельмаш»)	357
3.4.25. Очиститель вороха стационарный ОВС-25С (ОАО «Воронежсельмаш»)	359
3.4.26. Машина предварительной очистки МВР-5 (МПУ-15) (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	361
3.4.27. Машина предварительной очистки МПО-50С (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	363
3.4.28. Машина предварительной очистки МПО-100 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	365
3.4.29. Решетный очиститель (решетная приставка) МВР-8 (РП-50) (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	367
3.4.30. Машина предварительной очистки с решетным очистителем (решетной приставкой) МПР50С (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	369
3.4.31. Машина предварительной очистки МВР-7 (МНУ 70) (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	371
3.4.32. Очиститель зерна стационарный МВР-6 (ОЗС-50) (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	373
3.4.33. Семяочиститель универсальный МВР-2 (СУ-0,1) (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	376
3.4.34. Воздушно-решетная машина МВР-3 (СВУ-5Б) (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	378
3.4.35. Машина вторичной очистки универсальная МВР-4 (МВУ-1500) (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	381
3.4.36. Триеры ТЦК-700, ТЦО-700 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	383
3.4.37. Калибровщик семян кукурузы КСК-3 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	385

3.4.38. Пневматический сортировальный стол ПСС-1 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	387
3.4.39. Машина окончательной очистки МОС-9Н (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	389
3.4.40. Скальператор барабанный А1-Б30 (ОАО «Мельинвест»)	391
3.4.41. Сепаратор зерноочистительный А1-БИС-100 (ОАО «Мельинвест»)	394
3.4.42. Комплексный барабанный сепаратор КБС 1270.3.00 (КБС 1270.4.00) (ОАО «Карловский машиностроительный завод»)	399
3.4.43. Предварительные очистители У12 3.6/У15 3.6 (ООО «РБТКШ Тесъоло§ле ОшьЫ»)	402
3.4.44. Универсальные очистители Ш2 2.4/Ш5 2.4 (ООО «РБТКШ Тесъоло§ле ОшьЫ») Универсальные очистители Ш0-40 и Ш0-60 (ООО «РБТКШ Теслюоцле ОшьЫ»)	405
3.4.45. Универсальные очистители Ш0-40 и Ш0-60 (ООО «РБТКШ Тесъоло§ле ОшьЫ»)	409
3.4.46. Мультиочиститель М12 3.6/М15 3.6 (ООО «РБТКШ Теслюоцле ОшьЫ»)	413
3.4.47. Решетная машина 8М (ООО «РБТКШ Теслюоцле ОшьЫ»)	417
3.4.48. Семяочистительно-сортировальные машины К 531 О1§апх и К 541 8ирег (ООО «РБТКШ Теслюоцле ОшьЫ»)	419
3.4.49. Сортировальный пневмостол КБ (ООО «РБТКШ ТесИпсяоше ОшьЫ»)	423
3.4.50. Триерный блок ТА 01 (ООО «РБТКШ Теслюоцле ОшьЫ»)	426
3.4.51. Триер ТК/ТЬ (ООО «РБТКШ Теслюоцле ОшьЫ»)	429
3.4.52. Остеоломатели К 319, К 320, К 321, К 322 (ООО «РБТКШ Теслюоцле ОшьЫ»)	431
3.4.53. Универсальный воздушно-ситовой сепаратор ТА8 152А-2, ТА8 154А-4, ТА8 204А-4, ТА8 206А-6 (8сЪпшй-8ее§ег АО)	433
3.4.54. Циркуляционный воздушно-ситовой сепаратор ТА8 206А-2 (8с11пж11-8еецег АО)	436
3.4.55. Циркуляционный воздушный сепаратор А81. 200 (8сЪпшй-8ее§ег АО)	440
3.4.56. Барабанная просеивающая машина 8Б8 1213 (8с11пж11-8еецег АО)	441
3.4.57. Просеивающие машины 8МА 05/10/20 и 8МА 203-3 (8с11пж11-8еецег АО)	444
3.4.58. Фильтровальная и пылеулавливающая техника (8сЪшИ1-8ее§ег АО)	
3.4.59. Сегментные триеры Ы8К (С1шьг1а ЫеИ ОшьЫ)	446
3.4.60. Гравитационные сепараторы (Спшьпа ЫеИ ОшьЫ)	448
3.4.61. Сншьпа Меда Слеаег (С1шьг1а ЫеЫ ОшьЫ)	451
3.4.62. Сншьпа Оека (С1шьг1а ЫеИ ОшьЫ)	453
3.4.63. Установка предпосевного протравливания семян зерновых и зернобобовых культур УПС-10 (ОАО Полоцкий завод «Проммашремонт»)	456

3.5. НОРИИ	459
3.5.1. Нории зерновые НЗ-60, НЗ-80, НЗ-100 (РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)	459
3.5.2. Нории зерновые НПЗ-20 и 2НПЗ-20 (ОАО «Тираспольский агротехсервис»)	460
3.5.3. Нории зерновые НПЗ-20, 2НПЗ-20, НПЗ-40, 2НПЗ-40 (дочернее предприятие «Дятловская сельхозтехника» Гродненского УП «Облсельхозтехника»)	460
3.5.4. Нории зерновые (ОАО «Калинковичский РМЗ»)	461
3.5.5. Нория зерновая НЗ-20, НЗ-40 (РО «Белагросервис» ЧПУП «Мозырьагросервис»)	463
3.5.6. Нории РКА 30, РКА 40 и РКА 60 (ОАО «Лидсельмаш»)	464
3.5.7. Нории НПЗ-20, 2НПЗ-20, НПЗ-20(МР), 2НПЗ-20(МР) и НПЗ-40 Ц(МР) (ОАО «Дрогичинский трактороремонтный завод»)	465
3.5.8. Нории центробежные ковшовые однопоточные НЦК-1-10, НИК 1 40 и НИК 1 60 (ОАО «Брестсельмаш»)	466
3.5.9. Нории центробежные ковшовые 8Б1 35/14 (ОАО «Астром-М»)	468
3.5.10. Нории производительностью от 5 до 800 т/ч (8сбшИ1-8ее§ег АО)	470
3.6. ШНЕКИ И ТРАНСПОРТЕРЫ	472
3.6.1. Конвейеры скребковые цепные УТ-200 и УТ-320 (ОАО «Калинковичский РМЗ»)	472
3.6.2. Питатели шнековые ПШ-200, ПШ-320 и ПШ-400 (ОАО «Калинковичский РМЗ»)	474
3.6.3. Конвейер ленточный КЛ-50 (ЧПУП «Мозырьагросервис»)	476
3.6.4. Цепные транспортеры (ОАО «Лидсельмаш»)	477
3.6.5. Шнековые транспортеры Р8К-140 и Р8К-200 (ОАО «Лидсельмаш»)	479
3.6.6. Шнековые транспортеры (8сбшИ1-8ее§ег АО)	480
3.6.7. Скребковый цепной транспортер (8сбшИ1-8ее§ег АО)	482
3.6.8. Ленточные транспортеры (8сбшИ1-8ее§ег АО)	485
3.7. ЗЕРНОПОГРУЗЧИКИ ЗЕРНОМЕТАТЕЛИ	488
3.7.1. Погрузчик зерна самопередвижной ПЗ-100М (ОАО «Астром-М»)	488
3.7.2. Самоходный ковшовый шнековый погрузчик Р6-КШ П-6 (ОАО «Астром-М»)	489
3.7.3. Метатель зерна самопередвижной МЗ-60М (ОАО «Астром-М»)	491
3.7.4. Метатель зерна самоходный МЗС-100 (ОАО «Астром-М»)	492
3.7.5. Аэратор зерновой АЗ-1500 (ОАО «Астром-М»)	493
3.7.6. Погрузчик зерна модернизированный ПЗМ-80 (ОАО Полоцкий завод «Проммашремонт» и ОАО «Воронежсельмаш»)	495
3.7.7. Зернометатель самопередвижной ЗМ-60А-02, ЗМ-60А-03 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	497
3.7.8. Зернопогрузчик самопередвижной ЗПС-100А-02, ЗПС-100А-05 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	498
3.7.9. Погрузчик зерна навесной ПЗН-200 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	500
3.7.10. Погрузчик зерна передвижной ПЗП-6, транспортер шнековый ТШ-10 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)	502
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТОВ С ЗАВОДАМИ-ИЗГОТОВИТЕЛЯМИ	503



## **ВВЕДЕНИЕ**

Послеуборочная обработка урожая является наиболее ресурсоемким процессом во всей технологической цепи производства зерна, на осуществление которой приходится 30-50 % расхода топлива, металла - 15-25 %, трудозатрат - до 10 % и электроэнергии - 85-90 % от общих затрат на производство зерна.

В сельскохозяйственных предприятиях республики имеется около 3,3 тыс. зерноочистительно-сушильных комплексов и 1,3 тыс. отдельно установленных зерносушилок. Срок службы большинства комплексов и входящих в них машин и оборудования превысил 15 лет. Они не способны в требуемые агротехнические сроки осуществить обработку выращенного зерна.

По оценкам ученых и специалистов сельского хозяйства дефицит зерноочистительно-сушильных мощностей в республике составляет около 30 %, поэтому разработка и освоение производства на отечественных предприятиях техники для послеуборочной обработки, хранения зерна и семян является важной задачей обеспечения продовольственной безопасности страны.

В связи с этим Правительством республики был принят ряд специальных программ. В 2003-2005 годы действовала Республиканская программа модернизации и технического переоснащения зерноочистительно-сушильного хозяйства и зернотоков в сельскохозяйственных организациях. Программа предусматривала частичную (путем замены вышедших из строя машин и оборудования) модернизацию и переоснащение 1108 имеющихся комплексов и зернотоков. Было поставлено в сельскохозяйственные предприятия 696 зерносушилок различной мощности, в том числе: производительностью 8-16 пл. т/ч - 674 шт.; производительностью 20 пл. т/ч и более - 22 шт.; 1142 топочных агрегата, 1275 норий, 1150 зернопогрузчиков и зернометателей, 1054 машины предварительной очистки, 804 шт. - машин первичной очистки и 108 шт. - вторичной. Всего за период 2003-2005 гг. сельскохозяйственным предприятиям поставлено машин и оборудования на сумму около 160 млрд руб. 20 млрд руб. затрачено на асфальтирование площадок и подъездных путей реконструируемых комплексов.

Частичная замена машин и оборудования комплексов не позволила решить проблему в целом. Задача по увеличению валовых сборов зерна, а также начавшееся в республике укрупнение хозяйств потребовали иного подхода к решению

вопроса послеуборочной обработки зерна. Было решено дальнейшую модернизацию зерноочистительно-сушильного хозяйства вести по нескольким направлениям: первое и главное - это строительство в сельскохозяйственных предприятиях новых комплексов; второе - продолжать замену машин и оборудования на действующих комплексах с одновременным переводом их для работы на местных видах топлива. В связи с этим правительством республики была введена в действие «Республиканская программа по разработке, освоению, производству современного зерноочистительно-сушильного оборудования и оснащению этим оборудованием сельскохозяйственных организаций на 2006-2010 гг.». Целью программы являлось создание в сельскохозяйственных предприятиях современных мощностей по очистке, сушке и хранению зерна для существенного повышения эффективности и качества послеуборочной обработки при одновременном снижении до 20 % удельных энергозатрат и металлоемкости.

За период с 2006 по 2008 гг. сельскохозяйственным предприятиям республики было поставлено 293 зерноочистительно-сушильных комплекса различной мощности.

Для послеуборочной обработки зерна в республике разработаны и выпускаются следующие технические средства: зерноочистительно-сушильные комплексы производительностью 15..40 пл. т/ч, а также зерноочистительные машины и топочные агрегаты к ним. Таким образом, практически решается проблема послеуборочной обработки зерна для хозяйств с валовыми сборами до 15000 тонн. Однако изменившиеся условия (урожайность зерновых и валовые сборы за последние 4 года возросли в 1,5 раза), а также укрупнение и объединение хозяйств требуют существенной корректировки системы машин для послеуборочной обработки зерна. Для обеспечения своевременной очистки и сушки зерна в хозяйствах с валовыми сборами более 15000 тонн необходимы зерноочистительно-сушильные комплексы производительностью 60.80 пл. т/ч и зерноочистительные машины для их оснащения с производительностью 120.150 т/ч и 30.60 т/ч на предварительной и первичной очистке соответственно.

Особое внимание при строительстве комплексов следует уделять предварительной очистке зерна, т. к. в сложившихся условиях возделывания и уборки зерновых культур в Республике Беларусь поступающий на сушку комбайновый ворох имеет высокую степень засоренности (до 10 %) солоmistыми, минеральными примесями и семенами сорняков. Причина этого в следующем:

- изначально посевы зерновых культур изобилуют сорняками (борьба за чистоту посевов агротехническими и химическими методами ведется недостаточно эффективно);

- имеющаяся на вооружении сельскохозяйственных предприятий зерноуборочная техника не в состоянии очистить ворох до требуемых кондиций (не более 3 % засоренности) во время уборки, так как зерновые убираются не при оптимальной влажности (не более 20 %), а зачастую при влажности 25-30 %. При этом не соблюдаются технологические регламенты уборки и регулировки систем очистки вороха комбайнами. Таким образом, на зерноочистительные комплексы поступает неудовлетворительный по своей чистоте комбайновый ворох.

В условиях Республики Беларусь эти машины не обеспечивают качественную очистку зерновороха (машины предварительной очистки должны отделять все грубые и соломистые примеси длиной более 50 мм).

Предварительная очистка должна обеспечить выделение из зернового вороха, поступающего на сушку, грубые соломистые, легковесные примеси и сорняки, имеющие высокую влажность (до 40 % и выше), тем самым снизить влажность зерна до сушки на 1...2 %. Это, в свою очередь, позволит уменьшить расход топлива в процессе последующей сушки до 1 кг условного топлива на каждую тонну зерна.

Остро стоит проблема хранения зерна. Сельскохозяйственные предприятия необходимо оснащать механизированными хранилищами силосного типа, потребность в которых для республики оценивается в объеме не менее 6 млн т. ОАО «Лидсельмаш» осваивает производство силосов для длительного хранения зерна с использованием комплектующих фирмы Ага) (Польша). Однако один завод не сможет выпустить необходимое количество силосов.

Предприятиями-изготовителями комплексов недостаточно внимания уделяется кооперации и унификации производства. Каждый завод-изготовитель комплексов стремится по максимуму изготавливать комплектующие самостоятельно, т. е. каждый комплекс, например, ЗСК-30 (ООО «Амкодор-Можа») или КЗСВ-30 (ОАО «Лидсельмаш»), имеет собственные конструкции приемных отделений, зерноочистительных отделений и т. д. Между тем, приемное отделение, металлоконструкции зерноочистительного отделения целесообразно было бы изготавливать на отдельных заводах, унифицировав их для всех марок комплексов одинаковой производительности. Это позволило бы заводам-изготовителям сконцентрировать усилия на выпуске сложной высокотехнологичной части комплексов (зерносушилках, топочных агрегатах, транспортном оборудовании, силосах для хранения зерна).

Важным условием эффективного использования зерноочистительно-сушильной техники является наличие квалифицированных кадров - операторов комплексов. В хозяйствах не имеется механизаторов в достаточном количестве, наблюдается частая смена операторов комплексов, что отрицательно сказывается на эффективности эксплуатации техники. В составе комплексов поставляется сложное оборудование, оснащенное автоматикой. Для обеспечения их эффективной работы операторы должны иметь опыт работы не менее 3 лет. В связи с этим необходимо выработать систему мер по предотвращению текучести кадров механизаторов и операторов, а заводам-изготовителям комплексов - организовывать курсы в зимнее время по обучению персонала для работы на комплексах.

## **1. ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНО-СУШИЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ**

### **1.1. ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО «АМКОДОР-МОЖА»**

#### **1.1.1. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-15**

Комплекс предназначен для послеуборочной обработки (очистки и сушки) зерновых, зернобобовых и крупяных культур, кукурузы, рапса с исходной влажностью до 40 % и предусматривает комплексную механизацию сушки, очистки и погрузо-разгрузочных работ.

Комплекс производительностью 15 пл. т/ч предназначен для хозяйств или хозяйственных подразделений с годовым объемом производства зерновых, зернобобовых и крупяных культур, кукурузы и рапса до 4000-5000 т в год. Комплексы могут быть соединены с механизированным зернохранилищем.

Общий вид базового варианта комплекса ЗСК-15 приведен на рисунке 1.1. Комплекс ЗСК-15Т выпускался в 2007 г. для работы на твердом топливе. Его технические характеристики приведены в таблице 1.1. Состав комплекса ЗСК-15 приведен в таблице 1.2.

Основные параметры комплекса ЗСК-15 приведены в таблице 1.3, а технологическая схема работы - на рисунке 1.2.

Зерновой материал с самосвала или ковшовым погрузчиком подается в приемно-подающее устройство (поз. 1), которое скребковым транспортером передает его к башне с норией (поз. 2). Благодаря горизонтально-наклонному транспортеру все оборудование комплекса устанавливается выше нулевой отметки. Нория подает зерновой материал к машине предварительной очистки МПО-50 (поз. 3). После предварительной очистки зерновой материал подается в сушилку СЗК-15 (поз. 5), а отходы из машины предварительной очистки направляются в накопительный бункер (поз. 4), откуда по мере накопления выгружаются в транспортное средство. Из сушилки зерновой материал подается на машину первичной очистки МЗС-25 (поз. 6). После первичной очистки зерновой материал подается в бункер накопления сухого зерна (поз. 7), а отходы из машины первичной очистки направляются в накопительный бункер (поз. 4). В бункере (поз. 7) зерно охлаждается при его перемещении и обдуве наружным воздухом. Сухое охлажденное зерно через зернослив выгружается в транспорт или в механизированный склад.

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА:**

Производительность, пл. т/ч	15
Установленная мощность, кВт, не более	131,2
Тепловая мощность воздухонагре- вателя, кВт, не менее	
на твёрдом топливе	1500
на жидком топливе и газе	2000
Удельный расход топлива на пла- новую тонну по пшенице, не более	
жидкое топливо, кг/т	7,5
газ природный, м <sup>3</sup> /т	8,0
твёрдое топливо, кг/т	30,0
Количество обслуживающего персонала, чел	
на твёрдом топливе	3
на жидком топливе и газе	2
Габаритные размеры, м, не более	
высота (по коньку норий)	17,8
длина	35
ширина	26



Рис. 1.1. Общий вид базового варианта комплекса 3СК-15

## Технические характеристики комплексов ЗСК-15

<p>Техническая характеристика приемно-подающего устройства 50621</p> <p>3</p> <p>1. Объем бункера, м (т) 37 (27,4)</p> <p>2. Производительность, т/ч 30</p> <p>3. Мощность электродвигателя кВт 7,5</p> <p>4. Масса, кг 8800</p>	<p>Техническая характеристика агрегата топочного АТ-Ж-2,0</p> <p>1. Тепловая мощность, МВт 2,0±0,1</p> <p>2. Подача нагр. воздуха, м<sup>3</sup>/ч 40000-60000</p> <p>3. <i>I</i> нагретого воздуха, °С, не более 120</p> <p>4. Развиваемое полное давление, Па, не более 500</p> <p>5. Мощность электродвигателя, кВт 41,5</p> <p>6. Масса без вентилятора, кг 14960</p>
<p>Техническая характеристика бункера накопительного 50241 для отходов</p> <p>3</p> <p>1. Вместимость, м 32</p> <p>2. Масса, кг 13000</p>	
<p>Техническая характеристика бункера вентилируемого 50231 для сырого зерна</p> <p>3</p> <p>1. Вместимость, м 45</p> <p>2. Установленная мощность электродвигателей, кВт 44,7</p> <p>3. Производительность вентилятора нагрета, м<sup>3</sup>/ч, не менее 31000</p> <p>4. Габаритные размеры, мм длина 6500 ширина 3500 высота 17700</p> <p>5. Масса, кг 12000</p>	<p>Техническая характеристика агрегата топочного ВУ-Т-1,5</p> <p>1. Тепловая мощность, МВт 1,5±0,1</p> <p>2. Подача нагретого воздуха, м<sup>3</sup>/ч 40000-60000</p> <p>3. Температура нагретого воздуха, °С, не более 120</p> <p>4. Развиваемое полное давление, Па, не более 500</p> <p>5. Мощность электродвигателя, кВт 36</p> <p>6. Масса без вентилятора, кг 14720</p>
<p>Техническая характеристика бункера вентилируемого 50232 для временного хранения сухого зерна</p> <p>3</p> <p>1. Вместимость, м 49</p> <p>2. Установленная мощность электродвигателей, кВт 22</p> <p>3. Производительность вентилятора, м<sup>3</sup>/ч, не менее 13000</p> <p>4. Габаритные размеры, мм длина 6000 ширина 5000 высота 17000</p> <p>5. Масса, кг 9500</p>	<p>Техническая характеристика агрегата топочного АТ-Г-2,0</p> <p>1. Тепловая мощность, МВт 2,0±0,1</p> <p>2. Подача нагретого воздуха, м<sup>3</sup>/ч 40000-60000</p> <p>3. Температура нагретого воздуха, °С, не более 120</p> <p>4. Развиваемое полное давление, Па, не более 500</p> <p>5. Мощность электродвигателя, кВт 40,5</p> <p>6. Масса без вентилятора, кг 14850</p>
<p>Техническая характеристика зерносушилки СЗК-15</p> <p>1. Производительность, пл. т/ч 15</p> <p>2. Установленная мощность электродвигателей, кВт 77,7</p> <p>3. Температура теплоносителя, С, до 120</p> <p>4. Производительность вытяжных вентиляторов, м<sup>3</sup>/ч, не менее 50000</p> <p>5. Масса, кг, не более 20000</p>	

Таблица 1.2

## Состав исполненной комплекса ЗСК-15

Наименование составных частей	Объемные составные части	Количество исполненных, шт.															
		ЗСК-15 Ж	ЗСК-15 Г	ЗСК-15 Т	ЗСК-15 ЖА	ЗСК-15 ГА	ЗСК-15 ТА	ЗСК-15 ЖБ	ЗСК-15 ГБ	ЗСК-15 ТБ	ЗСК-15 ЖВ	ЗСК-15 ГВ	ЗСК-15 ЖД	ЗСК-15 ГД	ЗСК-15 ЖЕ	ЗСК-15 ГЕ	
Устройство пневмо-подъема	АМК ОДОР 50621	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Бункер вентиляционный (для сушки зерна)	АМК ОДОР 50232	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Сушилка зернохранилища	ЗСК-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Воздухоподогреватель универсальный	ВУ-Ж-2,0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Воздухоподогреватель универсальный	ВУ-Г-2,0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Воздухоподогреватель универсальный	ВУ-Т-1,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Агрегат топливный (Бресте-пшави)	АТ-1,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Агрегат топливный (Бресте-пшави)	АТ-1,6Т	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Вагон с кормами	АМК ОДОР 50411А	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Бункер накопительный	АМК ОДОР 50241	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Машина перекармливающая зерно	МПО-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Машина зерноочистительная стационарная	МЭС-20(25)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Машина зерноочистительная универсальная	МЗ У-40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Операторная		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Система телеуправления зернопроводами	ЗСК-15.01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Система управления	ЗСК-15.60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Стоимость (без НДС), руб.																	

Примечания. Прямые обозначения

Ж - воздухоподогреватель ВУ-Ж-2,0 (жирное топливо), зерноочистительная машина МПО-50 + МЭС-20(25);

Г - воздухоподогреватель ВУ-Г-2,0 (природный газ), зерноочистительная машина МПО-50 + МЭС-20(25);

Т - воздухоподогреватель ВУ-Т-1,5 (дрова), зерноочистительная машина МПО-50 + МЭС-20(25);

ЖА - воздухоподогреватель ВУ-Ж-2,0 (жирное топливо), одна зерноочистительная машина МЗ У-40;

ГА - воздухоподогреватель ВУ-Г-2,0 (природный газ), одна зерноочистительная машина МЗ У-40;

ТА - воздухоподогреватель ВУ-Т-1,5 (дрова), одна зерноочистительная машина МЗ У-40;

ЖБ - воздухоподогреватель ВУ-Ж-2,0 (жирное топливо), зерноочистительная машина МЗ У-40 + МЭС-20(25);

ГБ - воздухоподогреватель ВУ-Г-2,0 (природный газ), зерноочистительная машина МЗ У-40 + МЭС-20(25);

ТБ - воздухоподогреватель ВУ-Т-1,5 (дрова), зерноочистительная машина МЗ У-40 + МЭС-20(25);

ЖВ - агрегат топливный АТ-1,6 (Бресте-пшави, жирное топливо), машина зерноочистительная МПО-50 + МЭС-20(25);

ГВ - агрегат топливный АТ-1,6 (Бресте-пшави, природный газ), машина зерноочистительная МПО-50 + МЭС-20(25);

ТВ - агрегат топливный АТ-1,6 (Бресте-пшави, жирное топливо), одна зерноочистительная машина МЗ У-40;

ГД - агрегат топливный АТ-1,6 (Бресте-пшави, природный газ), одна зерноочистительная машина МЗ У-40;

ЖЕ - агрегат топливный АТ-1,6 (Бресте-пшави, жирное топливо), машина зерноочистительная МЗ У-40 + МЭС-20(25);

ГЕ - агрегат топливный АТ-1,6 (Бресте-пшави, природный газ), машина зерноочистительная МЗ У-40 + МЭС-20(25);



## Основные параметры комплексов ЗСК-15

Значение

Наименование показателя

1. Производительность по сырому зерну пшеницы при снижении влажности с 20 % до 14 %, т/ч, не менее

15

2. Номинальная тепловая мощность, кВт, не менее

1500

3. Количество топочных агрегатов, шт.

4. Вид потребляемой энергии

Тепловая и электрическая

5. Вид топлива

- дизельное ГОСТ 305 или печное бытовое ТУ 38.101.656

- газ природный ГОСТ 5542

- дрова, отходы лесоразработки и деревообработки

6. Интервал регулирования температуры теплоносителя, С

35-120

7. Удельный расход топлива при снижении влажности зерна пшеницы с 20 % до 14 %, не более:

жидкое топливо, кг/т;

газ природный, м<sup>3</sup>/т;

твердое топливо, кг/т

7,5

7,5

7,5

-

8

-

8

-

-

-

-

-

30

8. Расход тепла на 1 кг испаренной влаги, кДж/кг, не более

4300

10. Установленная мощность электродвигателей, кВт, не более

117,9

170,4

106,2

11. Удельный расход электроэнергии, при снижении влажности зерна пшеницы с 20 до 14 %, кВт ч/т, не более

7,86

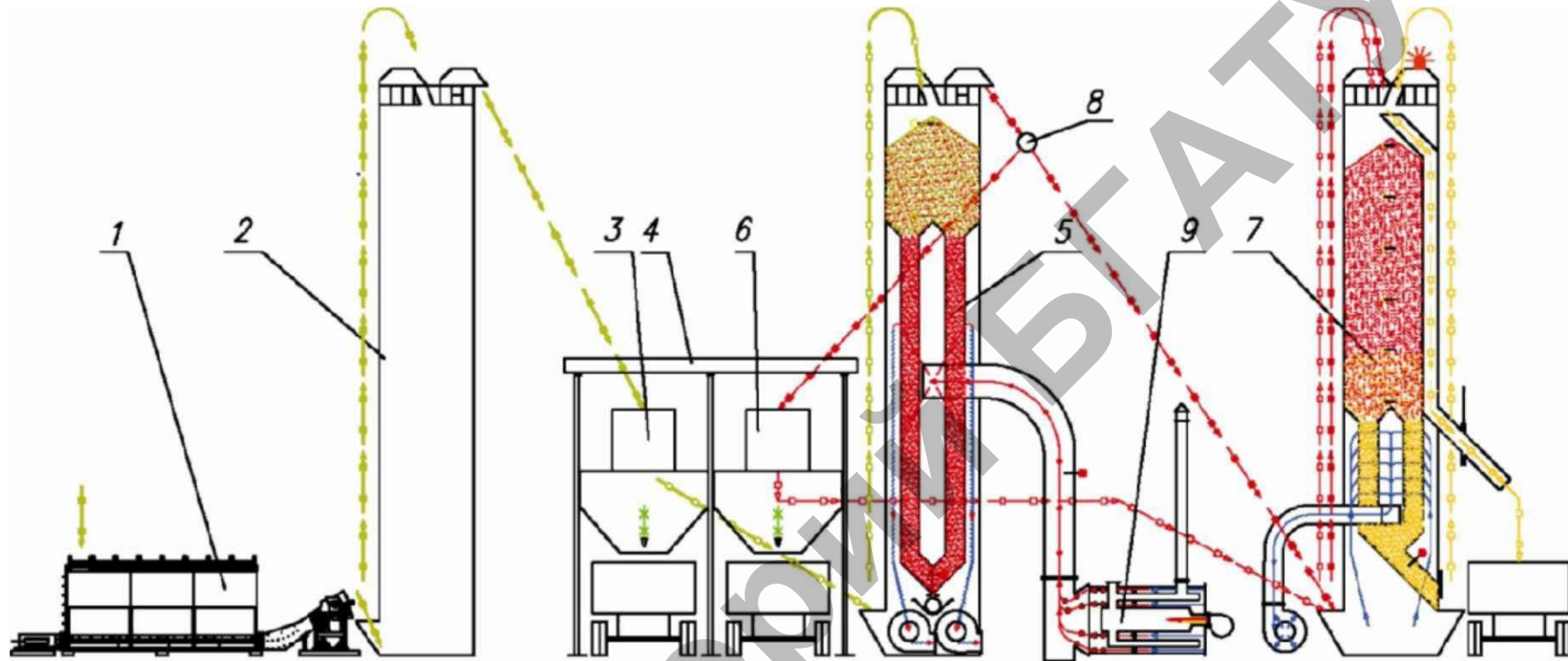
11,36

7,08

12. Количество обслуживающего персонала, чел.

3

Наименование показателя	Значение								
	ЗСК-15Ж	ЗСК-15Г	ЗСК-15Т	ЗСК-15Ж-01	ЗСК-15Г-01	ЗСК-15Т-01	ЗСК-15Ж-02	ЗСК-15Г-02	ЗСК-15Т-02
13. Габаритные размеры, м, не более: - высота (по коньку норий) - длина - ширина					17,8 30 26				
14. Масса, кг, не более	53000			56000			63000		
15. Неравномерность сушки, %, не более				±1					
16. Неравномерность нагрева зерна, °С, не более				±2,0					
17. Отклонение температуры теплоносителя от заданной, °С, не более				±3,0					
18. Дробление зерна, %, не более				±0,9					
19. Коэффициент надежности технологического процесса, не менее				0,94					
20. Снижение всхожести и энергии прорастания семян				Не допускается					
21. Нарботки на отказ, ч, не менее				350					
22. Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний чел -ч/ч не более				0,12					
23. Ежемесячное оперативное время технического обслуживания, ч, не более				0,9					
24. Коэффициент готовности по оперативному времени				0,94					
25. Срок службы, лет, не менее				8					
26. Ресурс до списания, ч, не менее				2700					



теплоноситель  
отработанный теплоноситель  
порухуа воздух  
отработанша Воздух

зерновой материал — «-зерновой» материал после сушки  
зерновое материал после —ю—о—зерновой материал после сушки и  
гредбарителнюО очистки лервичноО очистки

охлажденная зерновой материал датчик уровня  
отходы предоарителькой' и датчик температура  
первичной очистки зерноопге материале

1-приемно-подсшее устройство; 2 башня с норями; 3-мошиНО лредЗоритгльноО очистки; 4 бунеры очистительноеа отделения; 5-зерноСуШМКО СЗК-15;  
6-машинно первичной очистки зерна; 7 бункер сухоеа зерна; в-роспресселитель; Э воздухонагреватель (ВУ-Т-1,5,\* ВУ-ЛС-2Д ВУ-Г-2,0; ЛТ-1,6; АТГ-1,6).

Рис. 1.2 Технологическая схема паботы комплекса ЯСК-1 5 в базовом исполнении

### 1.1.2. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-20 без предварительного нагрева зернового вороха

Комплекс ЗСК-20 без предварительного нагрева сырого зернового вороха отличается от ЗСК-30 с предварительным нагревом сырого зернового вороха отсутствием бункера-накопителя сырого зернового вороха с теплогенератором и вентилятором. Вместо бункера-накопителя сырого зернового вороха устанавливается нория, которая принимает зерновой ворох с приемно-подающего устройства и подает его на машину предварительной очистки.

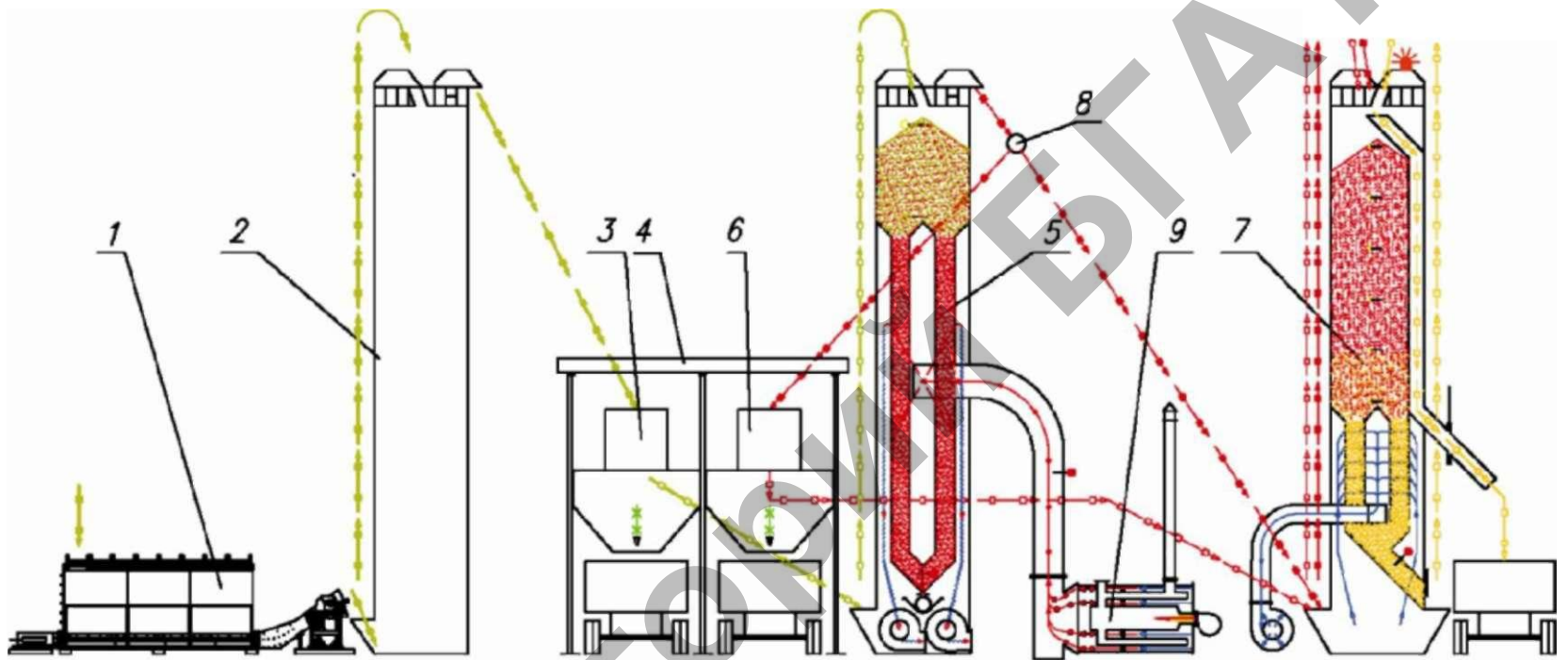
Комплекс производительностью 20 пл. т/ч предназначен для хозяйств или хозяйственных подразделений с годовым объемом производства зерновых, зернобобовых и крупяных культур, кукурузы и рапса до 4000-5000 т в год. Комплексы могут быть соединены с механизированным зернохранилищем.

Комплекс предназначен для послеуборочной обработки (очистки и сушки) зерновых, зернобобовых и крупяных культур, кукурузы, рапса с исходной влажностью до 40 % и предусматривает комплексную механизацию сушки, очистки и погрузо-разгрузочных работ.

Общий вид комплекса ЗСК-20 с зерносушилкой СЗК-20 представлен на рисунке 1.3.



Рис. 1.3. Общий вид комплекса ЗСК-20 с зерносушилкой СЗК-20 (без предварительного нагрева зернового вороха)



зерновой материал — датчик уровня  
 зерновое материал после — зерновое материал после сушки  
 первичной очистки — датчик температура  
 первичной очистки зернохранилища

1-приемно-подсоединяющее устройство; 2-башня с мориллом; 3-моиша предФоригпвлѣнов очистки; 4-бункеры очистительнаес отделения; 5-зерносушалко СЗК-20;  
 6-МОШИНО ПерВи'няя очистки зерна, 7 бункер сухае Ш>ис; 8-распределитель; 9 воздухомнагреватель (ЗК-Т-Т,5; ВУ-Ж-2,0 или ФУ-Г-2,0).

Рг/с. 7.4. Общий вид комплекса ЗСК-20 с зерносушилкой СЗК-20  
 (без предварительного нагрева зернового вороха)

## Состав исполнений комплекса ЗСК-20 с зерносушилкой СЗК-20

Наименование составных частей	Обозначение составных частей	Количество для исполнений, шт.								
		ЗСК-20 Ж	ЗСК-20 Г	ЗСК-20 Т	ЗСК-20 ЖА	ЗСК-20 ГА	ЗСК-20 ТА	ЗСК-20 ЖБ	ЗСК-20 ГБ	ЗСК-20 ТБ
Устройство приемно-подающее	АМК ОДОР 50621	1		1	1	1	1	1		1
Бункер вентилируемый (для ста ого зерна)	АМК ОДОР 50232	1		1	1	1	1	1		1
Сушилка зерновая колонковая	<b>сзк-20</b>	1		1	1	1	1	1		1
Воздухонагреватель универсальный	ВУ-Ж-2,0	1			1			1		
Воздухонагреватель универсальный	ВУ-Г-2,0	-			-	1		-		
Воздухонагреватель <b>ун1Б<sup>л</sup></b> ) сальный	ВУ-Т-1,5		-	1	-	-	1	-	-	1
Башня с нориями	АМК ОДОР 50411А	1		1	1	1	1	1		1
Бугамр накопите льньш	АМК ОДОР 50241	1		1	1	1	1	1		1
Машина предва ргпельной очистки зерна	МПО-50	1		1	-	-	-	-	-	-
Машина зерноочистительная стационарная	МЗС-20(25)	1		1				1		1
Машина черно очистительная универсальная	МЗУ-40				1	1	1	1		1
Операторная		1		1	1	1	1	1		1
Система техно логических зернопр оводов	ЗСК-15.01	1		1	1	1	1	1		1
Система управления	ЗСК-20.60	1		1	1	1	1	1		1
Стоимость (без НДС), руб.										

Примечания. Принятые обозначения: Ж - воздухонагреватель ВУ-Ж-2,0 (жидкое топливо), зерноочетшельные машины МПО-50 + МЗС-20(25);  
Г - воздухонагреватель ВУ-Г-2,0 (природный газ), зерно очпетшельные машины МГ10-50 + МЗС-20(25);  
Т - воздухонагреватель ВУ-Т-1,5 (дрова), зерно очпетшельные машины МПО-50 + МЗ С -20(25);  
ЖА. - воздухонагреватель ВУ-Ж-2,0 (жидкое топливо), одна з<sup>А</sup>шоочнстшельная машина МЗУ-40;  
ГА - воздухомнагреватель ВУ-Г-2,0 (природный газ) , одна зерноочнеппельная машина МЗУ-40;  
ТА - воздухогашэеватель ВУ-Т-1,5 (дрова) . одна зерноочпеппельная машина МЗУ-40;  
ЖБ - воздухонагреватель ВУ-Ж-2,0 (жидкое топливо), зерно очпетшельные машины МЗУ-40 + МЗС-20(25);  
ГБ - воздАхонагреватель ВУ-Г-2,0 (природный газ), зерноочистительные машины МЗУ-40 + МЗС-20(25);  
ТБ - воздухонагреватель ВУ-Т-1,5 (дрова) , зерно очпетшельные машины МЗУ-40 + МЗС-20(25).

### 1.1.3. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-20-01 с предварительным нагревом зернового вороха

Технологическая схема работы ЗСК-20-01 с предварительным нагревом зернового вороха аналогична технологической схеме работы ЗСК-30. Отличительными особенностями комплекса являются:

- подогрев зернового вороха в бункере-накопителе сырого зернового вороха происходит от воздухонагревателя, работающего на зерносушилку;
- вместо зерносушилki СЗК-20 используется зерносушилka СЗК-15.

ЗСК-20-01 с предварительным нагревом зернового вороха рекомендуется при сушке зерна влажностью выше 25 %, с целью обеспечения работоспособности очистительных машин и безотказной работы зерносушилki.

Комплекс предназначен для послеуборочной обработки (очистки и сушки) зерновых, зернобобовых и крупяных культур, кукурузы, рапса с исходной влажностью до 40 % и предусматривает комплексную механизацию сушки, очистки и погрузо-разгрузочных работ.

Комплекс производительностью 20 пл. т/ч предназначен для хозяйств или хозяйственных подразделений с годовым объемом производства зерновых, зернобобовых и крупяных культур, кукурузы и рапса до 4000-5000 т в год. Комплексы могут быть соединены с механизированным зернохранилищем.

Общий вид комплекса ЗСК-20-01 с зерносушилкой СЗК-15 (с предварительным нагревом зернового вороха) приведен на рисунке 1.5, а технологическая схема работы комплекса - на рисунке 1.6. Состав исполнений ЗСК-20-01 с зерносушилкой СЗК-15 приведен в таблице 1.5.



#### ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА:

Производительность, пл. т/ч	20
Усыновленная мощность, кВт, не более	171,9
Тепловая мощность воздухонагревателя, кВт, не менее	
на ТВЕРДОМ топливе	1500
на жидком топливе и газе	2000
Удельный расход топлива на плановую тонну по пшенице, не более	
жидкое топливо, кг/т	7,5
газ природный, м <sup>3</sup> /т	8,0
твердое топливо, кг/т	30,0
Количество обслуживающего персонала, чел	
на твердом топливе	3
на жидком топливе и газе	2
Габаритные размеры, м, не более	
высота (по коньку норий)	17,8
длина	35
ширина	26

Рис. 1.5. Общий вид комплекса ЗСК-20-01 с зерносушилкой СЗК-15 (с предварительным нагревом зернового вороха)

## Состав исполнений комплекса ЗСК-20-01 с зерносушилкой СЗК-15

Наименование составных частей	Обозначение составных частей	Количество для исполнений, шт.								
		ЗСК-20 Ж-01	ЗСК-20 Г-01	ЗСК-20 Т-01	ЗСК-20 Ж-01А	ЗСК-20 Г-01А	ЗСК-20 Т-01А	ЗСК-20 Ж-01Б	ЗСК-20 Г-01Б	ЗСК-20 Т-01Б
Устройство приемно-подающее	АМКОДОР 50621	1		1	1	1	1	1		1
Бугар вентилируемый (дли стаого черна)	АМКОДОР 50232	1		1	1	1	1	1		1
Сушилка черновая колонковая	СЗК-15	1		1	1	1	1	1		1
Воздухонагреватель универсальной	ВУ-Ж-2,0	1			1			1		
Воздухонагреватель униА}сальный	ВУ-Г-2,0					1		—		
Во здух онагр свате ль унЮ <sup>Л</sup> } сальный	ВУ-Т-1,5			1			1	—	—	1
Бутдер вентилируемый (для сырого зерна)	АМКОДОР 50231	1		1	1	1	1	1		1
БушА> накопительный	АМКОДОР 50241	1		1	1	1	1	1		1
Машина предварительной очистки черна	МПО-50	1		1	—	—	—	—	—	—
Машина черно очистительная стационарная	МЗС-20(25)	1		1				1		1
Машина черно очистительная универсальная	МЗУ-40				1	1	1	1		1
Операторная		1		1	1	1	1	1		1
Система технологических зерно проводов	ЭСК-15.01	1		1	1	1	1	1		1
Система управления	ЗСК-15.60	1		1	1	1	1	1		1
Стоимость (без НДС!), руб.										

Примечания. Принятые обозначения: Ж-01 - вочдАхонаА)еватель ВУ-Ж-2,0 (жидкое топливо), зерноочистительные машины МПО-50 + МЗС-20(25);  
Г-01 - воздухонагрсватель ВУ-Г-2,0 (природный газ), зерноочистительные машины МПО-50 + МЗС-20(25);  
Т-01 - БочдухонаА)еБатель ВУ-Т-1,5 (дрова), зерноочистительные машины МПО-50 + МЗС-20(25);  
Ж-01А - во чдухонаА)свате ль ВУ-Ж-2,0 (жидкое топливо) . одна зерноочистительная машина МЗУ-40;  
Г-01А - во чдух ОИЙА) свате ль ВУ-Г-2,0 (природный газ) . одна зерноочистительная машина МЗУ-40;  
Т-01 А - вочдАхонаААеватель ВУ-Т-1,5 (дрова) , одна зерноочистительная машина МЗУ-40;  
Ж-01 Б - БочдухонаА)еватель ВУ-Ж-2,0 (жидкое топливо), зерноочистительные машины МЗУ-40 + МЗС-20(25)  
Г-01Б - Бочдухона<sup>Л</sup>)еБатель ВУ-Г-2,0 (природный газ) , черно очистительные машины МЗУ-40 + МЗС-20(25);  
Т-01 Б - БочдухонаА)еБатель ВУ-Т-1.5 (дрова) , зерноочистительные машины МЗУ-40 + МЗС-20(25).



#### **1.1.4. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-30 с предварительным нагревом зернового вороха**

В результате применения научных рекомендаций по многоступенчатой сушке зерна с влажностью выше 20 % получена возможность работы оборудования зернотока на потоке.

Высокая производительность зернотока достигнута в результате применения трехступенчатой технологической схемы обработки зерна.

Первоначально зерновой ворох высокой влажности вентилируется подогретым воздухом в бункере-накопителе, где происходит снижение влажности на 3-5 %. Такой технологический прием дает возможность улучшить режим работы машины предварительной очистки зерна и зерносушилки в целом.

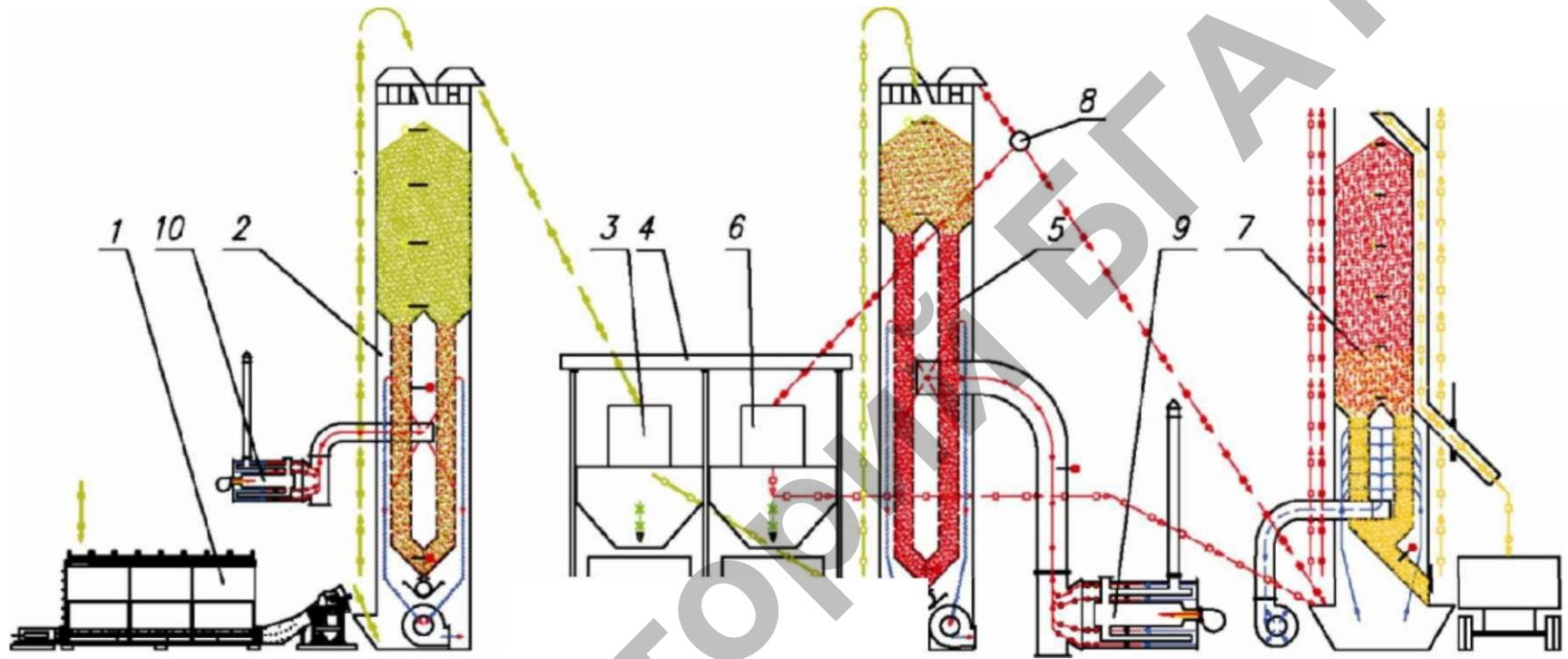
Данная схема построения зерноочистительно-сушильного комплекса дает возможность уйти от такой проблемы, как большая усушка зерна при работе с зерновым ворохом высокой влажности и необходимость дополнять зерносушилку новой порцией сырого зерна, что приводит на выходе к большой неравномерности зерна по влажности.

Зерносушилка полностью переведена в режим нагрева, а камера охлаждения перенесена в бункер-накопитель сухого зерна. Перенос камеры охлаждения в бункер-накопитель сухого зерна значительно повышает производительность зерносушилки и дает возможность производить выпуск зерна из зерносушилки на 1-2 % выше требуемой конечной влажности.

В бункере-накопителе сухого зерна за счет интенсивной вентиляции наружным воздухом происходит дополнительный сьем влаги на 1-2 %.

ЗСК-30 с предварительным нагревом зернового вороха рекомендуется использовать при сушке зерна с влажностью выше 25 % для обеспечения работоспособности очистительных машин и безотказной работы зерносушилки. В ЗСК-30 имеется технологическая возможность сушки зерна небольшими партиями (от 10 тонн).

Общий вид комплекса ЗСК-30 с зерносушилкой СЗК-20 (с предварительным нагревом зернового вороха) приведен на рисунке 1.7, а технологическая схема работы комплекса - на рисунке 1.8. Состав исполнений ЗСК-30 с зерносушилкой СЗК-20 приведен в таблице 1.6.



1 - теплоноситель  
отработанный/геплоусителю

10 - "атребзтоннм" Воздух

2 - зерновой материал  
зерновой материал после  
предварительной очистки

3 - зерновой материал после сушки  
зерновой материал после сушки и  
очистки

4 - охлажденный зерновой материал  
отходы предварительной  
первичной очистки зернового  
материала

5 - датчик уровня  
6 - датчик температура

1 - при «мно-лодающее устройство 2 бункер сырого зерна; 3 - НОШИ на предварительной очистки; 4 - бункер очистки/Г ел иного отделения; 5 - зерносушилка СЗК-20;

6 - кашлю первичной очистки зерно; 7 - бункер сухого зерно; 8 - распределители; 9 - воздушное зерноостель (ЭУ-Г-1,5; ЭУ-Ж-2,0 или ВУ-Г-2,0); 10 - агрегат толочниа (АТ-1,0; АТ-0,9 или АТГ-0,8)

Рис. 1.8. Технологическая схема работы комплекса ЗСК-30 с зерносушилкой СЗК-20

(с предварительным нагревом зернового вороха)

## Состав исполнений комплекса ЗСК-30 с зерносушилкой СЗК-20

Наименование составных частей	Обозначение составных частей	Количество для исполнений, шт.								
		ЗСК-30 Ж	ЗСК-30 Г	ЗСК-30 Т	ЗСК-30 ЖА	ЗСК-30 ГА	ЗСК-30 ТА	ЗСК-30 ЖБ	ЗСК-30 ГБ	ЗСК-30 ТБ
Устройство приемно-подающее	АМКОДОР 50621	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Бункер вентилируемый (для сухого зерна)	АМКОДОР 50232	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Сушилка черновая колонковая	СЗК-20	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Воздухонагреватель универсальный	ВУ-Ж-2,0	1	-	-	1	-	-	1	-	-
Воздухонагреватель универсальный	ВУ-Г-2,0	-	1	-	-	1	-	-	1	-
Воздухонагреватель универсальный	ВУ-Т-1,5	-	-	1	-	-	1	-	-	1
Агрегат топочный (Брестсельмаш)	АТ-1.6	1	-	-	1	-	-	1	-	-
Агрегат топочный (Брестсельмаш)	АТ-1.6Г	-	1	-	-	1	-	-	1	-
Агрегат топочный (Мозырьсельмаш)	АТ-1,0	-	-	1	-	-	1	-	-	1
Башня с норями	АМКОДОР 50411А	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Бункер накопительный	АМКОДОР 50241	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Машина предварительной очистки зерна	СПО-50	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Машина зерноочистительная стационарная	БСХ-100	-	-	-	-	-	-	2	2	2
Машина зерноочистительная универсальная	МЗУ-40	-	-	-	1	1	1	1	1	1
Операторная		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Система технологических зернопроводов	ЗСК-15.01	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Система управления	ЗСК-30.60	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Стоимость (без НДС), руб.										

Примечания. Принятые обозначения: Ж - БО'зд) \*хона<sup>Л</sup>зеБа<sup>Л</sup>ель ВУ"-Ж-2,0 (жидкое топливо), зерноочистительные машины СПО-50 + БСХ-100;  
Г - воздухог<sup>Л</sup>еватель ВУ-Г-2,0 (природный газ), зерноочистительные машины СПО-50 + БСХ-100;  
Т - воздухонагреватель ВУ-Т-1,5 (дрова), зерноочистительные машины СПО-50 + БСХ-100'.  
ЖА - воздухонагреватель ВУ"-Ж-2,0 (жидкое топливо), одна зерноочистительная машина МЗУ-40;  
ГА - воздухонагреватель ВУ-Г-2,0 (природный газ), одна зерноочистительная машина МЗУ-40;  
ТА - воздухонагреватель ВУ-Т-1,5 (дрова), одна зерноочистительная машина МЗУ-40;  
ЖБ - БО'здухона<sup>Л</sup>е Батель ВУ-Ж-2,0 (жидкое топливо), зерноочистительные машины МЗУ-40 + БСХ-100;  
ГБ - воздухонагреватель ВУ-Г-2,0 (природный газ), зерноочистительные машины МЗУ-40 + БСХ-100,  
ТБ - воздухонагреватель ВУ-Т-1,5 (дрова), зерноочистительные машины МЗУ-40 + БСХ-100

Комплекс ЗСК-30 (рис. 1.8) работает по следующей технологической схеме: зерновой ворох с самосвала или ковшовым погрузчиком подается в приемно-подающее устройство (поз. 1), которое скребковым транспортером передает его в загрузочную норию вентилируемого бункера (поз. 2). В вентилируемом бункере (поз. 2) происходит нагрев зернового вороха и первоначальное снижение его влажности за счет вентилирования нагретым воздухом из топочного агрегата АТ-10 (поз. 10). Подсушенный зерновой ворох выгрузной норией вентилируемого бункера подается на машину предварительной очистки СПО-50 (поз. 3). После предварительной очистки зерновой ворох подается в сушилку СЗК-20 (поз. 5), а отходы направляются из машины предварительной очистки в накопительный бункер (поз. 4), откуда, по мере накопления, выгружаются в транспортное средство. Из сушилки зерновой ворох подается на две машины первичной очистки БСХ-100 (поз. 6). После первичной очистки зерновой ворох подается в вентилируемый бункер (поз. 7), а отходы из машины первичной очистки направляются в накопительный бункер (поз. 4). В вентилируемом бункере (поз. 7) зерно охлаждается при его перемещении и обдуве наружным воздухом. Сухое охлажденное зерно через зернослив выгружается в транспортное средство или в механизированный склад. В случае сушки фуражного зерна зерновой материал можно подавать из сушилки сразу в вентилируемый бункер (поз. 7).

#### **1.1.5. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-30Ш**

Комплекс (рис. 1.9) предназначен для послеуборочной обработки (очистки и сушки) зерновых, зернобобовых и крупяных культур, кукурузы, рапса с исходной влажностью до 40 % и предусматривает комплексную механизацию сушки, очистки и погрузо-разгрузочных работ. Принцип работы основан на вентилировании влажного зерна нагретым атмосферным воздухом (теплоносителем) для удаления влаги. Комплекс может работать в двух режимах:

- непрерывный режим, когда одновременно с выгрузкой высушенного и охлажденного зерна осуществляется загрузка влажного зерна;
- порционный режим, когда сушилка полностью заполняется зерном, зерно пропускается через сушилку необходимое число раз до достижения кондиционной влажности. После выгрузки высушенного зерна загружается новая порция.

Кроме того, возможна работа комплекса с загрузкой только одной шахты. В этом случае производительность комплекса уменьшается вдвое.

Комплексы могут быть соединены с механизированным зернохранилищем.

Основные параметры зерноочистительно-сушильного комплекса ЗСК-30Ш приведены в таблице 1.7.



Рис. 1.9. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-30Ш

Таблица 1.7

Основные параметры зерноочистительно-сушильного комплекса ЗСК-30Ш

Модель сушилки	ЗСК-30Ш
Параметры	Значение
1. Тип	Стационарный
2. Производительность по сырому зерну пшеницы при снижении влажности с 20 до 14 %, пл. т/ч, не менее	30
3. Номинальная тепловая мощность, кВт, не менее	5000
4. Количество топочных агрегатов, шт.	2
5. Вид потребляемой энергии	Тепловая и электрическая
6. Вид топлива	Дизель- ное Природ- ный газ Дрова

Модель сушилки	ЗСК-30Ш		
Параметры	Значение		
7. Удельный расход топлива при снижении влажности зерна пшеницы с 20 до 14 %, не более	7,5 кг/т	8 м/т	30 кг/т
8. Расход тепла на 1 кг испаренной влаги, кДж/кг, не более	4300		
9. Управление электроприводом	Дистанционное		
10. Напряжение электрической цепи, В	220/380		
11. Установленная мощность электродвигателей, кВт, не более	192,4		
12. Обслуживающий персонал, чел.	1	1	2
13. Габаритные размеры, мм, не более:			
- длина	35 000		
- ширина	26 000		
- высота	17 800		
14. Неравномерность сушки, %, не более	±1		
Модель сушилки	ЗСК-30Ш		
15. Неравномерность нагрева зерна, °С, не более	±2		
16. Отклонение температуры теплоносителя от заданной, °С, не более	±3		
17. Дробление зерна, %, не более	±9		
18. Коэффициент надежности технологического процесса, не менее	0,94		
19. Снижение всхожести и энергии прорастания семян	Не допускается		
20. Нарботка на отказ, ч, не менее	350		
21. Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, не более	0,12		
22. Ежемесячное оперативное время технического обслуживания, ч, не более	0,9		
23. Коэффициент готовности по оперативному времени	0,94		
24. Срок службы, лет, не менее	8		

Предварительно очищенное влажное зерно норией подается в приемный бункер, где создается его запас и откуда оно равномерно распределяется между коробами двух сушильных шахт под действием собственного веса и выравнивающего шнека. Шахты имеют верхнюю зону сушки и нижнюю зону охлаждения. Атмосферный воздух, нагретый в воздухонагревателях, подается в камеру смешивания воздухопроводов, откуда направляется в зону сушки, через подводящие короба протягивается вентиляторами сквозь массу зерна, затем через отводящие короба попадает в воздухопроводы и выбрасывается вентиляторами в атмосферу. Высушенное зерно опускается в зону охлаждения, где происходит вентиляция его холодным атмосферным воздухом. Охлажденное зерно механизмом разгрузки подается на выгрузной транспортер.

### 1.1.6. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-40Ш

Общий вид комплекса ЗСК-40Ш приведен на рисунках 1.10, 1.11, фрагменты комплекса ЗСК-40Ш, характеристика комплекса приведены в таблицах 1.8-1.16.



Рис. 1.10. Общий вид комплекса ЗСК-40Ш



Производительность, пл.т/ч  
 Установленная мощность, кВт  
 Тепловая мощность воздухо-  
 нагревателя, кВт не менее  
     на твердом топливе  
     на жидком топливе и газе  
 Удельный расход топлива на пла-  
 ную тонну по пшенице, не более  
     жидкое топливо, кг/т  
     газ природный, м<sup>3</sup>/т  
     твердое топливо, кг/т  
 Количество обслуживающего  
 персонала, чел  
     на твердом топливе  
     на жидком топливе и газе

Рис. 1.11. Общий вид комплекса ЗСК-40Ш

Технологический процесс работы комплекса осуществляется следующим образом (рис. 1.12).

Сырое неочищенное зерно подается в приемно-подающее устрой-  
 во (поз. 1), откуда транспортером направляется в норию (поз. 2) для пода-  
 чи зерна в машины предварительной очистки (поз. 3, 4), установленные  
 в очистительном отделении (поз. 5). В зависимости от необходимости  
 предусмотрена возможность совместной (параллельной) работы машин  
 очистки или каждой машины в отдельности. В машине предварительной  
 очистки происходит разделение поступающего зернового материала на  
 крупные и легковесные примеси, которые после очистки скапливаются  
 в накопительном бункере (поз. 6) очистительного отделения. По мере на-  
 копления примеси выгружаются в транспортное средство. Очищенное  
 зерно поступает в норию (поз. 7), которая загружает сушилку (поз. 8).  
 Сушилка имеет две сушильные шахты. Поступающее зерно первоначаль-  
 но заполняет первую шахту сушилки. Заполнение второй шахты осущест-  
 вляется при помощи распределительного шнека (поз. 9), расположенного  
 в бункере сушилки (поз. 10). В этом бункере установлены датчики верхне-  
 го и нижнего уровней для контроля и поддержания необходимого уровня  
 заполнения зерном каждой из шахт сушилки. Выгрузка зерна осуществля-



ется при помощи выгрузного механизма (поз. 11), расположенного в нижней части сушилки. Дальнейшее движение зерна зависит от выбранного оператором режима работы зерносушилки.

Режимы работы:

- *порционный.*

Сушилка заполняется порцией зерна, равной ее вместимости. Зерно пропускается через сушилку необходимое число раз до достижения кондиционной влажности (цикл «сушилка на сушилку»). Затем высушенное зерно выгружается и загружается новая порция. Данный режим используется для высушивания зерна пусковой загрузки, а также для зерна высокой влажности;

- *непрерывный.*

Одновременно с выгрузкой высушенного зерна осуществляется досыпка влажного. Данный режим обеспечивает работу комплекса с максимальной производительностью.

Скорость прохождения зерна (производительность) определяется в зависимости от вида культуры, начальной и конечной влажности путем изменения производительности выгрузного механизма.

В процессе движения через шахты сушилки зерно подвергается воздействию нагретого воздуха (агента сушки), поступающего от двух воздухонагревателей (поз. 12, 13). Движение воздуха обеспечивается при помощи двух вентиляторов (поз. 14, 15) и осуществляется по следующей технологической схеме: воздухонагреватели (поз. 12, 13); камера смешивания и искрогашения (поз. 16); распределительная камера (поз. 17); подводящие и отводящие короба секций (поз. 18); отводящий воздуховод (поз. 19); вентиляторы (поз. 14, 15).

В зависимости от выбранного режима работы реверсивный транспортер (поз. 20) направляет зерно либо в сушилку (порционный), либо в бункер сухого зерна (поз. 21) (непрерывный).

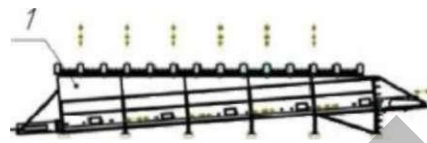
Бункер сухого зерна заполняется норией загрузки (поз. 22). Продвигаясь сверху вниз, зерно подвергается отлежке и охлаждению в зоне вентилирования наружным воздухом. Охлажденное сухое зерно поступает самотеком через регулируемую заслонку (поз. 23) в норию выгрузки (поз. 24). Норией зерно подается к встроенному внутрь бункера выгрузному зернопроводу (поз. 25) для отгрузки в транспортное средство. При необходимости увеличения времени охлаждения зерна перекрывается заслонка (поз. 26) в выгрузном зернопроводе, выгрузка прекращается, а нория выгрузки пересыпает зерно снизу вверх, поддерживая зерно в постоянном движении для наиболее эффективного и качественного охлаждения.

Для управления работой устройств и исполнительных механизмов предусмотрена многоуровневая система управления комплексом.

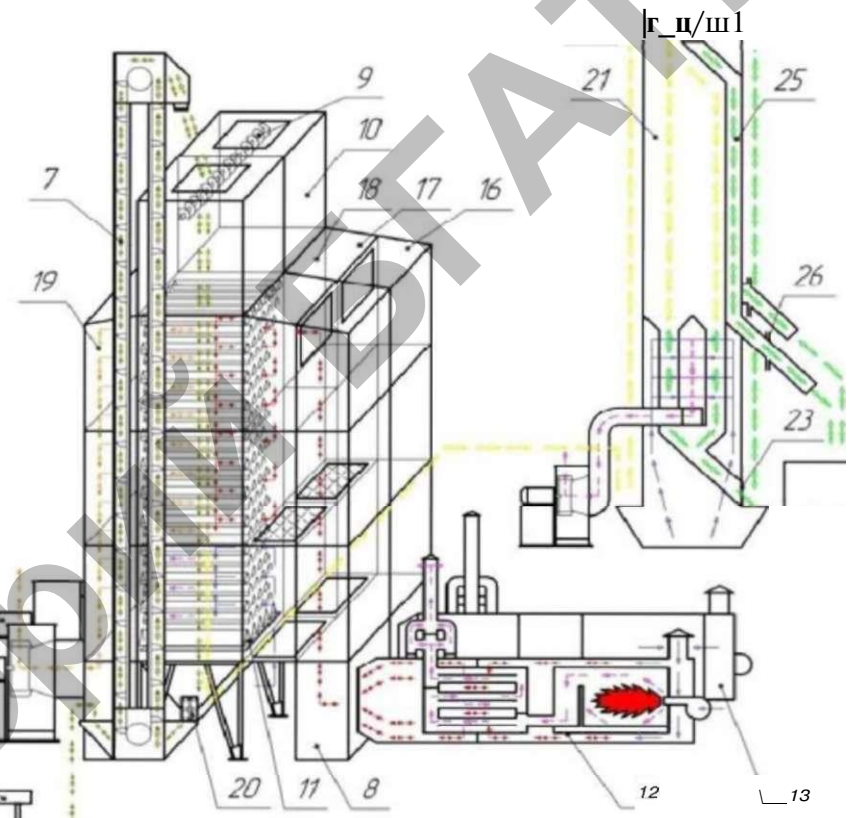
Комплекс может работать как в ручном (наладочном), так и в автоматическом режимах.

В ручном режиме возможно включение/выключение каждого механизма комплекса. Для безошибочной работы оператора предусмотрено автоматическое срабатывание блокировок, предупреждающих включение/выключение механизмов в непредусмотренной последовательности. Управление работой комплекса осуществляется с помощью персонального компьютера, который установлен в операторной. Его основные функции - визуализация, контроль и управление технологическим процессом в режиме реального времени, диагностика и определение неисправностей электрооборудования, учет результатов работы комплекса. Ошибочные действия оператора автоматически корректируются либо выводятся дополнительные сообщения. Сбой в работе сопровождается сообщениями с указанием возможной его причины.

- 1 - пневматическое устройство.
- 2 - норья.
- 3 4 - машина предварительной очистки,
- 5 - очистительное отделение,
- 6 - накопительный бункер.
- 7 - парня
- 8 - сушилка.
- 9 - распределительный шнек,
- 10 - дукер сушилки,
- 11 - выгрузной мехшиз»,
- 12.13 - воздухонагреватель.
- 14. 15 - Вентилятор,
- 16 - камера смешивания и искрогашения,
- 17 - распределительная капера,
- Ш - секция,
- 19 - отводящий воздуховод,
- 20 - реверсивный тзаспфцз,
- 21 - бункер сухого зерна.
- 22 - норья загрузки,
- 23 - заслонка
- 24 - норья выгрузки.
- 25 - зернопроед.
- 26 - заслонка



**1ПН-401**



\*з — наружный Воздух  
 — отраотинный Воздух  
 -ч» \* теплоноситель  
 - отработанный теплоноситель  
 ч \* \* зерновой материал  
 \*\* и и зерновой материал после очистки

зернаид материт в процессе суики  
 предварительно охлажденный  
 Высушенный зерновой материал  
 ох/иденный дисцаенный  
 зерновой материал  
 -з-»-н- отходы очистки зернового материала

Рис. 1.12. Технологическая схема работы комплекса ЗСК-40Ш

## Состав комплекса

Наименование составных частей	Обозначение составных частей	Количество для исполнений, шт.		
		ЗСК-10ШЖ	ЗСК-40ШГ	ЗСК-40ШТ
Сушилка зерновая шахтная модульная с оздухонагревателем ВУ-Ж-2,0	ЗСК-40ШЖ	1	—	—
Сушилка зерновая шахтная модульная с воздухонагревателем ВУ-Г-2,0	ЗСК-40ШГ	—	1	—
Сушилка зерновая шахтная модульная с воздухонагревателем ВУ-Т-1,5	ЗСК-40ШТ	—	—	1
Устройство приемно-подающее	АМКОДОР 50621	1		
Башня с норией	АМКОДОР 50811	1		
Бункер накопительный	АМКОДОР 50241	1		
Машина предварительной очистки зерна	СПО-50	1		
Бункер вентилируемый	АМКОДОР 50232	1		
Система технологических зернопроводов		1		
Система управления		1		

## Основные параметры комплекса

Наименование показателя	Значение		
	ЗСК-40ШЖ	ЗСК-40ШГ	ЗСК-40ШТ
1. Производительность по сырому зерну пшеницы при снижении влажности с 20 до 14 %, т/ч, не менее:			
- основного времени	40	40	34
- сменного времени	26,7	26,7	22,7
- эксплуатационного времени	25,3	25,3	21,5
2. Номинальная тепловая мощность, кВт, не менее	4000	4000	3000
3. Количество воздухонагревателей, шт.	2		
4. Вид потребляемой энергии			
5. Вид топлива:	+	—	—
- дизельное ГОСТ 305 или печное бытовое ТУ 38.101.656	—	+	—
- газ природный ГОСТ 5542			+
- дрова, отходы лесоразработки и деревообработки			
6. Интервал регулирования температуры теплоносителя, °С	40-120		
7. Удельный расход топлива при снижении влажности зерна пшеницы с 20 до 14 %, не более:			
- жидкое топливо, кг/т	7,5		
- газ природный, м /т	—	8	—
- твердое топливо, кг/т	—	—	30
8. Расход тепла на 1 кг испаренной влаги при снижении влажности зерна пшеницы с 20 до 14 %, кДж/кг, не более	4200	4200	4800

Наименование показателя	Значение		
	ЗСК-40ШЖ	ЗСК-40ШГ	ЗСК-40ШТ
9. Напряжение электрической сети, В	220/380		
10. Установленная мощность электродвигателей, кВт, не более	250		
11. Удельный расход электроэнергии при снижении влажности зерна пшеницы с 20 до 14 %, кВт-ч/т, не более	6,3		
12. Количество обслуживающего персонала, чел.	2	2	3
13. Габаритные размеры, м, не более:			
- высота (по коньку нории)	24		
- длина	30		
- ширина	20		
14. Масса, кг, не более	130 000		
15. Удельная материалоемкость, кг-ч/т, не более	3250	3250	3824
16. Неравномерность сушки, %, не более	±1		
17. Неравномерность нагрева зерна, °С, не более	±5		
18. Отклонение температуры теплоносителя от заданной, °С, не более	±3		
19. Дробление зерна, %, не более	0,25		
20. Снижение всхожести и энергии прорастания семян	Не допускается		
21. Нарботка на отказ, ч, не менее	350		
22. Коэффициент готовности по оперативному времени, не менее	0,96		
23. Коэффициент надежности технологического процесса, не менее	0,98		
24. Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, не более	0,12		
25. Ежедневное оперативное время технического обслуживания, ч, не более	0,4		
26. Срок службы, лет, не менее	8		
27. Ресурс до списания, ч, не менее	3200		

## Сушилка зерновая шахтная модульная СЗШ-40М

Наименование показателя	Значение		
	СЗШ-40МЖ	СЗШ-40МГ	СЗШ-40МТ
1. Производительность по сырому зерну пшеницы при снижении влажности с 20 до 14 %, т/ч, не менее:			
- основного времени	40	40	34
- сменного времени	26,7	26,7	22,7
- эксплуатационного времени	25,3	25,3	21,5
2. Номинальная тепловая мощность, кВт, не менее	4000	4000	3000
3. Количество воздухонагревателей, шт.	2		
4. Вид потребляемой энергии	Тепловая и электрическая		
5. Вид топлива	Дизельное ГОСТ 305 или печное бытовое ТУ 38.101.656	Газ природный ГОСТ 5542	Дрова, отходы лесоразработки и деревообработки
6. Интервал регулирования температуры теплоносителя, °С	40-120		
7. Вместимость сушилки по зерну с плотностью 0,75 т/м <sup>3</sup> , т, не менее	82		
8. Количество сушильных шахт, шт.	2		
9. Количество вытяжных вентиляторов (радиальных/осевых), шт.	2/6		
10. Производительность суммарная вентиляторов, м <sup>3</sup> /ч, не менее	160 000		
11. Количество норий, шт.	1		
12. Производительность нории, т/ч, не менее	60		

Наименование показателя	Значение		
	СЗШ-40МЖ	СЗШ-40МГ	СЗШ-40МТ
13. Выгрузной механизм, тип	Цепной реверсивный транспортер		
14. Производительность выгрузного механизма, т/ч, не менее	60		
15. Удельный расход топлива при снижении влажности зерна пшеницы с 20 до 14 %, не более	7,5 кг/т	8 м <sup>3</sup> /т	30 кг/т
16. Расход тепла на 1 кг испаренной влаги при снижении влажности зерна пшеницы с 20 до 14 %, кДж/кг, не более	4200	4200	4800
17. Напряжение электрической сети, В	220/380		
18. Установленная мощность электродвигателей, кВт, не более	200	200	190
19. Удельный расход электроэнергии при снижении влажности зерна пшеницы с 20 до 14 %, кВт-ч/т, не более	5	5	5,6
20. Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1	2
21. Габаритные размеры, м, не более: - высота (по коньку нории) - длина - ширина	24 20 8		
22. Масса, кг, не более	80 000		
23. Удельная материалоемкость, кг-ч/т, не более	2000	2000	2353
24. Неравномерность сушки, %, не более	±1		
25. Неравномерность нагрева зерна, °С, не более	±5		
26. Отклонение температуры теплоносителя от заданной, °С, не более	±3		



Наименование показателя	Значение		
	СЗШ-40МЖ I	СЗШ-40МГ I	СЗШ-40МТ
27. Температура охлаждения зерна после сушки:			
- при температуре наружно—го воздуха до 17 °С, не более			8 °С выше температуры наружного воздуха
- при температуре наружно—го воздуха свыше 17 °С, не более			10 °С выше температуры наружного воздуха
28. Дробление зерна, %, не более	0,25		
29. Снижение всхожести и энергии прорастания семян			Не допускается
30. Нарботка на отказ, ч, не менее			350
31. Коэффициент готовности по оперативному времени, не менее			0,99
32. Коэффициент надежности технологического процесса, не менее			0,99
33. Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, не более	0,02		
34. Ежедневное оперативное время технического обслуживания, ч, не более			0,15
35. Срок службы, лет, не менее			8
36. Ресурс до списания, ч, не менее			3200

## Башня с норией Амкодор 50811

Наименование показателя	Значение
1. Тип	Сборно-сварная пространственная металлоконструкция с площадкой обслуживания и лестницей
2. Количество норий, шт.	1
3. Производительность нории основного времени работы при насыпной плотности зерна $0,75 \text{ т/м}^3$ , т/ч, не менее	60
4. Установленная мощность электродвигателя, кВт, не более	11
5. Удельный расход электроэнергии, кВт-ч/т, не более	0,18
6. Высота подъема от низа опорной плиты, м, не менее	16,5
7. Габаритные размеры, м, не более: - высота (по коньку нории) - длина - ширина	18 4 4
8. Масса, кг, не более	8000
9. Удельная материалоемкость, кг-ч/т, не более	133
10. Нарботка на отказ, ч, не менее	350
11. Коэффициент готовности по оперативному времени, не менее	0,99
12. Коэффициент надежности технологического процесса, не менее	0,99
13. Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, не более	0,02
14. Ежемесячное оперативное время технического обслуживания, ч, не более	0,10
15. Срок службы, лет, не менее	8
16. Ресурс до списания, ч, не менее	3200

Устройство приемно-подающее Амкодор 50621

Наименование показателя	Значение
1. Вместимость бункера, м <sup>3</sup> , не менее	37
2. Установленная мощность электродвигателей, кВт, не более	7,5
3. Тип транспортера	Скребковый наклонный
4. Производительность транспортера, т/ч, не менее	80
5. Габаритные размеры, м, не более:	
- высота	2,65
- длина	13,5
- ширина	2,42
6. Масса, кг, не более	5000
7. Нарботка на отказ, ч, не менее	600
8. Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, не более	0,02
9. Ежедневное оперативное время технического обслуживания, ч, не более	0,15
10. Коэффициент готовности по оперативному времени, не менее	0,99
11. Срок службы, лет, не менее	8

Таблица 1.13

Бункер вентилируемый для временного хранения и охлаждения сухого зерна  
Амкодор 50232

Наименование показателя	Значение
1. Вместимость бункера, м <sup>3</sup> , не менее	49
2. Количество вытяжных вентиляторов, шт.	1
3. Производительность вытяжного вентилятора, м <sup>3</sup> /ч, не менее	13000
4. Количество норий, шт.	2
5. Производительность каждой нории при насыпной плотности 750 кг/м <sup>3</sup> , т/ч, не менее	20
6. Установленная мощность электродвигателей, кВт, не более	21,2

Наименование показателя	Значение
7. Степень охлаждения зерна после сушки - при наружной температуре воздуха до 17 °С, не более - при наружной температуре воздуха свыше 17 °С, не более	25 °С 8 °С выше температуры наружного воздуха
8. Габаритные размеры, м, не более: - высота (по коньку норий) - длина - ширина	17,7 6 5
9. Масса, кг, не более	9500
10. Коэффициент надежности технологического процесса, не менее	0,99
11. Нарботка на отказ, ч, не менее	350
12. Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, не более	0,02
13. Ежемесячное оперативное время технического обслуживания, ч, не более	0,15
14. Коэффициент готовности по оперативному времени, не менее	0,99
15. Срок службы, лет, не менее	8

Таблица 1.14

## Система технологических зернопроводов

Наименование показателя	Значение
1. Тип	Самотечная, с дистанционным ручным управлением переключением направления подачи зерна
2. Диаметр зернопроводов, мм, не менее	250
3. Угол наклона зернопроводов к горизонту, не менее	45°

Бункер накопительный Амкодор 50241

Наименование показателя	Значение
1. Тип	Сборно-сварная конструкция с площадкой для зерноочистительных машин, лестницей и навесом
2. Количество отдельных отделений, шт.	2
3. Полный объем каждого отделения, м <sup>3</sup> , не менее	27
4. Полезный объем каждого отделения, м <sup>3</sup> , не менее	16
5. Габаритные размеры, м, не более:	
- высота	9,5
- длина	10
- ширина	5
6. Масса, кг, не более	13000
7. Срок службы, лет, не менее	8

Таблица 1.16

Система управления

Наименование показателя	Значение
Тип	Комбинированная: с централизованным управлением через персональный компьютер из операторской и с местным управлением через индивидуальные кнопочные посты

### 1.1.7. Автоматизированные системы управления комплексами

Разработаны автоматизированные системы управления зерноочистительно-сушильными комплексами. Весь технологический процесс движения зерна от приемно-подающего устройства до бункера сухого зерна, а также процесс сушки контролируется и выводится на монитор компьютера.

Процесс управления может осуществляться как от местных пультов, так и при помощи компьютера из операторной.

Операторная заводского исполнения (рис. 1.13) позволяет резко снизить объем строительных работ на объекте, повысить сохранность электрооборудования, его надежность, улучшить условия работы оператора. В операторной имеются небольшой холодильник, кондиционер, компьютерный стол, стулья.

Комплексы ЗСК-15, ЗСК-20 и ЗСК-30 работают на местных видах топлива.

На основании типового проекта Б.812-1-1.05 «Зерноочистительно-сушильный комплекс производительностью 15 пл. т/ч» ОАО «Амкодор» разработало (при научной поддержке РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства») типоразмерный ряд зерноочистительно-сушильных комплексов ЗСК-15, ЗСК-20, ЗСК-30.



Рис. 1.13. Операторная заводского изготовления для управления комплексом

В основу разработки вышеуказанных зерноочистительно-сушильных комплексов заложена модульная система их построения с учетом возможности использования отдельных модулей для реконструкции существующих зернотоков:

- приемное отделение разработано и поставляется в виде металлоконструкции заводского исполнения заданных размеров;

- разработан типоразмерный ряд зерносушилок производительностью 8, 10, 15, 20 и 30 пл. т/ч. При параллельной установке зерносушилок возможно достичь производительности комплекса до 40 пл. т/ч и более;

- разработан и эксплуатируется универсальный воздухонагреватель ВУ-Т-1,5, работающий на дровах, мощностью 1500 кВт, а при установке горелки, работающей на жидком или газообразном топливе, он развивает мощность более 2000 кВт;

- разработана и эксплуатируется металлоконструкция для установки зерноочистительных машин производства ОАО «Воронежсельмаш», а также некоторых фирм Германии;

- разработан и поставляется вентилируемый бункер для сырого зернового вороха, объемом до 50 м<sup>3</sup> с двумя нориями и возможностью подачи подогретого воздуха;

- разработан и поставляется вентилируемый бункер для сухого зерна, объемом до 50 м<sup>3</sup> с двумя нориями. Используется для накопления, охлаждения и отпуска зерна в автотранспортные средства;

- разработана и поставляется модульная операторная заводского исполнения с регулируемым микроклиматом для улучшения условий работы оператора;

- разработана и поставляется система управления и контроля за технологическим процессом сушки зерна. Процесс управления может осуществляться как от местных пультов, так и при помощи компьютера из операторной.

Отличительной особенностью комплексов ОАО «Амкор» является возможность их работы, в первую очередь, на местных видах топлива (дрова, отходы деревообработки, кусковой торф, торфобрикеты), а также на газе и жидком топливе.

Разработанная система модульного оборудования дает возможность построения зерноочистительно-сушильных комплексов различной конфигурации и производительности с последовательной или параллельной технологией обработки зерна.

Модульная схема построения зернотоков дает возможность удвоения производительности при различных технологических схемах обработки зерна. Возможны следующие технологические схемы обработки зерна при параллельной установке зерносушилок:

- 1) последовательная - при влажности зерна выше 20 %;
- 2) параллельная - при влажности зерна ниже 20 %;
- 3) работа одной зерносушилкой при небольшом количестве зерна;
- 4) работа двумя линиями с двумя видами зерна.

Используя разработанные модули, имеется возможность производить проектирование комплексов различной конфигурации и производительности, а также использовать отдельные модули при реконструкции комплексов.

## **1.2. ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОАО «БРЕСТСЕЛЬМАШ»**

### **1.2.1. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-16**

Схема комплекса ЗСК-16 приведена на рисунках 1.14-1.16. Технологическая схема работы комплекса ЗСК-16 приведена на рисунке 1.17.

Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-16 стационарный открытого типа предназначен для послеуборочной поточной обработки зерновых, зернобобовых, крупяных и других культур продовольственного и фуражного назначения с доведением их до базисных кондиций.

1. Комплекс состоит из приемного, зерноочистительного отделений, зерносушилки СЗШ-16Ж-1 или СЗШ-16Г-1, системы внутреннего транспортирования зерна, емкости временного хранения сухого зерна, механизма выгрузки зерна в автотранспорт. Имеется пульт управления, обеспечивающий работу комплекса в ручном или автоматическом режимах с информационной системой. Операторная модульного типа. В зависимости от вида потребляемого топлива, топочный блок может работать на газовом или жидком топливе. Топливо для сушилки СЗШ-16Г-1 - природный газ, а для сушилки СЗШ-16Ж-1 - дизельное или печное бытовое.

Комплекс комплектуется зернометателем, зернопогрузчиком и двумя аэраторами.

2. Производительность комплекса для пшеницы (при снижении влажности с 20 до 14 %) не менее 16 пл. т/ч.

3. Оборудование поставляется блоками в частично собранном виде автотранспортом общего назначения.

4. Приемное отделение представляет собой бетонный бункер со скребковым транспортером.

5. Зерноочистительное отделение включает в себя систему аспирации, 2 бункера для отходов с выгрузными устройствами общей вместимостью до 60 т, машину предварительной очистки СПО-50, машину первичной очистки зерна БСХ-100. Машины обеспечены системой аспирации.

6. Зерносушилка комплектуется топочным блоком, работающим на жидком или газообразном топливе, и обеспечивает нагрев теплоносителя до 120 °С.



7. Шахта зерносушилки изготовлена из оцинкованной стали, имеет датчики уровня заполнения зерном, датчики контроля температуры теплоносителя и зерна в камере сушки и на выходе из камеры охлаждения. Зерносушилки СЗШ-16-1 изготавливаются по ТУ РБ 200019439.028-2003, зарегистрированным в Госстандарте Республики Беларусь.

Управление зерносушилкой и комплексом в целом осуществляется с пульта управления в режиме сушки в непрерывном потоке и по замкнутому циклу (сушилка на сушилку).

8. Нории НЦК-1-40 изготавливаются из оцинкованной стали по ТУ ВУ 200019439.030-2007, зарегистрированным в Госстандарте Республики Беларусь, оснащены автоматическим устройством, предотвращающим обратный ход ленты при внезапной ее остановке, и обеспечивают производительность не менее 42 т/ч. Оснащены датчиками подпора, контроля скорости и сбегания ленты.

9. Отделение временного хранения зерна состоит из двух бункеров общей емкостью не менее 60 м и имеет механизмы для загрузки-разгрузки зерна.

10. Управление комплексом осуществляется из операторной модульного типа (с размещением в ней шкафов и пультов управления). Электропитание комплекса осуществляется от трехфазной сети переменного тока. Электрооборудование соответствует требованиям ПУЭ и ПТЭ.

В целом Система контроля и управления температурой агента сушки и нагрева зерна, поддержания заданного уровня заполнения надсушильного бункера, пуска и управления топочным блоком АТ-1,6, световая и звуковая сигнализация позволяют осуществлять технологический процесс переработки зерна без постоянного участия оператора.

11. Все элементы и механизмы комплекса имеют лестницы, двери площадки обслуживания, обеспечивающие безопасный доступ для чистки, технического обслуживания и ремонта.

### **Краткое описание технологической схемы комплекса ЗСК-16**

Приемное отделение состоит из накрытой навесом бетонной конструкции. Сырое зерно сгружается в бункер (поз.18, рис. 1.17), затем попадает на скребковый транспортер (поз. 15). Подача зерна на скребковый транспортер из бункера регулируется частотным преобразователем на приводе транспортера. Далее зерно через норию сырого зерна (завальную, поз. 17) попадает в машину предварительной очистки МПО-50 (поз. 19).

После этого участка может быть ряд процессов обработки зерна.

### **Полная зерноочистка с сушкой**

Переключатель зерна (поз. 28) подает ток зерна на норию (поз. 8). Оттуда зерно попадает в зерносушильную шахту сушилки, проходит надсушильный бункер, секции нагрева, сушки, охлаждения и попадает на роторные выпускные устройства (поз. 5). Выпускные устройства отвечают за производительность сушилки. Они могут плавно изменять свою частоту вращения, тем самым регулируя выгрузку зерна на выгрузной шнек (поз. 6). С выгрузного шнека зерно попадает на переключатель потоков зерна (поз. 7). Если зерно остается не до конца высушенным по заданным нормам, то оно через переключатель потоков зерна попадает на норию (поз. 8), а если зерно соответствует заданным нормам по содержанию влаги, то оно через переключатель потоков попадает на норию (поз. 9). Сушилка работает с точки зрения аэродинамической схемы на просос (вакуумная сушка). Высушенное зерно из нории (поз. 9) через переключатель зерна (поз. 29) попадает в машину первичной очистки МЗС-25 (поз. 22). Оттуда очищенное зерно попадает в норию (поз. 27) и через переключатель зерна (поз. 30) в бункер (поз. 24). При срабатывании датчика уровня в бункере (поз. 25, т. е. когда бункер заполнен) переключатель зерна (поз. 30) переводит ток зерна на бункер (поз. 26). Переключатели зерна могут работать как от электрического привода, так и вручную при помощи специальных тросиков.

### **Полная зерноочистка без сушки**

Переключатель зерна (поз. 28) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель (поз. 29) зерно попадает на первичную очистку (поз. 22) и далее через норию (поз. 27) и переключатель (поз. 30) на бункер (поз. 24 или поз. 26).

### **Неполная зерноочистка с сушкой**

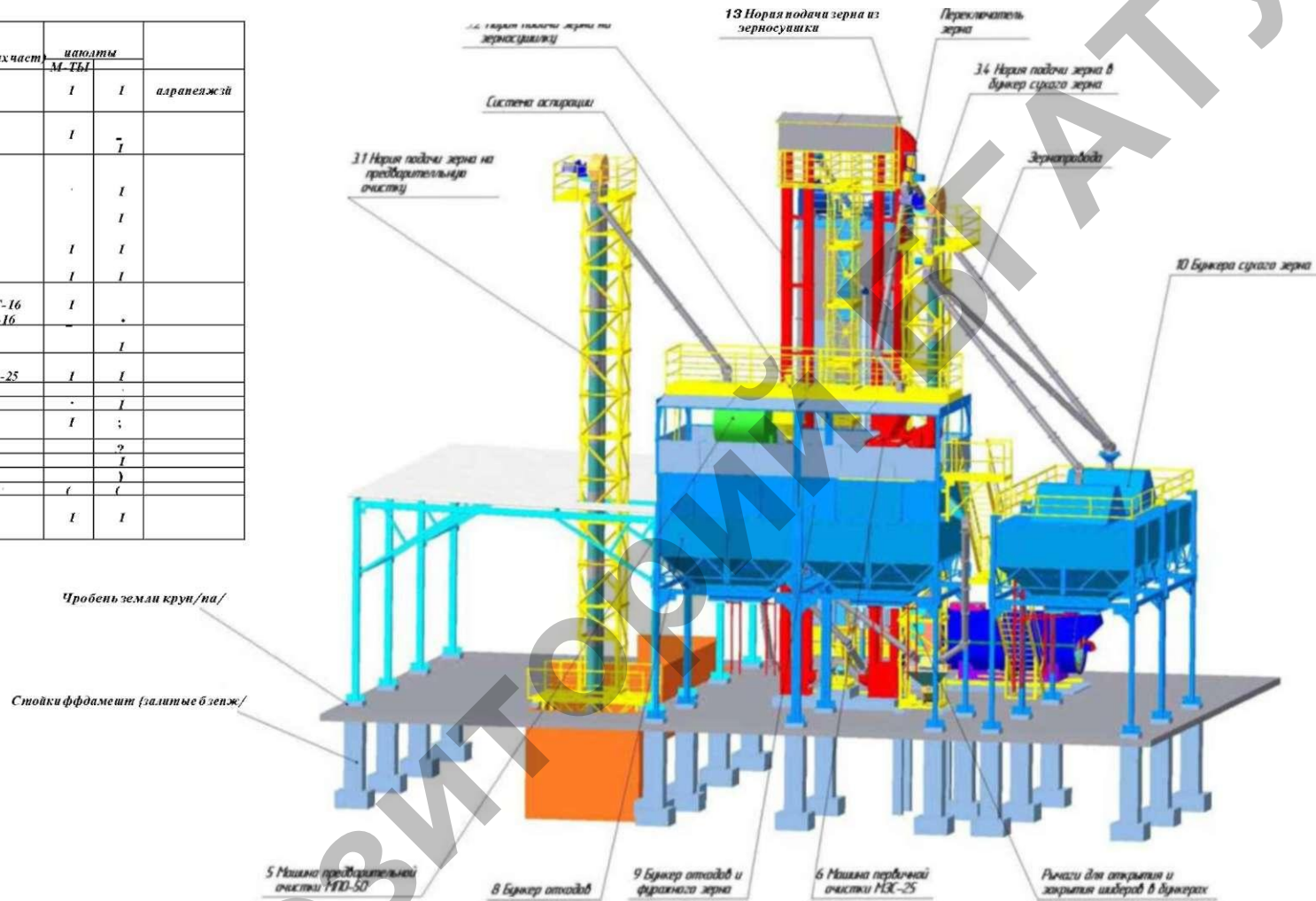
Переключатель зерна (поз. 28) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 8). Зерно, пройдя сушку, попадает на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель (поз. 29) зерно направляется в бункер (поз. 24). В этом процессе первичная очистка отсутствует.

### **Неполная зерноочистка без сушки**

Здесь задействована только предварительная очистка (поз. 19). Далее зерно через переключатель зерна (поз. 28) поступает на норию (поз. 9) и оттуда через переключатель зерна (поз. 29) в бункер (поз. 24).

Схема сушилки зерновой шахтной СЗШ-16 изображена на рисунке 1.18, а технические характеристики представлены в таблице 1.17.

часть/	аотСпыхчаст	иполты		
		М-161		
	-	1	1	алраежэй
	-	1	1	
Г При тав&хМ Шп/Н			1	
31 Норя ю бы&вс			1	
32НСа ЯВЦВхрп			1	
33 Прип/тап хоа из		1	1	
И Нет тав дао 1		1	1	
ИТавсепи афгала	ЛГГ-16	1		
12 Тратшрат	ЛГ-16			
	Т-я		1	
	ЮС-25	1	1	
			1	
9 Бун<&лтх Эо Ви		1	1	
			1	
			1	
		1	1	



Рис, 1.14. Схема комплекса ЗСК-16 (вид спереди)



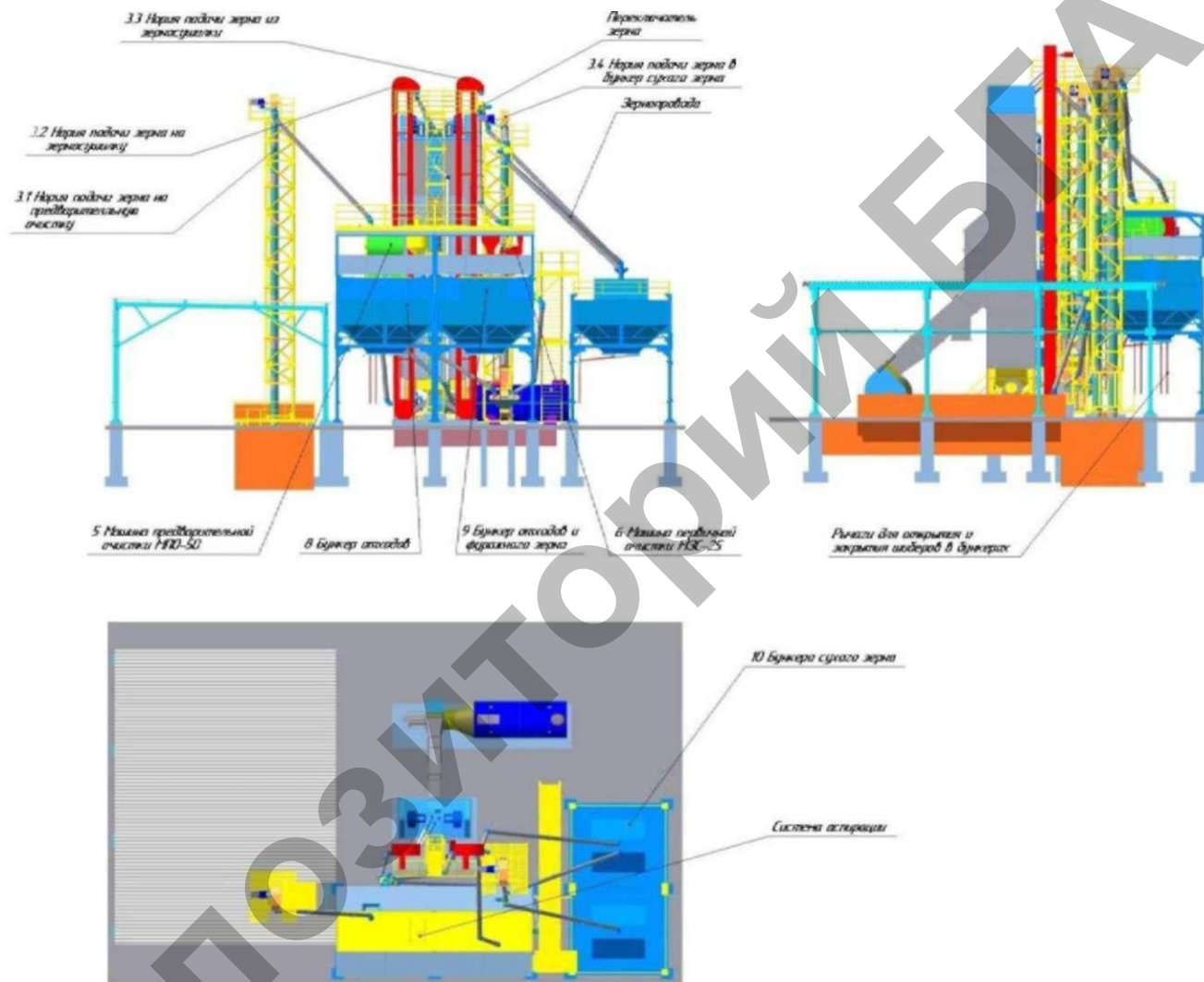


Рис. 1.16. Схема комплекса ЗСК-16 (в проекциях)

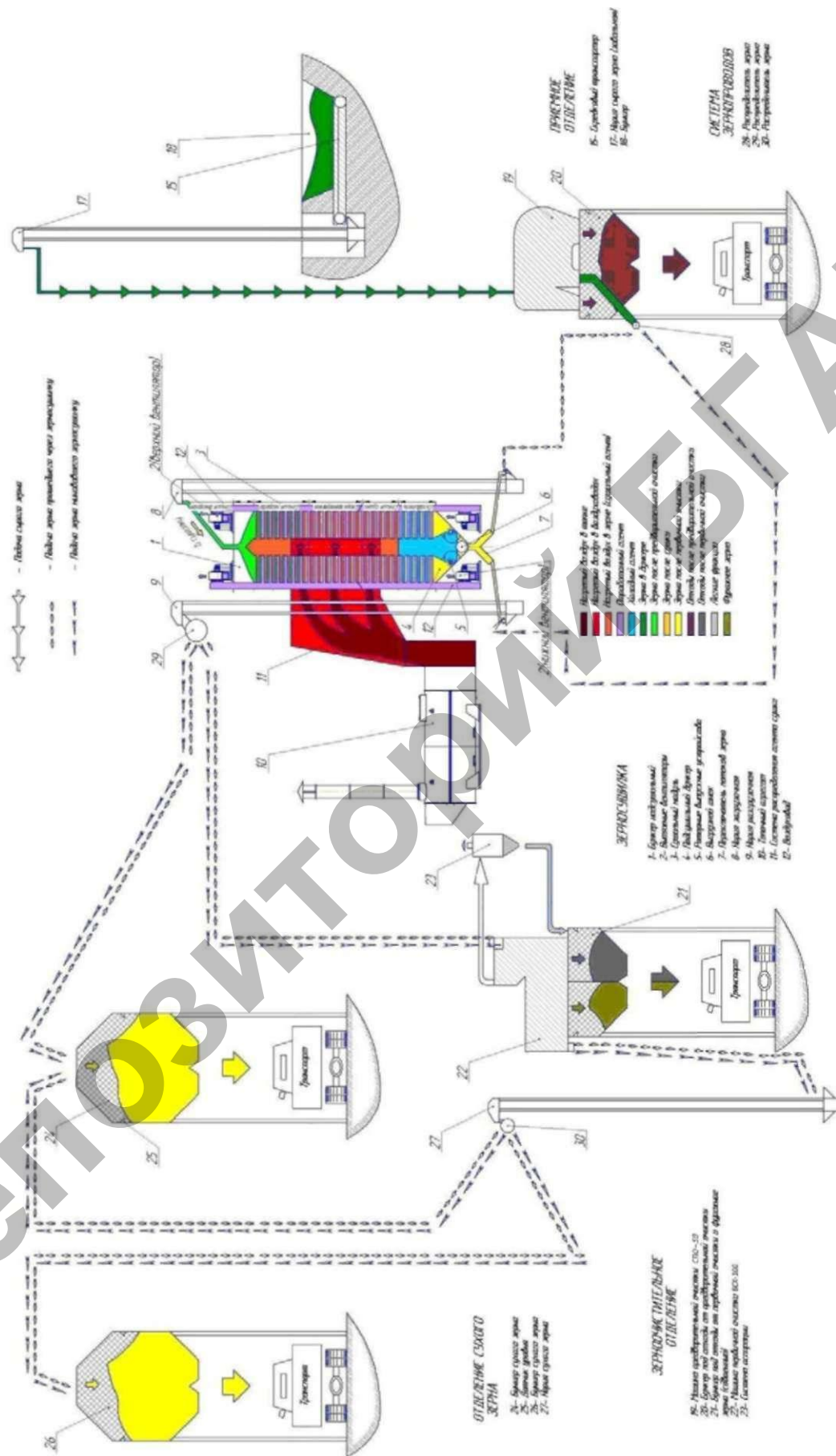
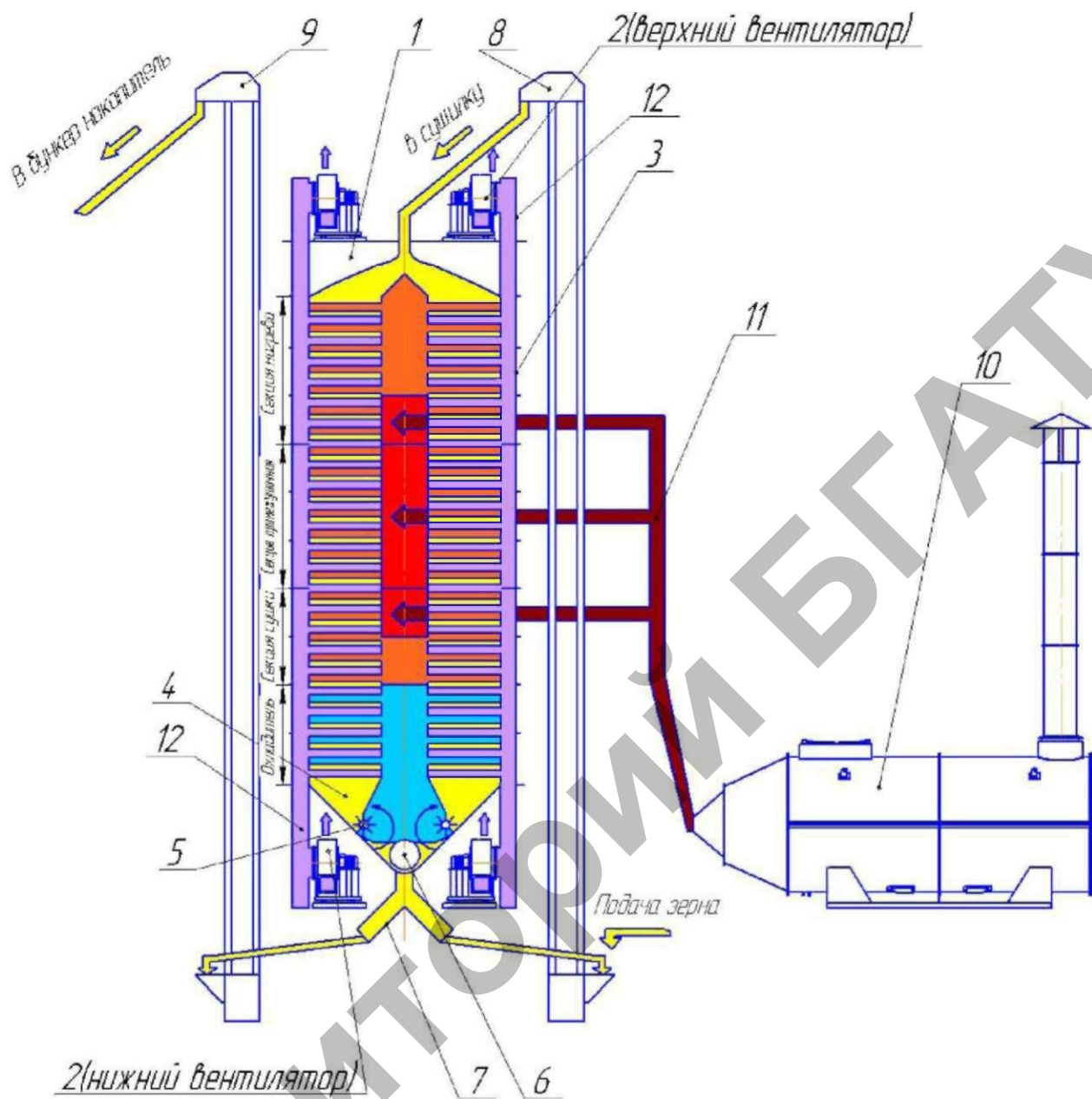


Рис. 1.17. Технологическая схема работы комплекса ЗСК-16



- 1- Бункер надсушильный
- 2- Вытяжные вентиляторы
- 3- Сушильный модуль
- 4- Подсушильный бункер
- 5- Роторные выпускные устройства
- 6- Выгрузной шнек
- 7- Переключатель потоков зерна
- 8- Нария загрузочная
- 9- Нария разгрузочная
- 10- Топочный агрегат
- 11- Система распределения агента сушки
- 12- Воздуховод

- Нагретый воздух в топке
- Нагретый воздух в воздуховодах
- Нагретый воздух в зерне (сушильный агент)
- Отработанный агент
- Холодный агент
- Зерно

Рис. 1.18. Сушилка зерновая шахтная СЗШ-16

## Техническая характеристика зерносушилки СЗШ-16

Показатель	СЗШ -16Г-1 (с топочным агрегатом АТГ-1,6)	СЗШ -16Ж-1 (с топочным агрегатом АТ-1,6)
Тип	шахтная, модульная открытого исполнения	
Производительность, пл. т/ч	16	
Тепловая мощность, кВт	1600	
Вид топлива	природный газ ГОСТ 5542	печное бытовое ТУ 38.101.656 (или дизельное ГОСТ 1667)
Расход топлива номинальный: $P$ - природный газ ( $C2H$ = 8500 ккал/ч), м /ч - печное бытовое ( $(2u$ = 9800 ккал/ч), кг/ч	144	125
Удельный расход топлива, м /пл. т (кг/пл. т), не более	9,0 (7,8)	
Установленная суммарная электрическая мощность электродвигателей, кВт, не более	105,0	
Напряжение электрической сети, фазное/линейное, В	220/380	
Удельный расход электроэнергии, кВт ч/пл. т, не более	5,75	
Производительность вытяжных вентиляторов (каждого), м /ч	15000...25000	
Неравномерность сушки, %	±2,5	
Неравномерность нагрева зерна, °С - фуражного - семенного	±7 ±5	
Дробление зерна, %, не более	0,25	
Расход тепла на 1 кг испаренной влаги, кДж/кг, не более	4350	
Габаритные размеры, мм: - длина (включая нории) - ширина - высота (по коньку норий)	8300 8200 17800	



Показатель	Зерносушилка	
	СЗШ -16Г-1 (с топочным агрегатом АТГ-1,6)	СЗШ -16Ж-1 (с топочным агрегатом АТ-1,6)
Масса (без комплекта закладных частей), кг, не более	25100	
Наработка на отказ, ч, не менее	800	
Срок службы до списания, лет	10	
Коэффициент готовности по операционному времени, не менее	0,99	
Коэффициент надежности технологического процесса, не менее	0,98	
Удельная суммарная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, не более	0,02	
Ресурс до списания, ч	8000	
Ежедневное операционное время ТО, ч	0,15	

### 1.2.2. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-20

Общий вид комплекса приведен на рисунке 1.19.



Рис. 1.19. Общий вид комплекса ЗСК-20

Схема комплекса ЗСК-20 приведена на рисунке 1.20. Технологическая схема работы комплекса ЗСК-20 приведена на рисунке 1.21, а техническая характеристика - в таблице 1.18.

Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-20 стационарный открытого типа предназначен для послуборочной поточной обработки зерновых, зернобобовых, крупяных и других культур продовольственного и фуражного назначения с доведением их до базисных кондиций.

1. Комплекс состоит из приемного, зерноочистительного отделений, зерносушилки СЗШ-20Ж-1 или СЗШ-20Г-1, системы внутреннего транспортирования зерна, емкости временного хранения сухого зерна, механизма выгрузки зерна в автотранспорт. Имеются пульт управления, обеспечивающий работу комплекса в ручном или автоматическом режимах с информационной системой, операторная модульного типа. В зависимости от вида потребляемого топлива, топочный блок может работать на газовом или жидком топливе. Топливо для сушилки СЗШ-20Г-1 - природный газ, а для сушилки СЗШ-20Ж-1 - дизельное или печное бытовое.

Комплекс комплектуется зернометателем, зернопогрузчиком и двумя аэраторами.

2. Производительность комплекса для пшеницы (при снижении влажности с 20 до 14 %) составляет не менее 20 пл. т/ч.

3. Оборудование поставляется блоками в частично собранном виде автотранспортом общего назначения.

4. Приемное отделение представляет собой металлический бункер емкостью 30 м с вибрототковым дозатором с возможностью регулирования производительности от 10 до 30 т/ч. Бункер-дозатор имеет крышу или тент.

5. Зерноочистительное отделение включает в себя систему аспирации, 2 бункера для отходов с выгрузными устройствами общей вместимостью до 70 т, машину предварительной очистки СПО-100, машину первичной очистки зерна СВТ-40 (СВТ-30). Машины обеспечены системой аспирации.

6. Зерносушилка комплектуется топочным блоком, работающим на жидком или газообразном топливе, и обеспечивает нагрев теплоносителя до 120 °С.

7. Шахта зерносушилки изготовлена из оцинкованной стали, имеет датчики уровня заполнения зерном, датчики контроля температуры теплоносителя и зерна в камере сушки и на выходе из камеры охлаждения. Зерносушилка СЗШ-20-1 и комплекс ЗСК-20 изготавливаются по ТУ РБ 200019439.028-2003 и ТУ ВУ 200019439.033-2007 соответственно, зарегистрированным в Госстандарте

Республики Беларусь. Управление зерносушилкой и комплексом в целом осуществляется с пульта управления в режиме сушки в непрерывном потоке и по замкнутому циклу (сушилка на сушилку).

8. Нории НЦК-1-40 изготавливаются из оцинкованной стали по ТУ ВУ 200019439.030-2007, зарегистрированным в Госстандарте Республики Беларусь, оснащены автоматическим устройством, предотвращающим обратный ход ленты при внезапной ее остановке, и обеспечивают производительность не менее 42 т/ч. Оснащены датчиками подпора, контроля скорости и сбегания ленты.

9. Отделение временного хранения зерна изготовлено из оцинкованной стали емкостью не менее 40 м и имеет механизмы для загрузки-разгрузки зерна.

10. Управление комплексом осуществляется из операторной модульного типа с размещением в ней шкафов и пультов управления. Электропитание комплекса осуществляется от трехфазной сети переменного тока. Электрооборудование соответствует требованиям ПУЭ и ПТЭ.

В целом система контроля и управления температурой агента сушки и нагрева зерна, поддержания заданного уровня заполнения надсушильного бункера, пуска и управления топочным блоком АТ-1,6, световая и звуковая сигнализации позволяют осуществлять технологический процесс переработки зерна без постоянного участия оператора.

11. Все элементы и механизмы комплекса имеют лестницы, двери площадки обслуживания, обеспечивающие безопасный доступ для чистки, технического обслуживания и ремонта.

### **Краткое описание технологических схем комплекса ЗСК-20 базового варианта**

Приемное отделение состоит из бетонной тупиковой эстакады и бункера-дозатора. Заезжая на эстакаду, транспорт с сырым зерном подъезжает к бункеру-дозатору, выгружает в него зерно и съезжает с этой эстакады. Выгрузка в бункер предусматривается как сзади, так и сбоку. Бункер-дозатор закрывается специальным навесом от дождя. Сырое зерно сгружается в бункер (поз. 18), затем падает на вибрлотковый дозатор (поз. 16) и оттуда на шнековое устройство или ленточный транспортер (поз. 15). Подача зерна на шнек или скребковый транспортер из дозатора регулируется путем поднятия или опускания шиберов в дозаторе. Далее зерно через норию сырого зерна (завальную, поз. 17) попадает в машину предварительной очистки СПО-100 (поз. 19).

После этого участка может быть ряд процессов обработки зерна.

### **Полная зерноочистка с сушкой**

Переключатель зерна (поз. 27) подает ток зерна на норию (поз. 8). Оттуда зерно попадает в зерносушильную шахту сушилки, проходит надсушильный бункер, секции нагрева, сушки, охлаждения и попадает на торные выпускные устройства (поз. 5). Выпускные устройства отвечают за производительность сушилки. Они могут плавно изменять свою частоту вращения, тем самым регулируя выгрузку зерна на выгрузной шнек (поз. 6). С выгрузного шнека зерно попадает на переключатель потоков зерна (реверсивный шнек, поз. 7). Если зерно остается не до конца высушенным по заданным нормам, то оно через переключатель потоков зерна попадает на норию (поз. 8), а если зерно соответствует заданным нормам по содержанию влажности, то оно через переключатель потоков попадает на норию (поз. 9). Сушилка работает с точки зрения аэродинамической схемы на просос (вакуумная сушка). Высушенное зерно из нории (поз. 9) через переключатель зерна (поз. 28) попадает в машину первичной очистки СВТ-40 или МЗС-25 (поз. 22). Оттуда очищенное зерно попадает в норию (поз. 26) и через нее в бункер (поз. 24). Переключатели зерна работают вручную при помощи специальных тросиков.

### **Полная зерноочистка без сушки**

Переключатель зерна (поз. 27) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель (поз. 28) зерно попадает на первичную очистку (поз. 22) и далее через норию (поз. 26) на бункер (поз. 24).

### **Неполная зерноочистка с сушкой**

Переключатель зерна (поз. 27) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 8). Зерно, пройдя сушку, попадает на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель (поз. 28) зерно направляется в бункер (поз. 24). В этом процессе первичная очистка отсутствует.

### **Неполная зерноочистка без сушки**

Здесь задействована только предварительная очистка (поз. 19). Далее зерно через переключатель зерна (поз. 27) поступает на норию (поз. 9) и оттуда через переключатель зерна (поз. 28) в бункер (поз. 24).

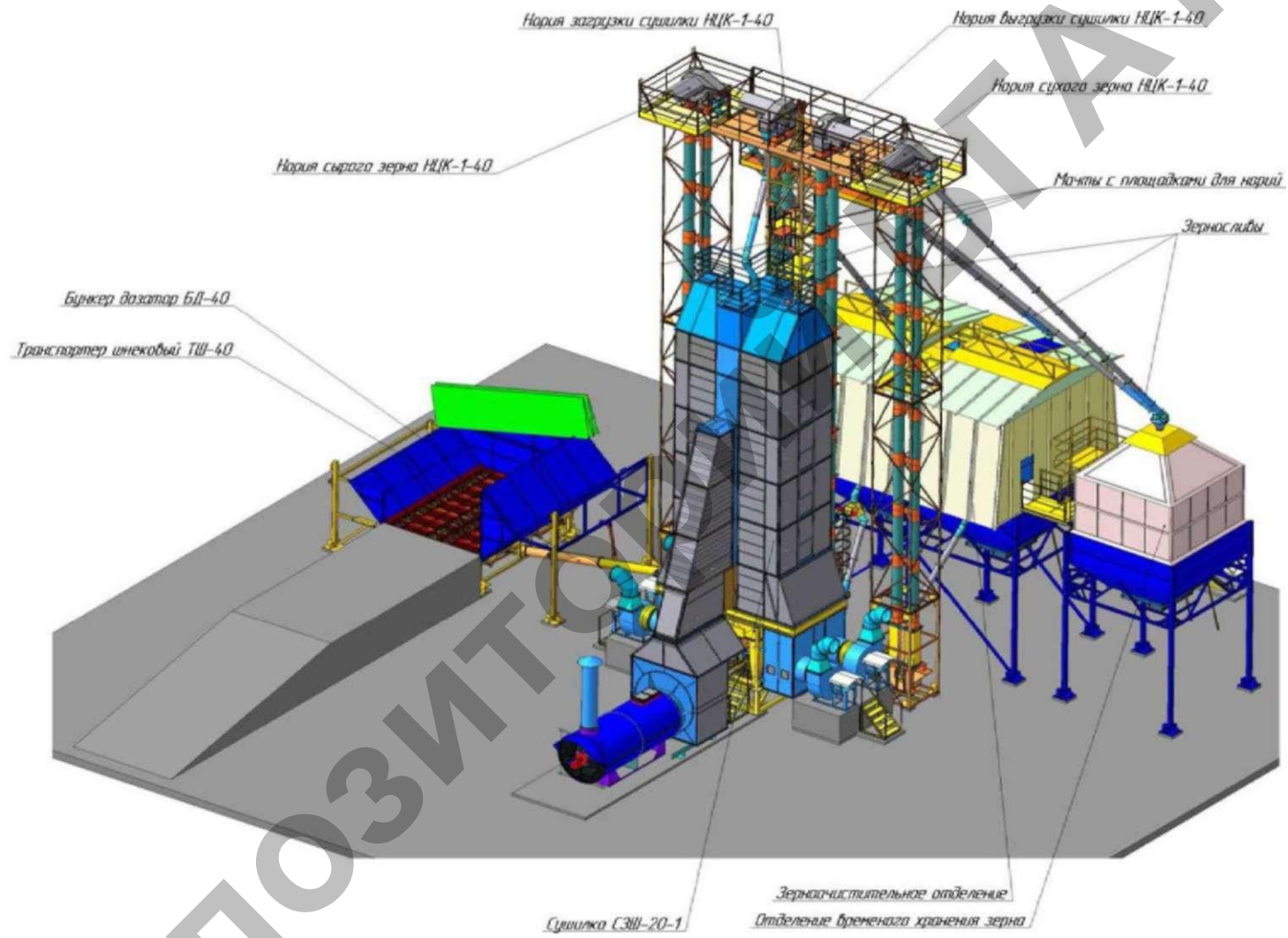


Рис. 1.20. Схема комплекса ЗСК-20 (базовый вариант)

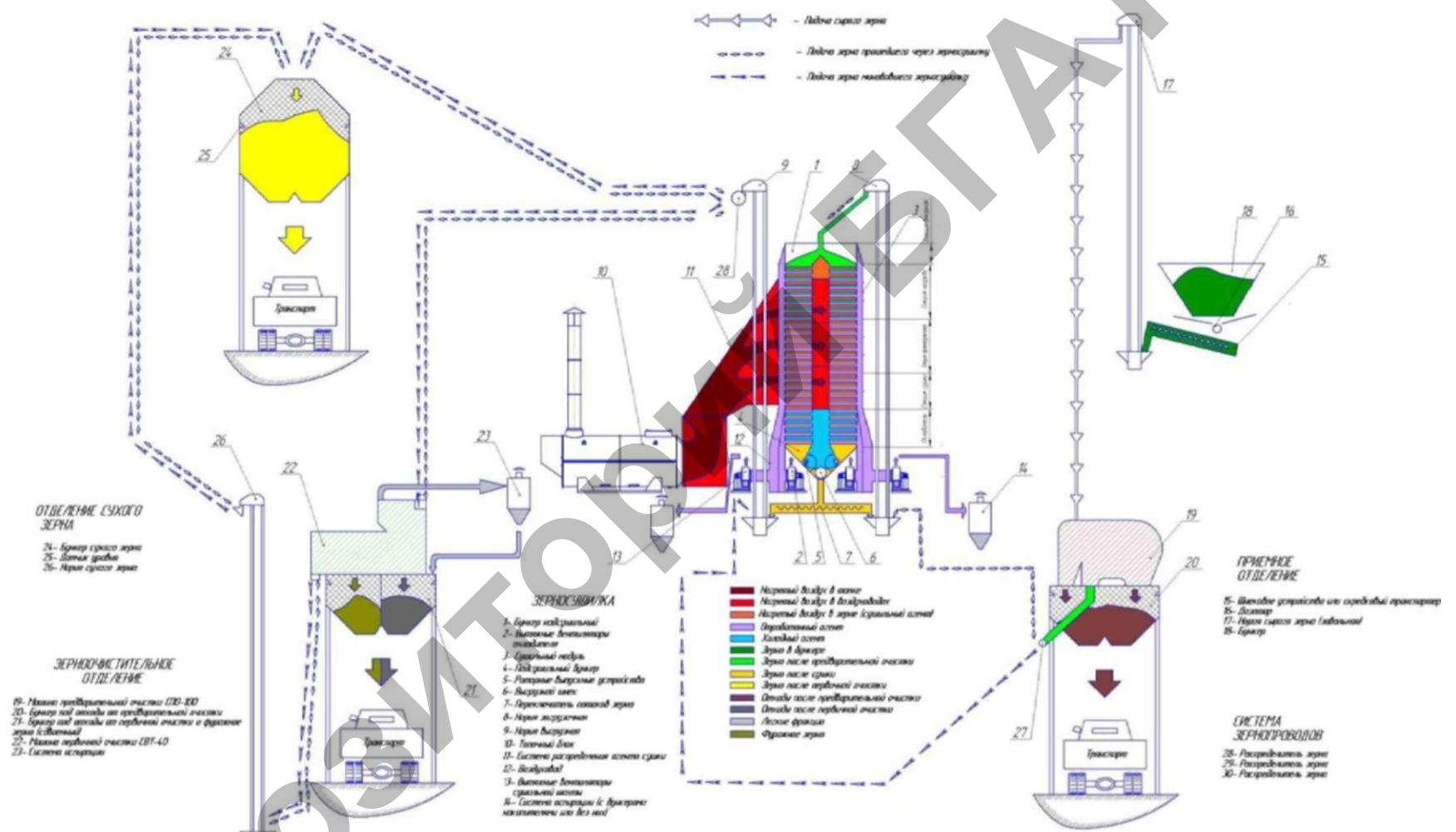


Рис. 1.21. Технологическая схема работы комплекса ЗСК-20 (базовый вариант)

## Техническая характеристика комплекса ЗСК-20

Параметры	Значения		
	ЗСК-20Г-1	ЗСК-20Ж-1	ЗСК-20Т-1
Тип	Стационарный открытого исполнения		
Производительность для пшеницы (при снижении влажности с 20 до 14 %), пл. т/ч В _____ з _____	20*		
Вместимость, м <sup>3</sup> , не менее:	35		
- бункер отделения хранения зерна	70		
- бункер отходов (2 шт.)	30		
приемный бункер Тепловая мощность, МВт, не менее	1,6	1,5	
Используемое топливо	При- родный газ (1 ст.)	Печное бытовое или ди- зельное	Твердое топли- во (дрова, уголь, торф и т. п.)
Расход топлива номинальный, не более: Р _____ з _____	180	156	500
- природный газ (<math>Q_{н}</math> = 8000 ккал/ч), м <sup>3</sup> /ч - печное бытовое (<math>Q_{н}</math> = 9800 ккал/ч), кг/ч - твердое топливо <math>Q_{н}</math> = 5000 ккал/ч), кг/ч			
Удельный расход топлива, не более:	9,0	7,8	25
- природный газ, м <sup>3</sup> /пл. т - природный газ, м <sup>3</sup> /пл. т - печное бытовое, кг/пл. т - твердое топливо, кг/пл. т			
Установленная электрическая мощность электродвигателей, кВт, не более	138,0		
Удельный расход электроэнергии, кВт-ч/пл. т, не более	6,9		
Напряжение электрической сети, фазное/линейное, В	220/380		
Габаритные размеры, м, не более			
Размеры площадки для монтажа комплекса в плане:			
- длина	30		
- ширина	24		
- высота (по коньку норий)	18		

Параметры	Значения		
	ЗСК-20Г-1	ЗСК-20Ж-1	ЗСК-20Т-1
Тип	Стационарный открытого исполнения		
Неравномерность сушки, %, не более	±1,0		
Дробление зерна, %, не более	0,15		
Коэффициент надежности технологического процесса, не менее	0,99		
Наработка на отказ, ч, не менее: - II и III группы сложности	600		
Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, не более	0,05		
Ежедневное оперативное время технического обслуживания, ч, не более	0,5		
Коэффициент готовности по операционному времени, не менее	0,97		
Срок службы, лет	10		
Расход тепла на 1 кг испаренной влаги (приведенный), кДж/кг, не более	5500		
* В режиме сушки продовольственного зерна при температуре окружающего воздуха не ниже 15 °С, относительной влажности воздуха от 55 до 90 %, при содержании в зерне не более 3 % посторонних примесей.			

### Комплекс ЗСК-20 с двумя бункерами сухого зерна

Схема комплекса ЗСК-20 с двумя бункерами сухого зерна приведена на рисунке 1.22.



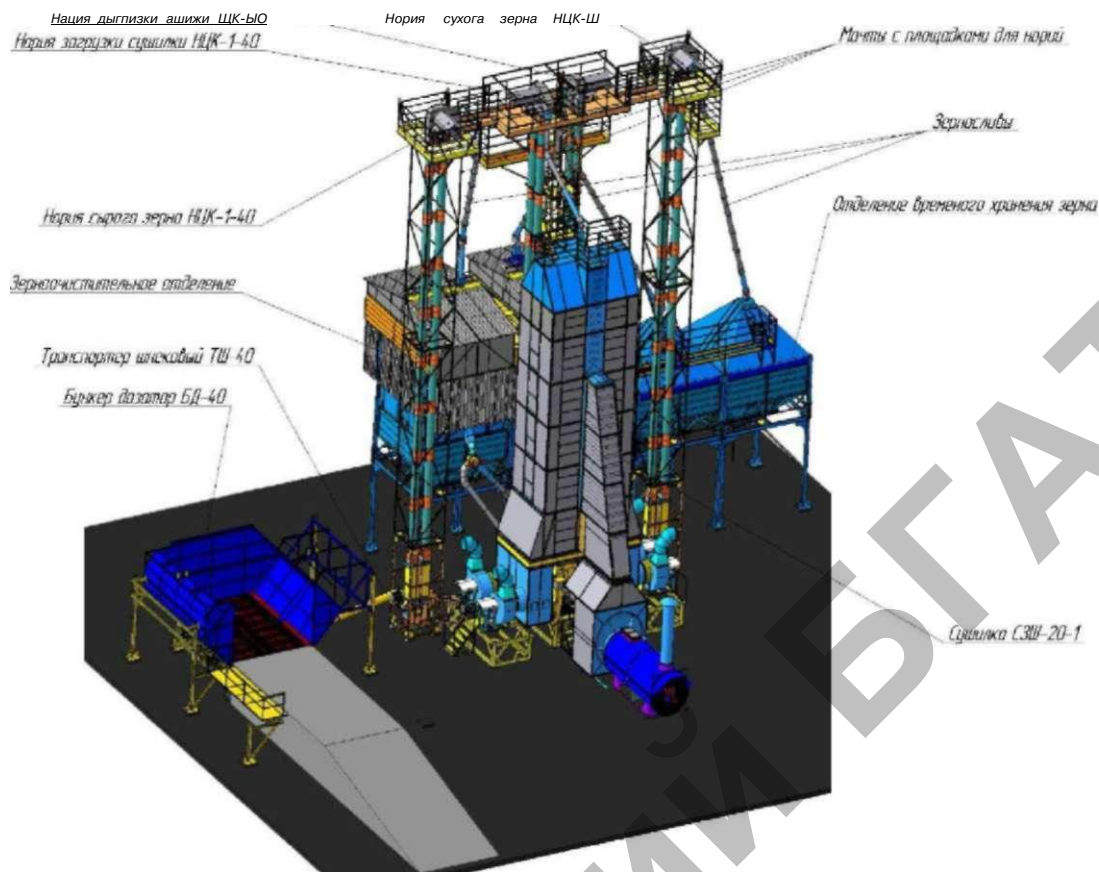


Рис. 1.22. Схема комплекса ЗСК-20 с двумя бункерами сухого зерна

### **Краткое описание технологических схем комплекса ЗСК-20, имеющего два бункера для временного хранения сухого зерна (рис. 1.23)**

Приемное отделение состоит из бетонной тупиковой эстакады и бункера-дозатора. Заезжая на эстакаду, транспорт с сырым зерном подъезжает к бункеру-дозатору, выгружает в него зерно и съезжает с этой эстакады. Выгрузка в бункер предусматривается как сзади, так и сбоку. При дожде бункер-дозатор закрывается откатными крышами или специальным тентом. Сырое зерно сгружается в бункер (поз. 18), затем попадает на виброротковый дозатор (поз. 16), оттуда - на шнековое устройство или скребковый транспортер (поз. 15). Подача зерна на шнек или скребковый транспортер из дозатора регулируется путем поднятия или опускания шиберов в дозаторе. Далее зерно через норию сырого зерна (завальную, поз. 17) попадает в машину предварительной очистки СПО-100 (поз. 19).

После этого участка может быть ряд процессов обработки зерна.

### **Полная зерноочистка с сушкой**

Переключатель зерна (поз. 28) подает ток зерна на норию (поз. 8). Оттуда зерно попадает в зерносушильную шахту сушилки, проходит надсушильный бункер, секции нагрева, сушки, охлаждения и попадает на роторные выпускные устройства (поз. 5). Выпускные устройства отвечают за производительность

сушилки. Они могут плавно изменять свою частоту вращения, тем самым регулируя выгрузку зерна на выгрузной шнек (поз. 6). С выгрузного шнека зерно попадает на переключатель потоков зерна (поз. 7). Если зерно остается не до конца высушенным по заданным нормам, то оно через переключатель потоков зерна попадает на норию (поз. 8), а если зерно соответствует заданным нормам по содержанию влажности, то оно через переключатель потоков попадает на норию (поз. 9). Сушилка работает с точки зрения аэродинамической схемы на просос (вакуумная сушка). Высушенное зерно из норрии (поз. 9) через переключатель зерна (поз. 29) попадает в машину первичной очистки СВТ-40 или МЗС-25 (поз. 22). Оттуда очищенное зерно попадает в норию (поз. 27) и через переключатель зерна (поз. 30) в бункер (поз. 24). При срабатывании датчика уровня в бункере (поз. 25) (т. е. когда бункер заполнен) переключатель зерна (поз. 30) переводит ток зерна на бункер (поз. 26). Переключатели зерна могут работать как от электрического привода, так и вручную при помощи специальных тросиков.

**Полная зерноочистка без сушки.** Переключатель зерна (поз. 28) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель (поз. 29) зерно попадает на первичную очистку (поз. 22) и далее через норию (поз. 27) и переключатель (поз. 30) на бункер (поз. 24 или поз. 26).

**Неполная зерноочистка с сушкой.** Переключатель зерна (поз. 28) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 8). Зерно, пройдя сушку, попадает на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель (поз. 29) зерно направляется в бункер (поз. 24). В этом процессе первичная очистка отсутствует.

**Неполная зерноочистка без сушки.** Здесь задействована только предварительная очистка (поз. 19). Далее зерно через переключатель зерна (поз. 28) поступает на норию (поз. 9) и оттуда через переключатель зерна (поз. 29) в бункер (поз. 24).

#### **Технологическая схема работы комплекса ЗСК-20 с вторичной очисткой (рис. 1.24)**

##### **Полная зерноочистка с сушкой**

Переключатель зерна (поз. 29) подает ток зерна на норию (поз. 8). Оттуда зерно попадает в зерносушильную шахту сушилки, проходит надсушильный бункер, секции нагрева, сушки, охлаждения и попадает на роторные выпускные устройства (поз. 5). Выпускные устройства отвечают за производительность сушилки. Они могут плавно изменять свою частоту вращения, тем самым регулируя выгрузку зерна на выгрузной шнек (поз. 6). С выгрузного шнека зерно попадает на переключатель потоков зерна (поз. 7). Если зерно остается не до конца высушенным по заданным нормам, то оно через переключатель потоков зерна

попадает на норию (поз. 8), а если зерно соответствует заданным нормам по содержанию влажности, то оно через переключатель потоков попадает на норию (поз. 9). Сушилка работает с точки зрения аэродинамической схемы на просос (вакуумная сушка). Высушенное зерно из нории (поз. 9) через переключатель зерна (поз. 30) попадает в машину первичной очистки СВТ-40 (поз. 22). Оттуда очищенное зерно попадает в норию (поз. 28) и через переключатель зерна (поз. 31) в машину вторичной очистки СВУ-60. Из нее - в бункер (поз. 26). При срабатывании датчика уровня в бункере (поз. 26) (т. е. когда бункер заполнен) загорается зеленая лампочка на шкафу управления и вся цепь отключается. Переключатели зерна могут работать как от электрического привода, так и вручную при помощи специальных тросиков.

Переключатель зерна (поз. 29) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель (поз. 30) зерно попадает на первичную очистку (поз. 22) и далее через норию (поз. 28) и переключатель (поз. 31) на вторичную очистку (поз. 24), а оттуда - в бункер (поз. 27) .

#### **Неполная зерноочистка с сушкой**

Переключатель зерна (поз. 29) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 8). Зерно, пройдя сушку, попадает на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель (поз. 30) зерно направляется в норию (поз. 28) и оттуда через переключатель (поз. 31) - в бункер (поз. 27). В этом процессе первичная и вторичная очистки отсутствуют.

#### **Неполная зерноочистка без сушки**

Здесь задействована только предварительная очистка (поз. 19). Далее зерно через переключатель зерна (поз. 29) поступает на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель зерна (поз. 30) зерно направляется в норию (поз. 28), а оттуда через переключатель (поз. 31) - в бункер (поз. 27).

#### **Зерноочистка с сушкой и без вторичной очистки**

Переключатель зерна (поз. 29) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 8). Зерно, пройдя сушку, попадает на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель (поз. 30) зерно направляется в первичную очистку (поз. 22) и далее через норию (поз. 28) и переключатель (поз. 31) в бункер (поз. 27). В этом процессе вторичная очистка отсутствует.

#### **Зерноочистка без сушки и без вторичной очистки**

Переключатель зерна (поз. 29) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель (поз. 30) зерно направляется в первичную очистку (поз. 22) и далее через норию (поз. 28) и переключатель (поз. 31) в бункер (поз. 27). В этом процессе вторичная очистка и сушка зерна отсутствуют.

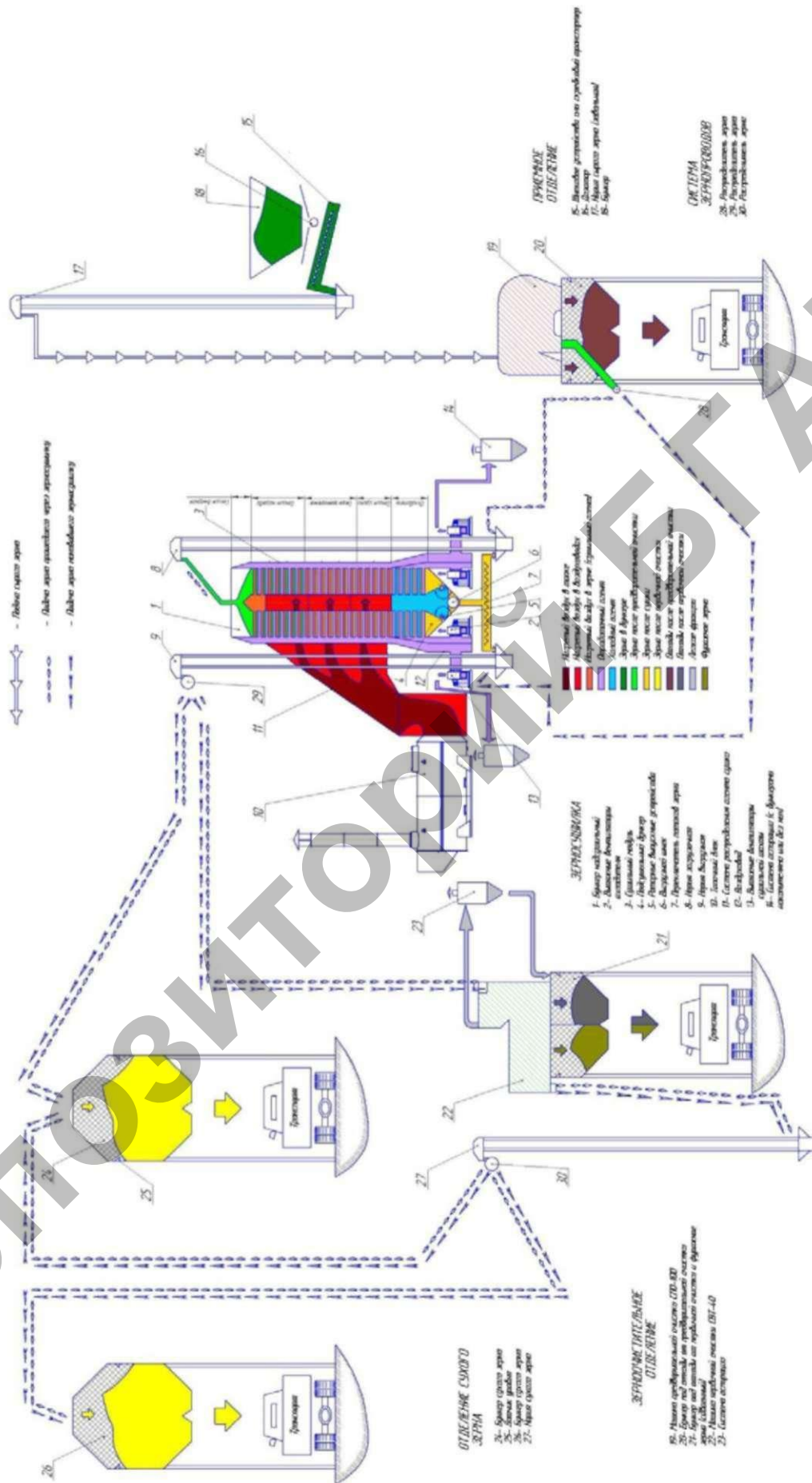


Рис. 1.23. Технологическая схема работы комплекса ЗК-20 с двумя бункерами сухого зерна

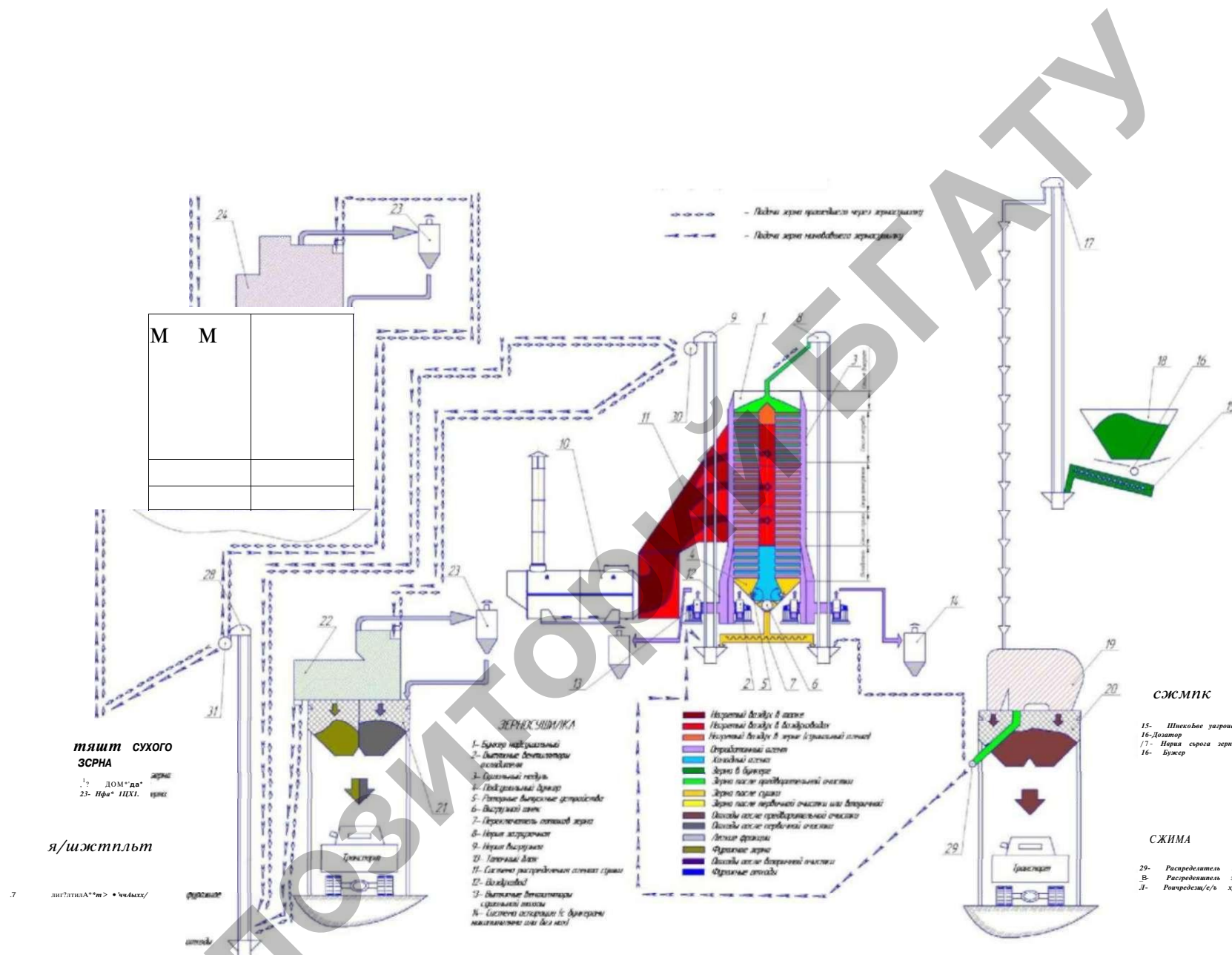


Рис. 1.24. Технологическая схема работы комплекса ЗСК-20 с вторичной очисткой

### 1.2.3. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-30

Общий вид комплекса ЗСК-30 приведен на рисунках 1.25, 1.26.



Рис. 1.25



Рис. 1.26. Общий вид комплекса ЗСК-30

Схема комплекса ЗСК-30 приведена на рисунке 1.27. Технологическая схема работы комплекса ЗСК-30 с первичной очисткой и вторичной очисткой приведены на рисунках 1.28 и 1.29 соответственно, а техническая характеристика - в таблице 1.19.

Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-30 стационарный открытого типа предназначен для послеуборочной поточной обработки зерновых, зернобобовых, крупяных и других культур продовольственного и фуражного назначения с доведением их до базисных кондиций.

1. Комплекс состоит из приемного, зерноочистительного отделений, зерносушилки СЗШМ-30 или СЗШМ-30Г, системы внутреннего транспорта зерна, емкости временного хранения сухого зерна, механизма выгрузки зерна в автотранспорт. Имеется пульт управления, обеспечивающий работу комплекса в ручном или автоматическом режимах с информационной системой. Операторная модульного типа. В зависимости от вида потребляемого топлива топочный блок может работать на газовом или жидком топливе. Топливо для сушилки СЗШМ-30Г - природный газ, а для сушилки СЗШМ-30Ж - дизельное или печное бытовое.

Комплекс комплектуется зернометателем, зернопогрузчиком и двумя аэраторами.

2. Производительность комплекса для пшеницы (при снижении влажности с 20 до 14 %) составляет не менее 30 пл. т/ч.

3. Оборудование поставляется блоками в частично собранном виде автотранспортом общего назначения.

4. Приемное отделение представляет собой металлический бункер емкостью 50 м с вибрототковым дозатором с возможностью регулирования производительности от 10 до 30 т/ч. Бункер-дозатор имеет крышу или тент.

5. Зерноочистительное отделение включает в себя систему аспирации, 2 бункера для отходов с выгрузными устройствами общей вместимостью до 70 т, машину предварительной очистки СП-70, машину первичной очистки зерна УниСеп-40. Машины обеспечены системой аспирации.

6. Зерносушилка комплектуется топочным блоком, работающим на жидком или газообразном топливе, и обеспечивает нагрев теплоносителя до 120 °С.

7. Шахта зерносушилки изготовлена из оцинкованной стали, имеет датчики уровня заполнения зерном, датчики контроля температуры теплоносителя и зерна в камере сушки и на выходе из камеры охлаждения. Управление зерносушилкой и комплексом в целом осуществляется с пульта управления в режиме сушки в непрерывном потоке и по замкнутому циклу (сушилка на сушилку).

8. Нории НЦК-1-60 изготавливаются из оцинкованной стали по ТУ ВУ 200019439.030-2007, зарегистрированным в Госстандарте Республике

Беларусь, оснащены автоматическим устройством, предотвращающим обратный ход ленты при внезапной ее остановке, и обеспечивают производительность не менее 60 т/ч. Оснащены датчиками подпора, контроля скорости и сбегания ленты.

9. Отделение временного хранения зерна изготовлено из оцинкованной стали емкостью не менее 40 м<sup>3</sup> и имеет механизмы для загрузки-разгрузки зерна.

10. Управление комплексом осуществляется из операторной модульного типа с размещением в ней шкафов и пультов управления. Электропитание комплекса осуществляется от трехфазной сети переменного тока. Электрооборудование соответствует требованиям ПУЭ и ПТЭ.

В целом система контроля и управления температурой агента сушки и нагрева зерна, поддержания заданного уровня заполнения надсушильного бункера, пуска и управления топочным блоком АТ-2,5, световая и звуковая сигнализации позволяют осуществлять технологический процесс переработки зерна без постоянного участия оператора.

11. Все элементы и механизмы комплекса имеют лестницы, двери, площадки обслуживания, обеспечивающие безопасный доступ для чистки, технического обслуживания и ремонта.

Таблица 1.19

Техническая характеристика комплекса ЗСК-30

Показатель	Сушилка	
	СЗШМ -30Г с топкой АТГ-2,5 на природном газе	СЗШМ-30Ж с топкой АТ-2,5 на жидком топливе
Тип	стационарная, шахтная, модульная открытого исполнения	
Производительность (при снижении влажности с 20 до 14 %), пл. т за 1 ч времени:		
- основного времени	30	
- сменного	24	
- эксплуатационного	22	
Зерновая вместимость, м <sup>3</sup> , не менее	36	
Тепловая мощность, кВт	2500	
Вид топлива	природный газ ГОСТ 5542	печное бытовое ТУ 38.101.656 (или дизельное ГОСТ 305)



1	2	3
Расход топлива номинальный: $P$ 3 - гш <sup>и</sup> н <sup>одны</sup> й <sup>ово</sup> $e^{<}$ <sup>н</sup> = 8988с <sup>к</sup> к <sup>л</sup> ч <sup>'</sup> , м <sup>к</sup> ч/ч	230	200
Удельный расход топлива, м /пл. т (кг/пл. т), не более	7,6 (6,7)	
Установленная суммарная электрическая мощность электродвигателей, кВт, не более	132	
Напряжение электрической сети, фазное/линейное, В	220/380	
Удельный расход электроэнергии, кВт-ч/пл. т, не более	4,4	
Количество вытяжных вентиляторов, шт.	4	
Производительность вытяжных вентиляторов (каждого), м /ч	31000-35000	
Количество вентиляторов секции охлаждения, шт.	2	
Производительность вентиляторов секции 3 охлаждения (каждого), м /ч	8800-11500	
Неравномерность сушки, %	±1,0	
Неравномерность нагрева зерна, °С	±2,0	
Дробление зерна, %, не более	0,25	
Расход тепла на 1 кг испаренной влаги, кДж/кг, не более	5200	
Габаритные размеры, мм: - длина - ширина - высота	14200 11440 24280	
Масса (без комплекта закладных частей), кг, не более	32000	
Наработка на отказ, ч, не менее	600	
Срок службы до списания, лет	10	
Коэффициент готовности по операционному време- ни, не менее	0,98	
Коэффициент надежности технологического процес- са, не менее	0,98	
Удельная суммарная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, не более	0,05	
Ресурс до списания, ч	6000	
Ежедневное операционное время ТО, ч	0,5	
Обслуживающий персонал, чел.	1	

### **Краткое описание технологических схем комплекса ЗСК-30**

Приемное отделение состоит из бетонной тупиковой эстакады и бункера-дозатора. Заезжая на эстакаду, транспорт с сырым зерном подъезжает к бункеру-дозатору, выгружает в него зерно и съезжает с этой эстакады. Выгрузка в бункер предусматривается как сзади, так и сбоку. При дожде бункер-дозатор закрывается откатными крышами или специальным тентом. Сырое зерно сгружается в бункер (поз. 18, рис. 1.28), затем попадает на виброротковый дозатор (поз. 16) и оттуда на шнековое устройство или скребковый транспортер (поз. 15). Подача зерна на шнек или скребковый транспортер из дозатора регулируется путем поднятия или опускания шиберов в дозаторе. Далее зерно через норию сырого зерна (завальную, поз. 17) попадает в машину предварительной очистки СП-70 (поз. 19).

После этого участка может быть ряд процессов обработки зерна.

#### **Полная зерноочистка с сушкой**

Переключатель зерна (поз. 28) подает ток зерна на норию (поз. 8). Оттуда зерно попадает в зерносушильную шахту сушилки, проходит надсушильный бункер, секции нагрева, сушки, охлаждения и попадает на роторные выпускные устройства (поз. 5). Выпускные устройства отвечают за производительность сушилки. Они могут плавно изменять свою частоту вращения, тем самым регулируя выгрузку зерна на выгрузной шнек (поз. 6). С выгрузного шнека зерно попадает на переключатель потоков зерна (поз. 7). Если зерно остается не до конца высушенным по заданным нормам, то оно через переключатель потоков зерна попадает на норию (поз. 8), а если зерно соответствует заданным нормам по содержанию влажности, то оно через переключатель потоков попадает на норию (поз. 9). Сушилка работает с точки зрения аэродинамической схемы на просос (вакуумная сушка). Высушенное зерно из норрии (поз. 9) через переключатель зерна (поз. 29) попадает в машину первичной очистки УниСеп-40 (поз. 22). Оттуда очищенное зерно попадает в норию (поз. 27) и через переключатель зерна (поз. 30) в бункер (поз. 24). При срабатывании датчика уровня в бункере (поз. 25) (т. е. когда бункер заполнен) переключатель зерна (поз. 30) переводит ток зерна на бункер (поз. 26). Переключатели зерна могут работать как от электрического привода, так и вручную при помощи специальных тросиков.

#### **Полная зерноочистка без сушки**

Переключатель зерна (поз. 28) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель (поз. 29) зерно попадает на первичную очистку (поз. 22) и далее через норию (поз. 27) и переключатель (поз. 30) на бункер (поз. 24 или поз. 26).

#### **Неполная зерноочистка с сушкой**

Переключатель зерна (поз. 28) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 8). Зерно, пройдя сушку, попадает на норию (поз. 9).

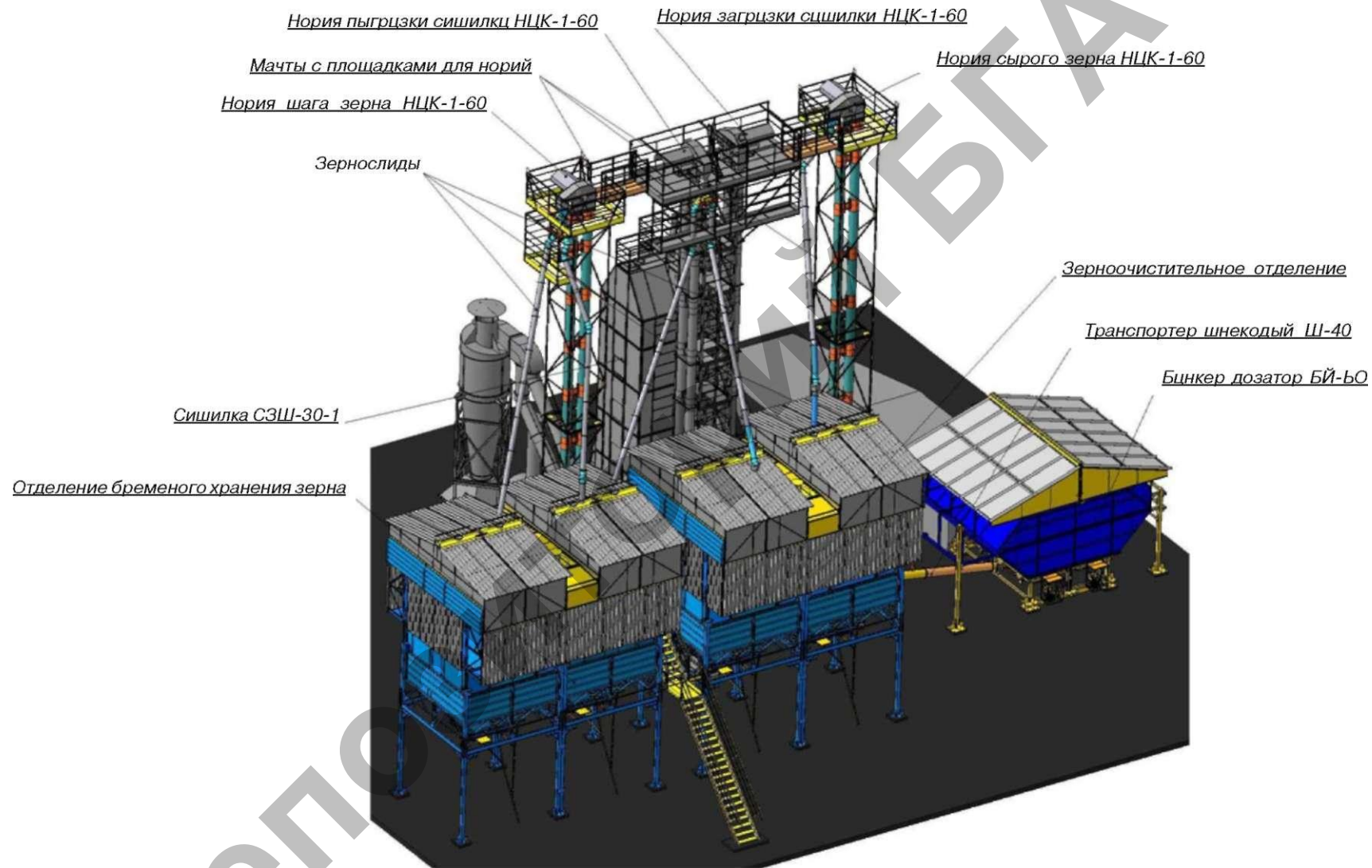


Рис. 1.27. Схема комплекса ЗСК-30

Оттуда через переключатель (поз. 29) зерно направляется в бункер (поз. 24). В этом процессе первичная очистка отсутствует.

### **Неполная зерноочистка без сушки**

Здесь задействована только предварительная очистка (поз. 19). Далее зерно через переключатель зерна (поз. 28) поступает на норию (поз. 9) и оттуда через переключатель зерна (поз. 29) в бункер (поз. 24).

### **Полная зерноочистка с сушкой**

Переключатель зерна (поз. 29, рис. 1.29) подает ток зерна на норию (поз. 8). Оттуда зерно попадает в зерносушильную шахту сушилки, проходит надсушильный бункер, секции нагрева, сушки, охлаждения и попадает на роторные выпускные устройства (поз. 5). Выпускные устройства отвечают за производительность сушилки. Они могут плавно изменять свою частоту вращения, тем самым регулируя выгрузку зерна на выгрузной шнек (поз. 6). С выгрузного шнека зерно попадает на переключатель потоков зерна (поз. 7). Если зерно остается не до конца высушенным по заданным нормам, то оно через переключатель потоков зерна попадает на норию (поз. 8), а если зерно соответствует заданным нормам по содержанию влажности, то оно через переключатель потоков попадает на норию (поз. 9). Сушилка работает с точки зрения аэродинамической схемы на просос (вакуумная сушка). Высушенное зерно из норрии (поз. 9) через переключатель зерна (поз. 30) попадает в машину первичной очистки УниСеп-40 (поз. 22). Оттуда очищенное зерно попадает в норию (поз. 28) и через переключатель зерна (поз. 31) в машину вторичной очистки. Из нее - в бункер (поз. 26). При срабатывании датчика уровня в бункере (поз. 26) (т. е. когда бункер заполнен) загорается зеленая лампочка на шкафу управления и вся цепь отключается. Переключатели зерна могут работать как от электрического привода, так и вручную при помощи специальных тросиков.

### **Полная зерноочистка без сушки**

Переключатель зерна (поз. 29) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель (поз. 30) зерно попадает на первичную очистку (поз. 22) и далее через норию (поз. 28) и переключатель (поз. 31) на вторичную очистку (поз. 24), а оттуда - в бункер (поз. 27).

### **Неполная зерноочистка с сушкой**

Переключатель зерна (поз. 29) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 8). Зерно, пройдя сушку, попадает на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель (поз. 30) зерно направляется в норию (поз. 28), а оттуда через переключатель (поз. 31) в бункер (поз. 27). В этом процессе первичная и вторичная очистки отсутствуют.

### **Неполная зерноочистка без сушки**

Здесь задействована только предварительная очистка (поз. 19). Далее зерно через переключатель зерна (поз. 29) поступает на норию (поз. 9) и оттуда через переключатель зерна (поз. 30) направляется в норию (поз. 28), а оттуда через переключатель (поз. 31) в бункер (поз. 27).

### **Зерноочистка с сушкой без вторичной очистки**

Переключатель зерна (поз. 29) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 8). Зерно, пройдя сушку, попадает на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель (поз. 30) зерно направляется в первичную очистку (поз. 22) и далее через норию (поз. 28) и переключатель (поз. 31) в бункер (поз. 27). В этом процессе вторичная очистка отсутствует.

### **Зерноочистка без сушки и без вторичной очистки**

Переключатель зерна (поз. 29) после предварительной очистки переключает ток зерна на норию (поз. 9). Оттуда через переключатель (поз. 30) зерно направляется в первичную очистку (поз. 22) и далее через норию (поз. 28) и переключатель (поз. 31) в бункер (поз. 27). В этом процессе вторичная очистка и сушка зерна отсутствуют.

#### **1.2.4. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-20-1**

Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-20-1 стационарный открытого типа предназначен для послеуборочной поточной обработки зерновых, зернобобовых, крупяных и других культур продовольственного и фуражного назначения с доведением их до базисных кондиций.

1. Комплекс ЗСК-20-1 (рис. 1.30) состоит из приемного отделения, зерноочистительного отделения, из двух зерносушилок СЗШ-20Ж-1 или СЗШ-20Г-1, системы внутреннего транспортирования зерна, вентилируемой емкости временного хранения сухого зерна, механизма выгрузки зерна в автотранспорт. Имеется пульт управления с информационной системой, обеспечивающий работу комплекса в ручном или автоматическом режимах. Операторная модульного типа. Топочный блок с теплообменником. Топливо для сушилки - природный газ, дизельное или печное бытовое, а также существует вариант на местных видах топлива.

2. Производительность комплекса для пшеницы (при снижении влажности с 20 до 14 %) составляет не менее 40 пл. т/ч.

3. Оборудование поставляется блоками в частично собранном виде автотранспортом общего назначения.

4. Приемное отделение представляет собой металлический бункер наземного размещения с вибрлотковым дозатором емкостью 30 м с возможностью регулирования производительности от 10 до 60 т/ч. Бункер-дозатор имеет навес. Нория сырого зерна НЦК-1-60 с мачтой для обслуживания.

5. Зерноочистительное отделение включает в себя систему аспирации, 2 бункера для отходов с выгрузными устройствами общей вместимостью до 70 т, машину предварительной очистки СП-70, машину первичной очистки зерна УниСеп-40. Машины обеспечены системой аспирации. Име-

ется 2 бункера емкостью 35 м с разгрузкой в автотранспорт. Бункер под машиной предварительной очистки разделен на два отсека.

6. Зерносушилка комплектуется: топочным блоком с теплообменником тепловой мощностью 1600 кВт, работающим на жидком или газооб-

разном топливе или местных видах топлива и обеспечивающим нагрев теплоносителя до 120 °С; нориями НЦК-1-40 в количестве двух штук (нория загрузки и нория выгрузки); системой аспирации; норией загрузки зерна НЦК-1-60 в сушилки с мачтой для обслуживания.

7. Шахта зерносушилки изготовлена из оцинкованной стали, имеет датчики уровня заполнения зерном, датчики контроля температуры теплоносителя и зерна в камере сушки и на выходе из камеры охлаждения. Зерносушилка СЗШ-20-1 изготавливается по ТУ РБ 200019439.028-2003 и ТУ ВУ 200019439.033-2007 соответственно, зарегистрированным в Госстандарте Республики Беларусь.

Управление зерносушилкой и комплексом в целом осуществляется с пульта управления в режиме сушки в непрерывном потоке и по замкнутому циклу (сушилка на сушилку).

8. Нории НЦК-1-40 и НЦК-1-60 изготавливаются из оцинкованной стали по ТУ ВУ 200019439.030-2007, зарегистрированным в Госстандарте Республики Беларусь, оснащены автоматическим устройством, предотвращающим обратный ход ленты при внезапной ее остановке, и обеспечивают производительность не менее 42 и 60 т/ч соответственно. Оснащены датчиками подпора, контроля скорости и сбегания ленты. Нории монтируются внутри мачт.

9. Отделение временного хранения зерна изготовлено из оцинкованной стали емкостью не менее 60 м<sup>3</sup> и имеет механизмы для загрузки-разгрузки зерна. В качестве механизма загрузки используется нория НЦК-1-60 с мачтой для обслуживания. Отделение временного хранения зерна вентилируемое.

10. Управление комплексом осуществляется из операторной модульного типа с размещением в ней шкафов и пультов управления. Электропитание комплекса осуществляется от трехфазной сети переменного тока. Электрооборудование соответствует требованиям ПУЭ и ПТЭ.

В целом система контроля и управления температурой агента сушки и нагрева зерна, поддержания заданного уровня заполнения надсушильного бункера, пуска и управления топочным блоком, световая и звуковая сигнализация позволяют осуществлять технологический процесс переработки зерна без постоянного участия оператора.

11. Все элементы и механизмы комплекса имеют лестницы, двери, площадки обслуживания, обеспечивающие безопасный доступ для чистки, технического обслуживания и ремонта.

12. Комплекс имеет общую систему аспирации всех норий (включая нории и сушилки).

Техническая характеристика комплекса ЗСК-20-1 представлена в таблице 1.20.



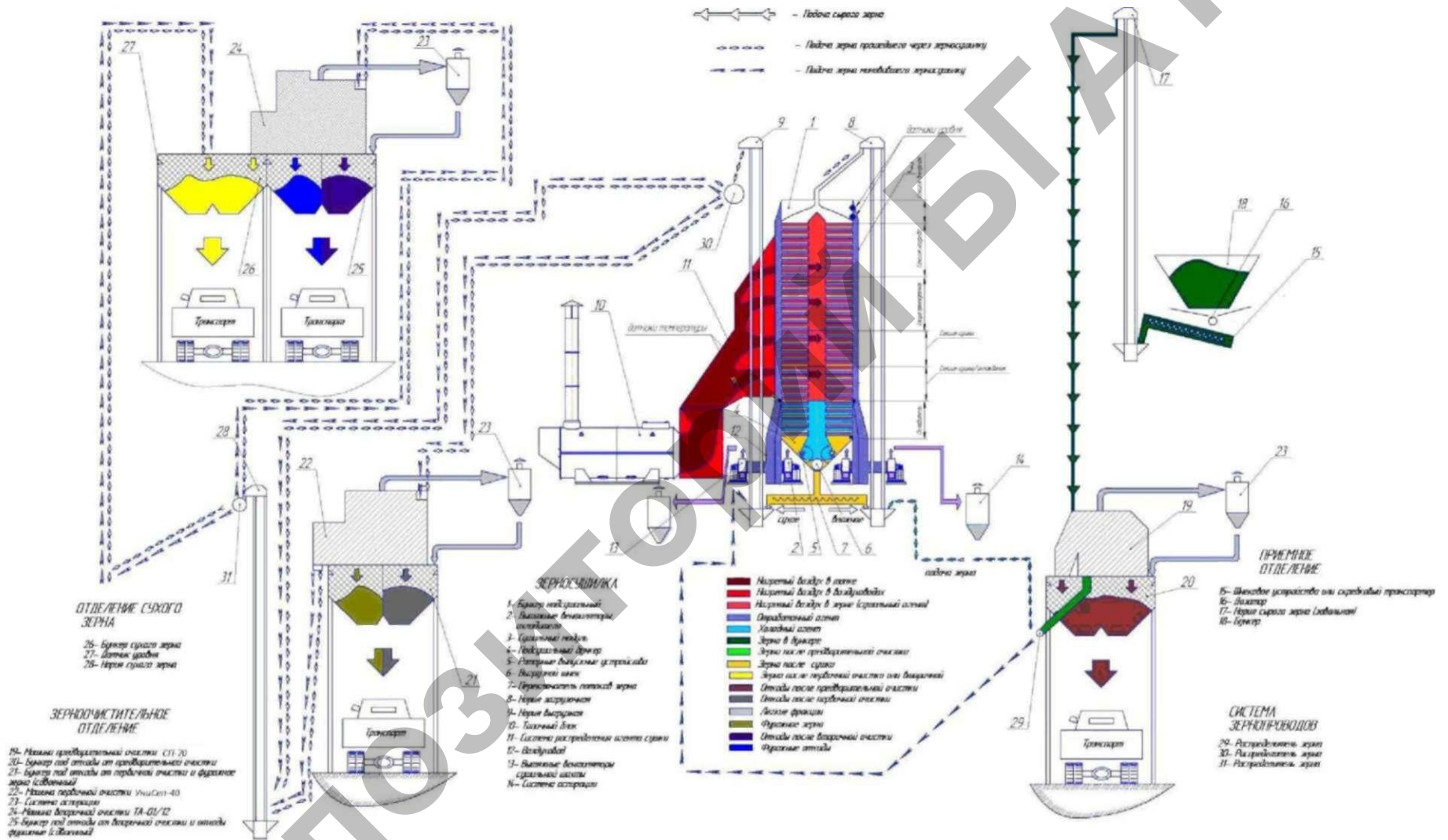


Рис. 1.29. Технологическая схема работы комплекса ЗСК-30 с вторичной очисткой



Техническая характеристика комплекса ЗСК-20-1

Параметры	Значение показателей для марок	
	ЗСК-20-1Г	ЗСК-20-1Ж
Тип	стационарный открытого исполнения	
Производительность для пшеницы (при снижении влажности с 20 до 14 %), пл. т/ч	20x2=40	
Вместимость, м <sup>3</sup> , не менее:		
- приемный бункер	30	
- бункер отходов	35	
- бункер отходов и зерна	17,5x2=30	
Тепловая мощность топочного блока, МВт, не менее	1,6x2=3,2	
Используемое топливо	природный газ по ГОСТ 5542	печное бытовое по ТУ 38.101.656
Расход топлива номинальный, не более:		
- природный газ ( $\rho_{газ} < \rho_{газ} \cdot H_{газ} \cdot R_{газ} = 8500$ ккал/ч), м <sup>3</sup> /ч	180x2=360	
- печное бытовое ( $\rho_{печное} = 9800$ ккал/ч), кг/ч	156x2=312	
Удельный расход топлива, не более:		
- природный газ, м <sup>3</sup> /пл. т	9,0	
- природный газ, м <sup>3</sup> /пл. т		
- печное бытовое, кг/пл. т	7,8	
Установленная электрическая мощность электродвигателей, кВт, не более	245,8	
Удельный расход электроэнергии, кВт-ч/пл. т, не более	7,8	
Напряжение электрической сети, фазное/линейное, В	220/380	
Габаритные размеры, м, не более:		
Размеры площадки для монтажа комплекса в плане:		
- длина	42	
- ширина	22	
- высота (по коньку норий)	21,8	
Неравномерность сушки, %, не более	±2,0	

Параметры	Значение показателей для марок	
	ЗСК-20-1Г	ЗСК-20-1Ж
Дробление зерна, %, не более	0,15	
Коэффициент надежности технологического процесса, не менее	0,99	
Наработка на отказ, ч, не менее: - II и III группы сложности	600	
Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, не более	0,05	
Ежедневное оперативное время технического обслуживания, ч, не более	0,5	
Коэффициент готовности по операционному времени, не менее	0,97	
Срок службы, лет	10	
Расход тепла на 1 кг испаренной влаги (приведенный), кДж/кг, не более	5500	
* В режиме сушки продовольственного зерна при температуре окружающего воздуха не ниже 15 °С, относительной влажности воздуха от 55 до 90 %, при содержании в зерне не более 3 % посторонних примесей.		

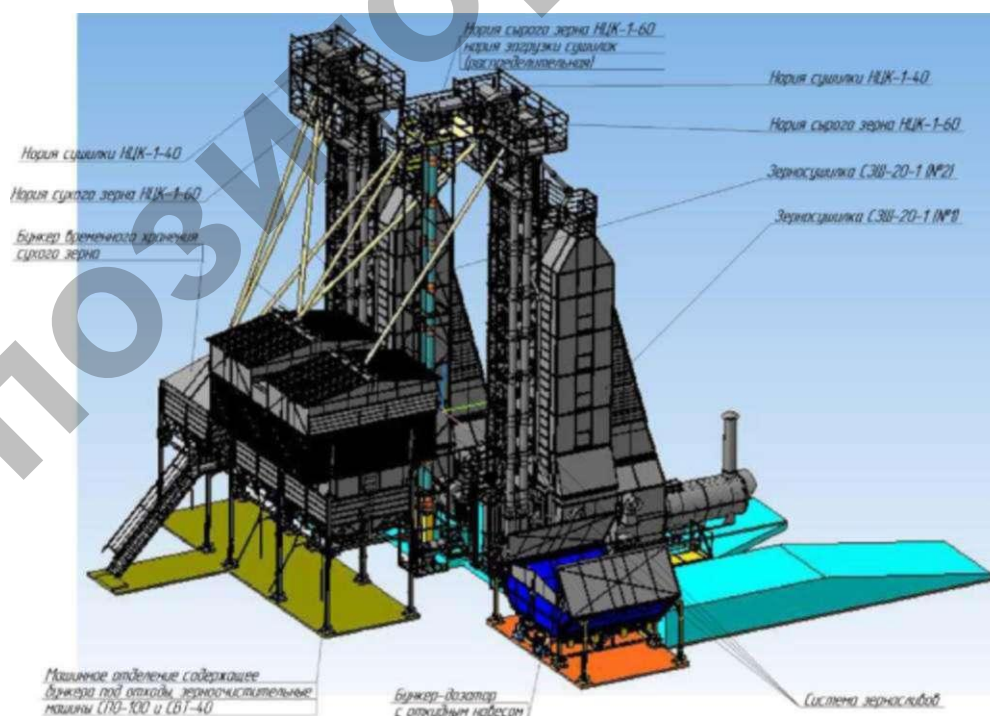


Рис. 1.30. Зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-20-1

## Описание работы комплекса (рис. 1.31)

### Режим полной очистки зерна

Условия для осуществления возможности пуска:

- переключатель режима установлен в положение «полная очистка зерна»;
- отсутствие уровня отходов в бункере предварительной очистки (20);
- отсутствие уровня отходов в бункере первичной очистки (21);
- отсутствие уровня фуражного зерна в бункере первичной очистки (21);
- отсутствие уровня зерна в бункере сухого зерна (24);
- отсутствие неисправностей электрооборудования.

В случае невыполнения вышеперечисленных условий перед пуском или в процессе работы все электрооборудование комплекса должно быть отключено.

Возможные сигналы о неисправности электрооборудования:

- срабатывание защиты автоматического выключателя;
- срабатывание защиты теплового реле;
- нажата одна из кнопок аварийной остановки зерносушильного комплекса.

При получении сигнала о неисправности все электрооборудование комплекса должно быть отключено.

Последовательность включения электрооборудования:

- нория сухого зерна (34) => машина первичной очистки (22) => нория распределения зерна (8) => машина предварительной очистки (19) => нория сырого зерна (17) <sup>Л</sup>> транспортер (15) <sup>Л</sup>> дозатор (16).

Электрооборудование комплекса должно запускаться согласно выше приведенной последовательности с интервалом через 5 с.

При несоблюдении последовательности включения вся предыдущая цепочка электрооборудования комплекса должна быть отключена.

### Сушка зерна с полной очисткой

#### (параллельная работа 2-х зерносушилок)

Условия для осуществления возможности пуска:

- переключатель режима работы установлен в положение «параллельная сушка»;
- переключатель режима установлен в положение «полная очистка зерна»;
- отсутствие уровня отходов в бункере предварительной очистки (20);
- отсутствие уровня отходов в бункере первичной очистки (21);
- отсутствие уровня фуражного зерна в бункере первичной очистки (21);
- отсутствие уровня зерна в бункере сухого зерна (24);
- отсутствие неисправностей электрооборудования.

Последовательность включения электрооборудования:

- нория сухого зерна (34) => машина первичной очистки (22) => зерносушилка 1 и (или) зерносушилка 2 => нория распределения зерна (8) => машина предварительной очистки (19) => нория сырого зерна (17) => транспортер (15) <sup>Л</sup>> дозатор (16).

Электрооборудование комплекса должно запускаться согласно выше приведенной последовательности с интервалом через 5 с.

При несоблюдении последовательности включения вся предыдущая цепочка электрооборудования комплекса должна быть отключена.

### **Сушка зерна без первичной очистки (параллельная работа 2-х сушилок)**

Условия для осуществления возможности пуска:

- переключатель режима работы установлен в положение «параллельная сушка»;
- переключатель режима установлен в положение «без первичной очистки зерна»;
- отсутствие уровня отходов в бункере предварительной очистки (20);
- отсутствие уровня зерна в бункере сухого зерна (24);
- отсутствие неисправностей электрооборудования.

Последовательность включения электрооборудования:

- нория сухого зерна (34) => зерносушилка 1 и (или) зерносушилка 2 => нория распределения зерна (8) => машина предварительной очистки (19) => нория сырого зерна (17) <sup>Л</sup>> транспортер (15) <sup>Л</sup>> дозатор (16).

Электрооборудование комплекса должно запускаться согласно выше приведенной последовательности с интервалом через 5 с.

При несоблюдении последовательности включения вся предыдущая цепочка электрооборудования комплекса должна быть отключена.

### **Сушка зерна с полной очисткой (последовательная работа 2-х сушилок)**

Условия для осуществления возможности пуска:

- переключатель режима работы установлен в положение «последовательная сушка»;
- переключатель режима установлен в положение «полная очистка зерна»;
- отсутствие уровня отходов в бункере предварительной очистки (20);
- отсутствие уровня отходов в бункере первичной очистки (21);

- отсутствие уровня фуражного зерна в бункере первичной очистки (21);
- отсутствие уровня зерна в бункере сухого зерна (24);
- распределитель потока зерна (32) установлен в положение Канал 9;
- отсутствие верхнего уровня зерна в зерносушилке 2;
- отсутствие неисправностей электрооборудования.

В случае невыполнения вышеперечисленных условий перед пуском или в процессе работы все электрооборудование комплекса должно быть отключено.

Возможные сигналы о неисправности электрооборудования:

- срабатывание защиты автоматического выключателя;
- срабатывание защиты теплового реле;
- нажата одна из кнопок аварийной остановки зерносушильного комплекса.

При получении сигнала о неисправности все электрооборудование комплекса должно быть отключено.

Последовательность включения электрооборудования:

- нория сухого зерна (34) => машина первичной очистки (22) => зерносушилка 1 => зерносушилка 2 => нория распределения зерна (8) => машина предварительной очистки (19) => нория сырого зерна (17) => транспортер (15) Л> дозатор (16).

Электрооборудование комплекса должно запускаться согласно выше приведенной последовательности с интервалом через 5 с.

При несоблюдении последовательности включения вся предыдущая цепочка электрооборудования комплекса должна быть отключена.

### **Сушка зерна без первичной очистки (последовательная работа 2-х сушилок)**

Условия для осуществления возможности пуска:

- переключатель режима работы установлен в положение «последовательная сушка»;
- переключатель режима установлен в положение «без первичной очистки зерна»;
- отсутствие уровня отходов в бункере предварительной очистки (20);
- отсутствие уровня зерна в бункере сухого зерна (24);
- отсутствие верхнего уровня зерна в зерносушилке 1;
- отсутствие верхнего уровня зерна в зерносушилке 2;
- отсутствие неисправностей электрооборудования.

В случае невыполнения вышеперечисленных условий перед пуском или в процессе работы все электрооборудование комплекса должно быть отключено.

Возможные сигналы о неисправности электрооборудования:

- срабатывание защиты автоматического выключателя;
- срабатывание защиты теплового реле;
- нажата одна из кнопок аварийной остановки зерносушильного комплекса.

При получении сигнала о неисправности все электрооборудование комплекса должно быть отключено.

Последовательность включения электрооборудования:

- нория сухого зерна (34) => зерносушилка 1 => зерносушилка 2 => нория распределения зерна (8) => машина предварительной очистки (19) => нория сырого зерна (17) > транспортер (15) > дозатор (16).

Электрооборудование комплекса должно запускаться согласно выше приведенной последовательности с интервалом через 5 с.

При несоблюдении последовательности включения вся предыдущая цепочка электрооборудования комплекса должна быть отключена.

#### **Сушка зерна с полной очисткой (работа 1-ой сушилки)**

Условия для осуществления возможности пуска:

- переключатель режима работы установлен в положение «1-ая сушилка»;
- переключатель режима установлен в положение «полная очистка зерна»;
- отсутствие уровня отходов в бункере предварительной очистки (20);
- отсутствие уровня отходов в бункере первичной очистки (21);
- отсутствие уровня фуражного зерна в бункере первичной очистки (21);
- отсутствие уровня зерна в бункере сухого зерна (24);
- отсутствие верхнего уровня зерна в зерносушилке 1 ;
- отсутствие неисправностей электрооборудования.

В случае невыполнения вышеперечисленных условий перед пуском или в процессе работы все электрооборудование комплекса должно быть отключено.

Возможные сигналы о неисправности электрооборудования:

- срабатывание защиты автоматического выключателя;
- срабатывание защиты теплового реле;
- нажата одна из кнопок аварийной остановки зерносушильного комплекса.

При получении сигнала о неисправности все электрооборудование комплекса должно быть отключено.

Последовательность включения электрооборудования:

- нория сухого зерна (34) => машина первичной очистки (22) => зерносушилка I ^> нория распределения зерна (8) => машина предварительной очистки (19) <sup>Л</sup>> нория сырого зерна (17) <sup>Л</sup>> транспортер (15) дозатор (16).

Электрооборудование комплекса должно запускаться согласно выше приведенной последовательности с интервалом через 5 с.

При несоблюдении последовательности включения вся предыдущая цепочка электрооборудования комплекса должна быть отключена.

### **Сушка зерна без первичной очистки (работа 1-ой сушилки)**

Условия для осуществления возможности пуска:

- переключатель режима работы установлен в положение «1-ая сушилка»;
- переключатель режима установлен в положение «без первичной очистки зерна»;
- отсутствие уровня отходов в бункере предварительной очистки (20);
- отсутствие уровня зерна в бункере сухого зерна (24);
- распределитель потока зерна (33) установлен в положение Канал 3;
- отсутствие верхнего уровня зерна в зерносушилке I;
- отсутствие неисправностей электрооборудования.

В случае невыполнения вышеперечисленных условий перед пуском или в процессе работы все электрооборудование комплекса должно быть отключено.

### **Возможные сигналы о неисправности электрооборудования:**

- срабатывание защиты автоматического выключателя;
- срабатывание защиты теплового реле;
- нажата одна из кнопок аварийной остановки зерносушильного комплекса.

При получении сигнала о неисправности все электрооборудование комплекса должно быть отключено.

Последовательность включения электрооборудования:

- нория сухого зерна (34) => зерносушилка I => нория распределения зерна (8) => машина предварительной очистки (19) => нория сырого зерна (17) <sup>Л</sup>> транспортер (15) <sup>Л</sup>> дозатор (16).

Электрооборудование комплекса должно запускаться согласно выше приведенной последовательности с интервалом через 5 с.

При несоблюдении последовательности включения вся предыдущая цепочка электрооборудования комплекса должна быть отключена.

### **Сушка зерна с полной очисткой (работа 2-ой сушилки)**

Условия для осуществления возможности пуска:

- переключатель режима работы установлен в положение «2-ая сушилка»;
- переключатель режима установлен в положение «полная очистка зерна»;
- отсутствие уровня отходов в бункере предварительной очистки (20);
- отсутствие уровня отходов в бункере первичной очистки (21);
- отсутствие уровня фуражного зерна в бункере первичной очистки (21);
- отсутствие уровня зерна в бункере сухого зерна (24);
- отсутствие верхнего уровня зерна в зерносушилке 2;
- отсутствие неисправностей электрооборудования.

В случае невыполнения вышеперечисленных условий перед пуском или в процессе работы все электрооборудование комплекса должно быть отключено.

Возможные сигналы о неисправности электрооборудования:

- срабатывание защиты автоматического выключателя;
- срабатывание защиты теплового реле;
- нажата одна из кнопок аварийной остановки зерносушильного комплекса.

При получении сигнала о неисправности все электрооборудование комплекса должно быть отключено.

Последовательность включения электрооборудования:

- нория сухого зерна (35) => машина первичной очистки (22) => зерносушилка 2 => нория распределения зерна (34) => машина предварительной очистки (19) <sup>Л</sup>> нория сырого зерна (17) <sup>Л</sup>> транспортер (15) <sup>Л</sup>> дозатор (16).

Электрооборудование комплекса должно запускаться согласно выше приведенной последовательности с интервалом через 5 с.

При несоблюдении последовательности включения вся предыдущая цепочка электрооборудования комплекса должна быть отключена.

### **Сушка зерна без первичной очистки (работа 2-ой сушилки)**

Условия для осуществления возможности пуска:

- переключатель режима работы установлен в положение «2-ая сушилка»;
- переключатель режима установлен в положение «без первичной очистки зерна»;
- отсутствие уровня отходов в бункере предварительной очистки (20);
- отсутствие уровня зерна в бункере сухого зерна (24);



- распределитель потока зерна (33) установлен в положение Канал 4;
- распределитель потока зерна (32) установлен в положение Канал 11;
- отсутствие верхнего уровня зерна в зерносушилке 2;
- отсутствие неисправностей электрооборудования.

В случае невыполнения вышеперечисленных условий перед пуском или в процессе работы все электрооборудование комплекса должно быть отключено.

Возможные сигналы о неисправности электрооборудования:

- срабатывание защиты автоматического выключателя;
- срабатывание защиты теплового реле;
- нажата одна из кнопок аварийной остановки зерносушильного комплекса.

При получении сигнала о неисправности все электрооборудование комплекса должно быть отключено.

Последовательность включения электрооборудования:

- нория сухого зерна (34) => зерносушилка 2 => нория распределения зерна (8) => машина предварительной очистки (19) => нория сырого зерна (17) => транспортер (15) дозатор (16).

Электрооборудование комплекса должно запускаться согласно выше приведенной последовательности с интервалом через 5 с.

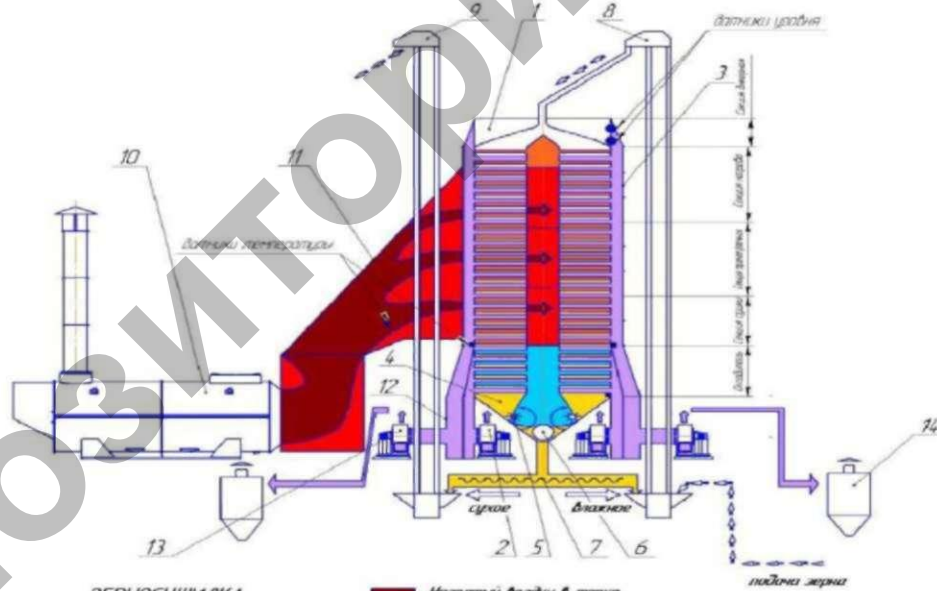
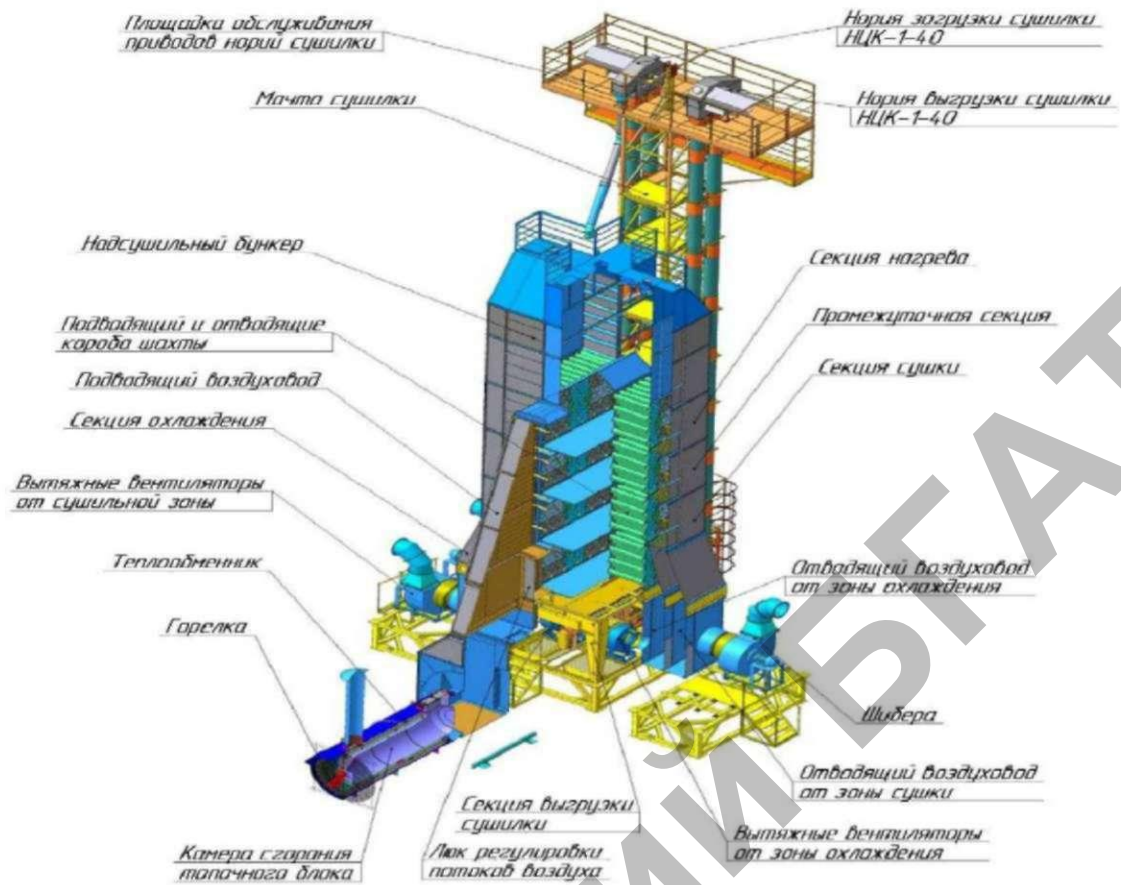
При несоблюдении последовательности включения вся предыдущая цепочка электрооборудования комплекса должна быть отключена.

Запуск зерносушильного комплекса в любом из режимов работы должен производиться в следующей последовательности:

- проверить по индикаторной панели соблюдение условий пуска и отсутствие подсказок о несоблюдении указаний о невозможности запуска;
- нажать кнопку «ПУСК», при этом в течение 10-15 с должен быть выдан звуковой сигнал предупреждения о запуске;
- после окончания звукового сигнала должен быть произведен запуск оборудования комплекса в последовательности (см. режимы работы);
- включение системы аспирации;
- включение системы вентиляции бункера сухого зерна.

Схема сушилки зерновой шахтной СЗШ-20-1 (комплекс ЗСК-20) приведена на рисунке 1.32, а схема сушилки зерновой шахтной СЗШ-30-1 (комплекс ЗСК-30) - на рисунке 1.33.





**ЗЕРНОСУШИЛКА**

- 1- Бункер надсушильный
- 2- Вытяжные вентиляторы охлаждающей
- 3- Сухильный педвздух
- 4- Подсушильный бункер
- 5- Разборные выпускные устройства
- 6- Выгрузный лок
- 7- Переключатель потоков зерна
- 8- Нория загрузки
- 9- Нория выгрузки
- 10- Топочный блок
- 11- Система распределения агента сушки
- 12- Воздуховод
- 13- Вытяжные вентиляторы сушильной шахты
- 14- Система аспирации

- Нагретый воздух в топке
- Нагретый воздух в воздухопроводе
- Нагретый воздух в зерне (сравнитель агента)
- Отработанный агент
- Холодный агент
- Зерно в бункере
- Зерно после предварительной очистки
- Зерно после сушки

Рис. 1.32. Схема сушилки зерновой шахтной СЗШ -20-1 (комплекс ЗСК-20)



## Описание работы зерносушилок СЗШ - 20 и СЗШ - 30

Зерносушилки СЗШ-20 и СЗШ-30 имеют в своем составе зерносушильную шахту, состоящую из ряда секций - надсушильного бункера, секции нагрева, промежуточной секции, секции сушки, охладителя; топочный блок, работающий на жидком или газовом топливе; воздухопроводы, соединяющие топочный блок с шахтой; выгрузную и загрузочную норрии; нижнюю выгрузную секцию, состоящую из подсушильного бункера с роторными выпускными устройствами и переключателем потоков зерна.

В шахте сушилки в надсушильном бункере (секция бункерная) установлены нижний и верхний датчики уровня. Нижний датчик уровня расположен так, что при насыпании зерна в бункер, когда уровень зерна достигает нижнего датчика, высота глубины слоя составляет 1200 мм до кромки верхних коробов зерносушильной шахты. Предусмотрен аварийный зернослив, стоящий чуть выше верхнего датчика уровня (на случай отказа датчиков в работе).

Секции сушки, нагрева и охладителя имеют отводящие и подводящие короба и по конструкции представляют собой двойную шахту. В секции сушки в нижнем отводящем коробе (ниже его кромки на 100 мм) расположены с двух сторон датчики по температуре зерна (два датчика температуры). Третий датчик температуры установлен в воздуховоде (в системе распределения агента сушки) перед входом в центральную часть секции сушки. Четвертый датчик по температуре расположен в нижней части секции охлаждения (меряет температуру зерна).

Регулирование теплового режима сушки происходит по двум параметрам: температуре зерна и температуре сушильного агента. Согласно нормам по режимам сушки зерна на датчиках устанавливаются температуры соответственно по зерну и по воздуху.

Вытяжные вентиляторы сушильной шахты протягивают воздух через топочный блок. С камеры сгорания топочного блока воздух снимает температуру и нагретый просасывается через отводящие и подводящие короба и слой зерна между ними. Отработанный агент (влажный воздух) забирается вытяжными вентиляторами и загоняется в систему аспирации (для снятия пыли). Также работает и охладительная секция, только вместо нагретого воздуха просасывается холодный воздух. Эта секция имеет свои вытяжные вентиляторы.

Если температура зерна или теплого агента превышает установленную, то датчики температуры автоматически подают команду на горелку топочного блока, а та, в свою очередь, переходит в малый огонь или отключается. По мере па-

дения температуры ниже установленной горелка включается. При автоматическом режиме работы (если уровень зерна доходит до нижнего датчика уровня) включаются нория сырого зерна и надсушильный бункер. Когда уровень зерна достигает верхнего датчика уровня, нория отключается.

Влажность зерна проверяется оператором вручную. Если после цикла сушки зерно выходит с кондиционной влажностью выше требуемой, то оператор переключает переключатель потоков зерна на загрузочную норию (происходит работа сушилki на сушилку). Если влажность зерна в норме, то переключатель потоков переключают на выгрузную норию.

Процесс сушки регулируется плавным изменением частоты вращения выпускных роторов (осуществляют большую скорость выгрузки или меньшую) и установленным пределом температур в зерне и в сушильном агенте.

Отличия сушилki СЗШ-30 от СЗШ-20 заключаются в емкости зерносушильной шахты (шахта по высоте выше), в тепловой мощности топочного блока, в производительности норий.

Наряду с этим в обеих моделях сушилок предусмотрена возможность переключения секции охлаждения на дополнительную сушку при помощи люка регулировки потоков воздуха. При этом люк должен перекрывать боковые жалюзи.

В сушилке СЗШ-30 над охладителем располагается секция сушки/охлаждения. Это значит, что она также имеет свой люк и может переключаться с сушки на охлаждение как дополнительный охладитель.

Использовать охладитель как дополнительную секцию сушки можно в тех случаях, когда к сушилке приставляются дополнительные охладительные колонки.

Нижняя секция сушилki СЗШ-20-1 (СЗШ-30) приведена на рисунке 1.34.

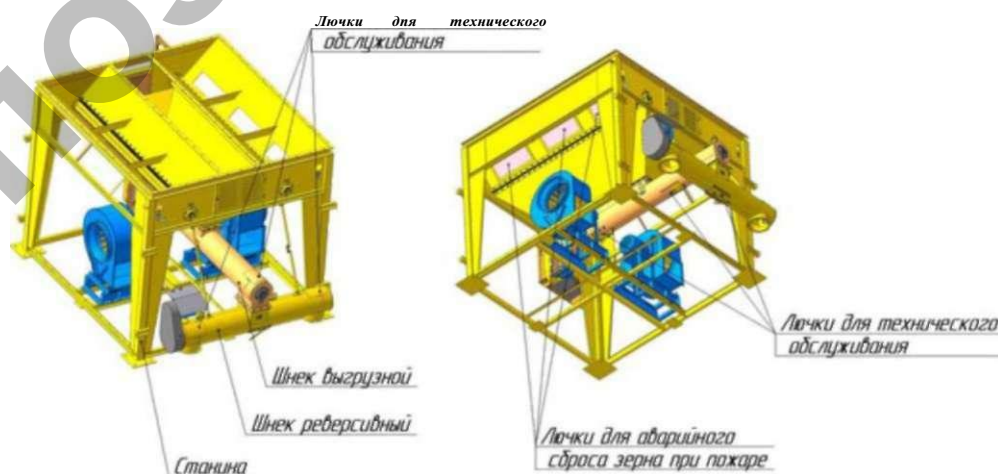


Рис. 1.34. Нижняя секция сушилki СЗШ-20-1 (СЗШ-30)

Шнековый транспортер состоит из трех секций: секции загрузки, промежуточной секции и выгрузной секции. На секции загрузки установлен съемный приемный лоток с ограждением. Шнеки в секциях устанавливаются на промежуточных подшипниковых опорах. На выгрузной секции установлен привод (электродвигатель с ременной передачей).

Работа транспортера заключается в следующем: зерновой материал поступает в приемный лоток, затем шнеками секций доставляется в выгрузную секцию, а из нее высыпается. Вращение шнекам всех секций придает привод, расположенный на выгрузной секции. Шнеки секций связаны между собой.

Шнековый транспортер ТШ-40 сушилки СЗШ-20-1 (СЗШ-30) приведен на рисунке 1.35.

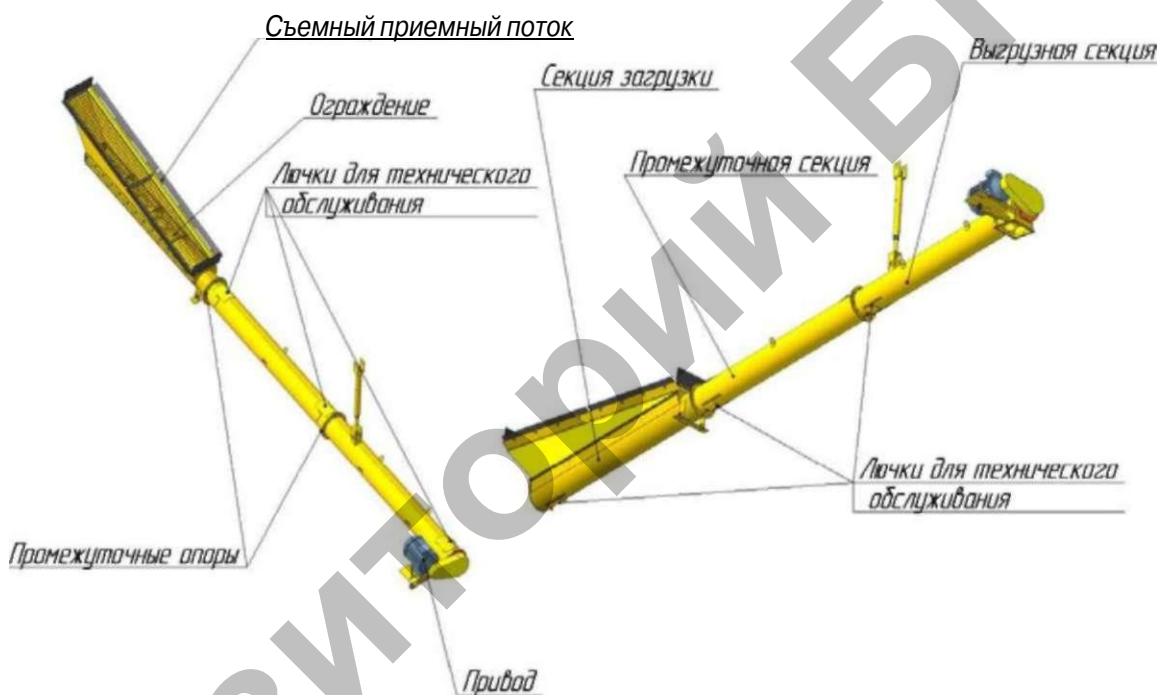


Рис. 1.35. Шнековый транспортер ТШ-40 сушилки СЗШ-20-1 (СЗШ-30)

На каждой секции предусмотрены лючки для ремонта и технического обслуживания. Это же касается и шнеков, находящихся в сушилках.

Схемы бункера-дозатора БД-40 для ЗСК-20 и ЗСК-30 приведены на рисунке 1.36.

Бункер-дозатор состоит из приводных рам с вибрлотками. Сверху на рамах установлены ограждения и стенки бункера.

Машина с зерном, заезжая на бункер, высыпает зерно на ограждение.

Зерно просыпается сквозь ограждение (решетку) и попадает на вибрирующие лотки, а оттуда - в шнековый транспортер.

Бункер-дозатор имеет две приводные рамы. Каждая рама может работать по отдельности. Они так же могут работать одновременно. Производительность каждой рамы составляет от 20 до 45 т/ч и соответственно всего бункера - от 40 до 90 т/ч.

Регулировка потока выхода зерна из дозатора производится при помощи регулирующих шиберов, которые могут подниматься вверх и опускаться вниз, тем самым увеличивая или уменьшая поток зерна.

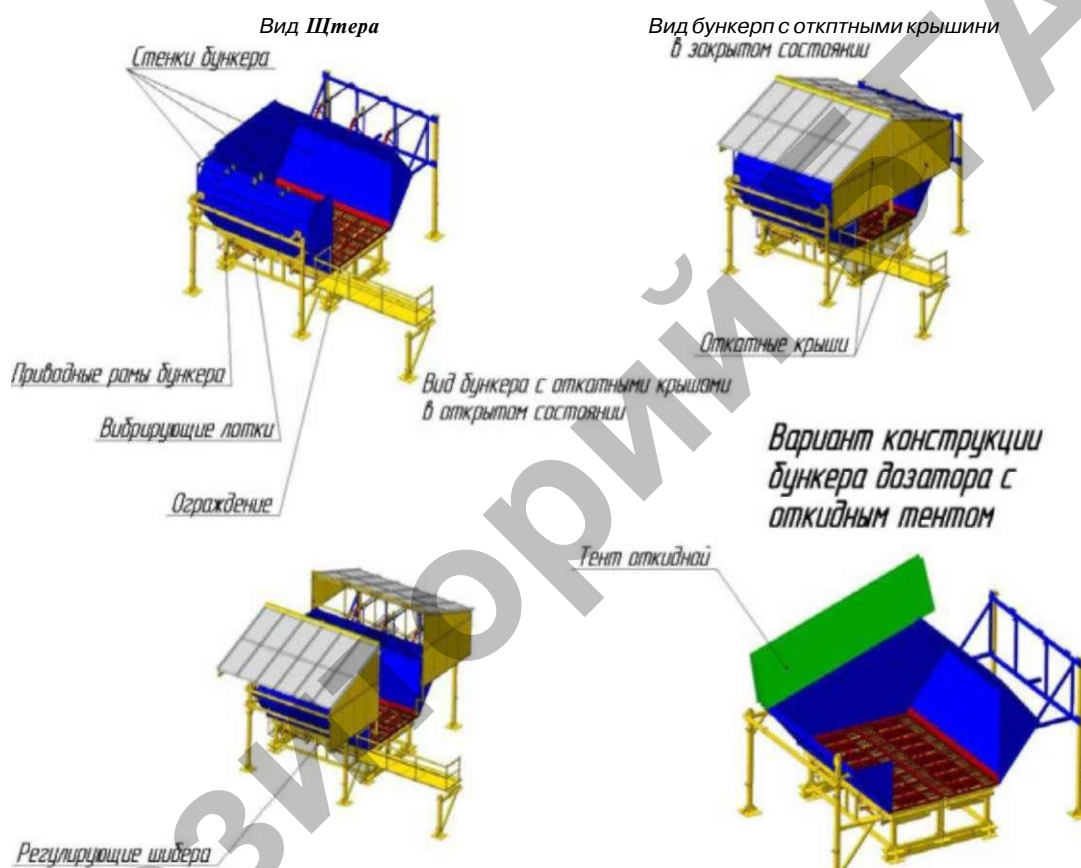


Рис. 1.36. Схемы бункера-дозатора БД-40 для ЗСК-20 и ЗСК-30

### Отличие зерносушильного комплекса ЗСК-30 от ЗСК-20

Зерносушильный комплекс ЗСК-30 имеет в своем составе нории НЦК-1-60 производительностью 60 т/ч, сушилку СЗШ-30-1 производительностью 30 пл. т/ч, зерноочистительные машины СП-70, УниСеп-40, СВУ-60.

Зерносушильный комплекс ЗСК-20 имеет в своем составе нории НЦК-1-40 производительностью 40 т/ч, сушилку СЗШ-20-1 производительностью 20 пл. т/ч, зерноочистительные машины СП-70, УниСеп-40, СВУ-60.

Во всем остальном конструкция данных комплексов одинакова.



Одинакова и схема расположения фундаментных болтов.

Дополнительной опцией для сушилок СЗШ-20-1, СЗШ-30-1 является система аспирации.

Дополнительной опцией для бункера-дозатора БД-40 является откатная крыша или специальный тент.

Дополнительной опцией для комплексов ЗСК-20, ЗСК-30 является машина вторичной очистки.

В старые комплексы КЗС можно встраивать сушилки СЗШ-20-1, СЗШ-30-1, а так же нории НЦК-1-40, НЦК-1-60 производства ОАО «Брестсельмаш».

### **1.3. ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОАО «ЛИДСЕЛЬМАШ»**

#### **1.3.1. Зерноочистительно-сушильный комплекс КЗСС-20-Н (КЗСС-20-Р)**

Общий вид комплекса КЗСС-20-Н (на нулевой отметке) в объемном изображении приведен на рисунке 1.37.

Технологическая схема работы комплекса КЗСС-20-Н приведена на рисунке 1.38, а состав и основные характеристики оборудования - в таблице 1.21.

#### **Описание технологического процесса работы комплекса КЗСС-20**

Зерно, поступающее от зерноуборочных комбайнов с поля, загружается в приемный бункер непосредственно транспортным средством с боковой либо задней выгрузкой или погрузчиком с площадки. Редлер приемного ковша К1 подает зерно в норию РК1, которая в зависимости от выбранного техпроцесса (с очисткой или без очистки) подает зерно соответственно через машину первичной очистки С8А-50, в которой происходит удаление сорных примесей. Далее зерно поступает в норию загрузки сушилки РК2, а отделяемые примеси - в бункер для отходов, расположенный под машиной.

Подаваемое норией РК2 зерно проходит через машину предварительной очистки КОМ-40 и заполняет сушилку 8-611. Сушилка наполняется влажным зерном до тех пор, пока не срабатывает датчик верхнего уровня в надсушильной секции. После этого включается топочный агрегат, при

сжигании топлива в котором образуется тепло, которое посредством вентиляторов, нагнетающих атмосферный воздух через теплообменник, подается в воздушный канал шахты сушилки. Теплый воздух (агент сушки), поступающий в короба сушильных секций, проходит через слой зерна, отдавая ему свое тепло и тем самым нагревая его, приводит к испарению из него влаги. Пары влаги с отработанным агентом сушки поступают в отводящие короба, далее - в общий воздушный канал и затем выбрасываются в атмосферу. Нижние секции сушилки выполняют функцию охлаждения зерна атмосферным воздухом с помощью вентиляторов, установленных непосредственно на шахте сушилки.

Регулирование расхода воздуха, подаваемого в камеры сушки и охлаждения зерна, осуществляется посредством дефлекторных заслонок.

В начальной стадии сушки зерна работа сушилки осуществляется в циклическом режиме с выпуском зерна из сушилки и обратным возвратом в надсушильную секцию до того момента, когда зерно достигает кондиционной влажности. После этого зерно из сушилки направляется в норию выгрузки РК3 и далее - в экспедиционный силос АК 8 для выгрузки в транспортное средство либо редлером К3 подается в буферные силосы 8РА1 и 8РА2.

Одновременно с выгрузкой из сушилки высушенного зерна, происходит ее загрузка сырым зерном по вышеописанной схеме, т. е. начинается непрерывный процесс сушки. При этом пропускная способность (производительность) сушилки устанавливается такой, чтобы при одном проходе из сушилки выходило зерно кондиционной влажности. Достигается это скоростью выгрузки либо температурой нагрева зерна.

Зерно, находящееся в силосах 8РА1 и 8РА2, выгрузным редлером Р4 направляется в норию РК3 и далее - в экспедиционный силос АК 8 для отгрузки в норию РК2 и далее на сушилку по вышеописанной схеме.

Система управления комплексом обеспечивает контроль над соблюдением технологического процесса и осуществляет запуск (отключение) механизмов комплекса по определенной программе, которая поддерживает заданную температуру зерна в камере сушки, контролирует уровень зерна в шахте сушилки и следит за режимом работы горелки топочного агрегата.

Технологическая схема работы комплекса КЗСС-20-Р (нории заглублены на 2 м) приведена на рисунке 1.39, а состав и основные характеристики - в таблице 1.22.



Рис. 1.37. Общий вид комплекса КЗСС-20-Н

РЕПОЗИТОРИЙ БГАТУ

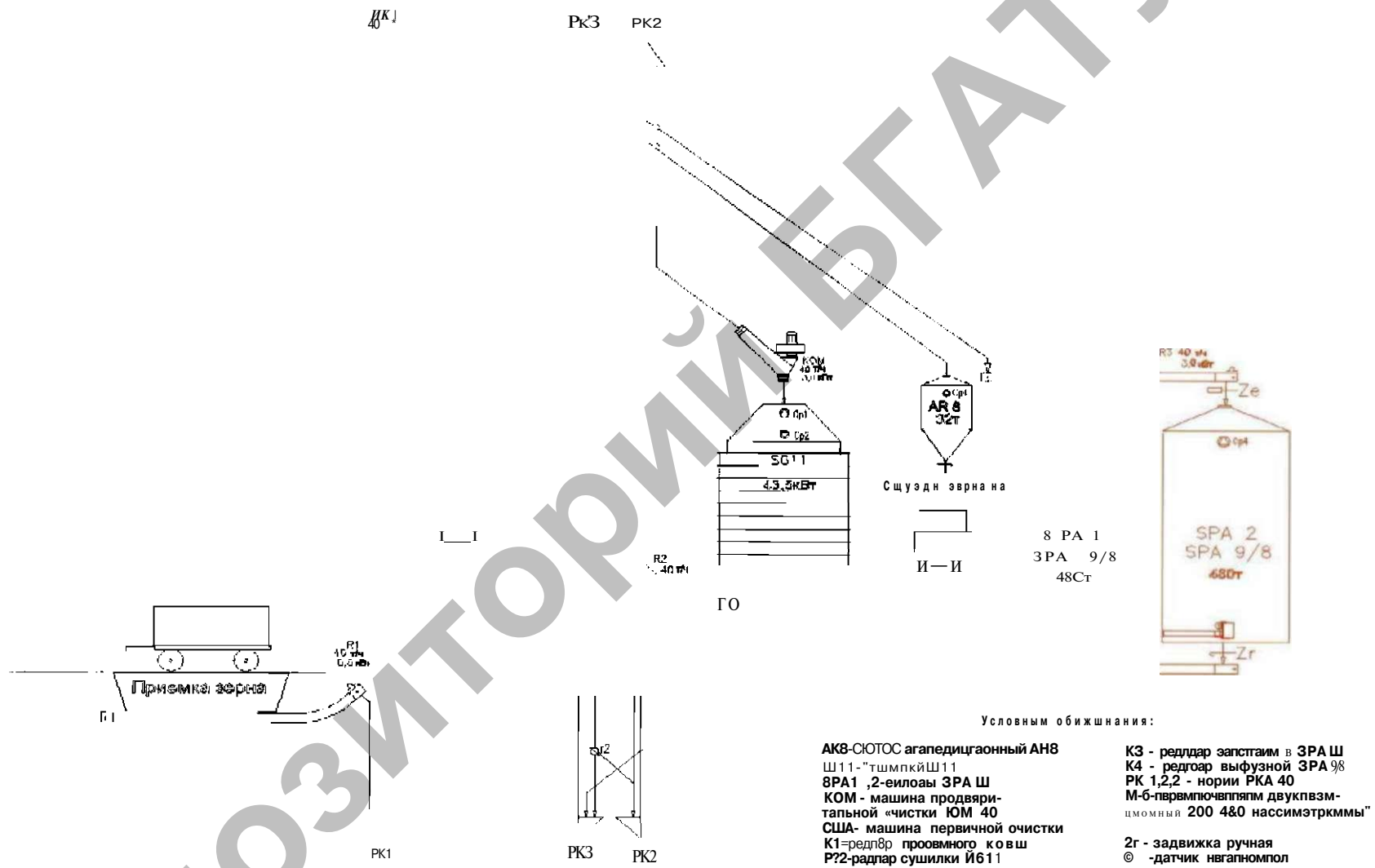
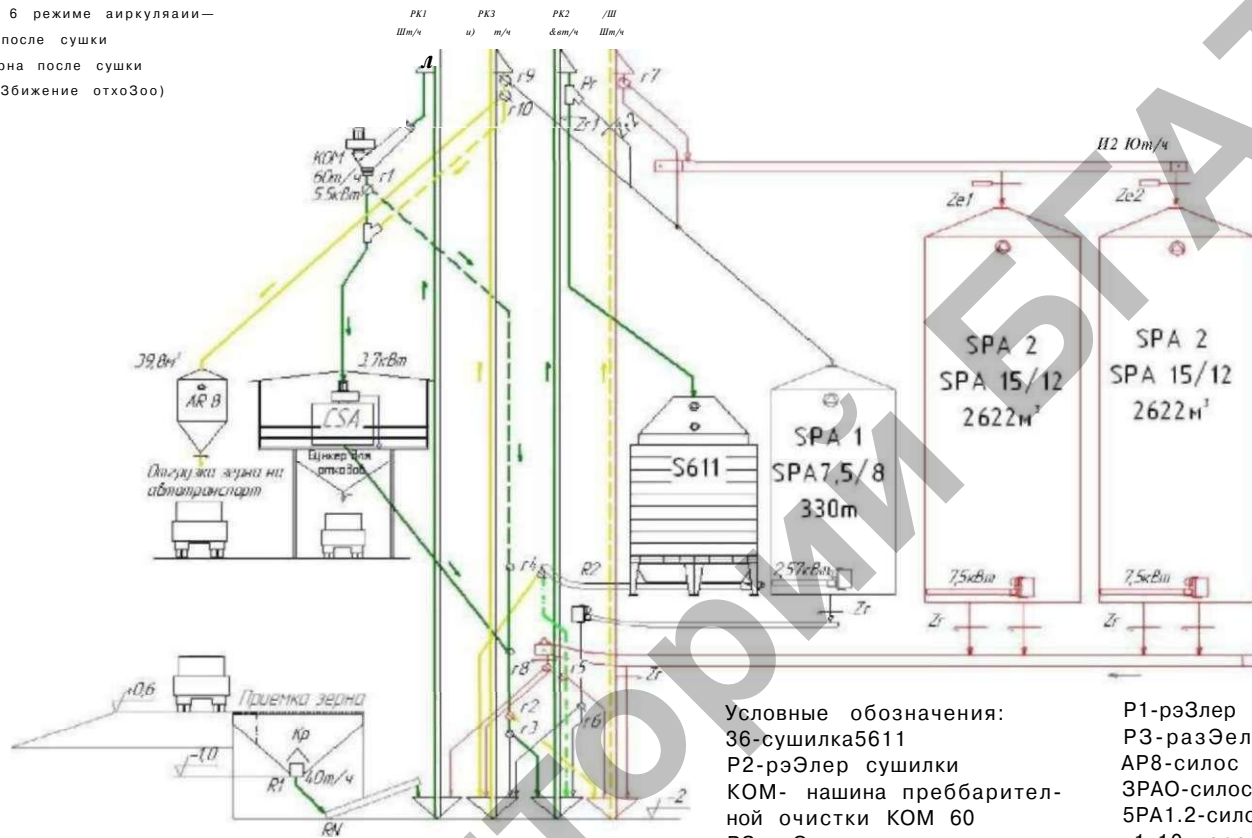


Рис. 1.38. Технологическая схема работы комплекса КЗСС-20-Н

Состав и основные характеристики оборудования комплекса КЗСС-20-Н

Условное обозначение базовой модели с отличительными признаками и основным названием	Модификации с отличительными признаками	Состав и основные характеристики оборудования	Рекомендации по рациональному применению в зависимости от рельефа и геологических условий
<p>КЗСС-20, КЗСС-20Г</p> <p>Комплексы зерноочистительно-сушильные производительностью 20 пл. т/ч на жидком и газовом топливе с предварительной и первичной очисткой зерна до сушки.</p> <p>Для хозяйств с достаточным комбайновым парком по количеству и техническому уровню, с высокой культурой земледелия</p>	<p>КЗСС-20-Н, КЗСС-20Г-Н</p> <p>с металлическим приемным бункером и нориями на нулевой отметке</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приемный ковш - вместимость 40 т с решеткой и навесом</li> <li>2. Редлер К1 приемного ковша производительностью 40 т/ч</li> <li>3. Нория РКА 1 подачи на очистку производительностью 40 т/ч</li> <li>4. Нория РКА 2 подачи на сушилку производительностью 40 т/ч</li> <li>5. Нория РКА 3 выгрузки зерна из сушилки производительностью 40 т/ч</li> <li>6. Зерносушилка 8611 производительностью 20 пл. т/ч. Производительность на выгрузке в циклическом режиме 40 т/ч</li> <li>7. Вместимость шахты на пшенице 44 т</li> <li>8. Машина предварительной очистки КОМ-40 производительностью 40 т/ч</li> <li>9. Машина первичной очистки С8А-50 производительностью 50 т/ч</li> <li>10. Опорная конструкция зерноочистительной машины проездного типа с бункерами для отходов объемом 9 м<sup>3</sup></li> <li>11. Экспедиционный силос АК-8 вместимостью 32 т</li> </ol> <p>Опции: буферный силос 8РА 9/8 вместимостью 480 т</p>	<p>Базовая модель: грунты со средней и высокой проницаемостью, уровень залегания грунтовых вод ниже 2,5 м</p> <p>Модификации</p> <p>с незаглубленным исполнением: уровень залегания грунтовых вод выше 2,5 м.</p> <p>Желательно использовать естественные уклоны для организации пандуса высотой 1,6 м</p>

Путь зерна в сушилку с очисткой—  
 Путь зерна в сушилку без очистки  
 Сушка зерна в режиме циркуляции—  
 Путь зерна после сушки  
 чистка зерна после сушки  
 Аспирация (збижение отхо300)



Условные обозначения:  
 36-сушилка5611  
 P2-рЭЭлер сушилки  
 КОМ- машина преббарител-  
 ной очистки КОМ 60  
 P3-рЭЭлер силоса  
 P2-пересып  
 С2А- машина первичной  
 очистки  
 РК 1.2.3А-нории РКА 40  
 РМ - рЭЗлер наклонный

P1-рЭЗлер  
 P3-разЭелитель потока 0200  
 AP8-силос экспеЭиционный AP8  
 ЗРАО-силос 5РА 7,5/8  
 5РА1.2-силосы 3РА 15/12  
 г1-10-переключатели 6бухпозииио-  
 нные 0200<sup>n</sup>450 несимметричные  
 2е1.2- заЭбижка электрическая  
 2г-задбижка ручная  
 © -Затчик наполнения

Рис. 1.39. Технологическая схема работы комплекса К3СС-20-Р

Состав и основные характеристики оборудования комплекса КЗСС-20-Р

Условное обозначение базовой модели с отличительными признаками и основным значением	Модификации с отличительными признаками	Состав и основные характеристики оборудования	Рекомендации по рациональному применению в зависимости от рельефа и геологических условий
КЗСС-20-Р Комплекс зерноочистительно-сушильный производительностью 20 пл. т/ч на жидком и газообразном топливе с предварительной и первичной очисткой зерна	КЗСС-20-Р с заглубленным бетонным приемным бункером	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приемный бункер - вместимость 40 т с решеткой и навесом</li> <li>2. Редлер приемного бункера производительностью 40 т/ч</li> <li>3. Шклонный редлер для подачи от редлера приемного бункера в норию, производительность 60 т/ч</li> <li>4. Опорная конструкция норий</li> <li>5. Нория РКА 40 подачи на очистку - 40 т/ч</li> <li>6. Нория РКА 40 подачи на сушилку - 40 т/ч</li> <li>7. Нория РКА 40 подачи из сушилки - 40 т/ч</li> <li>8. Нория РКА 60 из силосов хранения зерна 8РА 1,2 - 40 т/ч</li> <li>9. Редлер сушилки производительностью 40 т/ч</li> <li>10. Зерносушилка 8 611 производительностью 20 пл. т/ч. Производительность на выгрузке в циклическом режиме 40 т/ч</li> <li>11. Редлер силоса 8РА 0 производительностью 40 т/ч</li> <li>12. Редлер силоса 8РА 1,2 производительностью 40 т/ч</li> <li>13. Машина предварительной очистки КОМ 60 производительностью 60 т/ч</li> <li>14. Машина первичной очистки С8А производительностью 70 т/ч</li> <li>15. Опорная конструкция зерноочистительных машин проездного типа с бункерами для отходов объемом 12 м<sup>3</sup></li> <li>16. Буферный силос 8РА 7,5/8 плоскостонный - вместимость 330 т</li> <li>17. Силос 8РА 15/12 - вместимость 2622 м<sup>3</sup></li> <li>18. Редлер верхний силоса 8РА 1,2 производительностью 60 т/ч</li> <li>19. Экспедиционный силос АК 8, вместимость 39,8 м<sup>3</sup></li> </ol>	Грунты с низкой проницаемостью и низким уровнем залегания грунтовых вод, рельеф - с уклонами для рациональной организации заездного пандуса высотой 1 м

### **1.3.2. Зерноочистительно-сушильный комплекс КЗСВ-30-Н (КЗСВ-30-Р) и КЗСВ-40-Н (КЗСВ-40-Р)**

Общий вид комплекса КЗСВ-30 приведен на рисунке 1.40.



*Рис. 1.40. Общий вид комплекса КЗСВ-30*

Общий вид комплекса КЗСВ-30-ПВ-Н в объемном изображении приведен на рисунке 1.41.

Технологические схемы работы комплексов КЗСВ-30-Н (на нулевой отметке), КЗСВ-30-Р (заглубленный на 2 м), КЗСВ-40-Н (на нулевой отметке), КЗСВ-40-Р (заглубленный на 2 м) приведены соответственно на рисунках 1.42, 1.43, 1.44 и 1.45, а состав и основные характеристики оборудования комплексов - соответственно в таблицах 1.23, 1.24, 1.25 и 1.26.

#### **Описание технологического процесса работы зерноочистительно-сушильного комплекса КЗСВ-30-Н (КЗСВ-40-Н)**

Зерно, поступающее от зерноуборочных комбайнов с поля, загружается в приемный бункер непосредственно транспортным средством с боковой либо задней выгрузкой или погрузчиком с площадки. Редлеры приемного ковша К1 и К2 подают зерно в норию РК1, которая подает зерно в машину предварительной очистки КОМ-60 и далее в зависимости от выбранного техпроцесса (с очисткой или без очистки) соответственно в машины первичной очистки С8А-50, в которых происходит удаление сорных примесей, которые направляются в бункеры для отходов, расположенные под машинами очистки. Далее (в зависимости от выбранного процесса) зерно может направляться в норию РК2 загрузки сушиллки либо в норию РК3, из которой направляется в экспедиционный силос АК12 для последующей выгрузки в транспорт либо в буферный силос 8РА0.

Подаваемое на сушку норией РК2 зерно заполняет сушиллку 8616 (8618). Сушиллка наполняется влажным зерном до тех пор, пока не срабатыва-



ет датчик верхнего уровня в надсушильной секции. После этого включается топочный агрегат, при сжигании топлива в котором образуется тепло, которое посредством вентиляторов, нагнетающих атмосферный воздух через теплообменник, подается в воздушный канал шахты сушилки. Теплый воздух (агент сушки), поступающий в короба сушильных секций, проходит через слой зерна, отдавая ему свое тепло и тем самым нагревая его, приводя к испарению из него влаги. Пары влаги с отработанным агентом сушки поступают в отводящие короба, далее - в общий воздушный канал и затем выбрасываются в атмосферу. Нижние секции сушилки выполняют функцию охлаждения зерна атмосферным воздухом с помощью вентиляторов, установленных непосредственно на шахте сушилки.

Регулирование расхода воздуха, подаваемого в камеры сушки и охлаждения зерна, осуществляется посредством дефлекторных заслонок.

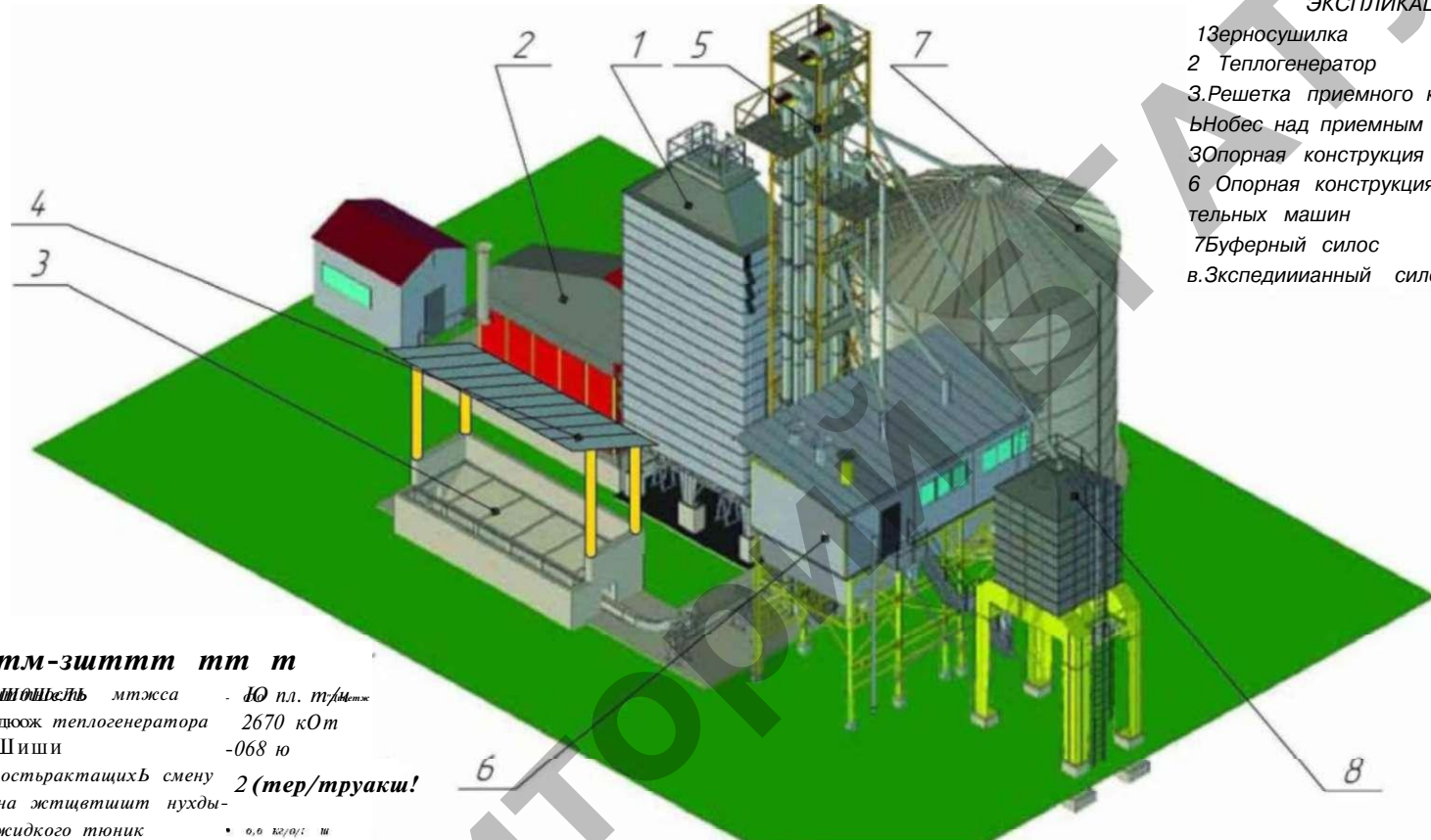
В начальной стадии сушки зерна работа сушилки осуществляется в циклическом режиме с выпуском зерна из сушилки и обратным возвратом в надсушильную секцию до того момента, когда зерно достигает кондиционной влажности. После этого зерно из сушилки редлером К3 может направляться в норию выгрузки РК3 и далее в экспедиционный силос АК12 для выгрузки в транспорт либо в норию РК4 и далее в силосы хранения 8РА1 и 8РА2.

Одновременно с выгрузкой из сушилки высушенного зерна происходит ее загрузка сырым зерном по вышеописанной схеме - наступает непрерывный процесс сушки. При этом пропускная способность (производительность) сушилки устанавливается такой, чтобы при одном проходе из сушилки выходило зерно кондиционной влажности. Достигается это скоростью выгрузки либо температурой нагрева зерна.

Зерно, находящееся в буферном силосе 8РА0, редлером К4 может направляться в нории РК2 и РК3, которыми подаваться далее соответственно на сушку или отгрузку в транспорт.

Зерно, хранящееся в силосах 8РА1 и 8РА2, выгрузным редлером К5 может направляться в норию РК3 и далее в экспедиционный силос АК12 для отгрузки либо, если необходимо, в норию РК1 и далее на очистку и последующую сушку либо выгрузку по вышеописанным схемам.

Система управления комплексом обеспечивает контроль над соблюдением технологического процесса и осуществляет запуск (отключение) механизмов комплекса по определенной программе, которая поддерживает заданную температуру зерна в камере сушки, контролирует уровень зерна в шахте сушилки и следит за режимом работы горелки топочного агрегата.



**ЭКСПЛИКАЦИЯ**

- 1. Зерносушилка
- 2. Теплогенератор
- 3. Решетка приемного ковшового элеватора над приемным ковшом
- 4. Опорная конструкция норий
- 5. Опорная конструкция зерноочистительных машин
- 6. Буферный силос
- 7. Экспедиционный силос

**воет тм-зшттт тт т**

ЦВашь-НКОМФШель мтэса - 10 пл. т/штмт

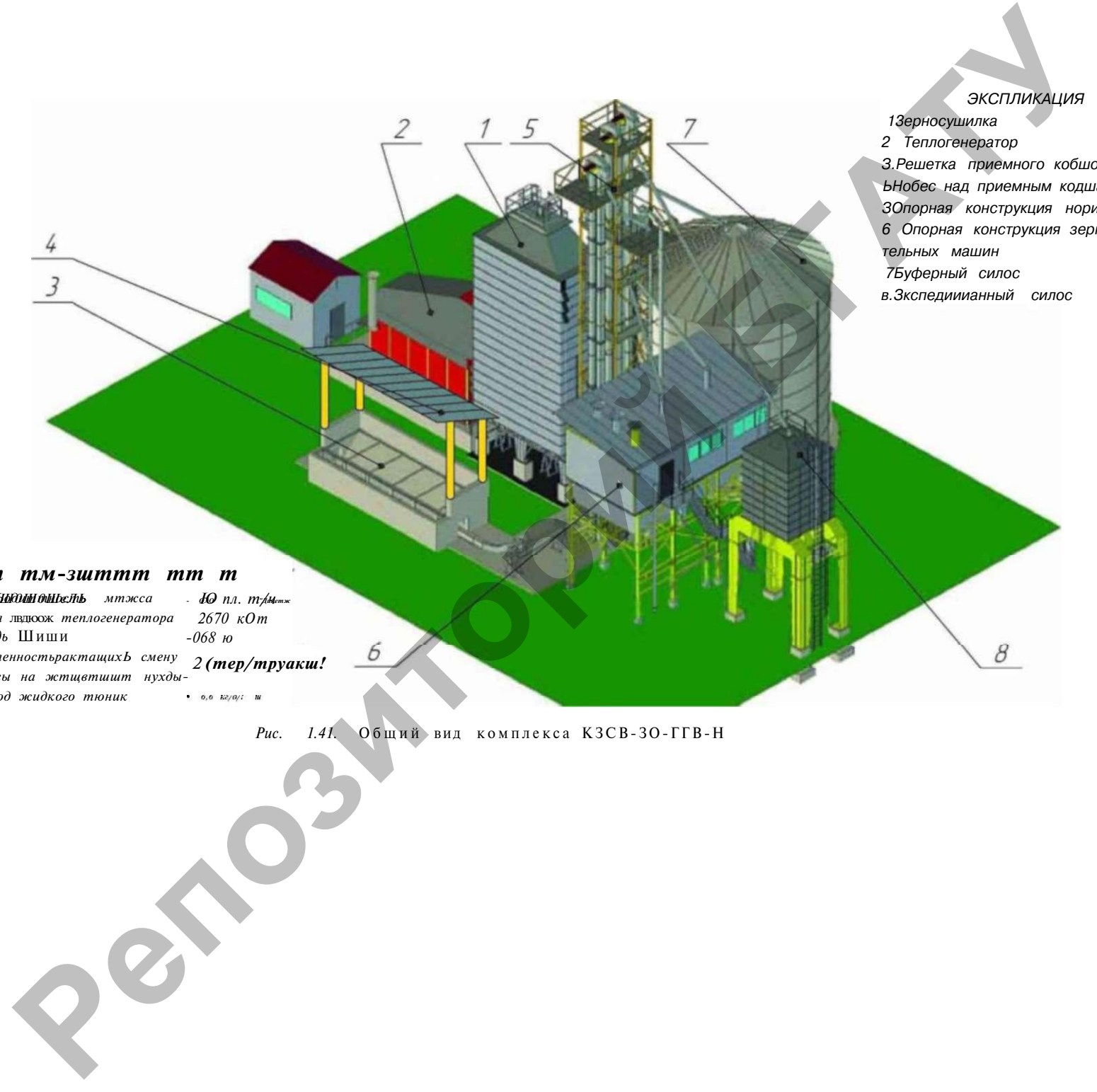
Ттока лждоож теплогенератора 2670 кВт

Шощадь Шиши -068 ю

Численностьрактащхь смену 2 (тер/труаки!)

Ресурсы на жтцвтишт нужды-  
-расход жидкого тюнук • 0,0 кг/шт

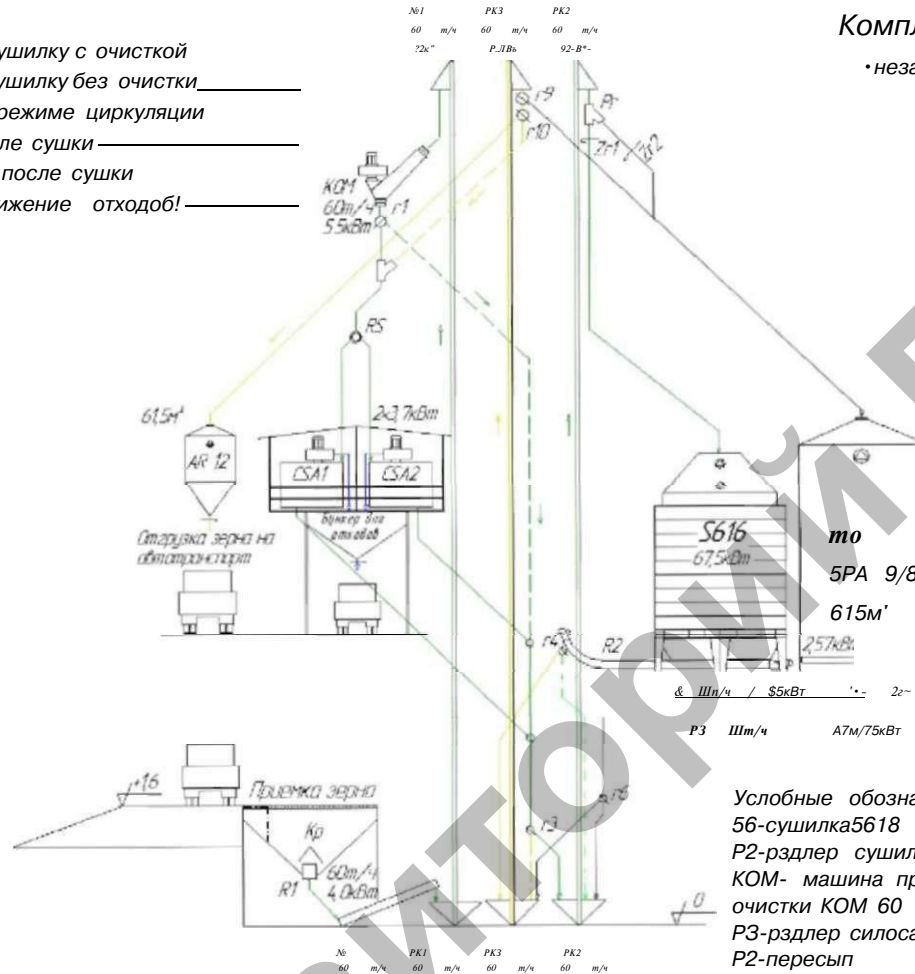
Рис. 1.41. Общий вид комплекса КЗСВ-30-ГГВ-Н



# Комплекс зерносушильный КЗСВ-30-Н

• незаглубленный, с металлическим приемным бункером!

- Путь зерна в сушилку с очисткой \_\_\_\_\_
- Путь зерна в сушилку без очистки \_\_\_\_\_
- Гушка зерна в режиме циркуляции \_\_\_\_\_
- Путь зерна после сушки \_\_\_\_\_
- Очистка зерна после сушки \_\_\_\_\_
- Аспирация (дбжение отходов) \_\_\_\_\_



- Условные обозначения-
- S6-сушилка 5618
  - P2-рздлер сушилки
  - KOM- машина предварительной очистки KOM 60
  - P3-рздлер силоса
  - P2-пересып
  - C5A 12-машина первичной очистки C5A50
  - PK 12M-нории PKA 60
  - НИ - рздлер наклонный

- P1-рздлер
- H5-разделитель потока Ф200
- AP12-силос экспедиционный AP12
- ШО-силос 5PA 9/8
- г1-10-переключатели дбхпазационные Ф200>450 несимметричные
- 1е1.2- задбжка электрическая
- /г-задбжка ручная
- е -датчик наполнения

РЕПОЗИТОРИЙ БГАТУ

Состав и основные характеристики оборудования комплекса КЗСВ-30-Н

Условное обозначение базовой модели с отличительными признаками и основным назначением	Модификации с отличительными признаками	Состав и основные характеристики оборудования	Рекомендации по рациональному применению в зависимости от рельефа и геологических условий
<p>КЗСВ-30-Н</p> <p>Комплекс зерноочистительно-сушильный производительностью 40 пл. т/ч на жидком и газообразном топливе с предварительной и первичной очисткой зерна</p>	<p>КЗСВ-30-Н с незаглубленным металлическим приемным бункером</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Металлический приемный бункер - вместимость 40 т с решеткой и навесом</li> <li>2. Наклонный редлер приемного бункера производительностью 60 т/ч</li> <li>3. Поперечный редлер для подачи от редлера приемного бункера в норию, производительность 60 т/ч</li> <li>4. Опорная конструкция норий</li> <li>5. Нория РКА-60 подачи на очистку - 60 т/ч</li> <li>6. Нория РКА 60 подачи на сушилку - 60 т/ч</li> <li>7. Нория РКА 60 подачи из сушилки - 60 т/ч</li> <li>8. Редлер сушилки производительностью 60 т/ч</li> <li>9. Зерносушилка 8618 производительностью 40 пл. т/ч. Производительность на выгрузке в циклическом режиме 60 т/ч</li> <li>10. Редлер силоса 8РА0 производительностью 60 т/ч</li> <li>11. Машина предварительной очистки КОМ-60 производительностью 60 т/ч</li> <li>12. Машина первичной очистки С8А-50 - 2 шт., производительность по предварительной очистке - 70 т/ч, по интенсивной очистке - 25 т/ч</li> <li>13. Опорная конструкция зерноочистительных машин проездного типа с бункерами для отходов объемом 20 м<sup>3</sup></li> <li>14. Буферный силос 8РА 9/8 плоскостной - вместимость 615 м</li> <li>15. Экспедиционный силос АК12<sub>3</sub> (АК8), вместимость 60 м<sup>3</sup> (39,8 м<sup>3</sup>).</li> <li>16. Теплогенератор РСА-1800 (ж, г) 260 кВт (тепловая мощность)</li> </ol>	<p>Грунты с высоким уровнем залегания грунтовых вод</p>

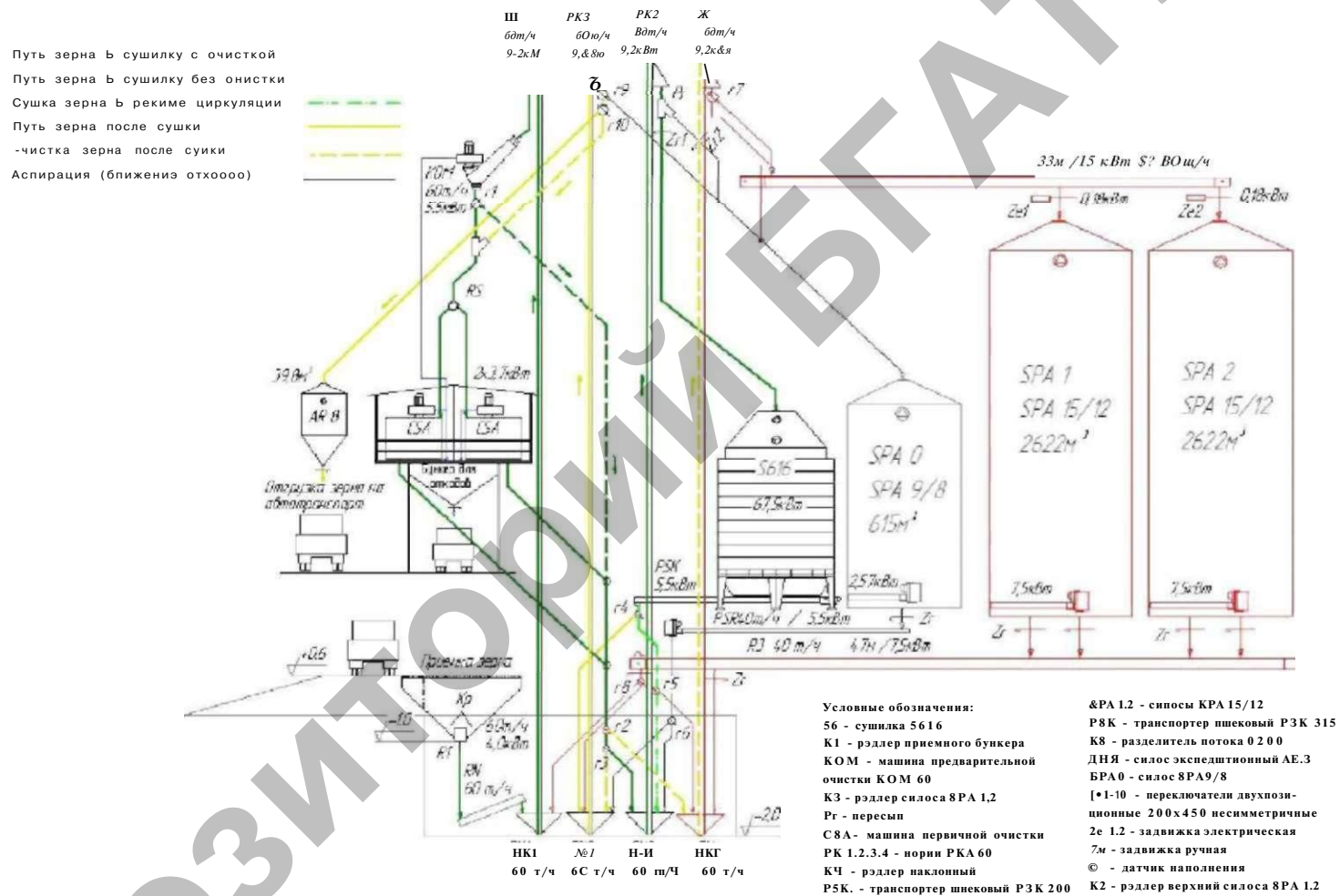


Рис. 1.42. Технологическая схема работы комплекса КЗСВ-30-Р

## Состав и основные характеристики оборудования комплекса КЗСВ-30-Р

Условное обозначение базовой модели с отличительными признаками и основным назначением	Модификации с отличительными признаками	Состав и основные характеристики оборудования	Рекомендации по рациональному применению в зависимости от рельефа и геологических условий
КЗСВ-30-Р Комплекс зерноочиститель-но-сушильный производительно-стью 30 пл. т/ч на жидком и газообразном топливе с предварительной и первичной очисткой зерна	КЗСВ-30-Р ' с полузаглубленным бетонным приемным бункером	1. Приемный бункер - вместимость 40 т с решеткой и навесом 2. Редлер приемного бункера производительностью 60 т/ч 3. Наклонный редлер для подачи от редлера приемного бункера в норию, производительность 60 т/ч 4. Опорная конструкция норий 5. Нория РКА 60 подачи на очистку - 60 т/ч 6. Нория РКА 60 подачи на сушилку - 60 т/ч 7. Нория РКА 60 подачи из сушилки - 60 т/ч 8. Транспортер шнековый производительностью 60 т/ч 9. Зерносушилка 8616 производительностью 30 пл. т/ч Производительность на выгрузке в циклическом режиме 60 т/ч 10. Транспортер шнековый подпольный производительно-стью 40 т/ч 11. Машина предварительной очистки КОМ-60 производительностью 60 т/ч 12. Машина первичной очистки С8А - 2 шт., производительно-стью по предварительной очистке - 70 т/ч, по интенсивной очистке - 25 т/ч 13. Опорная конструкция зерноочистительных машин проездного типа с бункерами для отходов объемом 20 м <sup>3</sup> 14. Буферный силос 8РА 9/8 плоскодонный - вместимость 615 м <sup>3</sup> 15. Экспедиционный силос АК 12 (АК 8), вместимость 60 м <sup>3</sup> (39,8 м <sup>3</sup> )	Грунты с низкой проницаемостью и низким уровнем залегания грунтовых вод рельеф - с уклонами для рациональной организации заездного пандуса высотой 0,6 м

## **Описание технологического процесса работы зерноочистительно-сушильного комплекса КЗСВ-40-Н**

Зерно, поступающее от зерноуборочных комбайнов с поля, загружается в приемный бункер непосредственно транспортным средством с боковой либо задней выгрузкой или погрузчиком с площадки. Редлеры приемного ковша К1 и КМ подают зерно в норию РК1, которая подает зерно в машину предварительной очистки КОМ-60 и далее в зависимости от выбранного техпроцесса (с очисткой или без очистки) соответственно в машины первичной очистки С8А-50, в которых происходит удаление сорных примесей, которые направляются в бункеры для отходов, расположенные под машинами очистки. Далее (в зависимости от выбранного процесса) зерно может направляться в норию РК2 загрузки сушилки либо в норию РК3, из которой направляется в экспедиционный силос АК12 для последующей выгрузки в транспорт либо в буферный силос 8РА0.

Подаваемое на сушку норией РК2 зерно заполняет сушилку 8618. Сушилка наполняется влажным зерном до тех пор, пока не срабатывает датчик верхнего уровня в надсушильной секции. После этого включается топочный агрегат, при сжигании топлива в котором образуется тепло, которое посредством вентиляторов, нагнетающих атмосферный воздух через теплообменник, подается в воздушный канал шахты сушилки. Теплый воздух (агент сушки), поступающий в короба сушильных секций, проходит через слой зерна, отдавая ему свое тепло и тем самым нагревая его, приводя к испарению из него влаги. Пары влаги с отработанным агентом сушки поступают в отводящие короба, далее - в общий воздушный канал и затем выбрасываются в атмосферу. Нижние секции сушилки выполняют функцию охлаждения зерна атмосферным воздухом с помощью вентиляторов, установленных непосредственно на шахте сушилки.

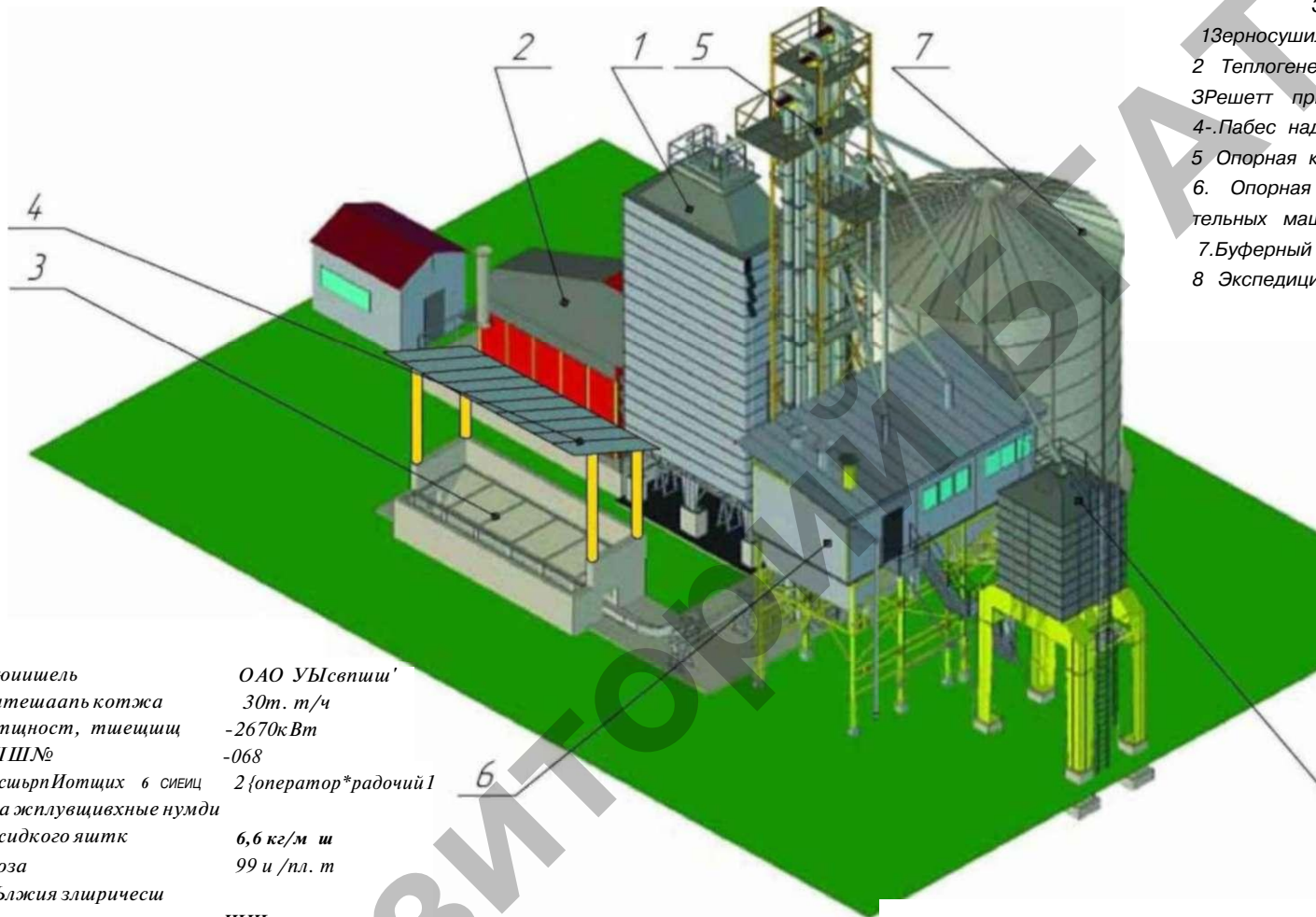
Регулирование расхода воздуха, подаваемого в камеры сушки и охлаждения зерна, осуществляется посредством дефлекторных заслонок.

В начальной стадии сушки зерна работа сушилки осуществляется в циклическом режиме с выпуском зерна из сушилки и обратным возвратом в надсушильную секцию до достижения зерном кондиционной влажности. После этого зерно из сушилки редлером К2 направляется в норию выгрузки РК3 и далее в экспедиционный силос АК12 для выгрузки в транспорт.

Одновременно с выгрузкой из сушилки высушенного зерна происходит ее загрузка сырым зерном по вышеописанной схеме - наступает непрерывный процесс сушки. При этом пропускная способность (производительность) сушилки устанавливается такой, чтобы при одном проходе из сушилки выходило зерно кондиционной влажности. Достигается это скоростью выгрузки либо температурой нагрева зерна.

Зерно, находящееся в буферном силосе 8РА0, редлером К3 может направляться в нории РК2 и РК3, которыми подаваться далее соответственно на сушку или отгрузку в транспорт.

Система управления комплексом обеспечивает контроль за соблюдением технологического процесса и осуществляет запуск (отключение) механизмов комплекса по определенной программе, которая поддерживает заданную температуру зерна в камере сушки, контролирует уровень зерна в шахте сушилки и следит за режимом работы горелки топочного агрегата.



ЭКСПЛИКАЦИЯ

- 1 Зерносушилка
- 2 Теплогенератор
- 3 Решетт приемного кобша
- 4-Пабес над приемным кобшом
- 5 Опорная конструкция нории
- 6. Опорная конструкция зерноочистительных машин
- 7.Буферный силос
- 8 Экспедиционный силос

ЗвЫ-ишлоишель	ОАО УБСвпши'
Шроизбодитешаап котжа	30т. т/ч
З БлАбт тцност, тшецищ	-2670кВт
Шацодь ШШ№	-068
ЕМислвмнасьриИотцих 6 СИЕИЦ	2 {оператор*рабочий1
бРесурсы на жплувцивхные нумди	
-расход жидкого яштк	6,6 кг/м ш
-расход газа	99 и /пл. т
-истаноБлжия злиричеси	
	-ШШш

Рис. 1.43 .Общий вид комплекса КЗСВ-40-Н



Путь зерна в сушилку с очисткой .  
 Путь зерна в сушилку без очистки  
 Сушка зерна в режиме циркуляции  
 Путь зерна после сушки —  
 Очистка зерна после сушки —  
 Аспирация (Шливание отходов) —

PK1 P10 PK2  
 60т/ч 60т/ч 60т/ч  
 92кВт 92кВт 9,2кВт

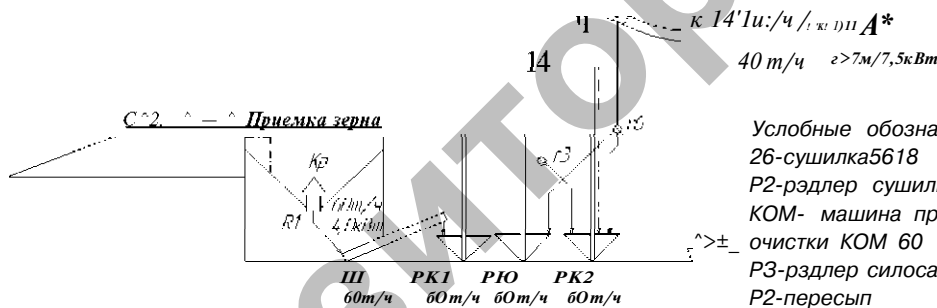
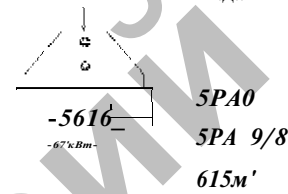


НСМ<sub>У</sub>/  
 2<sup>3</sup>Г'

Комплекс Энергосушильный КЗСВ-43-Н  
 (незаглубленный с металлическим приемным бункером/

7кВт

Д..



Условные обозначения-

- 26-сушилка5618
- P2-рэдлер сушилки
- КОМ- машина предбарительной очистки КОМ 60
- P3-рэдлер силоса
- P2-пересып
- С5А 1.2-машина пербичной очистки С5А50
- PK 1.23Л-нории PKА 60
- P1\1 - рэдлер наклонный

- V1-рэдлер
- "-разделитель потока Ф200
- АШ-силос экспедиционный AP12
- ЕРАО-силос БРА 9/8
- г1-10-переключатели дбухпозиционные Ф200-Л50 несимметричные
- 2е1.2- зпдбжкп электрическая
- 2Г-задбжка ручная
- & -датчик наполнения

Рис. 1.44. Технологическая схема работы комплекса КЗСВ-40-Н

Состав и основные характеристики оборудования комплекса КЗСВ-40-Н

Условное обозначение базовой модели с отличительными признаками и основным назначением	Модификации с отличительными признаками	Состав и основные характеристики оборудования	Рекомендации по рациональному применению в зависимости от рельефа и геологических условий
<p>КЗСВ-40-Н Комплекс зерноочистительно-сушильный производительностью 40 пл. т/ч на жидком и газообразном топливе с предварительной и первичной очисткой зерна</p>	<p>КЗСВ-40-Н с незаглубленным металлическим приемным бункером</p>	<p>1. Металлический приемный бункер - вместимость 40 т с решеткой и навесом 2. Наклонный редлер приемного бункера производительностью 60 т/ч 3. Поперечный редлер для подачи от редлера приемного бункера в норию, производительность 60 т/ч 4. Опорная конструкция норий 5. Нория РКА 60 подачи на очистку - 60 т/ч 6. Нория РКА 60 подачи на сушилку - 60 т/ч 7. Нория РКА 60 подачи из сушилки - 60 т/ч 8. Редлер сушилки производительностью 60 т/ч 9. Зерносушилка 8618 производительностью 40 пл. т/ч. Производительность на выгрузке в циклическом режиме 60 т/ч 10. Редлер силоса 8РА0 производительностью 60 т/ч 11. Машина предварительной очистки КОМ 60 производительностью 60 т/ч. 12. Машина первичной очистки С8А-50 - 2 шт., производительность по предварительной очистке - 70 т/ч, по интенсивной очистке - 25 т/ч 13. Опорная конструкция зерноочистительных машин проездного типа с бункерами для отходов объемом 20 м<sup>3</sup> 14. Буферный силос 8РА 9/8 плоскодонный - вместимость 615 м<sup>3</sup> 15. Экспедиционный силос АКЛ2 (АК.8), вместимость 60 м<sup>3</sup> (39,8 м<sup>3</sup>) 16. Теплогенератор РОА-1300 - 2 шт.</p>	<p>Грунты с высоким уровнем залегания грунтовых вод</p>

(ж, г) - 2670 кВт (тепловая мощность)



Состав и основные характеристики оборудования комплекса КЗСВ-40-Р

Условное обозначение базовой модели с отличительными признаками и основным назначением	Модификации с отличительными признаками	Состав и основные характеристики оборудования	Рекомендации по рациональному применению в зависимости от рельефа и геологических условий
КЗСВ-40-Р Комплекс зерноочистительно-сушильный производительностью 40 пл. т/ч на жидком и газообразном топливе с предварительной и первичной очисткой зерна	КЗСВ-40-Р с заглубленным бетонным приемным бункером и глубиной приямка норий 2 м	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приемный бункер - вместимость 40 т с решеткой и навесом</li> <li>2. Редлер приемного бункера производительностью 60 т/ч</li> <li>3. Наклонный редлер для подачи от редлера приемного бункера в норию, производительность 60 т/ч</li> <li>4. Опорная конструкция норий</li> <li>5. Нория РКА 60 подачи на очистку - 60 т/ч</li> <li>6. Нория РКА 60 подачи на сушилку - 60 т/ч</li> <li>7. Нория РКА 60 подачи из сушилки - 60 т/ч</li> <li>8. Нория РКА 60 из силосов хранения зерна 8РА 1,2 - 60 т/ч</li> <li>9. Транспортер шнековый производительностью 60 т/ч</li> <li>10. Зерносушилка 8618 производительностью 30 пл. т/ч. Производительность на выгрузке в циклическом режиме 60 т/ч</li> <li>11. Транспортер шнековый подпольный производительностью 40 т/ч</li> <li>12. Редлер силоса 8РА 1,2 производительностью 40 т/ч</li> <li>13. Машина предварительной очистки КОМ 60 производительностью 60 т/ч</li> <li>14. Машина первичной очистки С8А - 2 шт. производительностью 70 т/ч</li> <li>15. Опорная конструкция зерноочистительных машин проездного типа с бункерами для отходов объемом 20 м<sup>3</sup></li> <li>16. Буферный силос 8РА 9/8 плоскостонный - вместимость 615 м<sup>3</sup></li> <li>17. Силос 8РА 15/12 - вместимость 2622 м<sup>3</sup></li> <li>18. Редлер верхний силоса 8РА 1,2 производительностью 60 т/ч</li> <li>19. Экспедиционный силос АК 8, вместимость 39,8 м<sup>3</sup></li> </ol>	<p>Грунты с низкой проницаемостью и низким уровнем залегания грунтовых вод, рельеф - с уклонами для рациональной организации заездного пандуса высотой 1 м</p>

## 1.4. ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОАО «КАЗИМИРОВСКИЙ ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАВОД»

### 1.4.1. Зерноочистительно-сушильный комплекс КЗСК-20

Общий вид комплекса КЗСК-20 приведен на рисунке 1.46, бункер приемный и теплогенератор приведены на рисунке 1.47, сушилка и экспедиционный бункер представлены на рисунке 1.48, операторная и тюк соломы - на рисунке 1.49, состав оборудования - в таблице 1.27, технологическая схема работы комплекса - на рисунке 1.50.



Рис. 1.46. Зерноочистительно-сушильный комплекс КЗСК-20 (общий вид):

- 1 - приемный бункер с тентом; 2 - зерносушилка; 3 - металлоконструкция норий;  
4 - металлоконструкция очистки; 5 - экспедиционный бункер; 6 - теплогенератор;  
7 - дымовая труба; 8 - операторная

#### Основные технико-экономические показатели

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. Завод-изготовитель           | - ОАО «Казимировский опытно-экспериментальный завод» |
| 2. Производительность комплекса | - 20 пл. т/ч   |

- |   |             |
|---|-------------|
| 3. Тепловая мощность теплогенераторов (2 шт.) - 2000 кВт (2x1000 кВт) |             |
| 4. Площадь комплекса  | 0,8 га      |
| 5. Численность рабочих в смену  | 2 чел.      |
| 6. Удельный расход топлива  | 32 кг/пл. т |
| 7. Установленная мощность электродвигателей, не более                 | 147 кВт     |



Рис. 1.47. Бункер приемный и теплогенераторы КЗСК-20



Рис. 1.48. Сушилка и экспедиционный бункер КЗСК-20



Рис. 1.49. Операторная КЗСК-20 и тюк соломы (топливо)

Таблица 1.27

Оборудование и машины зерноочистительно-сушильного комплекса КЗСК-20

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Характеристика	Поставщик
КЗСК-30.15.00.000	Бункер приемный с тентом		40 м <sup>3</sup> (30 тонн)	ОАО «Казимировский опытно-экспериментальный завод»
РКБ-50	Конвейер скребковый (редлер)		50 т/ч, 15 кВт длина 19 м	Польша
РКК-50	Нория ковшовая		50 т/ч, 4 кВт высота 13,5 м	Польша
РКК-50	Нория ковшовая		50 т/ч, 5,5 кВт высота 21 м	Польша
РКК-50	Нория ковшовая		50 т/ч, 5,5 кВт высота 16,5 м	Польша
РКК-50	Нория ковшовая		50 т/ч, 5,5 кВт высота 21 м	Польша
МПО-50	Машина предварительной очистки		$\dot{b} = 50$ т/ч	ОАО «Воронежсельмаш»
МЗС-25	Машина первичной очистки		$\dot{b} = 25$ т/ч	Беларусь, г. Орша
БОО-15	Сушилка с теплогенератором на МВТ (Екорал 8)		20 пл. т/ч 2 x 1000 МВт	Польша
Р8К-200	Шнековый транспортер		40 т/ч, длина 5 м	Польша
КЗСК-20.05.00.000	Экспедиционный бункер с опорной металлоконструкцией		25 м <sup>3</sup> (20 тонн)	ОАО «Казимировский опытно-экспериментальный завод»

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Характеристика	Поставщик
КЗСК-20.26.00.000	Труба дымовая	2	высота 15 м	ОАО «Казимировский опытно-экспериментальный завод»
КЗСК-20.06.00.000	Металлоконструкция очистки с бункерами: - бункер отходов - бункер отходов - бункер фуражного зерна	1 1 1	12 мз (12 тонн) 3 6 м (4 тонн) 6 м (4,5 тонн)	ОАО «Казимировский опытно-экспериментальный завод»
КЗСК-30.14.00.000	Опорная металлоконструкция норий	1	высота 21 м	ОАО «Казимировский опытно-экспериментальный завод»
КЗСК-30.16.00.000	Операторная	1	3,6 м х 2,4 м	ОАО «Казимировский опытно-экспериментальный завод»

Комплекс состоит из бункера приемного (поз. 1), конвейера скребкового ЕКЪ-50 (поз. 2); металлоконструкции с четырьмя нориями (вертикальные транспортеры) модели ЕКК-50 (поз. 3, 6, 9, 13); металлоконструкции очистки зерна с двумя машинами: машина предварительной очистки зерна МПО-50 (поз. 4) с бункером отходов (поз. 5), машина первичной очистки зерна МЗС-20 (25) (поз. 10) с бункерами отходов (поз. 11) и фуражного зерна (поз. 12); зерносушилки шахтного типа БОО-15 (поз. 7) с двумя воздухонагревателями ЕКОРАБ 8-1000, работающими на соломе; бункера экспедиционного (поз. 14) с опорной металлоконструкцией. В состав комплекса также входит операторная с пультом управления комплексом.

Бункер приемный предназначен для приема зерна от самосвальных транспортных средств и регулирования его подачи в норию с дальнейшей загрузкой в машину предварительной очистки зерна МПО-50.

Бункер приемный состоит из металлического бункера сварного типа с внутренней наклонной емкостью трапецеидальной формы вместимостью 20 м<sup>3</sup>, на дне которой смонтирован конвейер скребковый модели ЕКЪ-50 с приводом от мотор-редуктора; металлической решетки для ограждения верхней части бункера



приемного. Сверху бункера предусмотрен тент в свернутом виде - для защиты от осадков. Бункер приемный примыкает боковой поверхностью к пандусу для заезда транспортных средств с задней и боковой системой разгрузки.

Нории модели РКК-50 предназначены для подъема и подачи зернового вороха в зернопроводы, транспортирующие его далее к технологическим устройствам комплекса. Нория загрузочная РКК-50 служит для подачи зерна в сепаратор предварительной очистки зерна МПО-50. Нория РКК-50 подает зерно в зерносушилку БОО-15. Нория РКК-50 с сушилки через промежуточный конвейер шнековый Р8К-350 подает зерно в машину первичной очистки зерна МЗС-20 (25), а также может зерно с сушилки подать напрямую на норию РКК-50 и далее - в бункер экспедиционный. Нория РКК-50 служит для загрузки сухого зерна в бункер экспедиционный.

Машина предварительной очистки зерна МПО-50 предназначена для отделения крупных солоmistых и легких примесей с помощью сетчатого транспортера и вентилятора аспирации.

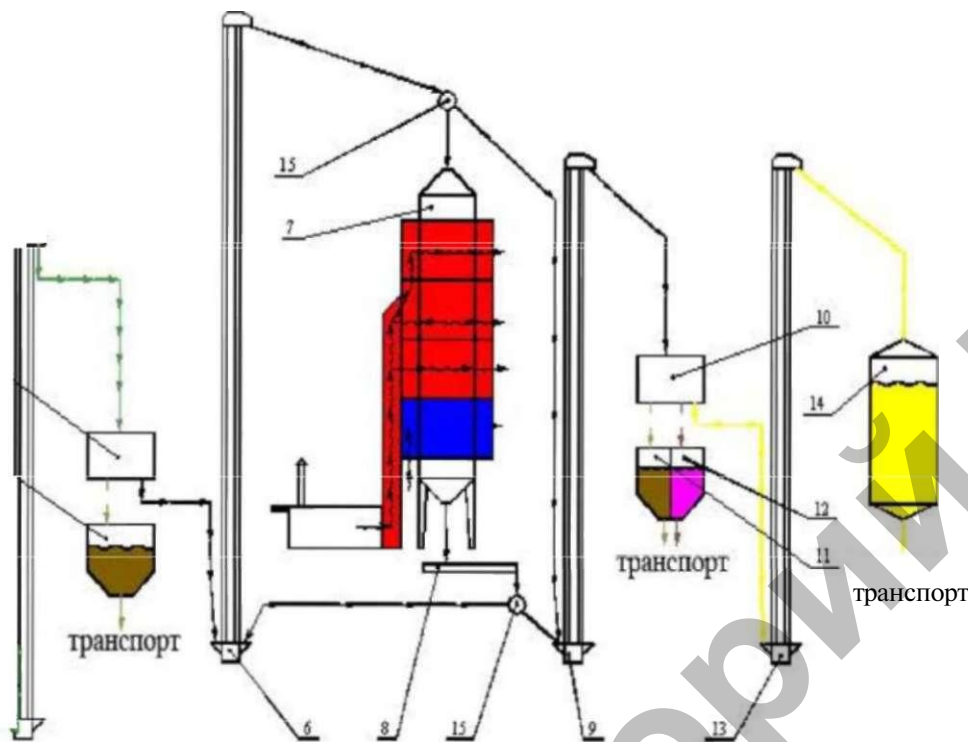
Машина первичной очистки зерна МЗС-20 (25) предназначена для первичной (товарной) очистки зерна воздушным потоком и решетками с целью доведения содержания примесей в заготавливаемом сухом зерне до базисных кондиций.

Бункеры отходов от машин МПО-50 и МЗС-20 (25) вместимостью по 12 м<sup>3</sup> каждый предназначены для сбора отходов при предварительной очистке зерна, а также для отделения отходов и фуражного зерна при первичной очистке зерна и их отвозки транспортом.

Бункеры выполнены в форме перевернутой конической призмы и расположены под машинами МПО-50 и МЗС-20 (25) на высоте, обеспечивающей подъезд и выгрузку отходов и фуражного зерна самотеком в транспортные средства.

Зерносушилка шахтного типа БОО-15 открытого исполнения состоит из: опорнонесущей конструкции с выгрузным бункером; сушильной шахты, состоящей из 15 секций (12 из которых - для сушки зерна, три - для охлаждения) с всасывающими и выходными коробами; надсушильного бункера; воздухонагревателя с горелкой, подающей и распыляющей сгорающее топливо; воздуховода подачи агента сушки; приточных воздуховодов; вытяжных воздуховодов; четырех вытяжных вентиляторов осевого типа, расположенных непосредственно на вытяжных воздуховодах; механизма выгрузки зерна шиберного типа с изменяемой амплитудой качания; систем управления и контроля протекания технологического процесса со шкафом управления, расположенным в отдельном помещении в операторной. Операторная оснащена компьютером.

В комплексе используются два воздухонагревателя типа ЕКОРАБ 8-1000. Продукты сгорания топлива выбрасываются через дымовые трубы в атмосферу.



- 1 - Б>жер приемный с тентом,  $V=40$  м<sup>3</sup> (30 тонн)
- 2 - Конвейер скребковый,  $Q=50$  т/ч,  $N=15$  кВт
- 3 - Нория ковшовая,  $Q=50$  т/ч,  $N=4$  кВт,  $H=13,5$  м
- 4 - Машина предварительной очистки СГО-500= $50$  т.ч,  $N=11$  кВт
- 5 - Бункер отходов,  $V=12$  м<sup>3</sup> (9 тонн)
- 6 - Нория ковшовая,  $Q=50$  т/ч,  $N=5,5$  кВт,  $H=21$  м
- 7 - Сушилка БСС-15,0= $20$  т/ч,  $N=68$  кВт
- 8 - Конвейер шнековый,  $Q=40$  т/ч,  $N=4$  кВт
- 9 - Нория ковшовая,  $Q=50$  т/ч,  $N=5,5$  кВт,  $H=16,5$  м
- 10 - Машина первичной очистки БС 'Л'-УшО='/'»т/ч,  $N = 4$  кВт
- 11 - Бункер отходов,  $V=6$  м<sup>3</sup> (4 тонн)
- 12 - Бункер фуражного зерна,  $V=6$  м<sup>3</sup> (4,5 тонн)
- 13 - Нория ковшовая,  $Q=50$  т/ч,  $N=5,5$  кВт  $H=21$  м
- 14 - Бункер экспедиционный,  $V=25$  м<sup>3</sup> (20 тонн)
- 15 - Переходник (разделитель потоков)

зерновой материал до пфвичной обработки  
 зерновой материал после пфвичной обработки  
 отходы  
 фуражное зерно  
 кондиционное зерно  
 поток воздуха

Зерно в завальной яме  
 Отходы  
 Нагретый воздух  
 Охлаждающий воздух  
 Фуражное зерно  
 Кондиционное зерно

Рис. 1.50. Технологическая схема работы зерноочистительно-сушильного комплекса КЗСК-20

Бункер экспедиционный вместимостью  $V = 25$  м<sup>3</sup> цилиндрической формы с конусообразной крышей и днищем служит для накопления высушенного зерна. С целью подъезда транспортных средств под выгрузку он смонтирован на опорной металлоконструкции. Выгрузка зерна из бункера происходит самотеком при открытии выгрузного устройства.

#### 1.4.2. Зерноочистительно-сушильный комплекс КЗСК-30

Общий вид комплекса КЗСК-30 приведен на рисунке 1.51, бункер приемный и теплогенератор приведены на рисунке 1.52, операторная и экспедиционный бункер представлены на рисунке 1.53, состав оборудования - в таблице 1.28, технологическая схема работы комплекса - на рисунке 1.54.

Зерноочистительно-сушильный комплекс КЗСК-30 производительностью 30 пл. т/ч по пшенице (далее - комплекс) предназначен для очистки поступающего с поля вороха колосовых, крупяных и зернобобовых культур, сушки, загрузки его в экспедиционный бункер с последующей отгрузкой на транспортные средства.

Зерносушилка предназначена для непрерывной работы в течение суток на весь сезон уборки. Принцип действия проточной сушилки позволяет экономить время на процессах загрузки, разгрузки и охлаждения, а также обеспечивает экономию энергии на разогрев зерна. Сушилка может работать в порционном и постоянном режимах.

#### Основные технико-экономические показатели

Производительность комплекса	30 пл. т/ч
Тепловая мощность теплогенератора:	
на газе	2650 кВт
на жидком топливе	3080 кВт
Площадь комплекса	0,8 га
Численность рабочих в смену	2 чел.
Удельный расход топлива:	
- газ природный	5,2 <sup>л</sup> м /пл. т
жидкое топливо	6 <sup>л</sup> 8 л/пл.т
Установленная мощность электродвигателей, не более:	
на газе	139 кВт
на жидком топливе	145 кВт



Рис. 1.51. Общий вид зерноочистительно-сушильного комплекса КЗСК-30 в СПК «Звезда-Агро» Кричевского района



Рис. 1.52. Бункер приемный и теплогенератор комплекса КЗСК-30



Рис. 1.53. Операторная и экспедиционный бункер комплекса КЗСК-30

Комплекс может работать на газообразном (КЗСК-30Г) или жидком топливе (КЗСК-30).

При работе на газообразном топливе используется один теплогенератор, при работе на жидком топливе - два.

Зерновой ворох выгружается из транспортного средства в завальную яму (поз. 1, рис. 1.50). Из нее по скребковому транспортеру (поз. 2) зерновой ворох поступает в норию (поз. 3) и далее попадает в машину предварительной очистки СП-70 (поз. 4). Отходы, образующиеся при очистке зернового вороха, направляются в бункер отходов (поз. 5) с последующей выгрузкой.

Очищенное зерно норией (поз. 6) подается в приемную секцию шахтной зерносушилки ВСС-18 (поз. 7) и далее - в сушильную шахту, заполняя ее. Нагретый теплообменником горячий воздух, проходя через слой зерна, обогревает его, принимая влагу, и вентилятором удаляется наружу. Далее высушенное зерно попадает в охлаждающую секцию, где через зерно проходит холодный воздух, снижая его температуру до температуры окружающей среды.

Из выгрузной секции сушилки высушенное зерно шнековым транспортером (поз. 8) через переключатель (поз. 16) направляется в норию (поз. 9) и в экспедиционный бункер (поз. 14) с последующей отгрузкой в транспортное средство.

При необходимости более полной очистки зерно с нории (поз. 9) подается на машину первичной очистки УниСеп-40 (поз. 10) и далее через норию (поз. 13) в экспедиционный бункер (поз. 14).

Пульт управления теплогенератором служит для регулирования подачи газа (жидкого топлива) и температуры сушки зерна.

## Оборудование и машины зерноочистительно-сушильного комплекса КЗСК-30

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Характеристика	Поставщик
РКБ-50	Скребковый транспортёр (редлер)	1	$\delta = 50$ т/ч длина 19 м	РееКит (Польша)
РКК-50	Нория ковшовая	1	$<2 = 50$ т/ч 5,5 кВт высота 24 м	РееКит (Польша)
РКК-50	Нория ковшовая	1	$<2 = 50$ т/ч 5,5 кВт высота 22,5 м	РееКит (Польша)
РКК-50	Нория ковшовая	1	$<2 = 50$ т/ч 4 кВт высота 16,5 м	РееКит (Польша)
РКК-50	Нория ковшовая	1	$<2 = 50$ т/ч 4 кВт высота 15,5 м	РееКит (Польша)
СП-70	Машина предварительной очистки	1	$\delta = 70$ т/ч	ООО «Зерноочи- стка.Бу» г. Минск, ОАО «Казимиров- ский ОЭЗ»
УнеСеп-40	Машина первичной очистки	1	$\delta = 40$ т/ч	ООО «Зерноочи- стка.Бу» г. Минск, ОАО «Казимиров- ский ОЭЗ»
000-18	Сушилка	1	30 пл. т/ч	
РОА-1800 002500	Теплогенератор (газ) - горелка газовая К8-250/М	1 1	2,65 МВт	РееКит (Польша)
РОА-1800 00 <sup>Л</sup> 2500	Теплогенератор (жидкое топливо) - горелка на жидком топливе КБ-130	2 2	2x1,54 МВт	
Р8К-350	Шнековый транспортёр	1	40 т/ч длина 5 м	РееКит (Польша)
Р8Б 3.8/8	Экспедиционный бункер	1	112 м <sup>3</sup> (88 т)	РееКит (Польша)
КЗСК- 30.13.00.000	Металлоконструкция очистки с бункерами: - бункер отходов - бункер отходов - бункер фуражного зерна	1 1 1	16 м <sup>3</sup> (12 т) 8 м <sup>3</sup> (5 т) 8 м <sup>3</sup> (6 т)	ОАО «КОЭЗ»

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Характеристика	Поставщик
КЗСК-30.14.00.000	Опорная металлоконструкция норий	1	высота 25,5 м	ОАО «КОЭЗ»
КЗСК-30.19.00.000	Опорная металлоконструкция экспедиционного бункера	1		ОАО «КОЭЗ»
КЗСК-30.16.00.000	Операторная	1	3,6 м х 2,4 м	ОАО «КОЭЗ»
КЗСК-30.15.00.000	Бункер приемный с тентом	1	40 мз (30 т)	ОАО «КОЭЗ»

Компьютер пульта управления объектом осуществляет микропроцессорное управление объектом, координирует деятельность всего зерносушильного комплекса, в том числе и теплогенератора.

Регулирование расхода воздуха, подаваемого в камеру сушки и камеру охлаждения зерна, осуществляется посредством дефлекторных заслонок, управляемых с пульта управления объектом.

Скребковый транспортер (поз. 2) оснащен устройством, контролирующим поток зерна через выпускной клапан. В случае отсутствия зерна транспортер отключается, а информация передается на пульт оператору. Транспортер так же отключается и в случае перегрузки двигателя или неполадок в электрической цепи.

Каждая ковшовая нория (поз. 3, 6, 9, 13) оборудована защитой электродвигателя, которая срабатывает при увеличении потребления двигателем вследствие перегрузки электротока выше величины, установленной на выключателе.

Шахтная зерносушилка БОО-18 (поз. 7) автоматизирована. Работой зерносушилки управляет программируемый контроллер «У18юп 120». Контроллер, принимая сигналы с датчиков, расположенных на сушилке (датчики температуры топки, температуры зерна во всех секциях сушилки, датчики максимального и минимального уровней зерна), и сигналы, подтверждающие работу конкретных устройств (вентиляторов, транспортеров и норий, горелки), управляет их ритмичной работой. При возникновении неисправностей сигнал передается на пульт оператору.

Управление зерносушильным комплексом может осуществляться как в автоматическом режиме, так и в ручном, когда включить любой механизм комплекса можно независимо от состояния остальных.

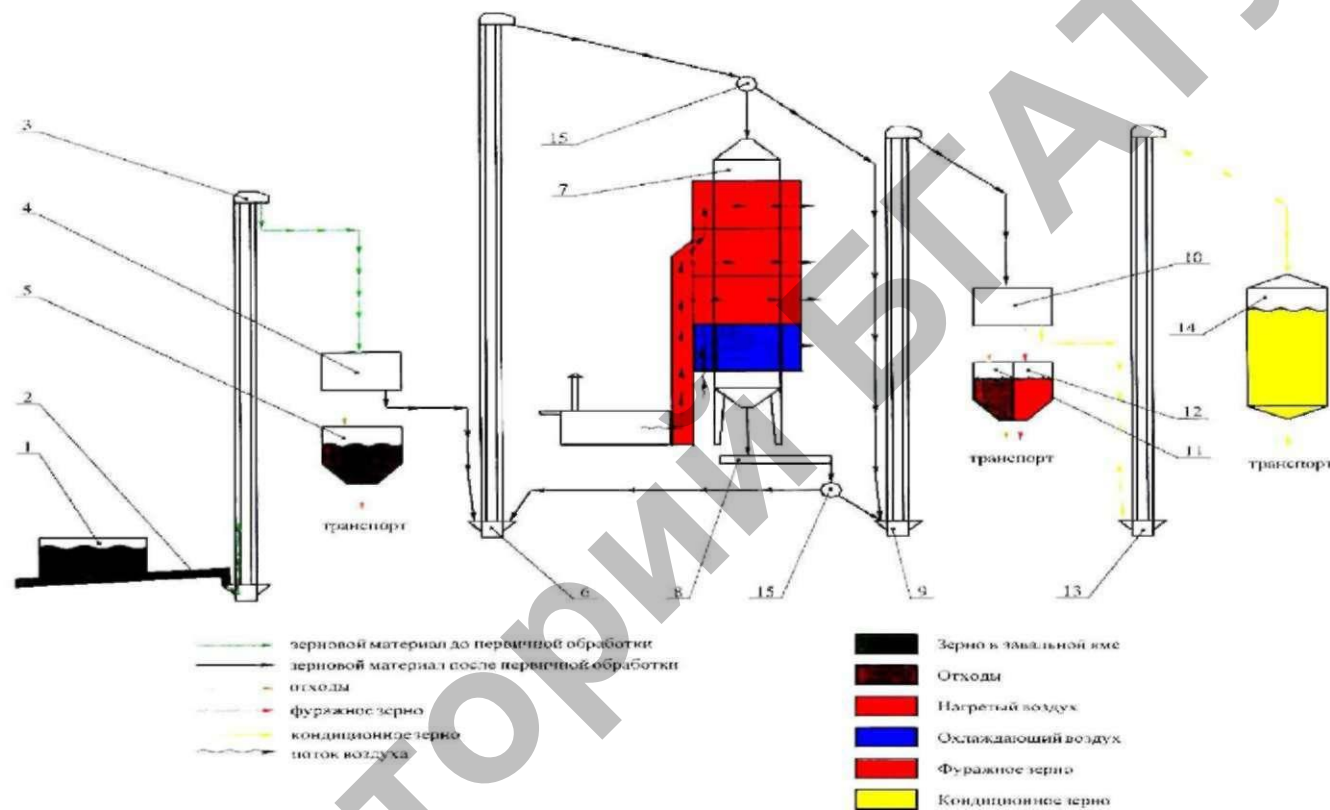


Рис. 1.50. Технологическая схема комплекса КЗСК-30:

1 - бункер приемный с тентом,  $V = 40 \text{ м}^3$  (30 тонн); 2 - скребковый транспортер,  $(\text{с}) = 50 \text{ т/ч}$ ,  $N = 15 \text{ кВт}$ ; 3 - нория ковшовая,  $(\text{с}) = 50 \text{ т/ч}$ ,  $N = 4 \text{ кВт}$ ,  $H = 13,5 \text{ м}$ ; 4 - машина предварительной очистки СП-70,  $(\text{с}) = 80 \text{ т/ч}$ ,  $\# = 11 \text{ кВт}$ ; 5 - бункер для отходов от машины предварительной очистки,  $V = 16 \text{ м}^3$  (12 тонн); 6 - нория ковшовая,  $(\text{с}) = 50 \text{ т/ч}$ ,  $N = 5,5 \text{ кВт}$ ,  $H = 22,5 \text{ м}$ ; 7 - сушилка 0 0 0-1 8,  $(\text{с}) = 30 \text{ т/ч}$ ,  $\# = 78 \text{ кВт}$ ; 8 - шнековый транспортер,  $(\text{с}) = 40 \text{ т/ч}$ ,  $N = 4 \text{ кВт}$ ; 9 - нория ковшовая,  $(\text{с}) = 50 \text{ т/ч}$ ,  $N = 5,5 \text{ кВт}$ ,  $H = 16,5 \text{ м}$ ; 10 - машина первичной очистки УниСеп-40,  $(\text{с}) = 40 \text{ т/ч}$ ,  $M = 11,7 \text{ кВт}$  (СВТ-30,  $(\text{с}) = 30 \text{ т/ч}$ ,  $M = 9,2 \text{ кВт}$ ); 11 - бункер отходов от машины первичной очистки,  $K = 8 \text{ м}^3$  (6 тонн); 12 - бункер фуражного зерна,  $K = 8 \text{ м}^3$  (5 тонн); 13 - нория ковшовая,  $(\text{с}) = 50 \text{ т/ч}$ ,  $N = 7,5 \text{ кВт}$ ,  $H = 25,5 \text{ м}$ ; 14 - бункер экспедиционный,  $U = 112 \text{ м}^3$  (88 тонн); 15 - переходник (разделитель потоков)



## 1.5. ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОАО «МЕЛЬИНВЕСТ»

### 1.5.1. Зерноочистительно-сушильные комплексы ЗСК-30 и ЗСК-40

Общие виды комплексов ЗСК-30 и ЗСК-40 приведены на рисунке 1.55, фрагмент общего вида комплексов приведен на рисунке 1.56, технологическая схема работы комплексов - на рисунке 1.57, состав оборудования - в таблице 1.29.

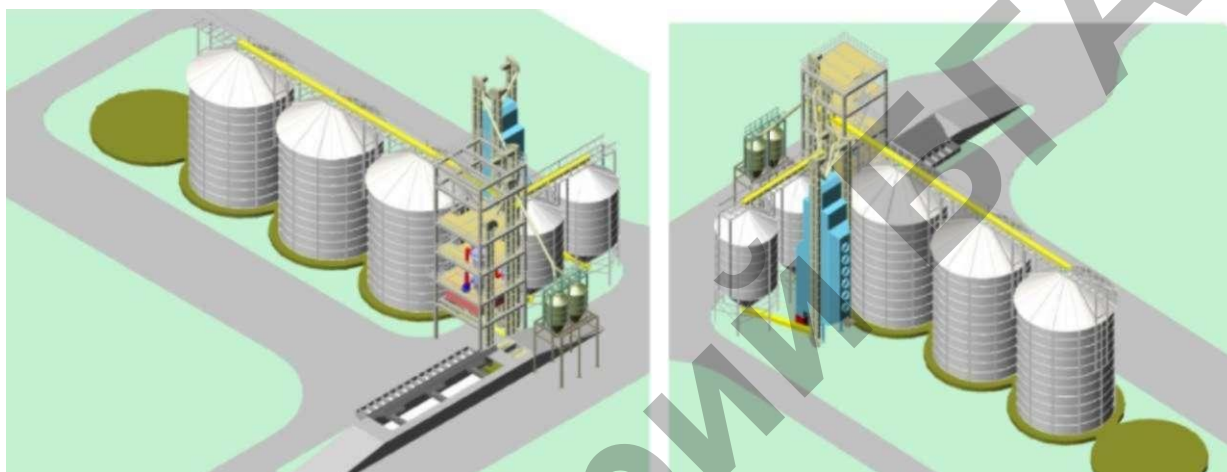


Рис. 1.55. Общий вид комплексов ЗСК-30 и ЗСК-40 (ОАО «Мельинвест»)

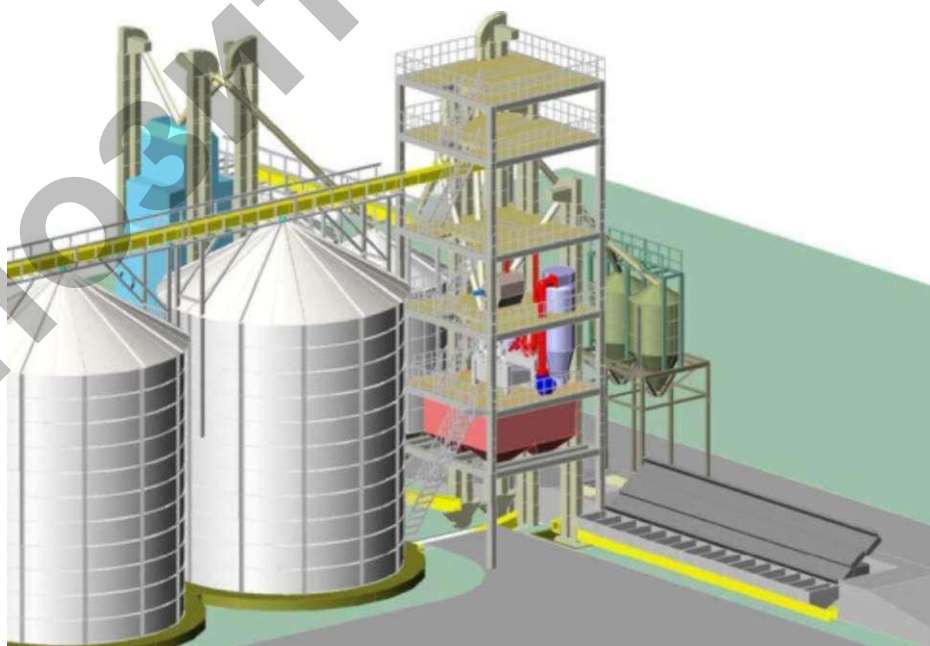


Рис. 1.56. Фрагмент общего вида комплексов ЗСК-30 и ЗСК-40 (ОАО «Мельинвест»)



## Назначение, состав и мощности оборудования комплекса

Комплекс предназначен для послеуборочной приемки, очистки, сушки и длительного хранения продовольственного и фуражного зерна (пшеница, рожь, ячмень, соя, горох, гречиха, кукуруза, овес, просо, рапс, подсолнечник) с производительностью от 800 до 2000 т в сутки.

Комплекс состоит из следующих отделений:

- 1) приемное отделение;
- 2) зерноочистительное отделение;
- 3) отделение сушки и охлаждения зерна;
- 4) отделение отгрузки на автотранспорт;
- 5) отделение длительного хранения зерна.

Мощность и производительность отделений и оборудования, входящего в состав комплекса:

- 1) *приемное отделение.* Емкость вместимостью до 80 куб. м;
- 2) *зерноочистительное отделение.* Производительность от 40 до 80 т/ч (в зависимости от исходного зерна и режима очистки);
- 3) *отделение сушки и охлаждения зерна.* Буферная емкость с конусным дном вместимостью до 250 т для ЗСК-30 и до 300 т для ЗСК-40, зерносушилка на газовом топливе производительностью до 30 т/ч для ЗСК-30 и до 40 т/ч - для ЗСК-40;
- 4) *отделение отгрузки на автотранспорт.* Экспедиторский силос вместимостью до 60 куб. м;
- 5) *отделение длительного хранения зерна.* Общая емкость до 3000 тонн в виде трех емкостей с плоским дном вместимостью до 1000 тонн каждая с активным вентилированием зерна и системой температурного контроля;
- 6) *транспортные механизмы.* Нории и транспортеры производительностью до 100 т/ч.

Производительность транспортных средств подобрана с производительностью в 2-2,5 раза больше, чем производительность машин очистки и сушки, стоящих по технологической цепочке.

Климатическое исполнение оборудования - УЗ ГОСТ15150-69 для работы в диапазоне температур от -10 °С до +40 °С и относительной влажности воздуха 50-60 %.

По взрывопожарной опасности все сооружения относятся к категории «Б».

Технологическое оборудование, предусмотренное в комплексе, подбирается в соответствии с «Заданием на проектирование» и рекомендациями Заказчика.

**Описание и принципы работы отделений,  
входящих в состав комплекса**

**Приемное устройство из автотранспорта**

Приемное устройство представлено в виде двух завальных ям общей вместимостью до 80 куб. м.

Первая завальная яма имеет вместимость 50 куб. м, выполнена с боковой разгрузкой, которая осуществляется на гидравлическом автомобилеразгрузчике с длиной платформы 16 м. Зачистка завальной ямы осуществляется с помощью скребкового транспортера производительностью 100 т/ч (поз. 2.1).

Вторая завальная яма вместимостью 30 куб. м предназначена для разгрузки через задний борт. Зачистка завальной ямы осуществляется с помощью скребкового транспортера производительностью 100 т/ч (поз. 2.2).

Завальные ямы представляют собой сварные металлоконструкции с навесом и кровлей.

Поступающее из автотранспорта зерно с помощью скребковых транспортеров подается на норию НМ-100/16 (поз. 4.1) производительностью 100 т/ч (на оба приемных патрубка башмака норрии (правый и левый)), подающую зерно в зерноочистительное отделение комплекса.

**Дополнительные возможности.** В случае отсутствия высоких подземных вод возможен вариант строительства данных завальных ям с заглублением в землю до нуля. При этом металлоконструкция завальной ямы сокращается на 40 %, т. к. поддерживающие элементы (балки и столбы) заменяются фундаментом.

Зачистка завальных ям осуществляется с помощью тех же скребковых транспортеров производительностью 100 т/ч. Норрия (поз. 4.1) при этом будет увеличена на высоту, равную заглублению (3-4 метра).

**Зерноочистительное отделение**

Состав линии зерноочистительной представляет собой набор технологического оборудования, транспортных устройств, электрического и вспомогательного оборудования.

К основному технологическому оборудованию линии относятся скальператор А1-БЗО (поз. 5), сепаратор А1-БИС-100 (поз. 6) с двумя пневмосепарирующими каналами А1-БЛС-16.02.000 и двумя горизонтальными циклонами А1-БЛЦ.

Скальператор предназначен для предварительной очистки зерна от крупных, случайных примесей, попавших в него во время уборки и транспортирования.

Основным рабочим органом скальператора является ситовый барабан с горизонтальной осью вращения. Регулировка оборотов барабана скальператора осуществляется частотным преобразователем, входящим в комплект поставки. Подробное описание конструкции скальператора изложено в руководстве по эксплуатации барабанного скальператора А1-БЗО.00.000РЭ.

Зерноочистительный сепаратор предназначен для очистки зерна от примесей, отличающихся шириной, толщиной и аэродинамическими свойствами.

Назначение сепаратора - выделение примесей по крупности, пневмосепарирующих каналов - выделение легких примесей.

Подробное описание сепаратора приведено в Руководстве по эксплуатации А1-БИС-100.РЭ.

На выходе очищенного зерна из секций кузова сепаратора имеются встроенные пневмосепарирующие каналы, назначение которых - дополнительная продувка воздухом для выделения остатков легких примесей.

Мелкие отходы (мелкое зерно) выпускаются из лотков с помощью матерчатых рукавов в зернопроводы для дальнейшего движения согласно технологической схеме.

Сходовые фракции верхних решет выводятся с помощью выпускных патрубков, которые крепятся на станине сепаратора, в бункеры отходов.

Зерно из секций сепаратора выводится с помощью сборных патрубков для объединения одинаковых продуктов после сепаратора и по зернопроводам.

Для очистки воздуха от пыли и примесей предусмотрена система аспирации зерноочистительного отделения АС-1.

Аспирационная сеть АС-1 обслуживает работу скальператора А1-БЗО (поз. 5) и сепаратора А1-БИС-100 (поз. 6). Сеть укомплектована расчетным обеспыливающим оборудованием - циклонами горизонтальными А1-БЛЦ (поз. 18.1-18.2), выполняющими первичную грубую очистку, циклонами ЦОЛ-1 (поз. 19), У21-ББЦ-550 (поз. 20). Все циклоны-осадители укомплектованы шлюзовыми затворами, вентилятор среднего давления ВЦ5-35-8,5 В1-01 (поз. 21) создает разрежение воздуха, необходимое для отсоса мелких примесей.

Аспирация скальператора А1-БЗО производится с помощью циклона-осадителя ЦОЛ-1 со шлюзовым затвором (поз. 17). Очищенный воздух через выхлопной патрубок выбрасывается вентилятором (поз. 13) в атмосферу.

Поступающий из пневмосепарирующих каналов воздух очищается с помощью двух горизонтальных циклонов А1-БЛЦ и циклона-пылеотделителя У21-ББЦ-550 со шлюзовым затвором и приводом мощностью 2,2 кВт. Очищенный воздух через выхлопной патрубок выбрасывается вентилятором (поз. 13) в атмосферу.

Примеси, выделяемые циклонами, через шлюзовые затворы попадают в бункер мелких отходов, находящийся в основании металлоконструкции зерноочистительной башни.

Перемещение зерна осуществляется с помощью норий (поз. 4.2, 4.3). Для подъема и перемещения зерна согласно вариантам технологической схемы применены нории производительностью 100 т/ч.

### **Очистка зерна от металломагнитных примесей**

В зерновой массе, как и в другом сырье, поступающем на зерноперерабатывающие предприятия, могут быть металломагнитные примеси, весьма разнообразные по размерам, форме и происхождению случайно попавшие мелкие металлические предметы, частицы износа рабочих органов машин и др. Необходимость их выделения диктуется требованиями стандарта на их содержание в зерновой массе. Крупные примеси, попадая в машины, могут разрушить их рабочие органы или образовать искры с последующим взрывом и пожаром.

Установка магнитной защиты регламентирована «Правилами промышленной безопасности для взрывопожароопасных производственных объектов хранения, переработки и использования растительного сырья» ПБ-14-586-03.

На нории НМ-100 (поз. 4.1) на приеме зерна из автотранспорта установлен магнитный сепаратор МСН2.

Эффективность магнитной сепарации оценивают по степени выделения металломагнитной примеси. На эффективность влияют равномерность распределения продукта по магнитному полю аппарата, скорость движения и толщина слоя продукта (толщина слоя не должна превышать 10 мм для зерна), способ очистки. На время очистки магнитов все оборудование линии останавливается.

### **Описание функциональных схем зерноочистительного отделения**

Схема № 1: скальператор -> сепаратор -> зерносушилка.

Применяется преимущественно тогда, когда засоренность зерна на входе невелика и составляет не более 10 %, а влажность зерна - не более 18-20 %.

Схема № 2: скальператор -> зерносушилка -> сепаратор.

Применяется в случае, когда влажность исходного зерна более 20 %. В этом случае пропускная способность зерноочистительного сепаратора А1-БИС-100 падает и возникает необходимость предварительной сушки.

После того как зерно повышенной влажности проходит процесс сушки и достигает влажности 14-15 %, что соответствует требованиям к исходному зерну, подаваемому на сепаратор, эффективность очистки достигает 80 %.

Производительность комплекса при неблагоприятных погодных условиях может быть пониженной.

По техническому заданию заказчика возможна разработка схем с применением сепараторов различной производительности для расширения возможности работы комплекса, а также создания семенных линий по переработке зерна.

### **Отделение сушки зерна**

Для сушки зерна в технологической схеме предусмотрена зерносушилка Р1-С30Г в стандартной комплектации (с зоной охлаждения) с двумя нориями загрузки НМ-100/19,5 (поз. 8.1) и выгрузки НМ-100/21,5 (поз. 8.2), производительностью до 100 т/ч каждая.

Перед сушилкой установлена буферная емкость с конусным днищем объемом 250 тонн, которая загружается с помощью норией НМ-100/19 (поз. 4.2) и транспортером производительностью до 100 т/ч (поз. 2.3).

В технологической цепочке предусмотрен рециркуляционный режим, который осуществляется норией НМ100/19,5 (поз. 8.3).

Сушилка Р1-С30Г позволяет работать 20-24 часа в сутки.

После сушилки установлена буферная емкость с конусным днищем объемом 250 тонн, которая загружается с помощью норией НМ-100/19 (поз. 8.2) и служит для временного хранения зерна (не более 8 часов) с целью накопления перед отгрузкой или отправкой в отделение хранения.

Аспирационная сеть АС-2 предназначена для аспирации норий загрузки и разгрузки зерносушилки (поз. 8.1-8.3).

Сеть укомплектована расчетным обеспыливающим оборудованием - циклоном У21-ББЦ-350 (поз. 22) и вентиляторами среднего давления ВЦ5-45-4,25 В1-01 (поз. 23).

### **Утеплитель зерносушилки**

Утеплитель для зерносушилок предназначен для теплоизоляции входного канала агента сушки в шахту зерносушилки. Утеплитель состоит из спе-

циального материала, который имеет коэффициент теплопроводности от 0,040 до 0,047 Вт/м·К и защищен от воздействия окружающей среды профилированным оцинкованным листом.

Благодаря применению этого материала в конструкции утеплителя сокращаются потери тепловой энергии агента сушки в окружающую среду, вследствие этого происходит экономия топлива.

Изменение температуры агента сушки происходит по синусоиде, изменение температуры зерна осуществляется по такому же закону, применение утеплителя уменьшает размах синусоиды, т. е. стабилизирует температуру, вследствие чего уменьшаются отклонения от заданной температуры и, соответственно, повышается качество сушки зерна.

В настоящее время проводятся типовые испытания зерносушилок с применением вышеописанного утеплителя с целью получения экономического эффекта.

#### **Отделение отгрузки зерна на автотранспорт**

Отделение отгрузки зерна представлено в виде экспедиторского силоса общей вместимостью до 60 тонн.

Зерно подается в экспедиционный бункер нориями и распределяется по емкостям с помощью перекидного клапана (поз. 11) в зависимости от потребности.

Согласно технологической схеме отгрузка зерна может осуществляться в следующих случаях:

- после отделения очистки с помощью норрии (поз. 4.2);
- после отделения сушки с помощью норрии (поз. 4.3);
- после отделения хранения с помощью норрии (поз. 4.4).

#### **Отделение длительного хранения зерна**

Отделение длительного хранения зерна представлено в виде блока силосов с плоским дном и соответствующего транспортного оборудования.

Силосы предназначены для длительного хранения зерна и комплектуются системой активного вентилирования и системой температурного контроля.

Технические характеристики силоса с плоским дном.

- Полезный объем - 1220 м<sup>3</sup>.
- Диаметр силоса - 10,7 м.
- Полная высота силоса - 15,7 м.
- Материал - оцинкованная сталь 450 г/м<sup>2</sup>.



Корпус выполнен из рифленых панелей. Оцинкованные внешние ребра жесткости выполнены из высокопрочной стали (горячая глубокая гальванизация).

Вертикальная наружная лестница на крышу силоса выполнена с ограждением в соответствии с требованиями безопасности, лестница на крыше - с поручнями безопасности.

Комплектация силоса: смотровой люк на крыше, входная дверь на втором ярусе силоса с лестницей до двери и площадкой перед дверью, вентиляционные отверстия в крыше, бихромированные электрогальванизированные болты класса прочности 8.8 снабжены стальными шайбами с резиновыми вставками.

Герметичность соединений обеспечивается водонепроницаемым мастичным композитом.

### **Принцип работы и описание оборудования отделения длительного хранения зерна**

Загрузка силосов зерном после очистки и сушки осуществляется норией производительностью 100 т/ч (поз. 4.4), которой оно подается на загрузочный скребковый транспортер (поз. 2.7) и с помощью реечных задвижек с электроприводом (поз. 14) загружает нужный силос.

Разгрузка силосов осуществляется скребковым транспортером (поз. 2.8), который подает зерно на норию (поз. 4.4) и с помощью перекидного клапана (поз. 11) направляет его в экспедиторский силос.

Полная разгрузка силосов осуществляется с помощью зачистных шнеков, которые опустошают силос и подают зерно в разгрузочную воронку.

Загрузочный скребковый транспортер монтируется на специальную поддерживающую галерею (транспортный мост).

### **Электротехническая часть и управление комплексом**

Система управления комплексом, в зависимости от требований может быть 2 вариантов.

**1 вариант.** Автоматизированная система управления на базе персонального компьютера. Система осуществляет управление всеми агрегатами, производит сбор информации о состоянии агрегатов, температуре и уровне зерна в силосах. Собранная информация отображается на дисплейном терминале.

**2 вариант.** Система управления без персонального компьютера. Информация выводится на дисплеи контрольных приборов, а также отображается светосигнальной арматурой на мнемосхеме щита управления.

В обоих вариантах предусматриваются ручной и автоматический режимы работы. Агрегаты согласно технологической схеме комплекса сблокированы. Предусматриваются звуковая и световая сигнализации аварийного состояния оборудования, предельного уровня зерна в бункерах, предупредительный сигнал перед запуском оборудования. Обеспечивается задержка включения аспирируемого оборудования после включения систем аспирации и задержка отключения системы аспирации после выключения аспирируемого оборудования.

Силосы оснащаются термоподвесками. Бункеры оснащаются датчиками верхнего и нижнего уровней.

Все электрооборудование имеет степень защиты оболочек IP54.

Общая потребляемая электрическая мощность комплекса - не более 400 кВт.

### **Дополнительные возможности, характеристики и описание комплекса**

#### **Применение полимерных материалов. Назначение и описание**

Некоторое оборудование и элементы, входящие в состав комплекса, предусматривают в своей конструкции специальные доработки с использованием полимерных материалов.

Полимерные материалы позволяют защитить оборудование от абразивного износа, предотвратить налипание трудносыпучих продуктов на металлические, бетонные и деревянные поверхности, стенки емкостей, снижают травмируемость зерна (механические повреждения - биение, сколы), уменьшают энергозатраты работы оборудования за счет снижения общей массы.

#### **Ковши норийные из полимерных материалов для норий производительностью от 5 до 175 т/ч**

##### *Область применения*

Нории для транспортирования семян, зерна и продуктов его переработки на предприятиях по хранению и переработке зерна; в пивоваренной, масложировой промышленности и других отраслях, где требуется перемещение сыпучих масс нориями.

#### *Эффективность применения*

1. Повышается уровень взрывобезопасности нории: исключается возможность возникновения искры при ударе кромки ковша о норийную трубу.

2. Отсутствие травмирования зерна при замене металлических ковшей на полимерные.

3. Вследствие уменьшения массы полимерного ковша в 2-3 раза, снижается расход электроэнергии на 15-20 %, а также снижается механическая нагрузка на норийную ленту и привод нории.

4. Обладают значительной жесткостью (при ударах не теряют своей формы) и коррозионной стойкостью, что увеличивает их долговечность в 2-3 раза.

5. Исключается налипание трудносыпучих и влажных продуктов, так как коэффициент трения полимерного материала в 1,5 раза ниже, чем у металла.

6. Бесшумны в работе.

#### **Листы износостойкие футеровочные**

##### *Область применения*

Детали самотечного оборудования, головка и башмак нории, желоб винтового транспортера, циклон-разгрузитель аспирационной системы, внутренние стенки прямолинейных и фасонных участков самотечных бункеров.

Размеры стандартного листа, мм (длина - 2100, ширина - 500, толщина - 3).

Принцип использования листов состоит в покрытии ими высокоизносимых поверхностей толщиной до 10 мм с помощью клея, либо с использованием крепежного материала (заклепка, болт-гайка).

##### *Эффективность применения*

1. Увеличивается срок службы оборудования в 5-10 раз (до 20 лет) за счет высокой износостойкости футеровочных листов при транспортировке зерновой массы различных культур.

2. Уменьшаются затраты на производство ремонтных работ.

3. Предотвращается травмирование зерна и семян вследствие эластичности листов.

4. Исключается налипание трудносыпучих и влажных продуктов.

5. Снижается коэффициент трения при скольжении зерна в 1,5-2 раза, за счет чего увеличивается производительность транспортирующего оборудования.

6. Устойчивы к воздействию растительных масел, фунгицидов и микроорганизмов.

7. Обеспечивают коррозионную устойчивость и обладают высокой технологичностью при монтаже.

8. Обеспечивают условия взрывобезопасности (исключение образования искр при попадании в зерновую массу металлических предметов, или при накоплении зарядов статистического электричества).

9. Сохраняют высокие эксплуатационные свойства в диапазоне температур от -40 до +80 °С.

10. Разрешены к применению в контакте с пищевыми продуктами (зерно, мука, крупы и др.).

11. При использовании износостойких футеровочных листов возможно сглаживание углов внутри силосов для более гладкого схода продукта.

### **Антиадгезионное износостойкое покрытие (АИП)**

#### *Область применения*

Применяется для защиты металлических и железобетонных поверхностей от налипания влажного зерна, трудносыпучих продуктов (мука, отруби), комбикормов. Наносится на внутренние стенки бункеров, силосов, дозаторов, смесителей, шнеков и др. на предприятиях по хранению и переработке зерна, крупозаводах, хлебозаводах, предприятиях пивоиндустрии. Возможно также использование для гермитизации швов в сборных железобетонных конструкциях бункеров.

#### *Эффективность применения*

1. Предотвращает налипание трудносыпучих и влажных продуктов (мука, зерно, комбикорм, отруби, зерноотходы, тесто и др.), а также образование сводов в силосах.

2. Увеличивает производительность истечения трудносыпучих продуктов.

3. Снижается трудоемкость и травматизм за счет ликвидации операций по зачистке силосов (бункеров).

4. Предотвращает попадание посторонних примесей в готовую продукцию (частицы бетона, ржавчины и т. д.).

5. Улучшаются условия хранения зерна в результате предупреждения образования конденсата на стенках металлического бункера.

6. Защищается металлическая поверхность от коррозии и железобетонная от разрушения.

7. Покрытие устойчиво к воздействию растительных масел, микроорганизмов и фумигатов.

8. Сохраняют высокие эксплуатационные свойства в диапазоне температур от -50 до +80 °С, влажность среды не ограничивается.

9. Срок службы обрабатываемой поверхности увеличивается на 2—3 года.

### **Дополнительные отделения комплекса**

#### **Назначение, описание и характеристики**

Комплекс включает в себя законченные технологические решения процессов приема, очистки, сушки, длительного хранения и отгрузки различных зерновых культур. Данные процессы представлены в виде отдельных отделений комплекса, а именно: приемное отделение, зерноочистительное отделение, отделение сушки и охлаждения зерна, отделение хранения, отделение отгрузки.

Однако данный комплекс может быть усовершенствован как с технологической точки зрения, так и с экономической.

Для этого необходимо введение дополнительных отделений и элементов - отделения взвешивания зерна (автомобильная весовая), системы взвешивания зерна в потоке, лаборатория зерна (входной и выходной контроль).

#### **Отделение взвешивания зерна (автомобильная весовая)**

Строительство такого отделение является одним из приоритетных вопросов при планировании зерноочистительно-сушильных комплексов, т. к. оно отвечает за сбор всей необходимой информации и последующий контроль ее.

Отделение представляет собой отдельно стоящее строение, которое, как правило, строится при въезде на территорию комплекса.

Основным рабочим органом являются тензометрические электронные автомобильные весы, предназначенные для статического взвешивания автотранспорта.

Характеристики весов:

предел взвешивания - от 20 до 100 тонн (в зависимости от марки и типа);

точность взвешивания - от 10 кг;

время взвешивания - не более 3 с;

время готовности весов после включения терминала - не более 20 мин;

удаленность весового терминала - до 50 м;

напряжение питающей электросети - 220 В;

температурный диапазон - от -30 до +50 °С;

средний срок службы - до 10 лет.

Весы представляют собой металлическую модульную конструкцию с системой измерительной аппаратуры.

Вспомогательным органом автомобильной весовой является система управления на базе ПК с соответствующим программным обеспечением.

Данный набор оборудования предназначен для сбора информации о поступающем зерне и способен проводить статистическую и аналитическую работу.

Вся поступающая на ПК информация обрабатывается и представляется оператору комплекса в виде отчетов, а именно:

1) журнал взвешиваний. Содержит в хронологическом порядке перечень транспорта, проходившего взвешивание с указанием полной информации о поступающем зерне и результатах взвешиваний. Дополнительно заносится информация о поставщиках;

2) отчет по грузам. Содержит перечень контрагентов (собственников груза) в алфавитном порядке по каждой культуре, результаты взвешиваний и обороты;

3) отчет по собственникам. Содержит перечень культур в алфавитном порядке по каждому контрагенту (собственнику груза), результаты взвешивания и обороты;

4) отчет по перевозчикам. Содержит перечень культур в алфавитном порядке по каждому перевозчику, результаты взвешивания и обороты;

5) общие отчеты. Содержат перечень культур в алфавитном порядке с указанием суммарных оборотов по каждому грузу за период, по каждому перевозчику, с указанием количества единиц транспорта и суммарного веса нетто по каждой культуре.

Данная информация формируется за любой отчетный период и предоставляется на любых видах носителей.

Отделение взвешивания зерна может быть различных производительностей (от 20 до 100 тонн) и двух видов (автомобильные и железнодорожные весы).

### Система взвешивания зерна в потоке

Представляет собой набор оборудования (весовых устройств), установленных в соответствующих местах технологической схемы.

Система предназначена для регулирования расхода зерна в потоке и позволяет стабилизировать массовый расход зерна независимо от колебаний его физико-математических характеристик - объемной массы, влажности и т. д.

В данной технологической схеме устройства взвешивания зерна в потоке предлагается установить после зерносушилки, перед отгрузкой на автотранспорт и в загрузочном транспорте силосов.

### Пробоотборник зерна и лаборатория

Пробоотборник предназначен для механизированного отбора проб зерна из кузовов автомобилей по всей высоте насыпи, включая и придонный слой.

Данное оборудование обеспечивает получение проб продукта, характеризующих качество поступающего на автотранспорте зерна.

Данная процедура имеет важное значение при оценке качества поступающего зерна различных культур. При наличии такой механизированной установки исключаются погрешности, которые могут иметь место при проведении ее человеком (человеческий фактор).

Образцы проб зерна поступают в лабораторию для последующего анализа, где определяются все основные показатели зерновых партий (влажность, засоренность и пр.), которые необходимы для выбора режимов очистки и сушки.

Наличие лаборатории необходимо для анализа конечных результатов, т. е. получаемое на выходе зерно необходимо исследовать на качественные показатели: натуру, клейковину, всхожесть и т. д.

Таблица 1.29

Оборудование и машины комплексов ЗСК-30 и ЗСК-40 (ОАО «Мельинвест»)

Номер п/п	Наименование оборудования, характеристики	Марка	Кол-во
I	<i>Приемное отделение:</i>		
1.	Автомобилеразгрузчик боковой, длина платформы 16 м	ABC-50	1
	Завальная яма с боковой загрузкой $V = 50$ куб. м. В комплект поставки входят: металлоконструкции, приемный бункер, навес с кровлей		1

Ном.	Наименование оборудования, характеристики	Марка	Кол-во
2.1.	Транспортер скребковый производительностью до 100 т/ч, длина 18 м	КС-320	1
	Завальная яма с задней загрузкой $V = 30$ куб. м. В комплект поставки входят: металлоконструкции, приемный бункер, навес с кровлей		1
2.2.	Транспортер скребковый производительностью до 100 т/ч, длина 6 м	КС-320	1
3.	Магнитный сепаратор производительностью до 100 т/ч	МСН 2	2
4.1.	Нория производительностью до 100 т/ч, высота подъема 16 м. В комплект поставки входят: башмак, головка, шахты оцинкованные, ковши полимерные, УЗКС, датчик подпора, датчик сбегания ленты	НМ-100/16	1
	Доставка оборудования автотранспортом		1
	Монтажные, пусконаладочные работы		1
<i>II</i>	<i>Зерноочистительное отделение:</i>		
5.	Скальператор А1-БЗО производительностью до 100 т/ч	А1-БЗО	1
6.	Сепаратор А1-БИС-100 производительностью до 100 т/ч	А1-БИС-100	1
4.2.	Нория производительностью до 100 т/ч, высота подъема 19 м. В комплект поставки входят: башмак, головка, шахты оцинкованные, ковши полимерные, УЗКС, датчик подпора, датчик сбегания ленты	НМ-100/19	1
	Зерноочистительная башня. В комплект поставки входят: металлоконструкции, бункер отходов $V = 13$ куб. м, шибер, стеновые панели, кровля		1
	Система аспирации зерноочистки. В комплект поставки входят:		
18.	Циклон горизонтальный	А1-БЛЦ	2
19.	Циклон-осадитель	ЦОЛ-1	1
17.	Затвор шлюзовый Р1-ЗШ с приводом		1
20.	Батарейная установка циклонов	У21-ББЦ-550	1
21.	Вентилятор	В.Ц5-35-8,5 В1-01	1
	Доставка оборудования автотранспортом		1
	Монтажные, пусконаладочные работы		1
<i>III</i>	<i>Сушильное отделение:</i>		
4.3.	Нория производительностью до 100 т/ч, высота подъема 19 м. В комплект поставки входят: башмак, головка, шахты оцинкованные, ковши полимерные, УЗКС, датчик подпора, датчик сбегания ленты	НМ-100/19	1



Ном.	Наименование оборудования, характеристики	Марка	Кол-во
2.3.	Транспортер загрузки силоса производительностью до 100 т/ч, длина 14 м	КС-320	1
7.1.	Силос с конусным дном 300 т из оцинкованной стали. В комплект поставки входят: металлоконструкции кровли, лестницы, люк лазовый, стойки оцинк., стеновые панели оцинк., металлоконструкции воронки и опорной части, транспортный мост		2
7.1.1.	Система активного вентилирования силоса. В комплект поставки входят: зонт активного вентилирования, вентилятор, воздухопроводы		2
7.1.2.	Система температурного контроля силоса. В комплект поставки входят термоподвески, температурные датчики		2
2.4.	Транспортер разгрузки силоса производительностью до 100 т/ч, длина 10 м	КС-320	1
8.1, 8.2, 9, 10	Зерносушилка производительностью 40 т/ч с топочным блоком на газовом топливе. В комплект поставки входят: шахта сушилки с обвязкой, теплогенератор с газовой горелкой и газовой рампой, нория загрузки, нория выгрузки, шнек разгрузки шахты, пульт управления	P1-C40Г	1
2.5.	Транспортер разгрузки силоса производительностью до 100 т/ч, длина 14 м	КС-320	1
2.6.	Транспортер разгрузки силоса производительностью до 100 т/ч, длина 8 м	КС-320	1
8.3.	Нория производительностью до 100 т/ч, высота подъема 19 м. В комплект поставки входят: башмак, головка, шахты оцинкованные, ковши полимерные, УЗКС, датчик подпора, датчик сбегания ленты	НМ-100/19	1
	Система аспирации транспортных средств. В комплект поставки входят:		
22.	Батарейная установка циклонов со шлюзовым затвором и приводом	У21-ББЦ-450	1
23.	Вентилятор	В.Ц5-45-4,25 В1-01	1
	Доставка оборудования автотранспортом		1
	Монтажные, пусконаладочные работы		1
<i>IV</i>	<i>Отделение хранения сухого зерна:</i>		
4.4.	Нория производительностью до 100 т/ч, высота подъема 20 м. В комплект поставки входят: УЗКС, датчик подпора, датчик сбегания ленты	НМ-100/20	1
2.7.	Транспортер загрузки силосов производительностью до 100 т/ч, длина 40 м	КС-320	1

Ном. I	Наименование оборудования, характеристики	I Марка	I Кол-во
7.2.	Силос с плоским дном 1000 т из оцинкованной стали. В комплект поставки входят: металлоконструкции кровли, лестницы, люк лазовый, стойки оцинкованные, стеновые панели оцинкованные, зачистной шнек, транспортный мост		3
7.2.1.	Система активного вентилирования силоса. В комплект поставки входят: зонт активного вентилирования, вентилятор, воздуховоды		3
7.2.2.	Система температурного контроля силоса. В комплект поставки входят: термоподвески, температурные датчики		3
2.8.	Транспортер разгрузки силоса производительностью до 100 т/ч, длина 44 м	КС-320	1
17.1. 17.2.	Экспедиторский силос для отгрузки в автотранспорт, вместимость - 60 т		2
	Доставка оборудования автотранспортом		1
	Монтажные, пусконаладочные работы		1
<i>V</i>	<i>Дополнительное оборудование:</i>		
	Самотечный транспорт, самотеки д. 300 мм, переходники		1
11.	Перекидной клапан односторонний с эл. приводом 0,37 кВт	У17-К09	9
12.	Задвижка быстродействующая д. 300 мм	У2-БЗБ-03	7
13.	Задвижка речная ручная 450x400 мм	ТЗР-450	6
14.	Задвижка речная с электроприводом 300x300 мм	У8-ТЭА-15А	7
	Электрооборудование. В составе: пульт управления, кабельная продукция, металлорукава, распределительные коробки, прочее		1
	Доставка оборудования автотранспортом		1
	Монтажные, пусконаладочные работы		1

## **2. ОБОРУДОВАНИЕ**

### **ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ СУХОГО ЗЕРНА**

#### **2.1. БУНКЕР СИЛОСНОГО ТИПА (СИЛОС)**

Общий вид силоса представлен на рисунке 2.1, а технологическая схема - на рисунке 2.2. Технологическая характеристика силоса представлена в таблице 2.1.



*Рис. 2.1. Общий вид силоса*

Силос для хранения сухого зерна представляет собой металлический цилиндрический контейнер.

Силос состоит из двух основных элементов - крыши и цилиндра.

Цилиндр изготовлен из гофрированного листового металла с покрытием методом горячего оцинкования (плотностью не менее 350 г/м<sup>2</sup>) в комплекте с внешними вертикальными усиливающими балками с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования.

Крыша изготовлена из Л-образных сегментов из листовой стали с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования, с укрепляющими ребрами, повышающими устойчивость на груз снега, транспортируемых систем и мостиков. Угол крыши составляет 25 или 30 градусов. Крыша поднята над цилиндром приблизительно на 40 мм, что способствует циркуляции воздуха и уменьшению конденсации.

Имеются: люк на крыше для визуального контроля, сетка для защиты от птиц, закрепленная между крышей и цилиндром, инспекционный люк во второй секции для доступа технического персонала, когда силос пуст.

Система контроля температуры зерна. Модуль для измерения температуры зерна в силосе с выводом информации на щит управления (ручное управление). Включает в себя все необходимые элементы для измерения температуры зерна во всех силосах, в том числе на каждый силос: 1 центральный кабель и 3 боковых кабеля с 7 датчиками.

Индикаторы максимального и минимального уровней; вертикальная лестница, оборудованная предохранительными крепежными элементами; лестница с перилами на крыше; платформа для поддержки и контроля сооружений для подачи зерна; подпорки для мостика; конструкции для спуска с мостика; моторные воздушные экстракторы; опора для кабеля контроля температуры; вентиляционная система; ротационные экстракторы, очищающие остаточное зерно могут поставляться как опции.

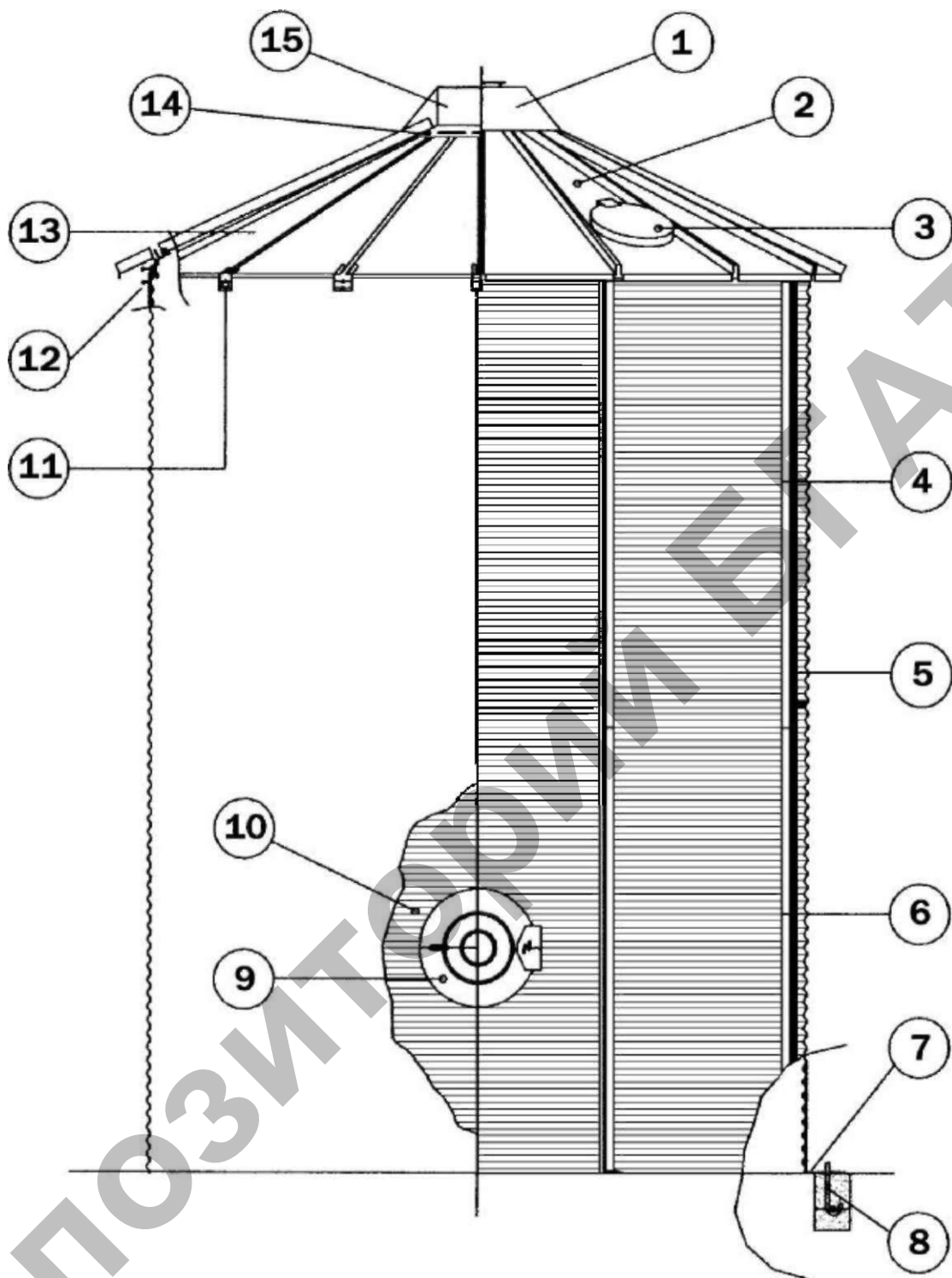


Рис. 2.2. Технологическая схема силоса:

- 1 - купол; 2 - сегмент крыши с люком; 3 - инспекционный люк; 4 - балка;  
 5 - связывающий профиль; 6 - стальной лист; 7 - пята для анкерирования;  
 8 - анкерный крюк; 9 - люк на стене; 10 - стальной лист с отверстием;  
 11 - сеть против птиц; 12 - пластина для закрепления крыши; 13 - сегмент крыши;  
 14 - водонепроницаемое уплотнение; 15 - подпорка крыши

## Технологическая характеристика силоса

МОДЕЛЬ	ДИАМЕТР, м	ВЫСОТА, м		ЕМКОСТЬ	
		без крыши	с крышей	тонны	куб. метры
2780/08	2,78	6,69	7,31	32	41
2780/11	2,78	9,18	9,80	44	56
2780/14	2,78	11,67	12,29	55	71
3700/09	3,70	7,52	8,52	64	82
3700/12	3,70	10,01	11,01	85	109
3700/15	3,70	12,51	13,51	106	136
4630/12	4,63	10,01	11,23	135	172
4630/15	4,63	12,51	13,72	167	214
4630/18	4,63	15,00	16,21	200	256
5500/12	5,56	10,01	11,44	195	250
5500/15	5,56	12,51	13,93	242	310
5500/18	5,56	15,00	16,42	289	370
6480/12	6,48	10,01	11,66	268	343
6480/15	6,48	12,51	14,16	332	425
6480/18	6,48	15,00	16,65	396	507
7400/12	7,41	10,01	11,88	352	451
7400/15	7,41	12,51	14,37	436	559
7400/18	7,41	15,00	16,86	520	666
8300/12	8,33	10,01	12,44	456	585
8300/15	8,33	12,51	14,93	562	720
8300/18	8,33	15,00	17,42	667	855
9200/12	9,26	10,01	12,71	568	728
9200/15	9,26	12,51	15,20	699	896
9200/18	9,26	15,00	17,69	830	1.063
1020/12	10,19	10,01	12,98	694	890
1020/15	10,19	12,51	15,47	852	1.093
1020/18	10,19	15,00	17,96	1.011	1.296

МОДЕЛЬ	ДИАМЕТР, м	ВЫСОТА, м		ЕМКОСТЬ	
		без крыши	с крышей	тонны	куб. метры
1100/12	11,11	10,01	13,25	833	1.068
1100/15	11,11	12,51	15,74	1.021	1.310
1100/18	11,11	15,00	18,23	1.210	1.551
1296/12	12,96	10,01	13,78	1.153	1.478
1296/15	12,96	12,51	16,28	1.409	1.806
1296/18	12,96	15,00	18,77	1.665	2.135
1482/16	14,82	13,34	17,63	1.973	2.530
1482/19	14,82	15,83	20,12	2.308	2.959
1482/22	14,82	18,32	22,61	2.643	3.388
1574/19	15,74	15,83	20,32	2.590	3.321
1574/22	15,74	18,32	22,81	2.969	3.807
1574/25	15,74	20,81	25,30	3.348	4.292
1760/17	17,60	14,17	19,27	2.964	3.800
1760/20	17,60	16,66	21,76	3.432	4.400
1760/23	17,60	19,15	24,25	3.900	5.000

## 2.2. НОРИЯ КОВШОВАЯ

Общий вид норрии ковшовой приведен на рисунке 2.3, технологическая схема - на рисунке 2.4, а технические характеристики - в таблице 2.2.



*Рис. 2.3. Общий вид нории ковшовой*



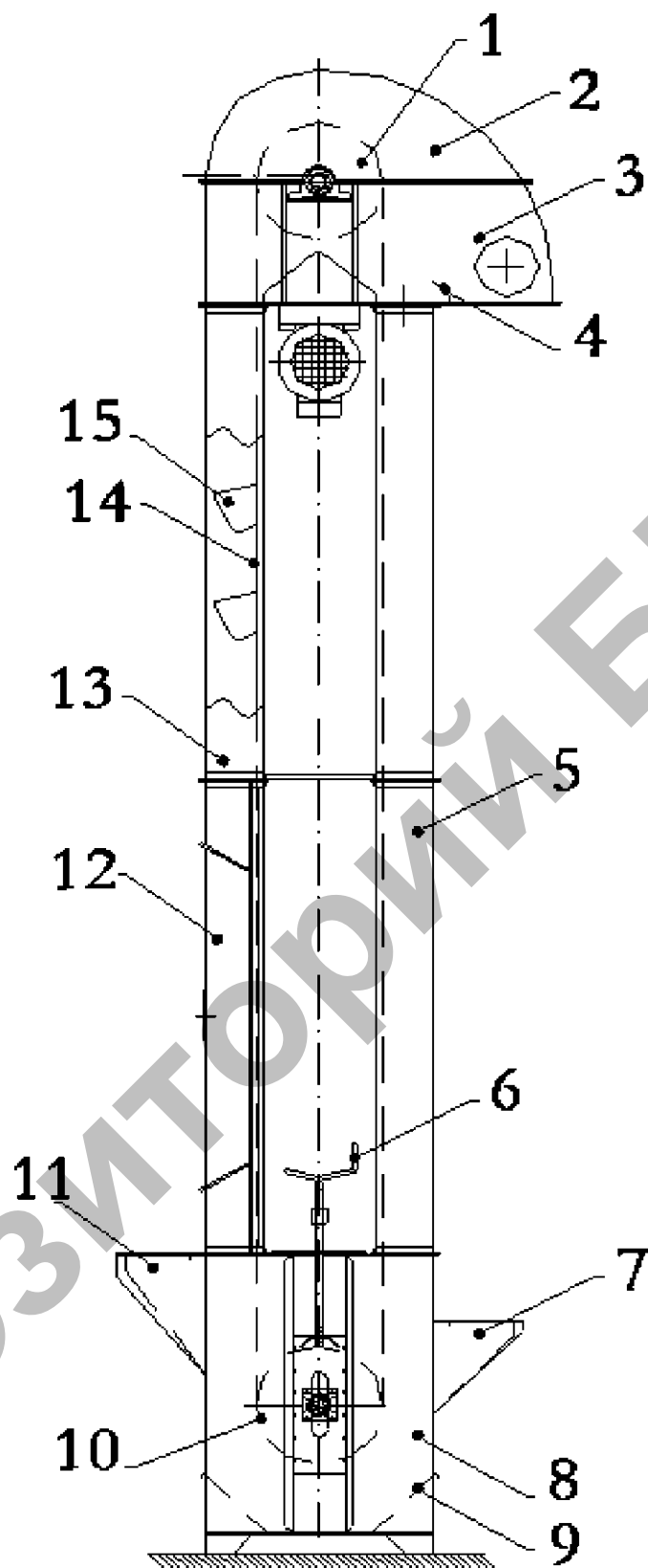


Рис. 2.4. Технологическая схема нории ковшовой:

1 - колесо; 2 - капот; 3 - головка; 4 - пластина регулирующая; 5 - труба сходящая;  
 6 - натяжное устройство для ленты; 7 - второй питающий бункер; 8 - башмак; 9 - шибры  
 для очистки; 10 - колесо плавающее; 11 - загрузочный носок; 12 - труба инспекционная;  
 13 - труба восходящая; 14 - лента резиновая; 15 - ковш

Технические характеристики нории ковшовой

Показатели	ЕТ 30/10	ЕТ 50/18	ЕТ 50/23	ЕТ 75/23
Производительность, т/ч	20	75	100	150
Мощность, кВт	3	14,5	18	22
Высота, м	15	30	25	32
Барабан, мм	300	500	750	750
Ковш, мм	100	180	230	230
Лента, мм	120	200	250	250

Нория ковшовая предназначена для вертикального подъема зерна с последующей загрузкой в силосы.

Представляет собой самонесущую цельносталевую конструкцию с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования, со связанными посредством болтовых соединений элементами в комплекте с:

- верхней съемной головкой с барабаном, покрытым износостойкой панелью, шлицованной стальной осью с шарикоподшипниками и суппортами, приводимым в движение посредством двигателя, с трапецевидными ремнями и редукционной передачей с встроенной антиреверсной системой;
- двойными фланцевыми трубами с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования, для установки под открытым небом;
- стальными ковшами с крепежом;
- маслостойкой резиновой лентой с разрушающей нагрузкой в соответствии с высотой и производительностью нории;
- нержавеющей стальным винтовым натяжным устройством для ленты, смонтированным на башмаке;
- башмаком из секционных элементов с двумя инспекционными дверями, одним загрузочным приемником, барабаном на стальной оси с шарикоподшипниками и суппортами.

Каждая нория имеет съемный капот для технического обслуживания ковшей и ленты.

**Аксессуары:** контроль оборотов вала на башмаке для проверки растяжения ленты; натяжной винт для ленты; микровыключатель на разгрузочном конусе; дополнительный приемник для ковшей; телескопическая штанга для крепления нории (2 пары); металлическая лестница с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования, со связывающими скобами к нории; площад-

ка для обслуживания норы (1,90x1,60 м); промежуточная площадка для обслуживания норы (1,60x1,60 м); датчик схода ленты; взрывной клапан.

**Распределительный клапан** в комплекте с внутренним закрывающим дросселем, приводимым в движение посредством мотор-редуктора и укомплектованным концевыми выключателями, подающими сигнал на щит управления.

**Аксессуары:** чугунное колено Ø 200 мм; трубопровод Ø 200/3 мм с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования, с фитингами; угловой амортизатор на 40° и Ø 200 мм для гашения скорости зерна в зернопроводе.

### 2.3. ТРАНСПОРТЕР ЦЕПНОЙ (ЗАГРУЗОЧНЫЙ И РАЗГРУЗОЧНЫЙ)

Общий вид транспортера цепного приведен на рисунке 2.4, технические характеристики - в таблице 2.2, а технологическая схема - на рисунке 2.5.



Рис. 2.4. Общий вид транспортера цепного

Технические характеристики транспортера цепного

Модель	Производительность, т/ч	Мощность, кВт	Общая длина, м
ТС 50	60	11	60
ТС 75	75	11	60
ТС 100	100	15	60
ТС 150	150	22	60
ТС 200	200	30	60

Цельно стальная конструкция с модульными элементами с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования, укомплектованная следующими элементами:

- приводной секцией с зубчатым приводным колесом, смонтированным на стальной оси с шарикоподшипниками и с чугунными фланцевыми суппортами;

- коаксиальным редукторным двигателем с косвенной связью, цепной передачей и шестерней с защитным кожухом;

- натяжным устройством с зубчатым колесом, направляющим цепь, смонтированным на стальной оси с шарикоподшипниками на чугунном фланце;

- устройством натяжения цепи;

- транспортной цепью повышенной устойчивости с центральной частью и стальными стабилизаторами с разрушающей нагрузкой, учитывающей производительность и длину транспортера. Скрепки изготовлены из полипропилена высокой молекулярной плотности для очистки дна короба;

- средними коробами, изготовленными из секций с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования, с изоляцией. Предназначены для установки на открытой площадке, с направляющей шиной из полипропилена в верхней части;

- непрерывной направляющей шиной из полипропилена высокой молекулярной плотности, расположенной в нижней и верхней части короба.

**Аксессуары:** питающий конус; датчик контроля оборотов на башмаке; датчик подпора, установленный на приводной секции; шибер с электроприводом и бункером с конечными выключателями; резиновая щетка, очищающая цепь привода шибера; опоры для цепного транспортера; галерея для обслуживания транспортера.

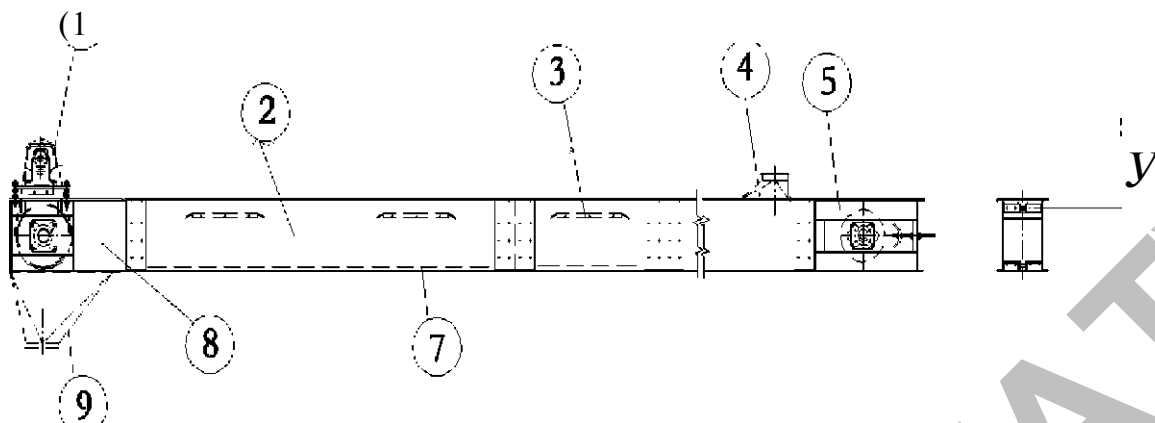


Рис. 2.5. Технологическая схема транспортера цепного

### Система контроля температуры зерна

Модуль для измерения температуры зерна в силосе с выводом информации на щит управления (ручное управление) включает в себя все необходимые элементы для измерения температуры зерна во всех силосах, в том числе на каждый силос: 1 центральный кабель и 3 боковых кабеля с 7 датчиками.

### Распределительный клапан

Поставляется в комплекте с внутренним закрывающим дросселем, приводимым в движение посредством мотор-редуктора. Укомплектован концевыми выключателями, подающими сигнал на щит управления.

**Аксессуары:** чугунное колено Ø 200 мм; трубопровод Ø 200/3 мм с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования, с фитингами; угловой амортизатор на 40° и Ø 200 мм для гашения скорости зерна в зернопроводе.

## 2.4. ЭКСПЕДИЦИОННЫЙ БУНКЕР ДЛЯ ОТГРУЗКИ ЗЕРНА В АВТОТРАНСПОРТ

Общий вид экспедиционного бункера для отгрузки зерна в автотранспорт приведен на рисунке 2.6.

Состав:

- цилиндрическая часть силоса, изготовленная из гофрированного листового металла с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования (плотностью не менее 350 г/м<sup>2</sup>), в комплекте с внешними вертикальными усиливающими балками с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования;

- крыша, изготовленная из К-образных сегментов из листовой стали с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования;
- люк на крыше для визуального контроля;
- сетка для защиты от птиц, установленная между цилиндрической частью и крышей силоса;
- метизы с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования, уплотняющие шайбы из РУС;
- нижний разгрузочный конус, изготовленный из стальных элементов с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования, укомплектованный разгрузочным эл. шибером (300x300 мм);
- металлическая опорная конструкция с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования, для установки экспедиционного бункера;
- металлическая лестница с площадкой для обслуживания с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования

**Аксессуары:** датчик верхнего уровня 24У-50 Нт,



Рис. 2.6. Общий вид экспедиционного бункера

## 2.5. СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ БУНКЕРА СИЛОСНОГО ТИПА

Состав: вентиляция силоса (рис. 2.7) (в поставку включены: вентиляционные панели с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования, с шириной 500 мм и специальными разрезами; не включены закладные для установки вентиляционных панелей), радиальный вентилятор, который уста-

новлен на окрашенной металлической конструкции на колесиках. В комплекте - рукав из прорезиненного материала для связи с силосом.

**Аксессуары:** панель управления вентилятором К/150.



Рис. 2.7. Общий вид системы вентиляции силоса

## 2.6. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

Предназначен для управления и защиты электродвигателей.

Комплект поставки:

- металлический окрашенный шкаф, степень защиты IP 54 по ГОСТ 14254;
- основной переключатель;
- трансформатор тока с амперметром;
- вольтметр и вольтметр-преобразователь для считывания напряжения;
- группа прямого включения двигателя, состоящая из контакторов и термозащиты для двигателя;
- трансформатор для дополнительных цепей;
- группа дополнительных нажимных кнопок для контроля цепей и для аварийной остановки посредством грибовидной кнопки;
- ручной селектор для тестирования;
- посты управления «все включены» и «все выключены» для каждого двигателя с прямым запуском;
- дополнительный комплекс для проверки установки о готовности к операции;

- комплект для модернизации щита согласно правилам СЕ1 17/13-1. Силовые и питающие кабели от ТП до шкафа управления в комплект поставки не включены и поставляются заказчиком;

- рабочее напряжение 400 У + 10 %;
- вспомогательное напряжение 24 У + 10 %;
- частота 50 Н2;
- номинальный ток 50 А.

Общий вид системы электрического пульта управления представлен на рисунке 2.8.



Рис. 2.8. Общий вид системы электрического пульта управления

## 2.7. РАДИАЛЬНО-ПОВОРОТНЫЙ ЗАЧИСТНОЙ ШНЕК

При процессе разгрузки зерна, который совершается гравитационным способом из центральной части силоса с плоским дном, остается постоянное количество зерна - остаточный конус. Радиально-поворотный зачистной шнек (рис. 2.9) способствует перемещению этого зерна к месту разгрузки в центре силоса без вмешательства обслуживающего персонала. Разгрузка обеспечивается вращением около оси силоса подвижного плеча посредством приводного колеса, смонтированного на его свободном конце. Сцепление, смонтированное на приводном колесе, позволяет ему двигаться только после того, как шнек плеча разгрузил все количество зерна, покрывающего его.

Состав:



- центральный привод с остовом из стали с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования, и со съемным капотом для обслуживания элементов привода;

- привод посредством К-образных ремней;

- редуктор для связи электродвигателя со шнеком;

- стальной винт с варьируемым шагом на оси;

- опорная балка с защитным кожухом;

- приводное колесо с червячным редуктором для привода шнека с муфтой и ручной регулировкой;

- предохранительный выключатель на двери силоса для автоматического выключения шнека в случае открытия двери;

- центральный загрузочный бункер для разгрузочного шнека, изготовленный из стальных листов (600x600 мм) с покрытием, нанесенным методом горячего оцинкования.



Рис. 2.9. Общий вид зачистного шнека

## **2.8. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ СУХОГО ЗЕРНА (ОАО «ЛИДСЕЛЬМАШ»)**

Бункеры плоскодонные силосного типа (силосы) 8РА приведены на рисунке 2.10.

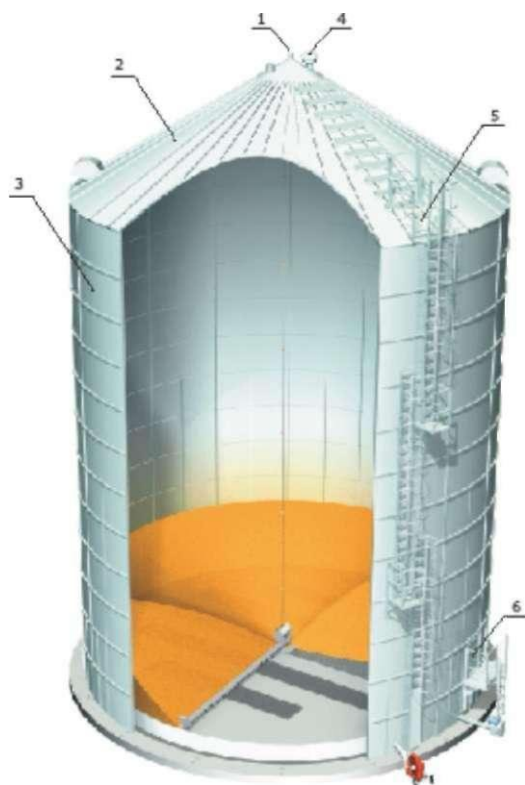


Рис. 2.10. Силосы 8РА

Силосы 8РА предназначены для длительного хранения семян зерновых, рапса, подсолнечника, кукурузы, бобовых и других культур. Соответствующий подбор перфорированных полов, проветривающих вентиляторов, проветривателей обеспечивает кондиционирование зерна и его досушку. Их можно устанавливать одиночно или рядами.

**Дополнительное оснащение:** система проветривания зерна; наружная лестница с защитными дугами; промежуточная площадка согласно правилам техники безопасности и охраны труда; проветривающие вентиляторы; подпольная транспортная система; сбеговый сгребающий транспортер; галерея над силосом; засыпная транспортная система; датчики уровня наполнения; система измерения температуры; компьютерное управление с визуализацией.

Устройство силоса приведено на рисунке 2.11.



- 1 - засыпное отверстие;
- 2 - крыша силоса;
- 3 - боковые стены;
- 4 - проветривающие отверстия;
- 5 - инспекторский люк на крыше;
- 6 - нижний ревизорский люк

Рис. 2.11. Устройство силоса

Технические характеристики силосов 8РЛ приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Технические характеристики силосов 8РЛ

Тип	Полный объем, м <sup>3</sup>	Полезный объем, м <sup>3</sup>	Примерн. загр. способность для пшеницы (0,78 т/м), т	Полная высота, м	Высота цилиндрической части, м
Плоскодонные силосы диаметром 22,5 м					
8РЛ 22,5/19	9961	9524	7429	29,4	22,9
8РЛ 22,5/18	9484	9047	7057	28,2	21,7
8РЛ 22,5/17	9007	8570	6685	27,0	20,5
8РЛ 22,5/16	8530	8093	6313	25,8	19,3
8РЛ 22,5/15	8054	7616	5941	24,6	18,1
8РЛ 22,5/14	7577	7140	5569	23,4	16,9
8РЛ 22,5/13	7100	6663	5197	22,2	15,7
8РЛ 22,5/12	6623	6186	4825	21,0	14,5
8РЛ 22,5/11	6146	5709	4453	19,8	13,3
8РЛ 22,5/10	5669	5232	4081	18,6	12,1

Тип	Полный объем, м <sup>3</sup>	Полезный объем, м <sup>3</sup>	Примерн. загр. способность для пшеницы (0,78 т/м), т	Полная высота, м	Высота цилиндрической части, м
Плоскостонные силосы диаметром 18 м					
8РЛ 18/19	6265	5985	4668	28,1	22,9
8РЛ 18/18	5960	5680	4430	26,9	21,7
8РЛ 18/17	5655	5375	4192	25,7	20,5
8РЛ 18/16	5349	5070	3954	24,5	19,3
8РЛ 18/15	5044	4764	3716	23,3	18,1
8РЛ 18/14	4739	4459	3478	22,1	16,9
8РЛ 18/13	4434	4154	3240	20,9	15,7
8РЛ 18/12	4128	3849	3002	19,7	14,5
8РЛ 18/11	3823	3544	2764	18,5	13,3
8РЛ 18/10	3518	3238	2526	17,3	12,1
Плоскостонные силосы диаметром 15 м					
8РЛ 15/18	4088	3893	3037	26,0	21,7
8РЛ 15/17	3876	3681	2872	24,8	20,5
8РЛ 15/16	3664	3470	2706	23,6	19,3
8РЛ 15/15	3452	3258	2541	22,4	18,1
8РЛ 15/14	3240	3046	2376	21,2	16,9
8РЛ 15/13	3028	2834	2210	20,0	15,7
8РЛ 15/12	2816	2622	2045	18,8	14,5
8РЛ 15/11	2604	2410	1880	17,6	13,3
8РЛ 15/10	2392	2198	1714	16,4	12,1
8РЛ 15/9	2180	1986	1549	15,2	10,9
8РЛ 15/8	1968	1774	1384	14,0	9,7
Плоскостонные силосы диаметром 12 м					
8РЛ 12/17	2448	2318	1808	23,9	20,5
8РЛ 12/16	2312	2182	1702	22,7	19,3
8РЛ 12/15	2177	2047	1596	21,5	18,1
8РЛ 12/14	2041	1911	1491	20,3	16,9
8РЛ 12/13	1905	1776	1385	19,1	15,7
8РЛ 12/12	1770	1640	1279	17,9	14,5
8РЛ 12/11	1634	1504	1173	16,7	13,3
8РЛ 12/10	1498	1369	1067	15,5	12,1
8РЛ 12/9	1363	1233	962	14,3	10,9
8РЛ 12/8	1227	1097	856	13,1	9,7
8РЛ 12/7	1091	962	750	11,9	8,5

Общий вид силоса с конусным дном типа АК (бункер экспедиционный) приведен на рисунке 2.12.

Силосы типа АК предназначены для хранения сухого зерна, семян рапса и подсолнечника, кукурузы, бобовых и других культур, а также сыпучих материалов.

Силосы типа АК используются для быстрой отгрузки на автотранспорт и в качестве оперативных силосов. Благодаря современной конструкции силосы АК обеспечивают высокое качество и надежность эксплуатации.

Технические характеристики силосов с конусным дном типа АК приведены в таблице 2.4.

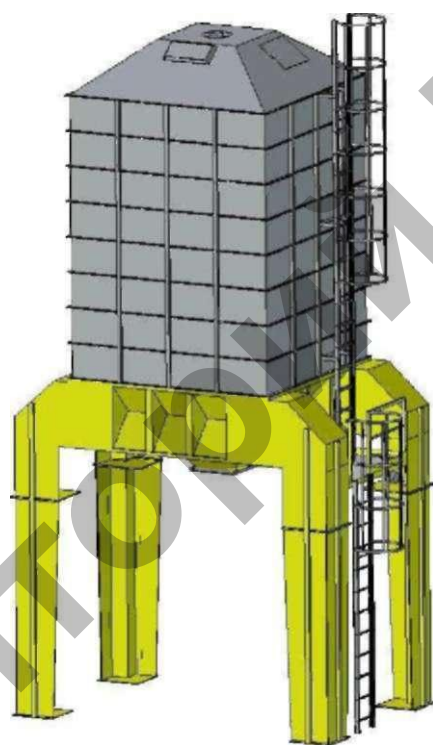


Рис. 2.12. Общий вид силоса с конусным дном типа АК (бункер экспедиционный)

Таблица 2.4

Технические характеристики силосов с конусным дном типа АК

Тип	АК4	АК8	АК12
Полный объем, м <sup>3</sup>	23,1	41	61,5
Полезный объем, м <sup>3</sup>	21,8	39,8	59,7
Примерная грузоподъемность для пшеницы, т	18	32	48
Длина, м	5	5	5
Ширина, м	3,3	3,3	3,3
Высота (с опорной конструкцией), м	9	11	13

## 2.9. СИЛОСЫ ГЛАДКОСТЕННЫЕ И ГОФРИРОВАННЫЕ ШЕБА (ГЕРМАНИЯ) ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА И СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА

Силосы (рис. 2.13) выпускаются для различных целей: временного накопления сырого зерна, длительного хранения сухого фуражного зерна, временного хранения семенного материала и хранения комбикорма.



Рис. 2.13. Силосы гладкостенные и гофрированные КЛЕБА

## Устройство и принцип работы

Хранение зерна обеспечивается силосами, изготавливаемыми из профилированной стали с плотностью покрытия цинком 450 г/м<sup>2</sup>. Для максимального удовлетворения потребностей в объемах хранения и с учетом имеющихся площадей для размещения комплекса выпускаются силосы объемом от 35 до 7 500 т с диаметром силоса от 3,5 до 24 м. Специально для хранения комбикормов разработаны силосы с конусообразным днищем 60° и гладкими стенами. Крыша силоса изготавливается из стальных листов с двухсторонней оцинковкой, покрываемых снаружи дополнительным слоем грунтовки и плаستيолом для оптимальной защиты от неблагоприятных воздействий и длительного срока службы. Системы контроля температуры, а также принудительного вентилирования и протравливания позволяют осуществлять хранение зерна на длительные сроки.

Силос (рис. 2.14) - это цилиндрическая емкость, которая состоит из цилиндра (1), установленного на фундаменте, конусообразной крыши (2), наружной лестницы (3) с промежуточными площадками. Силос имеет плоское днище. В конусообразной крыше установлена система автоматизированного контроля верхнего уровня и температуры зерна в силосе (15). Имеющиеся люки и лестницы позволяют производить технологическое обслуживание, очистку и ремонт конструкций и оборудования силоса. Зачистным шнеком (9) производится окончательная выгрузка зерна.

Крыша стропильной конструкции состоит из коронки, стропил, сегментов, двухэлементного колпака крыши, загрузочного патрубка, люка, профиля крепления термоподвески, накладок, распорок.

Цилиндр состоит из кольцевых поясов, опор. Каждый кольцевой пояс состоит из оцинкованных профилированных листов обшивки, количество которых зависит от диаметра силоса. Листы обшивки имеют различную толщину, увеличивающуюся сверху вниз от 0,75 до 2,5 мм в зависимости от типа силоса. Снаружи к кольцевым поясам устанавливаются стойки. Профиль стоек изменяется по высоте. Между собой стойки соединяются при помощи стыковочных швеллеров, которые отличаются толщиной стенки и длиной. Люк нижний устанавливается во втором нижнем кольцевом поясе.

Металлоконструкции цилиндра и крыши силоса изготавливаются из профильного оцинкованного металлопроката, что обеспечивает его особую прочность.

Лестница из алюминия состоит из стремянок и ограждений к ним и крепится к цилиндру силоса.

Силос может эксплуатироваться без каких-либо дополнительных укрытий.

Силос дополнительно комплектуется устройствами для приема, загрузки, выгрузки и вентилирования зернового материала согласно заказным спецификациям проекта.

Зернохранилище силосного типа состоит из нескольких емкостей с общей верхней транспортной галереей. Для активного вентилирования продукта используется один передвижной вентилятор для нескольких силосов или стационарный (в зависимости от комплектации).

Загрузка зерна в силос осуществляется посредством нории (12) через магнитную колонку (16) по материалопроводу (самотек) в загрузочный скребковый транспортер (13) и патрубок, находящийся в центре крыши силоса, и контролируется датчиком верхнего уровня, входящим в состав системы автоматизированного контроля.

Выгрузка зерна из силоса производится через задвижки (7) скребковым транспортером (6), расположенным под силосом, и подается на автотранспорт или передается из одного силоса в другой.

Силос обеспечивает надежное длительное хранение зерна и временное с активной вентиляцией, а также проведение следующих технологических операций:

- прием продукта;
- хранение;
- досушивание;
- надежную защиту от атмосферных осадков и порчи грызунами и птицами;
- обеззараживание и проведение дезинфекции конструкций силоса;
- послойный контроль температуры хранящегося продукта;
- контроль верхнего предельного уровня;
- выгрузку продукта из силоса.



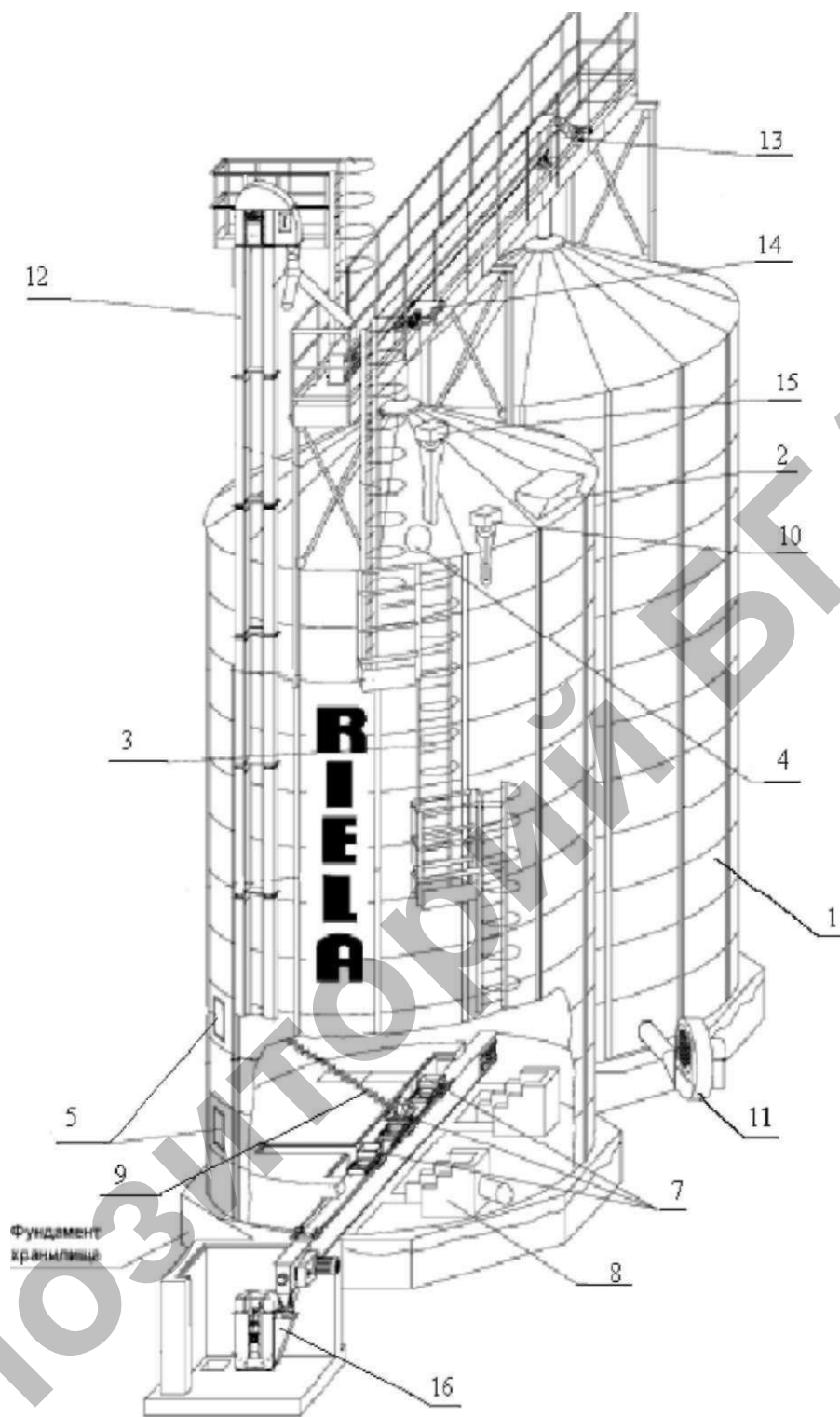


Рис. 2.14. Общий вид силоса, дополнительно оборудованного устройствами для приема, загрузки, выгрузки и вентилирования:

1 - цилиндр; 2 - крыша; 3 - лестница; 4, 5 - люк; 6 - скребковый транспортер выгрузной; 7 - задвижка; 8 - каналы активного вентилирования; 9 - зачистной шнек; 10, 15 - система автоматизированного контроля температуры; 11 - вентилятор; 12 - нория; 13 - скребковый транспортер загрузочный; 14 - задвижка; 16 - магнитная колонка

Схема силоса КТЭБЛ представлена на рисунке 2.15.

Термоподвеска

Датчик мряного уровня

Вертикальная галерея

Крыш

Пластизол

Грунтовка

Оцинковка

Стальной корпус

Входная дверь

Вентиляционные каналы

Защитный шнэг

Фундамент под силос

Внутренняя воронка

В связи с тем, что к крышам силосов предъявляются очень высокие требования, т.к. они сильно подвергаются воздействиям окружающей среды, альтернативой является возможная поставка с ПЛАСТИЗОЛЬНЫМ покрытием. ПЛАСТИЗОЛЬ означает: двухсторонняя оцинковка плюс грунтовка плюс пластизольное покрытие снаружи – оптимальная защита для продолжительного срока службы. ПЛАСТИЗОЛЬ несравнимо с дополнительным лаковым покрытием, которое нуждается в регулярном уходе. ПЛАСТИЗОЛЬ прочно соединяется с оцинкованной сталью и имеет практически безграничный срок службы.

Стальные круглые хранилища с плоским дном						
м³	тип	Ø мм	Объем: мм	Общая высота: мм	Вес емкости: кг	
500г	166	900	5,200	12,300	14,550	5,200
1,000г	1,350	1,200	10,700	14,300	17,000	10,200
1,500г	2,060	1,400	12,500	15,200	19,100	14,400
2,000г	2,875	1,400	12,500	21,000	24,100	21,200
2,500г	3,360	1,700	15,100	17,800	21,370	23,800
3,000г	4,115	2,000	16,350	18,100	19,450	28,800
5,000г	6,330	2,400	21,400	17,620	22,750	49,700
7,000г	9,630	2,400	21,400	25,150	30,300	83,000

Стальные круглые хранилища с внутренней воронкой или с конусным основанием*						
м³	тип	Ø мм	Объем: мм	Общая высота: мм	Вес емкости: кг	
180г	641	610	5,350	8,420	9,820	4,700
150г	198	613	5,350	10,946	12,346	5,350
200г	274	617	5,350	14,314	15,714	6,300
250г	310	620	5,350	16,840	18,240	7,100
37,3г	50	400	3,560	6,450	7,450	1,400
49,6г	66,5	407	3,560	8,130	9,100	1,650
66,9г	108	410	3,560	10,670	11,600	2,000

\*приблизительные данные. Прокат стальной, окрашенный снаружи в белый.

Рис. 2.15. Схема силоса КТЭБА

### **3. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗЕРНОТОКОВ В ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ**

#### **3.1. ЗЕРНОСУШИЛКИ СТАЦИОНАРНЫЕ**

##### **3.1.1. Технологическая схема работы зерносушилки М-819 до реконструкции и после реконструкции**

Общий вид и технологическая схема работы зерносушилки М-819 до реконструкции (рис. 3.1, 3.2) и после реконструкции (рис. 3.3, 3.4).

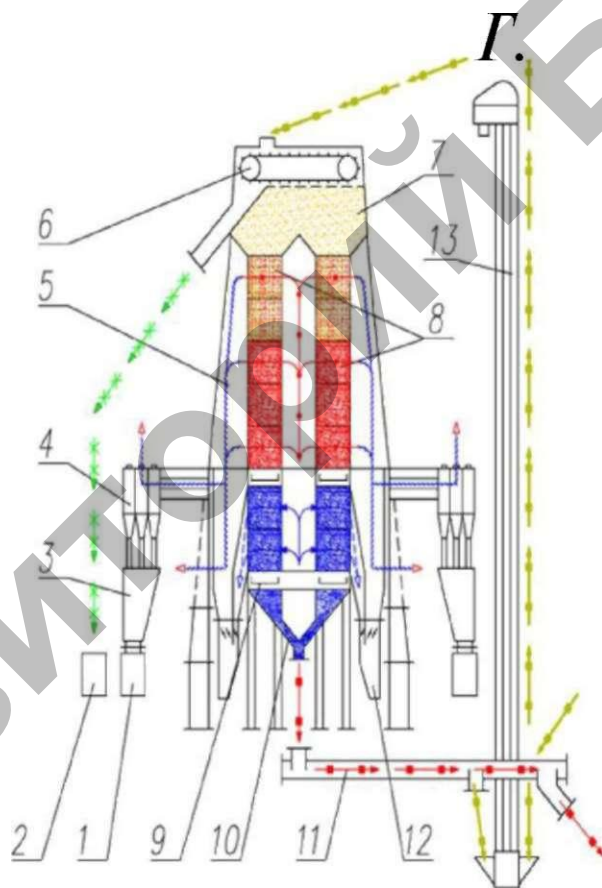


*Рис. 3.1.* Зерносушилка М-819 до реконструкции

Технические параметры приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Технические параметры	
Параметры	Значение
Производительность при снижении влажности зерна с 20 до 14 %, т/ч	20
Средний расход топлива, кг/ч	160
Теплопроизводительность, ГДж/ч	до 8200
Масса сушилки, т	41
Установленная мощность, кВт	98



«— теплоноситель  
 «— зерноШ материал после сушки  
 <— отработанный теплоноситель  
 отработанной воздух  
 .- зерноШ материал  
 •» • отходу предварительной и  
 первоичной очистки зернооого  
 материале

Рис. 3.2. Технологическая схема работы зерносушилки М-819 до реконструкции:

1, 2 - емкости для отходов; 3 - бункер мультициклонов; 4 - мультициклоны; 5 - диффузор; 6 - разравнивающий транспортер; 7 - надсушильный бункер; 8 - шахты; 9 - разгрузочное устройство; 10 - выгрузной бункер; 11 - шнек; 12 - вентилятор; 13 - загрузочная нория

Технические параметры приведены в таблице 3.2.

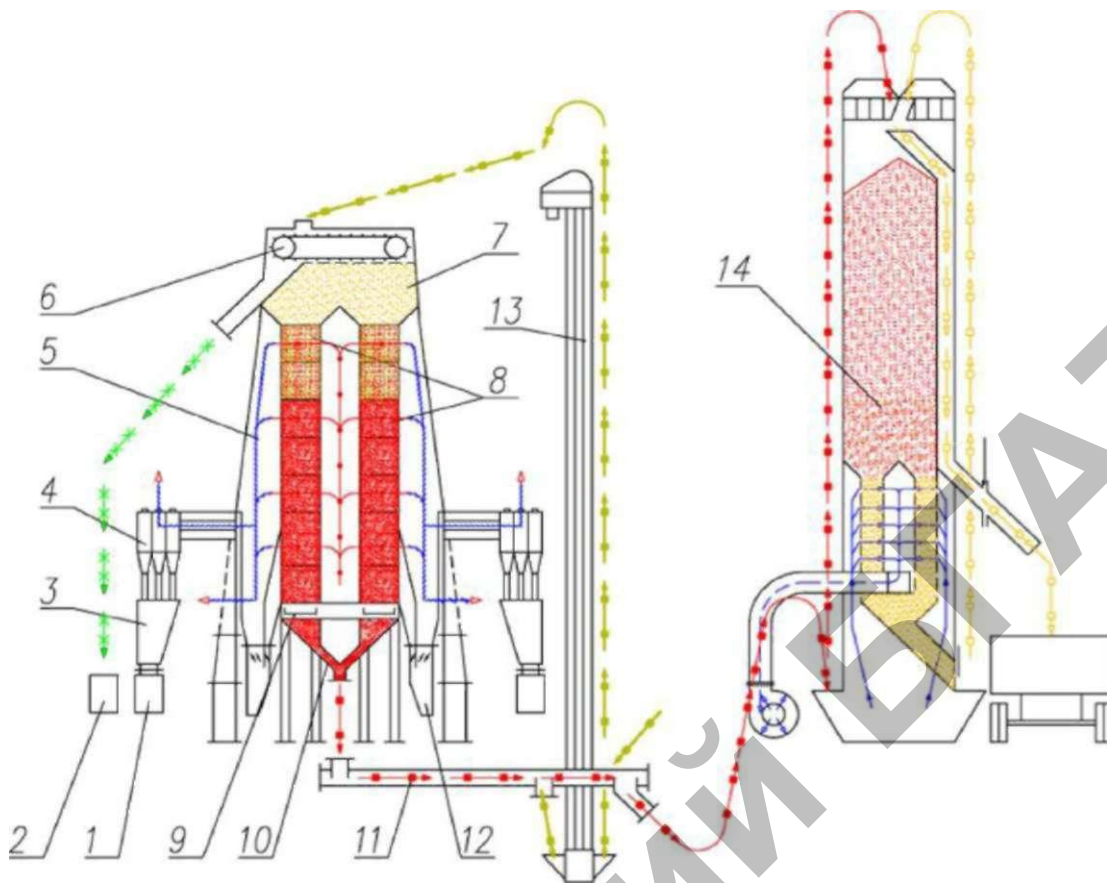
Таблица 3.2

Технические параметры

Параметры	Значение
Вместимость бункера, м <sup>3</sup> , не менее	40
Количество вытяжных вентиляторов, шт.	1
Производительность вытяжного вентилятора, м <sup>3</sup> /ч, не менее	13000
Количество норий, шт.	2
Производительность каждой нории при насыпной плотности 750 кг/м <sup>3</sup> , т/ч, не менее	30
Установленная мощность электродвигателей, кВт, не более	11
Масса, кг, не более	9500



*Рис. 3.3. Зерносушилка М-819 после реконструкции*



теплоноситель  
 отработанный теплоноситель -  
 отработанный воздух  
 - зерновой материал

зерновой материал после сушки  
 отхода предварительной и  
 первичной очистки зернового  
 материала

Рис. 3.4. Технологическая схема работы зерносушилки М-819 после реконструкции

#### Основные изменения

1. Камера охлаждения превращена в камеру нагрева.
2. Установлен бункер сухого зерна с охладительной колонкой (поз. 14) от зерноочистительно-сушильного комплекса ЗСК-15.

#### Дополнительные операции при необходимости

1. Замена теплогенератора на воздухонагреватель универсальный ВУ-Т-1,5 (дрова); ВУ-Ж-2,0 (дизельное топливо); ВУ-Г-2,0(газ).
2. Ремонт разравнивающего транспортера.
3. Ремонт выгрузного механизма.
4. Ремонт шнека.
5. Ремонт систем энергообеспечения и управления.
6. Ремонт нории.

### 3.1.2. Сушилка зерновая шахтная СЗШМ-30 (ОАО «Брестсельмаш»)

Схема сушилки зерновой шахтной СЗШМ-30 приведена на рисунке 3.5, а технологическая схема - на рисунке 3.6.

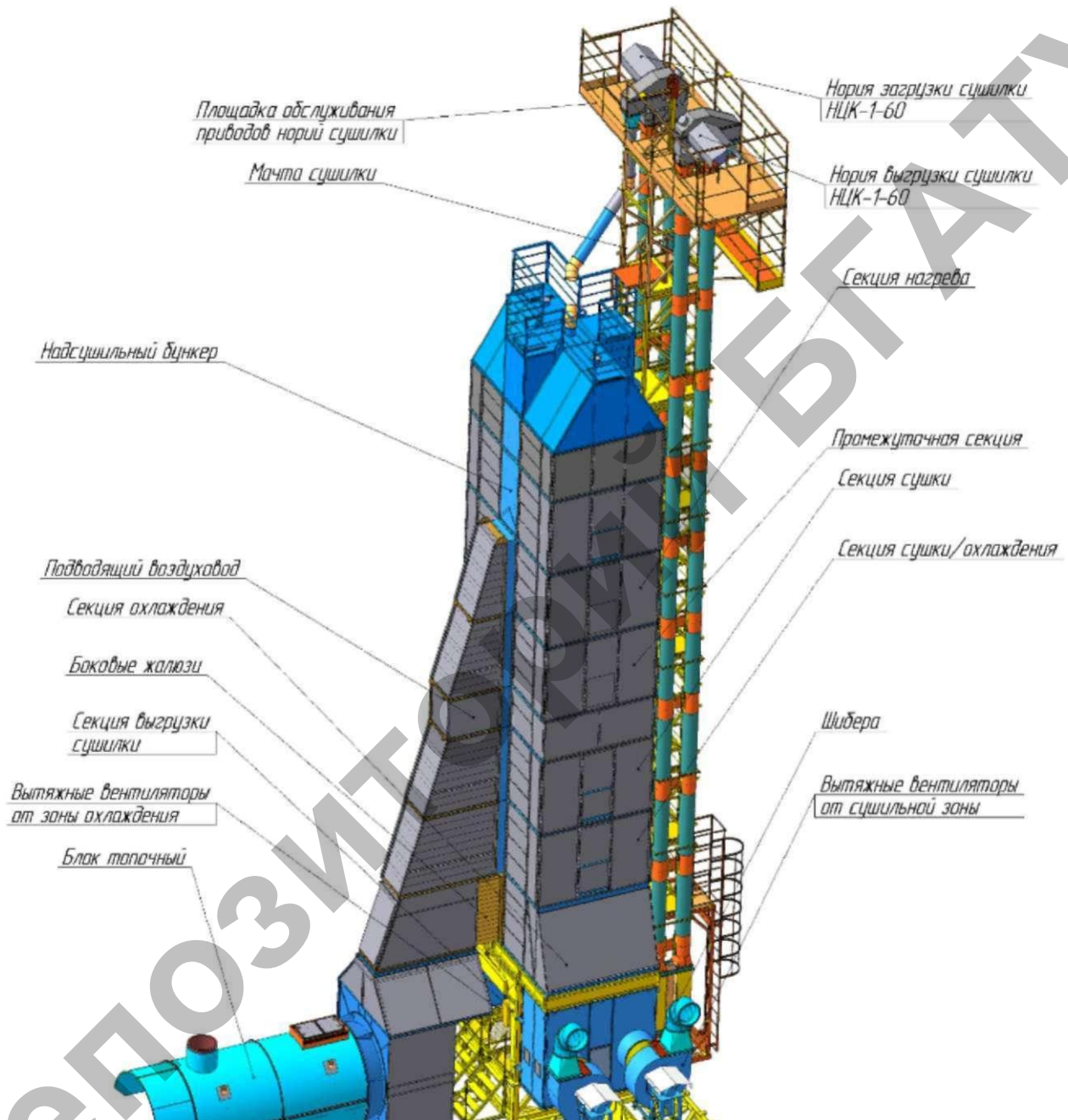


Рис. 3.5. Схема сушилки зерновой шахтной СЗШМ-30

Сушилка зерновая шахтная модульная СЗШМ-30 стационарная открытого типа применяется для сушки зерна и семян зерновых колосовых, зерно-



бобовых, кукурузы и крупяных культур в сельском хозяйстве. Сушилка используется в составе зерноочистительно-сушильной линии, дополнительно содержащей механизмы приема, транспортирования и очистки зерна.

В зависимости от вида потребляемого топлива сушилки изготавливаются с топочными блоками, работающими на газовом или жидком топливе. Топливо для сушилки СЗШМ-30Г - природный газ (ГОСТ 5542), а для сушилки СЗШМ-30Ж - печное бытовое (ТУ 3800150-81) или дизельное (СТБ 1658), конструкция остальных узлов сушилок одинакова.

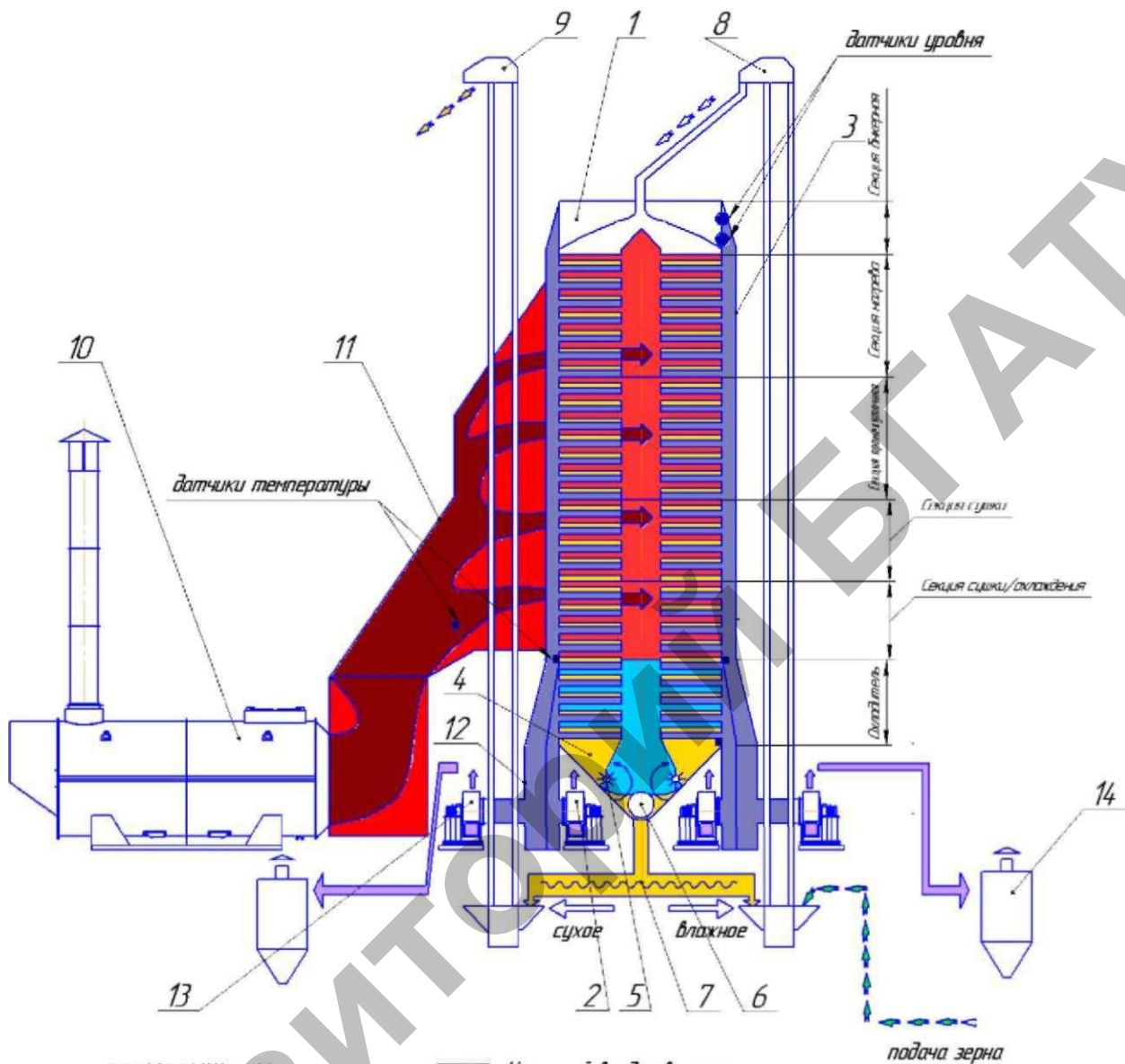
Влажность поступающего на сушку зерна не должна превышать 30 %, чистота - не ниже 95 %. Электрическая энергия - переменный ток 220/380 В  $\pm 10$  % с частотой 50 Гц. Зерносушилка должна быть работоспособной при температуре воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С и влажности - до 95 %.

В шахте сушилки в надсушильном бункере (секция бункерная) установлены нижний и верхний датчики уровня. Нижний датчик уровня расположен так, что при насыпании зерна в бункер, когда уровень зерна достигает нижнего датчика, высота глубины слоя составляет 1200 мм до кромки верхних коробов зерносушильной шахты. Предусмотрен аварийный зернослив, стоящий чуть выше верхнего датчика уровня (на случай отказа датчиков в работе).

Секции сушки, нагрева и охладителя имеют отводящие и подводящие короба и по конструкции представляют собой двойную шахту. В секции сушки в нижнем отводящем коробе (ниже его кромки на 100 мм) расположены с двух сторон датчики по температуре зерна (два датчика температуры). Третий датчик температуры установлен в воздуховоде (в системе распределения агента сушки) перед входом в центральную часть секции сушки. Четвертый датчик по температуре расположен в нижней части секции охлаждения (меряет температуру зерна).

Регулирование теплового режима сушки происходит по двум параметрам: температуре зерна и температуре сушильного агента. Согласно нормам по режимам сушки зерна на датчиках устанавливаются температуры соответственно по зерну и по воздуху. Вытяжные вентиляторы сушильной шахты протягивают воздух через топочный блок. С камеры сгорания топочного блока воздух снимает температуру и нагретый просасывается через отводящие и подводящие короба и слой зерна между ними. Отработанный агент (влажный воздух) забирается вытяжными вентиляторами и загоняется в систему аспирации (для снятия пыли). Так же работает и охладительная секция, только вместо нагретого воздуха просасывается холодный воздух. Эта секция имеет свои вытяжные вентиляторы.

Техническая характеристика сушилки СЗШМ-30 приведена в таблице 3.3.



### ЗЕРНОСУШИЛКА

- 1- Бункер надсушильный
- 2- Вытяжные вентиляторы охладителя
- 3- Сушильный модуль
- 4- Подсушильный бункер
- 5- Роторные выпускные устройства
- 6- Выгрузной шнек
- 7- Переключатель потоков зерна
- 8- Нарья загрузочная
- 9- Нарья выгрузная
- 10- Топочный блок
- 11- Система распределения агента сушки
- 12- Воздуховод
- 13- Вытяжные вентиляторы сушильной шахты
- 14- Система аспирации

- Нагретый воздух в топке
- Нагретый воздух в воздуховодах
- Нагретый воздух в зерне (сушильный агент)
- Отработанный агент
- Холодный агент
- Зерно в бункере
- Зерно после предварительной очистки
- Зерно после сушки

Рис. 3.6. Технологическая схема сушилки зерновой шахтной СЗШМ-30

## Техническая характеристика сушилки СЗШМ-30

Параметры	Значения	
	СЗШМ -30Г с топкой АТГ-2,5 на природном газе	СЗШМ-30Ж с топкой АТ-2,5 на жидком топливе
Тип	стационарная, шахтная, модуль- ная открытого исполнения	
Производительность (при снижении влажности с 20 до 14 %), пл. т за 1 ч времени:		
- основного времени	30	
- сменного	24	
- эксплуатационного	22	
Зерновая вместимость, м, не менее	80	
Тепловая мощность, кВт	2500	
Вид топлива	природный газ ГОСТ 5542	печное бытовое ТУ 38.101.656 (или дизельное ГОСТ 305)
Расход топлива номинальный:		
- природный газ ( $C_{H^P} = 8500$ ккал/ч), м <sup>3</sup> /ч	230	
- печное бытовое ( $C_{H^P} = 9800$ ккал/ч), кг/ч		200
Удельный расход топлива, м <sup>3</sup> /пл. т (кг/пл. т), не более	7,7	(6,7)
Установленная суммарная электрическая мощ- ность электродвигателей, кВт, не более	182	
Напряжение электрической сети, фазное/линейное, В	220/380	
Удельный расход электроэнергии, кВт-ч/пл. т, не более	6,0	
Количество вытяжных вентиляторов, шт.	4	
Производительность вытяжных вентиляторов (каждого), м <sup>3</sup> /ч	31000-35000	
Количество вентиляторов секции охлаждения, шт.	2	

Окончание табл. 3.3  
Значения

Параметры	Значения	
	СЗШМ -30Г с топкой АТГ-2,5 на природном газе	СЗШМ-30Ж с топкой АТ-2,5 на жидком топливе
Производительность вентиляторов секции охлаждения (каждого), м /ч	8800-11500	
Неравномерность сушки, %	±1,0	
Неравномерность нагрева зерна, °С	±2,0	
Дробление зерна, %, не более	0,25	
Расход тепла на 1 кг испаренной влаги, кДж/кг, не более	5200	
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	14200x11440x24280	
Масса (без комплекта закладных частей), кг, не более	32000	
Наработка на отказ, ч, не менее	600	
Срок службы до списания, лет	10	
Коэффициент готовности по операционному времени, не менее	0,98	
Коэффициент надежности технологического процесса, не менее	0,98	
Удельная суммарная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, не более	0,05	
Ресурс до списания, ч	6000	
Ежедневное операционное время ТО, ч	0,5	
Обслуживающий персонал, чел.	1	

Если температура зерна или теплого агента превышает установленную, то датчики температуры автоматически подают команду на горелку топочно-го блока, а та, в свою очередь, переходит в малый огонь или отключается. По мере падения температуры ниже установленной горелка включается. При автоматическом режиме работы, если уровень зерна доходит до нижнего датчика уровня, то включается нория сырого зерна и надсушильный бункер. Когда уровень зерна достигает верхнего датчика уровня, нория отключается. Влажность зерна проверяется оператором вручную. Если после цикла сушки зерно выходит с кондиционной влажностью выше требуемой, то оператор переключит

чает переключатель потоков зерна на загрузочную норию (происходит работа сушилки на сушилку). Если влажность зерна в норме, то переключатель потоков переключают на выгрузную норию.

Процесс сушки регулируется плавным изменением частоты вращения выпускных роторов (осуществляют большую скорость выгрузки или меньшую) и установленным пределом температур в зерне и в сушильном агенте. Наряду с этим в сушилке предусмотрена возможность переключения секции охлаждения на дополнительную сушку при помощи люка регулировки потоков воздуха. При этом люк должен перекрывать боковые жалюзи. В сушилке СЗШ-30 над охладителем располагается секция сушки/охлаждения. Это значит, что она так же имеет свой люк и может переключаться с сушки на охлаждение как дополнительный охладитель. Использовать охладитель как дополнительную секцию сушки можно в тех случаях, когда к сушилке приставляются дополнительные охладительные колонки или производят сушку материала в зимний период, например, кукурузы.

### **3.1.3. Сушилка зерновая шахтная СЗШ-20-1 (ОАО «Брестсельмаш»)**

Сушилка зерновая шахтная открытого типа (рис. 3.7) применяется для сушки зерна и семян зерновых колосовых, зернобобовых, кукурузы и крупных культур в сельском хозяйстве.

Сушилка используется в составе зерноочистительно-сушильной линии, дополнительно содержащей механизмы приема, транспортирования и предварительной очистки зерна.

В зависимости от вида потребляемого топлива, сушилки изготавливаются с топочными агрегатами, работающими на газовом, жидком или твердом топливе. Топливо для сушилки СЗШ-20Г-1 - природный газ, для сушилки СЗШ-20Ж-1 - печное бытовое или дизельное, а для сушилки СЗШ-20Т-1 - твердое топливо.

Влажность поступающего на сушку зерна не должна превышать 30 %, чистота - не ниже 95 %. Электрическая энергия - переменный ток 220/380 В  $\pm$ 10 % с частотой 50 Гц. Зерносушилка должна быть работоспособной при температуре воздуха -10... +40 °С, влажности - до 70 %.

Состав сушилки. Сушилка СЗШ-20Г-1 выпускается с топочным блоком АТГ-1,6, для которого используется природный газ; сушилка СЗШ-20Ж-1 - с

топочным блоком АТ-1,6, для которого используется жидкое топливо; сушилка СЗШ-20Т-1 - с топочным блоком ВУ-Т-1,5, для которого используется твердое топливо. Конструкция остальных узлов одинакова.

Сушилка содержит:

- надсушильный бункер с распределителем зерна по шахтам, датчики заполнения и зернослив;
- две шахты, соединенные в колонну и собранные из сушильных модулей с разделением их на секции нагрева, сушки, промежуточные и охладителя зерна. Подводящие и отводящие короба модулей чередуются в одном горизонтальном ряду;
- опорную секцию с вытяжными вентиляторами, сообщаемыми с воздуховодами секции сушки (4 шт.) и вытяжными вентиляторами секции охлаждения зерна (2 шт.), подсушильный бункер, два роторных выгрузных привода и винтовой конвейер с реверсивным переключателем потоков зерна;
- норию загрузочную и разгрузочную с зернопроводами;
- топочный блок АТГ-1,6, АТ-1,6 или ВУ-Т-1,5;
- систему для подачи и распределения агента сушки, воздуховоды;
- электропривод, в том числе привод выпускных устройств с регулированием производительности зерносушилки;
- систему контроля, управления и сигнализации с элементами автоматизации: контроля и управления температурой агента сушки и нагрева зерна, поддержания заданного уровня заполнения надсушильного бункера, пуска и управления топочным блоком, световую и звуковую сигнализации.

В шахте сушилки в надсушильном бункере (секция бункерная) установлены нижний и верхний датчики уровня. Нижний датчик уровня расположен так, что при насыпании зерна в бункер, когда уровень зерна достигает нижнего датчика, высота глубины слоя составляет 1200 мм до кромки верхних коробов зерносушильной шахты. Предусмотрен аварийный зернослив, стоящий чуть выше уровня верхнего датчика (на случай отказа датчиков в работе).

Секции сушки, нагрева и охладителя имеют отводящие и подводящие короба и по конструкции представляют собой двойную шахту. В секции сушки в нижнем отводящем коробе (ниже его кромки на 100 мм) расположены с двух сторон датчики по температуре зерна (два датчика температуры). Третий датчик температуры установлен в воздуховоде (в системе распределения агента сушки) перед входом в центральную часть сек-

ции сушки. Четвертый датчик по температуре расположен в нижней части секции охлаждения (меряет температуру зерна).

Технологическая схема сушки зерновой шахтной СЗШ-20-1 приведена на рисунке 3.8, а технические характеристики сушилок зерновых шахтных - в таблице 3.4.

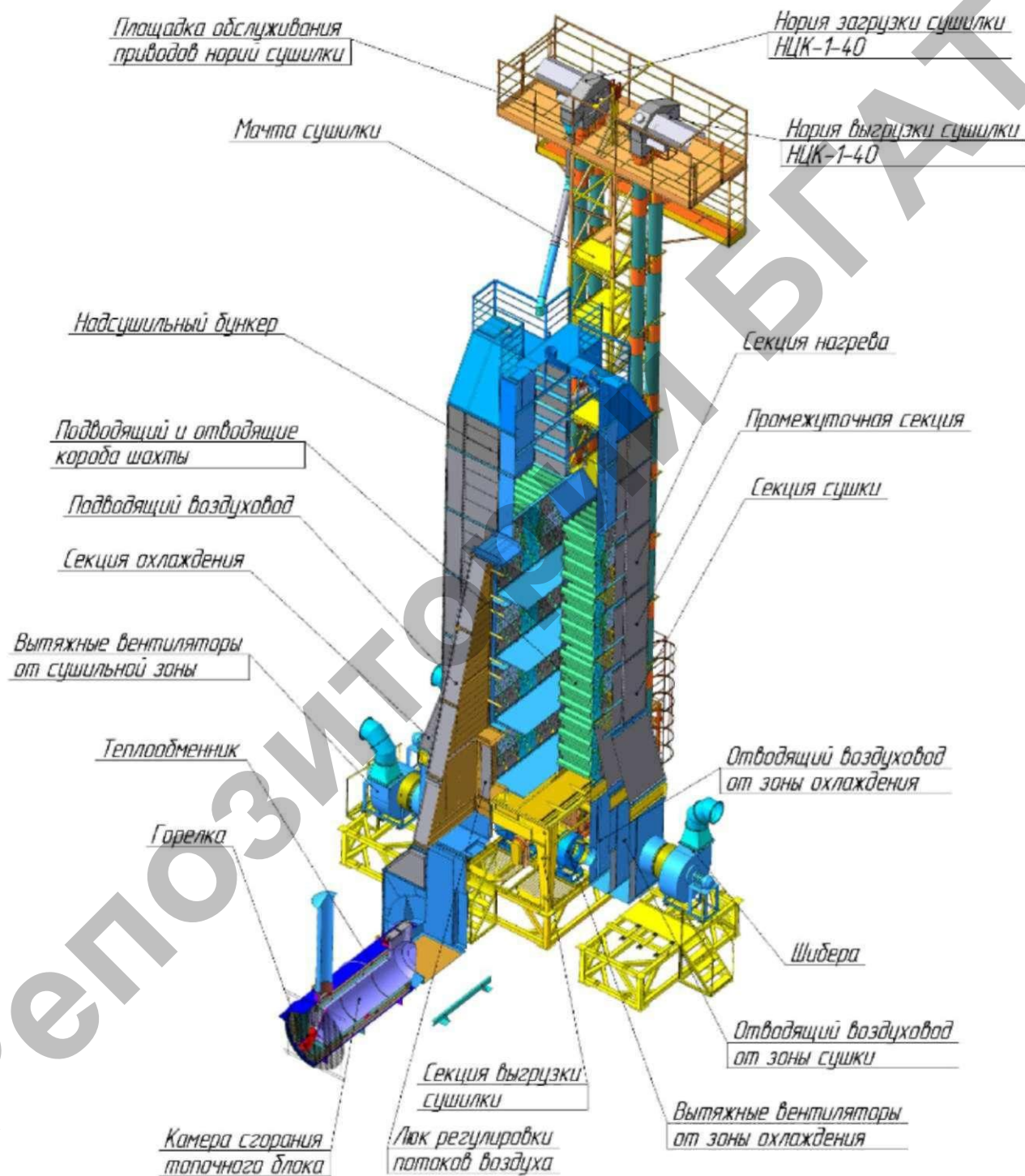
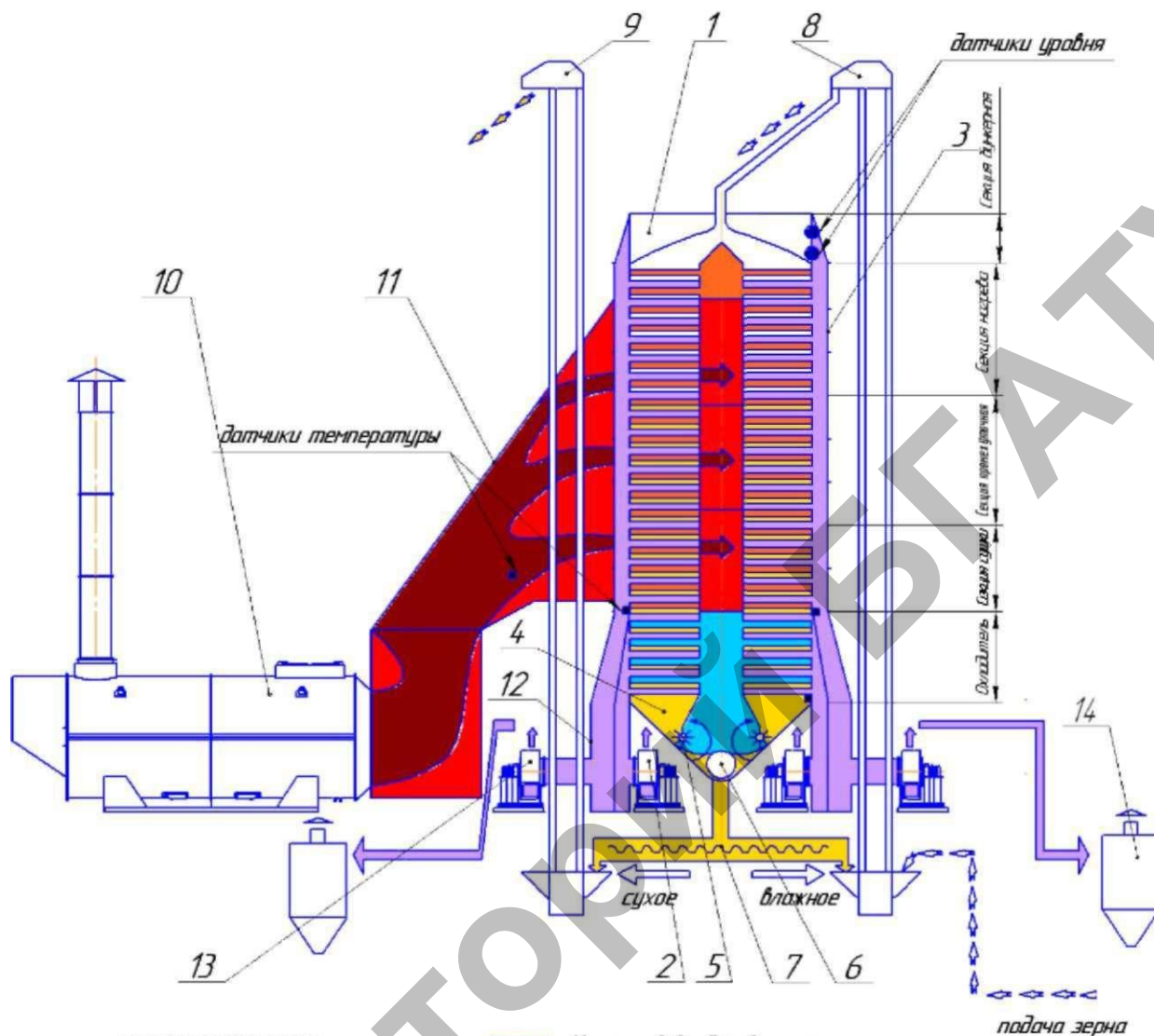


Рис. 3.7. Схема сушки зерновой шахтной СЗШ-20-1



### ЗЕРНОСУШИЛКА

- 1- Бункер надсушильный
- 2- Вытяжные вентиляторы охладителя
- 3- Сушильный модуль
- 4- Подсушильный бункер
- 5- Роторные выпускные устройства
- 6- Выгрузной шнек
- 7- Переключатель потоков зерна
- 8- Нория загрузочная
- 9- Нория выгрузная
- 10- Топочный блок
- 11- Система распределения агента сушки
- 12- Воздуховод
- 13- Вытяжные вентиляторы сушильной шахты
- 14- Система аспирации

- Нагретый воздух в топке
- Нагретый воздух в воздуховодах
- Нагретый воздух в зерне (сушильный агент)
- Отработанный агент
- Холодный агент
- Зерно в бункере
- Зерно после предварительной очистки
- Зерно после сушки

Рис. 3.8. Технологическая схема сушилки зерновой шахтной СЗШ-20-1



Технические характеристики сушилок зерновых шахтных

Параметры	I Значения		
	СЗШ -20Г-1 (с топочным агрегатом АТГ-1,6)	СЗШ -20Ж-1 (с топочным агрегатом АТ-1,6)	СЗШ -20Т-1 (с топочным агрегатом ВУ-Т-1,5)
Тип	шахтная, модульная открытого исполнения		
Производительность по сырому зерну пшеницы при снижении влажности с 20 до 14 %, пл. т/ч Допустимые отклонения производительности, %	20 от плюс 10 до минус 5		
Тепловая мощность, кВт	1600		1500
Вид топлива	природный газ ГОСТ 5542.	печное бытовое ТУ 38.101.656 (или дизельное СТБ 1658)	Твердое топливо (дрова, уголь, торф и т. п.)
Расход топлива номинальный:	180	156	500
- природный газ (( $C_m$ / = 8500 ккал/ч), м /ч			
- печное бытовое (( $C_m$ / = 9800 ккал/ч), кг/ч			
- твердое топливо (С / = 5000 ккал/ч), кг/ч			
Удельный расход топлива, м /пл. т (кг/пл. т), не более	9,0	7,8	25
Интервал регулирования температуры теплоносителя, °С	40 - 120		40 - 80
Установленная суммарная электрическая мощность электродвигателей, кВт, не более	121,0		128,0

## Значения

Параметры	Значения		
	СЗШ -20Г-1 (с топочным агрегатом АТГ-1,6)	СЗШ -20Ж-1 (с топочным агрегатом АТ-1,6)	СЗШ -20Т-1 (с топочным агрегатом ВУ-Т-1,5)
Напряжение электрической сети, фазное/линейное, В	220/380		
Удельный расход электроэнергии, кВт-ч/пл. т, не более	6,1		6,4
Суммарная производительность вытяжных вентиляторов, м <sup>3</sup> /ч, не более	136000		136000
Неравномерность сушки, %	±2,5		
Неравномерность нагрева зерна, °С:			
- фуражного	±7		
- семенного	±5		
Дробление зерна, %, не более	0,25		
Расход тепла на 1 кг испаренной влаги, кДж/кг, не более	4350		
Габаритные размеры, мм:			
- длина (включая нории)	14300		18500
- ширина	13900		13900
- высота (по коньку норий)	21750		21750
Масса (без комплекта закладных частей), кг, не более	26000		35500
Наработка на отказ, ч, не менее	800		
Срок службы до списания, лет	10		
Коэффициент готовности по операционному времени, не менее	0,99		
Коэффициент надежности технологического процесса, не менее	0,98		
Удельная суммарная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, не более	0,02		
Ресурс до списания, ч	8000		
Ежедневное операционное время ТО, ч	0,15		

Регулирование теплового режима сушки происходит по двум параметрам: температуре зерна и температуре сушильного агента. Согласно нормам по режимам сушки зерна на датчиках устанавливаются температуры соответственно по зерну и по воздуху.

Вытяжные вентиляторы сушильной шахты протягивают воздух через топочный блок. С камеры сгорания топочного блока воздух снимает температуру и нагретый просасывается через отводящие и подводящие короба и слой зерна между ними. Отработанный агент (влажный воздух) забирается вытяжными вентиляторами и загоняется в систему аспирации (для снятия пыли). Также работает и охладительная секция, только вместо нагретого воздуха просасывается холодный воздух и эта секция имеет свои вытяжные вентиляторы.

Если температура зерна или теплого агента превышает установленную, то датчики температуры автоматически подают команду на горелку топочного блока, а та, в свою очередь, переходит в малый огонь или отключается. По мере падения температуры ниже установленной горелка включается. При автоматическом режиме работы, если уровень зерна доходит до нижнего датчика уровня, то включаются нория сырого зерна и надсушильный бункер. Когда уровень зерна достигает верхнего датчика уровня, нория отключается.

Влажность зерна проверяется оператором вручную. Если после цикла сушки зерно выходит с кондиционной влажностью выше требуемой, то оператор переключает переключатель потоков зерна на загрузочную норию (происходит работа сушилки на сушилку). Если влажность зерна в норме, то переключатель потоков переключают на выгрузную норию.

Процесс сушки регулируется плавным изменением частоты вращения выпускных роторов (осуществляют большую скорость выгрузки или меньшую) и установленным пределом температур в зерне и в сушильном агенте. Наряду с этим в сушилке предусмотрена возможность переключения секции охлаждения на дополнительную сушку при помощи люка регулировки потоков воздуха. Люк при этом должен перекрывать боковые жалюзи.

#### **3.1.4. Зерносушилки СЗШ-8-1 и СЗШ-16 (ОАО «Брестсельмаш»)**

Зерносушилки (рис. 3.9, 3.10) предназначены для сушки зерна и семян зерновых колосовых, зернобобовых, крупяных, масличных культур, а также рапса и кукурузы.

Зерносушилки состоят из двух шахт, разделенных на камеры нагрева, сушки и охлаждения зерна, надсушильного бункера, роторных выпускных

устройств, загрузочной и разгрузочной норий, топочного блока, системы воздухопроводов с крышными вентиляторами, электрооборудования и средств автоматического контроля за работой сушилки. Позволяют за один проход высушить зерно при снижении влажности с 20 до 14 %.



Рис. 3.9. Зерносушилка СЗШ-8



Рис. 3.10. Зерносушилка СЗШ-16-1

Технические характеристики зерносушилок приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5

Технические характеристики зерносушилок

Параметры	Значения		
	СЗШ-8Т-1	СЗШ-16Г-1	СЗШ-16Ж-1
Тип	шахтная, модульная открытого исполнения		
Производительность, пл. т/ч	8	16	16
Тепловая мощность, кВт	500	1600	
Вид топлива	местное(дрова)	природный газ	дизельное
Расход топлива, кг/ч (м <sup>3</sup> /ч)	161	144	125
Макс. установленная электрическая мощность, кВт	45	106	
Удельный расход топлива, м <sup>3</sup> /ч (кг/пл. т), не более	21	9	7,8
Неравномерность сушки, ±%	+ 2,5...-2,5		
Коэффициент готовности	0,98		
Срок службы, лет	10		
Масса, кг	8400	25100	

Технологическая схема зерносушилок СЗШ-8 и СЗШ-16 приведена на рисунке 3.11.

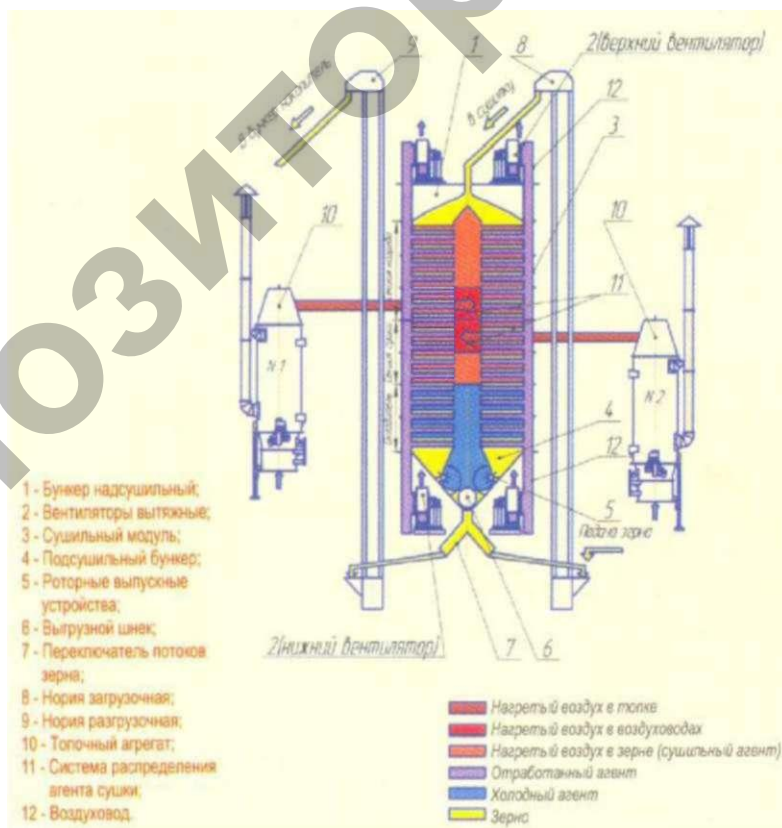


Рис. 3.11. Технологическая схема зерносушилок СЗШ-8 и СЗШ-16

### 3.1.5. Сушилки зерновые колонковые СЗК-10, СЗК-15, СЗК-20 (ООО «Амкодор-Можа»)

Сушилки (рис. 3.12, 3.13) предназначены для сушки зерна и семян зерновых колосовых, зернобобовых, крупяных культур и рапса с исходной влажностью до 35 % в составе зерноочистительно-сушильных комплексов или линий различных сельскохозяйственных предприятий.

Принцип действия сушилок основан на вентилировании влажного зерна нагретым атмосферным воздухом (теплоносителем) для удаления влаги и вентилировании высушенного зерна атмосферным воздухом для охлаждения. При низкой влажности исходного зерна сушку можно производить вентилированием атмосферным воздухом без нагрева его в топочном агрегате.



Рис. 3.12. Сушилка зерновая колонковая СЗК-10



Рис. 3.13. Сушилка зерновая колонковая СЗК-20

Технические характеристики зерносушилок приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Технические характеристики зерносушилок

Параметр	Значение								
	СЗК-10			СЗК-15			СЗК-20		
Модель сушилки	СЗК-10Ж	СЗК-10Г	СЗК-10Т	СЗК-15Ж	СЗК-15Г	СЗК-15Т	СЗК-20Ж	СЗК-20Г	СЗК-20Т

Параметр	Значение		
	СЗК-10	СЗК-15	СЗК-20
Тип	Стационарный		
Производительность по сырому зерну пшеницы при снижении влажности с 20 до 14 %, пл. т/ч, не менее	10	15	20
Номинальная тепловая мощность, кВт, не менее	700	800	1 500
Привод	Электрический		
Управление электроприводом	Дистанционное		
Установленная мощность, кВт	41,7	77,7	180
Габаритные размеры, мм, не более:			
длина	11 000	15 000	15 000
ширина	3 000	9 000	9 000
высота	13 850	17 700	17 700
Вместимость сушилки, м <sup>3</sup> , не менее	22	25	63
Вид топлива	СЗК-10	СЗК-15	СЗК-20
	Природный газ	Природный газ	Природный газ

Параметр	Значение									
	СЗК-10			СЗК-15			СЗК-20			
Удельный расход топлива при снижении влажности зерна пшеницы с 20 до 14 %, не более	5,5 кг/т	8 м <sup>3</sup> /т	30 кг/т	5,5 кг/т	8 м <sup>3</sup> /т	30 кг/т	5,5 кг/т	8 м <sup>3</sup> /т	30 кг/т	
Расход тепла на 1 кг испаренной влаги, кДж/кг, не более	4100			4300						
Суммарный вес комплекта машин и оборудования, входящих в комплекс, кг	8000	8000	14100	17 700			23 600			
Удельный расход электроэнергии при снижении влажности зерна пшеницы с 20 до 14 %, кВт-ч/т, не более	4,5			5,18			5,83			
Напряжение электрической сети, В	220/380									
Вид потребляемой энергии	Тепловая и электрическая									
Наработка на отказ, ч	800									
Обслуживающий персонал, чел.	1			1		2		1		2
Срок службы, лет	8									

### 3.1.6. Сушилка зерновая шахтная СЗШ - 40 М (ООО «Амкодор-Можа»)

Сушилка зерновая шахтная СЗШ-40 М (рис. 3.14, 3.15) производительностью 40 пл. т/ч предназначена для сушки зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных культур с исходной влажностью до 35 %.



Принцип работы сушилки основан на вентилировании влажного зерна нагретым атмосферным воздухом (теплоносителем) для удаления влаги.

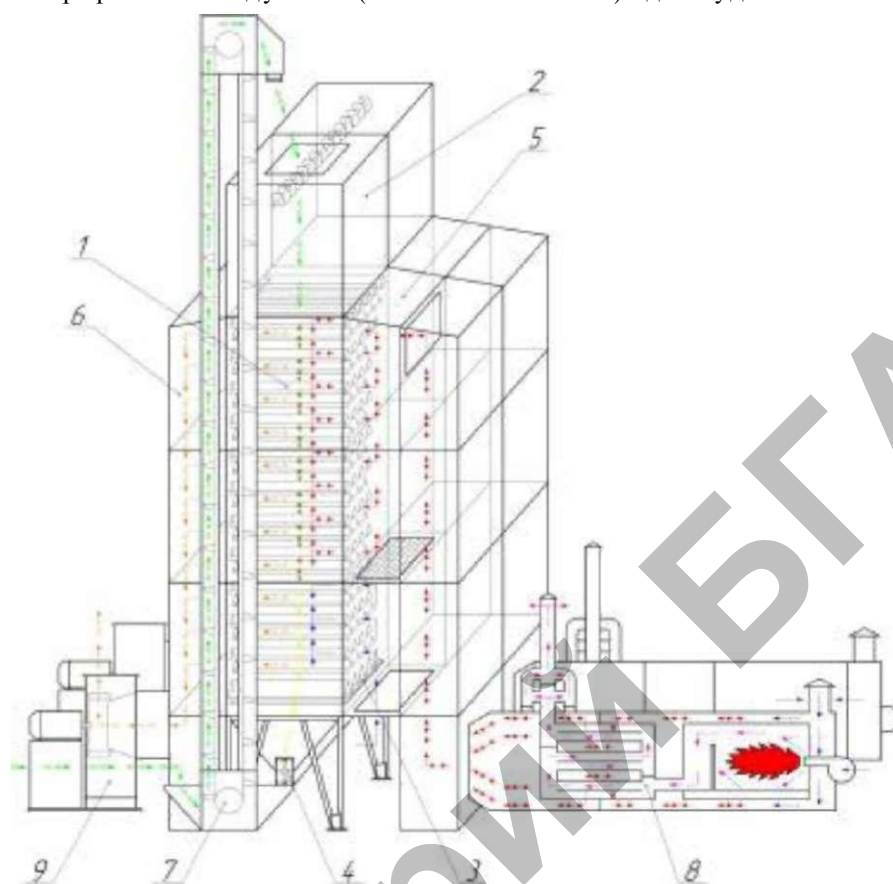


Рис. 3.14. Технологическая схема сушилки зерновой шахтной СЗШ-40М



Рис. 3.15. Сушилка зерновая шахтная СЗШ-40М

Предварительно очищенное влажное зерно норией 7 подается в приемный бункер 2, где создается его запас. Оттуда оно равномерно распределяется между коробами двух сушильных шахт 1 под действием собственного веса и выравнивающего шнека. Шахты имеют верхнюю зону сушки и нижнюю зону охлаждения. Атмосферный воздух, нагретый в воздухонагревателях 8, подается в камеру смешивания воздухопроводов 5, откуда направляется в зону сушки. Через подводящие короба протягивается вентиляторами 9 сквозь массу зерна, затем через отводящие короба попадает в воздухопроводы 6 и выбрасывается вентиляторами в атмосферу. Высушенное зерно опускается в зону охлаждения, где происходит вентиляция его холодным атмосферным воздухом. Охлажденное зерно механизмом разгрузки 3 подается на выгрузной транспортер 4.

Сушилка может работать в двух режимах:

- *непрерывный режим*, когда одновременно с выгрузкой высушенного и охлажденного зерна осуществляется загрузка влажного зерна;

- *порционный режим*, когда сушилка полностью заполняется зерном, зерно пропускается через сушилку необходимое число раз до достижения кондиционной влажности. После выгрузки высушенного зерна загружается новая порция.

Кроме того, в зависимости от необходимости, возможна работа сушилки с загрузкой только одной шахты. В этом случае производительность сушилки уменьшается вдвое.

Технические характеристики сушилки зерновой шахтной СЗШ-40М приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7

Технические характеристики сушилки зерновой шахтной СЗШ-40М

Наименование показателя	Значение		
	СЗШ - 40МЖ	СЗШ - 40МГ	СЗШ - 40МТ
Производительность по сырому зерну пшеницы при снижении влажности с 20 до 14 %, т/ч, не менее:			
- основного времени	40	40	34
- сменного времени	26,7	26,7	22,7
- эксплуатационного времени	25,3	25,3	21,5

Продолжение табл. 3.7

Наименование показателя	Значение		
	СЗШ-40МЖ	СЗШ-40МГ	СЗШ-40МТ
Номинальная тепловая мощность, кВт, не менее	4000	4000	3000
Количество воздухонагревателей, шт.	2		
Вид потребляемой энергии	Тепловая и электрическая		
Вид топлива	Дизельное ГОСТ 305 т/гтт/г ттргдттпр ну/тп-/- бытовое ГУ38.10Ш	Газ природный ГОСТ 5542	Дрова, отходы лесоразработки и деревообработки
Интервал регулирования температуры теплоносителя, °С	40-120		
Вместимость сушилки по зерну с плотностью 0,75 т/м-т, не менее	82		
Количество сушильных шахт, шт.	2		
Количество вытяжных вентиляторов (радиальных/осевых), шт.	2/6		
Производительность суммарная вентиляторов, м/ч, не менее	160 000		
Количество норий, шт.	1		
Производительность норий, т/ч, не менее	60		
Выгрузной механизм, тип	Цепной реверсивный транспортер		
Производительность выгрузного механизма, т/ч, не менее	60		
Удельный расход топлива при снижении влажности зерна пшеницы с 20 до 14 %, не более	7,5 кг/т	3 8 м /т	30 кг/т
Расход тепла на 1 кг испаренной влаги при снижении влажности зерна пшеницы с 20 до 14 %, кДж/кг, не более	4200	4200	4800
Напряжение электрической сети, В	220/380		

Наименование показателя	Значение		
	СЗШ - 40МЖ	СЗШ - 40МГ	СЗШ - 40МТ
Установленная мощность электродвигателей, кВт, не более	200	200	190
Удельный расход электроэнергии при снижении влажности зерна пшеницы с 20 до 14%, кВт-ч/т, не более	5	5	5,6
Количество обслуживающего персонала, чел	1	1	2
Габаритные размеры, м, не более: - высота (по коньку нории) - длина - ширина		24 20 8	
Масса, кг, не более	80 000		
Удельная материалоемкость, кг-ч/т, не более	2000	2000	2353
Неравномерность сушки, %, не более	±1		
Неравномерность нагрева зерна, °С, не более	±5		
Отклонение температуры теплоносителя от заданной, °С, не более	±3		
Температура охлаждения зерна после сушки: - при температуре наружного воздуха до 17 °С, не более - при температуре наружного воздуха свыше 17 °С, не более	8 °С выше температуры наружного воздуха 10 °С выше температуры наружного воздуха		
Дробление зерна, %, не более	0,25		
Снижение всхожести и энергии прорастания семян	Не допускается		
Наработка на откат, ч, не менее	350		
Коэффициент готовности по оперативному времени, не менее	0,99		
Коэффициент надежности технологического процесса, не менее	0,99		
Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживании, чел.-ч/ч, не более	0,02		
Ежесменное оперативное время технического обслуживания, ч, не более	0,15		
Срок службы, лет, не менее	15		

**3.1.7. Сушилка карусельная универсальная СКУ-10  
(РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ  
НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)**

Общий вид СКУ-10 приведен на рисунке 3.16, а технические характеристики - в таблице 3.8.



Рис. 3.16. Общий вид СКУ-10

Таблица 3.8

Технические характеристики СКУ-10

Параметры	Значения
Производительность, пл. т/ч	10
Производительность за сезон (агросрок), т	до 5000
Удельный расход условного топлива, кг/пл. т	не более 10
Пределы регулировки температуры агента сушки, °С	От температуры наружного воздуха до +80 °С
Объем сушильной камеры для сушки зерна, м <sup>3</sup>	12,6
Установленная мощность электродвигателей, кВт	53
Мощность теплогенератора, мВт	0,7
Количество обслуживающего персонала, чел.	1
Срок службы, лет, не менее	9
Габаритные размеры :	
- длина	9500
- высота	2500
- ширина	9000
Масса, кг	не более 9000

### 3.1.8. Сушилка контейнерная ССК-16 (РУП «Мозырьсельмаш»)

Общий вид ССК-16 приведен на рисунке 3.17, технологическая схема на рисунке 3.18.



Рис. 3.17. Общий вид ССК-16

Рис. 3.18. Технологическая схема ССК-16:

- 1 - рама; 2 - подающий воздуховод; 3 - площадка обслуживания; 4 - контейнер;  
5 - воздухонагреватель; 6 - шкаф управления сушилкой

Предназначена для сушки и активного вентилирования семян зерновых, зернобобовых и злаковых культур в первичном и элитном семеноводстве без ухудшения их посевных качеств.

Технические характеристики ССК-16 приведены в таблице 3.9.

## Технические характеристики ССК-16

Параметры	Значения
Габаритные размеры, без теплогенератора, x (длина x ширина x высота), мм	7286x4440x4421
Производительность на пшенице влажностью 20 %, засоренностью 2 %, за пл. т/ч:	
- за 1 ч основного времени	до 5
- за 1 ч эксплуатационного времени	4,05
Рабочий интервал температур агента сушки, °С:	65...76
Отклонение температуры агента сушки от заданной, °С	±3
Интервал температур нагрева семян, °С	30-50
Зерновая вместимость каждого контейнера, м <sup>3</sup>	1,25
Количество контейнеров	16
Неравномерность сушки, %	±1
Неравномерность нагрева семян, °С	±2
Дробление зерна, %, не более	не допускается
- объемная подача нагретого воздуха, приведенная к температуре 20 °С, плотности 1,2 кг/м <sup>3</sup> , давлению 101325 Па, относительной влажности 50 %, м <sup>3</sup> /ч, не менее	24000
- время розжига, мин	до 3
- расход топлива, кг/ч (м <sup>3</sup> /ч), не более	47,2
- вид топлива	дизельное
- степень нагрева воздуха, °С	не более 80
- управление	автоматическое
Установленная электрическая мощность сушилки, кВт, не более	22
Масса зерносушилки, кг, не более	4200

### 3.1.9. Проточные зерносушилки типа 86 (ОАО «Лидсельмаш»)

Зерносушилки (рис. 3.19) предназначены для сушки всех видов зерновых, рапса, кукурузы, семян подсолнечника и бобовых. Сушат посевное зерно и другие сыпучие материалы. Зерносушилки предназначены для непрерывной работы круглые сутки весь сезон.

Достигают высокой суточной производительности, поскольку не тратят время на загрузку, выгрузку и охлаждение, а также не расходуется энергия на разогрев зерна.

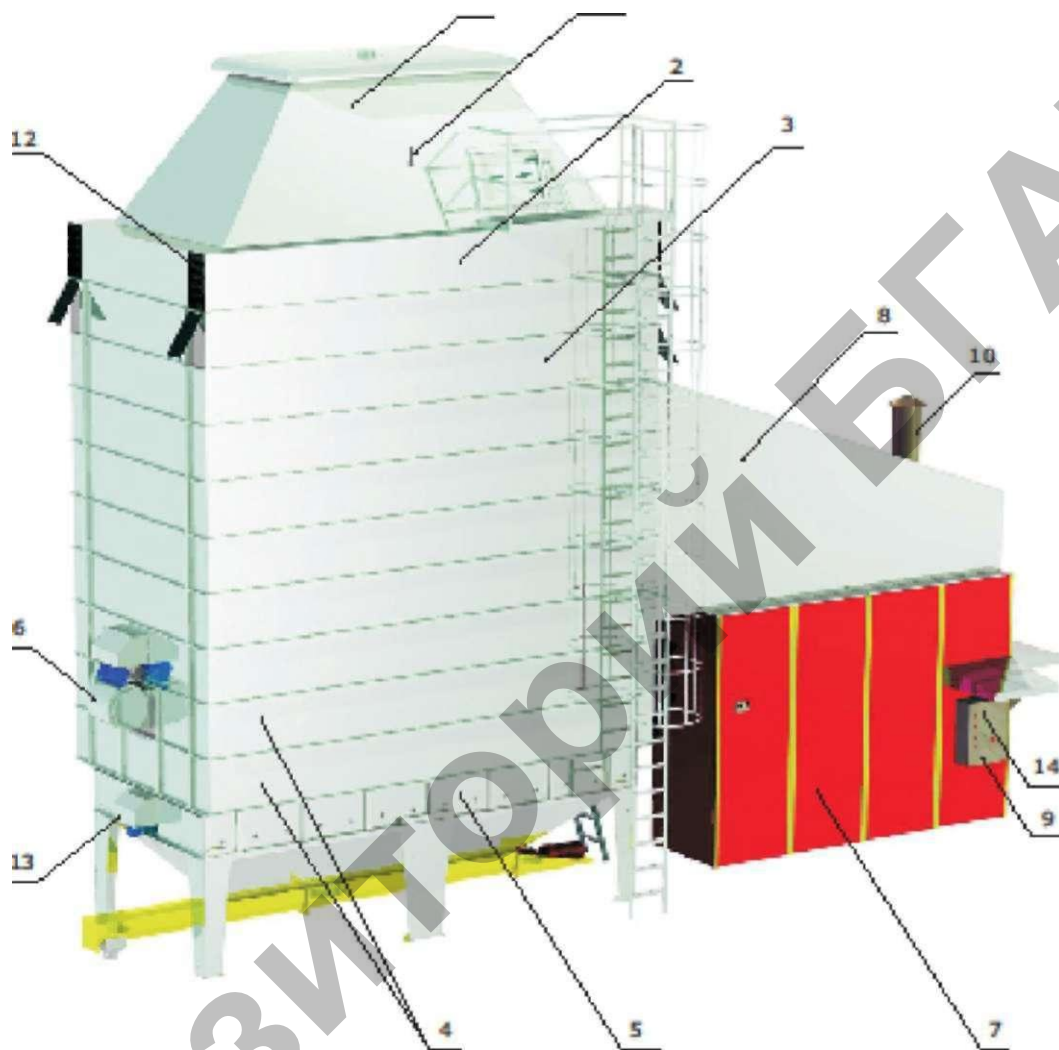


Рис. 3.19. Общий вид проточной зерносушилки типа 86:

- 1 - крыша; 2 - засыпная секция; 3 - сушильные секции; 4 - охлаждающие секции; 5 - выгребная секция; 6 - охлаждающий вентилятор; 7 - теплогенератор с горелкой; 8 - воздуховод; 9 - управляющий шкаф теплогенератора; 10 - дымоход; 11 - датчики наполнения; 12 - регулировка воздуха; 13 - механическая регулировка переплыва зерна; 14 - электронная регулировка переплыва зерна

Технические характеристики проточной зерносушилки типа 8 6 приведены в таблице 3.10.



Технические характеристики проточной зерносушилки типа 8 6

Параметры	Значения							
	8 38	8 311	8 69	8 614	8 616	8 618	8 628Б	8 636Б
Примерный засыпной объем, т	14,9	18,8	37,0	54,0	61,0	68,0	108,0	134,0
Полная тепловая мощность, кВт	502	778	1550	2300	2600	3100	4600	6200
Производительность по пшенице при сушке с 20 до 15 %								
- производительность в час, т/ч	6,5	10,0	20,0	30,0	34,0	40,0	60,0	80,0
- суточная производительность, т/сут	156	240	480	720	816	960	1440	1920
Производительность по подсолнечнику при сушке с 13 до 7 %								
- производительность в час, т/ч	4,4	6,1	15,5	19,5	20,6	32,0	39,0	64,0
- суточная производительность, т/сут	105	146	372	468	494	768	936	1536
Производительность по кукурузе при сушке с 30 до 15 %								
- производительность в час, т/ч	2,0	3,2	6,3	9,4	10,6	12,6	18,8	25,2
- суточная производительность, т/сут	48	76	151	226	254	302	451	605
Установленная электрическая мощность, кВт	11,8	17,9	39,6	52,9	52,5	68,3	105,8	136,6
Габаритные размеры с теплогенератором, м:								
- длина	6,1	6,1	11,3	13,2	13,2	11,8	13,2	11,8
- ширина	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	4,5	6,6	9,5
- высота	8,6	10,4	9,8	12,8	14,0	15,4	12,8	15,2

**3.1.10. Зерносушилки непрерывного действия типа Б8****(ООО «РЕТКБ8 ТесЬпо1о§1е СшьН»)**

Зерносушилки РЕТКЦ8 (рис. 3.20) - шахтные сушилки непрерывного действия с коробами «шатровой» формы.

Зерносушилки РЕТКЦ8 применимы для сушки семенного, продовольственного зерна, фуража, масличных культур. Производительность, на пример, по пшенице от 5 до 60 т/ч.

Возможна поставка трех типоразмеров всех моделей сушилки: 1500, 2500 и 4000.

Конструкция. Выработка горячего воздуха производится непосредственно с помощью горелки жидкого топлива плюс камера горелки или плоской газовой горелкой. Генератор горячего воздуха построен внутри канала теплого воздуха. С помощью задвижки подсоса наружного воздуха, встроенной в канале вытяжного воздуха, регулируется скорость воздуха внутри шахты соответственно для каждой культуры.



Рис. 3.20. Общий вид зерносушилки непрерывного действия типа

В шахте сушилки встроены конические крышеобразные воздушные каналы. Эти воздушные каналы односторонне закрыты и расположены рядами так, что над каждым рядом подводящих воздух каналов находится ряд каналов отводящих (в шахматном порядке). Они могут служить как всасывающими, так и отсасывающими каналами. Такое расположение воздушных каналов гарантирует проход воздуха через столб продукта. Осевые вентиляторы, встроенные в крыше сушилки, создают необходимый поток воздуха через столб продукта.

Осевой вентилятор работает в режиме отсасывания. Таким образом создается разрежение в сушилке. После осевого вентилятора встроенные жалюзи закрываются во время выгрузки продукта. Таким образом, пыли не удастся выйти во время выгрузки. Путь продукта зигзагообразно идет по столбу до выхода. При этом зерно периодически обтекается воздухом сверху и снизу, что обеспе-

чивает эффективную и щадящую сушку. Допустимая температура зерна зависит от культуры и может быть настроена в зависимости от процесса.

Стандартное исполнение: оцинкованное исполнение; шахта сушилки с шатрообразными воздушными коробами конической формы; бункер-накопитель с датчиком уровня наполнения; канал теплого воздуха с теплоизоляцией; канал отвода воздуха; пневматическое разгрузочное устройство с разгрузочной воронкой; оцинкованная лестница; рабочее окно для технического обслуживания в каналах вытяжного и теплого воздуха; осевой вентилятор с жалюзийной заслонкой; устойчивая опора; горелка с камерой сгорания; компрессор с подводом сжатого воздуха; шкаф управления с программным управлением 8P8 с сенсорной панелью.

Дополнительное оборудование (по заказу): изоляция шахты сушилки; алюминиевое исполнение; распределительное устройство в приемной воронке, начиная с типоразмера 4000; бункер-накопитель большой вместимости.

### **3.1.11. Зерносушилки непрерывного действия типа Б11 (ООО «РЕТКБ8 ТесЪпо1o§1e СшЪН»)**

Зерносушилки РЕТКИ8 (рис. 3.21) - шахтные сушилки непрерывного действия с коробами «шатровой» формы. Зерносушилки РЕТКИ8 используются для сушки семенного, продовольственного зерна, фуража, масличных культур. Их производительность, например, по пшенице - от 5 до 60 т/ч.



Рис. 3.21. Общий вид зерносушилки непрерывного действия типа

Возможна поставка трех типоразмеров всех моделей сушилки: 1500, 2500 и 4000.

Особенностью данной сушилки типа Б11 является использование принципа рециркуляции воздуха. При этом охлаждающий воздух и не в полном объеме насыщенный теплый воздух из секций сушилки выше зоны охлаждения всасывается через вентилятор и смешивается с теплым воздухом через дополнительный канал. Этим достигается снижение расхода энергии.

Конструкция. Выработка горячего воздуха производится непосредственно с помощью горелки жидкого топлива плюс камера горелки или плоской газовой горелкой. Генератор горячего воздуха построен внутри канала теплого воздуха. С помощью задвижки подсоса наружного воздуха, встроенной в канал вытяжного воздуха, регулируется скорость воздуха внутри шахты соответственно для каждой культуры. В шахте сушилки встроены конические крышеобразные воздушные каналы. Эти воздушные каналы односторонне закрыты и расположены рядами так, что над каждым рядом подводящих воздух каналов находится ряд каналов отводящих. Они могут служить как всасывающими, так и отсасывающими каналами. Такое расположение воздушных каналов гарантирует проход воздуха через столб продукта. Осевые вентиляторы, встроенные в крыше сушилки, создают необходимый поток воздуха через столб продукта. Осевой вентилятор работает в режиме отсасывания, таким образом создается разрежение в сушилке. После осевого вентилятора встроенные жалюзи закрываются во время выгрузки продукта. Таким образом, пыли не удастся выйти во время выгрузки. Путь продукта зигзагообразно идет по столбу до выхода. При этом зерно периодически обтекается воздухом сверху и снизу, что обеспечивает элективную и шадящую сушку. Допустимая температура зерна зависит от культуры и может быть настроена в зависимости от процесса.

Стандартное исполнение: оцинкованное исполнение; шахта сушилки с шатрообразными воздушными коробами конической формы; бункер-накопитель с датчиком уровня наполнения; канал теплого воздуха с теплоизоляцией; канал отвода воздуха; пневматическое разгрузочное устройство с разгрузочной воронкой; оцинкованная лестница; рабочее окно для технического обслуживания в каналах вытяжного и теплого воздуха; осевой вентилятор с жалюзийной заслонкой; устойчивая опора; горелка с камерой сгорания; компрессор с подводом сжатого воздуха; шкаф управления с программным управлением 8P8 с сенсорной панелью.

Репозиторий БГАТУ

Дополнительное оборудование (по заказу): изоляция шахты сушилки; алюминиевое исполнение; распределительное устройство в приемной воронке, начиная с типоразмера 4000; бункер-накопитель большой вместимости.

### 3.1.12. Зерносушилки непрерывного действия типа (ООО «РЕТКБ8 Теспо1о§1е СтЪН»)

Зерносушилки РЕТК118 (рис. 3.22) - шахтные сушилки непрерывного действия с коробами «шатровой» формы.

Зерносушилки РЕТК118 используются для сушки семенного, продовольственного зерна, фуража, масличных культур. Их производительность, например, по пшенице - от 5 до 60 т/ч.

Возможна поставка трех типоразмеров всех моделей сушилки: 1500, 2500 и 4000.

Особенностью данной сушилки типа \У11 является использование принципа рециркуляции воздуха. При этом охлаждающий воздух и не в полном объеме насыщенный теплый воздух из секций сушилки выше зоны охлаждения всасывается через вентилятор и смешивается с теплым воздухом через дополнительный канал. Таким образом достигается снижение расхода энергии.

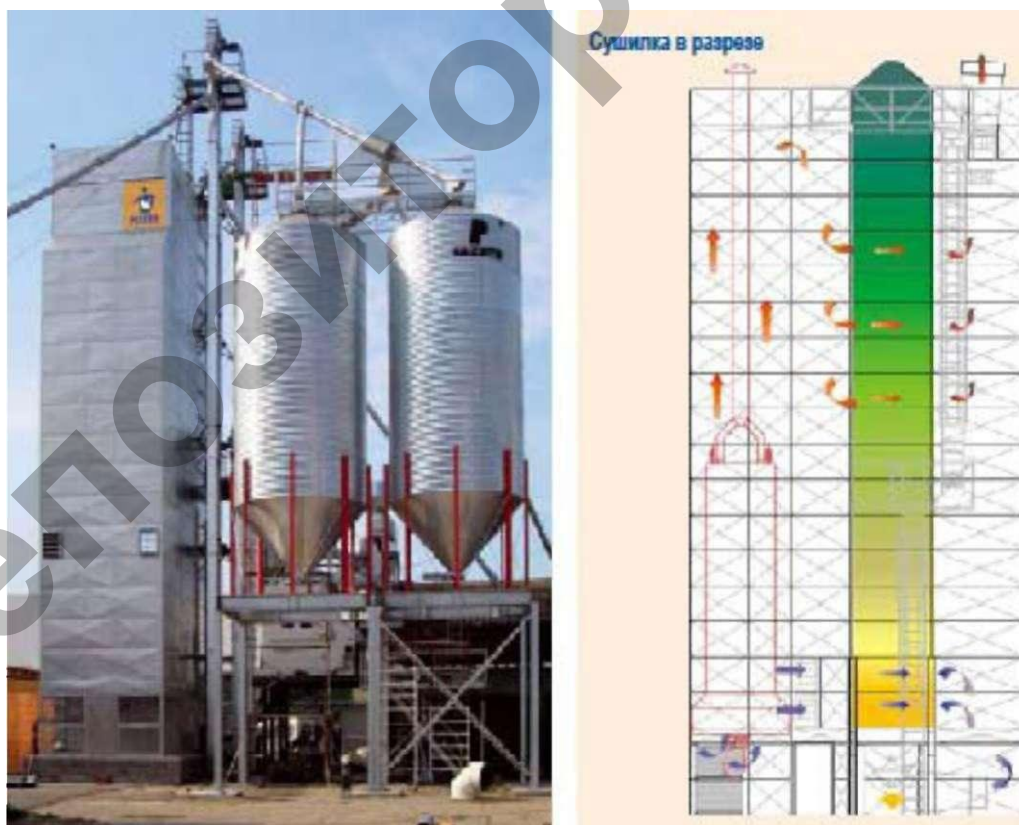


Рис. 3.22. Общий вид зерносушилки непрерывного действия типа \УИ

Конструкция. Выработка горячего воздуха производится непосредственно с помощью горелки жидкого топлива плюс камера горелки или плоской газовой горелкой. Генератор горячего воздуха построен внутри канала теплого воздуха. С помощью задвижки подсоса наружного воздуха, встроенной в канале вытяжного воздуха, регулируется скорость воздуха внутри шахты соответственно для каждой культуры.

В шахте сушилки встроены конические крышеобразные воздушные каналы. Эти воздушные каналы односторонне закрыты и расположены рядами так, что над каждым рядом подводящих каналов находится ряд отводящих. Они могут служить как всасывающими, так и отсасывающими каналами. Такое расположение воздушных каналов гарантирует проход воздуха через столб продукта. Осевые вентиляторы, встроенные в крыше сушилки, создают необходимый поток воздуха через столб продукта. Осевой вентилятор работает в режиме отсасывания, таким образом создается разрежение в сушилке. После осевого вентилятора встроенные жалюзи закрываются во время выгрузки продукта. Таким образом, пыли не удастся выйти во время выгрузки. Путь продукта зигзагообразно идет по столбу до выхода. При этом зерно периодически обтекается воздухом сверху и снизу, что обеспечивает эффективную и щадящую сушку. Допустимая температура зерна зависит от культуры и может быть настроена в зависимости от процесса.

Стандартное исполнение: оцинкованное исполнение; шахта сушилки с шатрообразными воздушными коробами конической формы; бункер-накопитель с датчиком уровня наполнения; канал теплого воздуха с теплоизоляцией; канал отвода воздуха; пневматическое разгрузочное устройство с разгрузочной воронкой; оцинкованная лестница; рабочее окно для технического обслуживания в каналах вытяжного и теплого воздуха; осевой вентилятор с жалюзийной заслонкой; устойчивая опора; горелка с камерой сгорания; компрессор с подводом сжатого воздуха; шкаф управления с программным управлением 8P8 с сенсорной панелью.

Дополнительное оборудование (по заказу): изоляция шахты сушилки; алюминиевое исполнение; распределительное устройство в приемной воронке, начиная с типоразмера 4000; бункер-накопитель большой вместимости.

### 3.1.13. Зерносушилки непрерывного действия типа \У8 (ООО «РЕТКБ8 ТесЬпо1о§1е СтЪН»)

Зерносушилки РЕТК118 (рис. 3.23) - шахтные сушилки непрерывного действия с коробами «шатровой» формы. Зерносушилки РЕТК118 (производительность от 5 до 60 т/ч) предназначены для сушки семенного, продовольственного зерна, фуража, масличных культур.

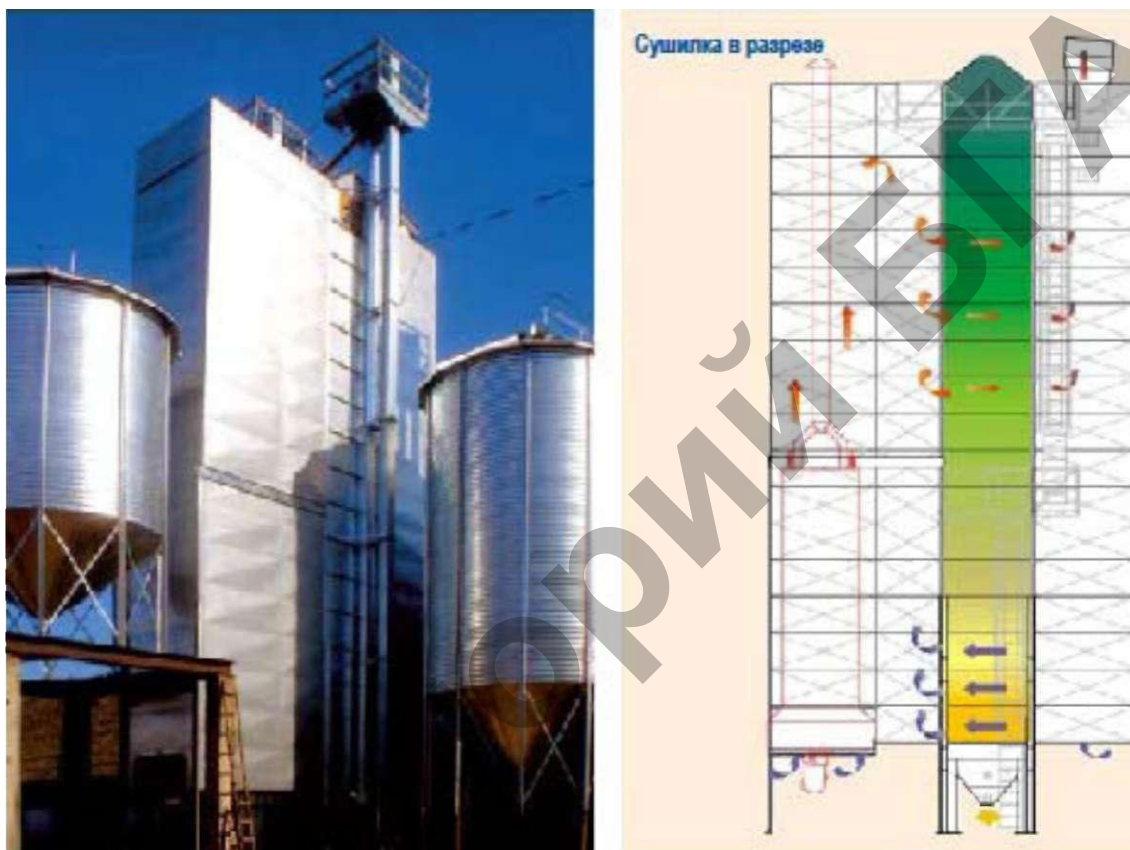


Рис. 3.23. Общий вид зерносушилки непрерывного действия типа \У8

Возможна поставка трех типоразмеров всех моделей сушилки: 1500, 2500 и 4000.

Конструкция. Выработка горячего воздуха производится косвенно с помощью теплообменника и вентиляторной горелки, работающей на газо- или жидком топливе. Теплообменник расположен внутри канала теплого воздуха. С помощью задвижки подсоса наружного воздуха, встроенной в канале вытяжного воздуха, регулируется скорость воздуха внутри шахты соответственно для каждой культуры.

В шахте сушилки встроены конические крышеобразные воздушные каналы. Эти воздушные каналы односторонне закрыты и расположены рядами



так, что над каждым рядом подводящих воздух каналов находится ряд каналов отводящих (в шахматном порядке). Они могут служить как всасывающим, так и отсасывающим каналом. Такое расположение воздушных каналов гарантирует проход воздуха через столб продукта. Осевые вентиляторы, встроенные в крыше сушилки, создают необходимый поток воздуха через столб продукта. Осевой вентилятор работает в режиме отсасывания, таким образом, создается разрежение в сушилке. После осевого вентилятора встроенные жалюзи закрываются во время выгрузки продукта. Таким образом, пыли не удастся выйти во время выгрузки. Путь продукта зигзагообразно идет по столбу до выхода. При этом зерно периодически обтекается воздухом сверху и снизу, что обеспечивает эффективную и щадящую сушку. Допустимая температура зерна зависит от культуры и может быть настроена в зависимости от процесса.

Стандартное исполнение: оцинкованное исполнение; шахта сушилки с шатрообразными воздушными коробами конической формы; бункер-накопитель с датчиком уровня наполнения; канал теплого воздуха с теплоизоляцией; канал отвода воздуха; пневматическое разгрузочное устройство с разгрузочной воронкой; оцинкованная лестница; рабочее окно для технического обслуживания в каналах вытяжного и теплого воздуха; осевой вентилятор с жалюзийной заслонкой; устойчивая опора; горелка с камерой сгорания; компрессор с подводом сжатого воздуха; шкаф управления с программным управлением 8P8 с сенсорной панелью.

Дополнительное оборудование (по заказу): изоляция шахты сушилки; алюминиевое исполнение; распределительное устройство в приемной воронке, начиная с типоразмера 4000; бункер-накопитель большой вместимости.

### **3.1.14. Зерносушилки Бгу<sup>Л</sup> 1; JЧогт, Бгу<sup>Л</sup> 1; P1и8 и Бгу<sup>Л</sup> 1; Мах (8сппшИ;-8ее§ег АС)**

Зерносушилки ВгуТег Когти (общий вид сушильной установка производительностью 20 т/ч приведен на рисунке 3.24, а техническая схема - на рисунке 3.25) является экономичной вводной моделью в сушильной технике. Серийно эта модель оснащена простым ведением воздуха (без возврата отработанного или охлаждающего воздуха), подходит для универсальной сушки.

В районах, где особенно высоки требования к чистоте отработанного воздуха, применяются сушильные установки ВгуТел: P1и8.



Рис. 3.24. Общий вид сушильной установки производительностью 20 т/ч, понижение влажности от 19 до 15 %

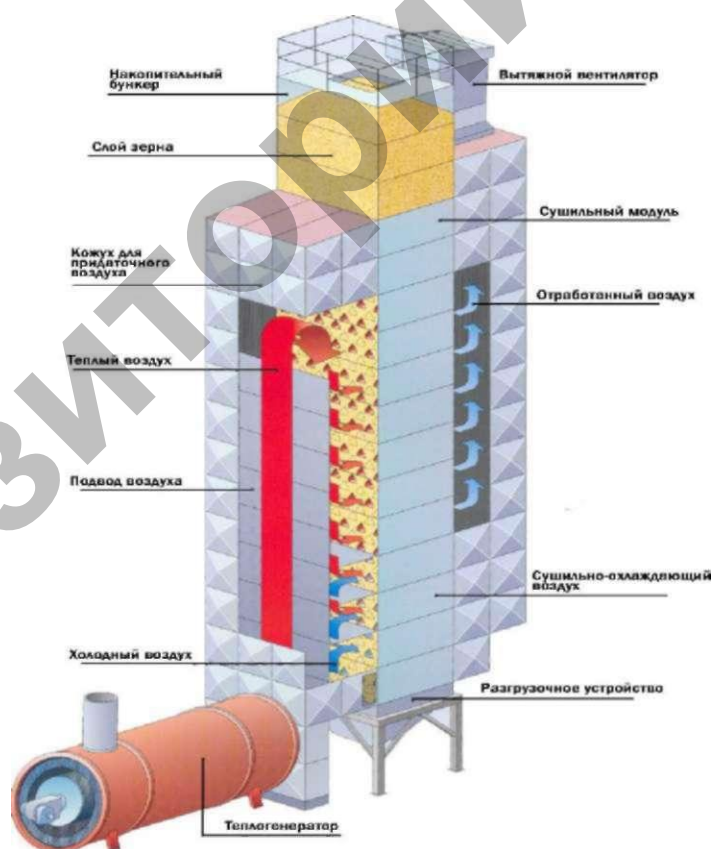


Рис. 3.25. Техническая схема сушильной установки производительностью 20 т/ч

Сушильные установки с циркуляцией (ВгуТе! Мах) (рис. 3.26), техническая схема сушильной установки с производительностью 40 т/ч (рис. 3.27)

и с возвратом отработанного воздуха, являются экономичным вариантом. Они рекомендуются к использованию при больших объемах зерна, при длительном процессе сушки и для сушки зерна с большой входной влажностью.



Рис. 3.26. Сушильная установка производительностью 40 т/ч, понижение влажности от 19 до 15 %

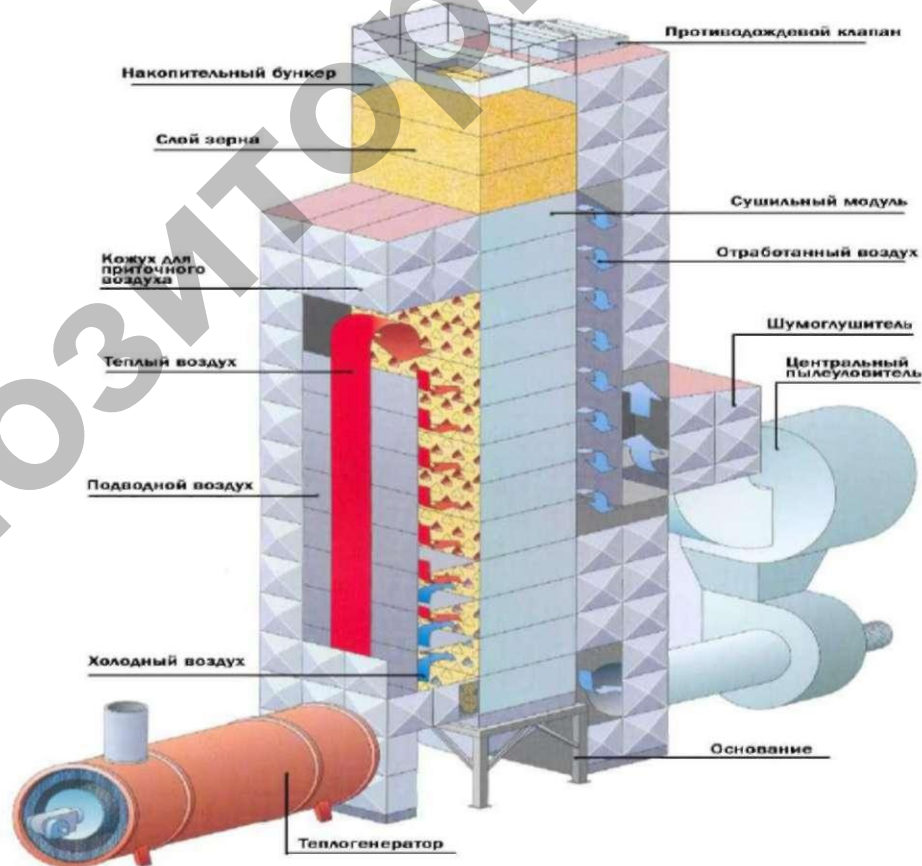


Рис. 3.27. Техническая схема сушильной установки производительностью 40 т/ч

Общий вид сушильной установки производительностью 80 т/ч (понижение влажности от 19 до 15 %) приведен на рисунке 3.28, а техническая схема - на рисунке 3.29.

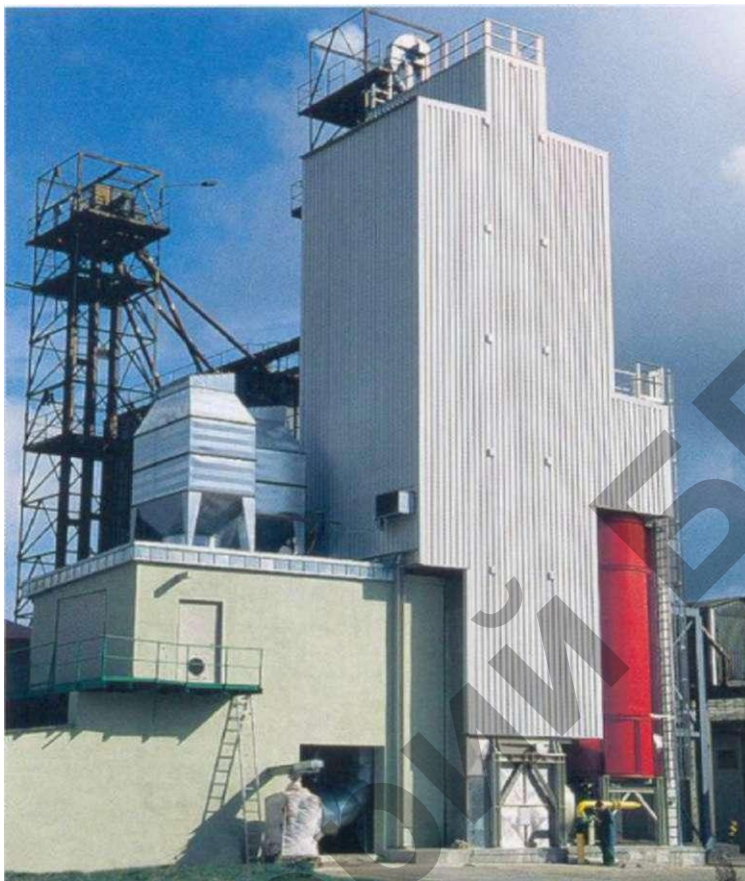


Рис. 3.28. Общий вид сушильной установка производительностью 80 т/ч (понижение влажности от 19 до 15 %)

Диапазон производительности (для пшеницы): ВгуТе! Когш и ВгуТе! Р1ш - от 3 до 150 т/ч при понижении влажности от 19 до 15 %; ВгуТе! Мах - от 10 до 300 т/ч при понижении влажности от 19 до 15 %.

### **Конструкция**

Шахта для продукта:

- стабильное основание;
- пневматическая разгрузка;
- модули различных размеров;
- накопительный бункер различных размеров.

### **Воздушная техника**

ВгуТе! Когш и ВгуТе! Мах:

- осевой вентилятор с небольшой установочной мощностью (по желанию - установка радиального вентилятора);

- пневматически управляемая воздушная отсечная заслонка (для сокращения пыли).

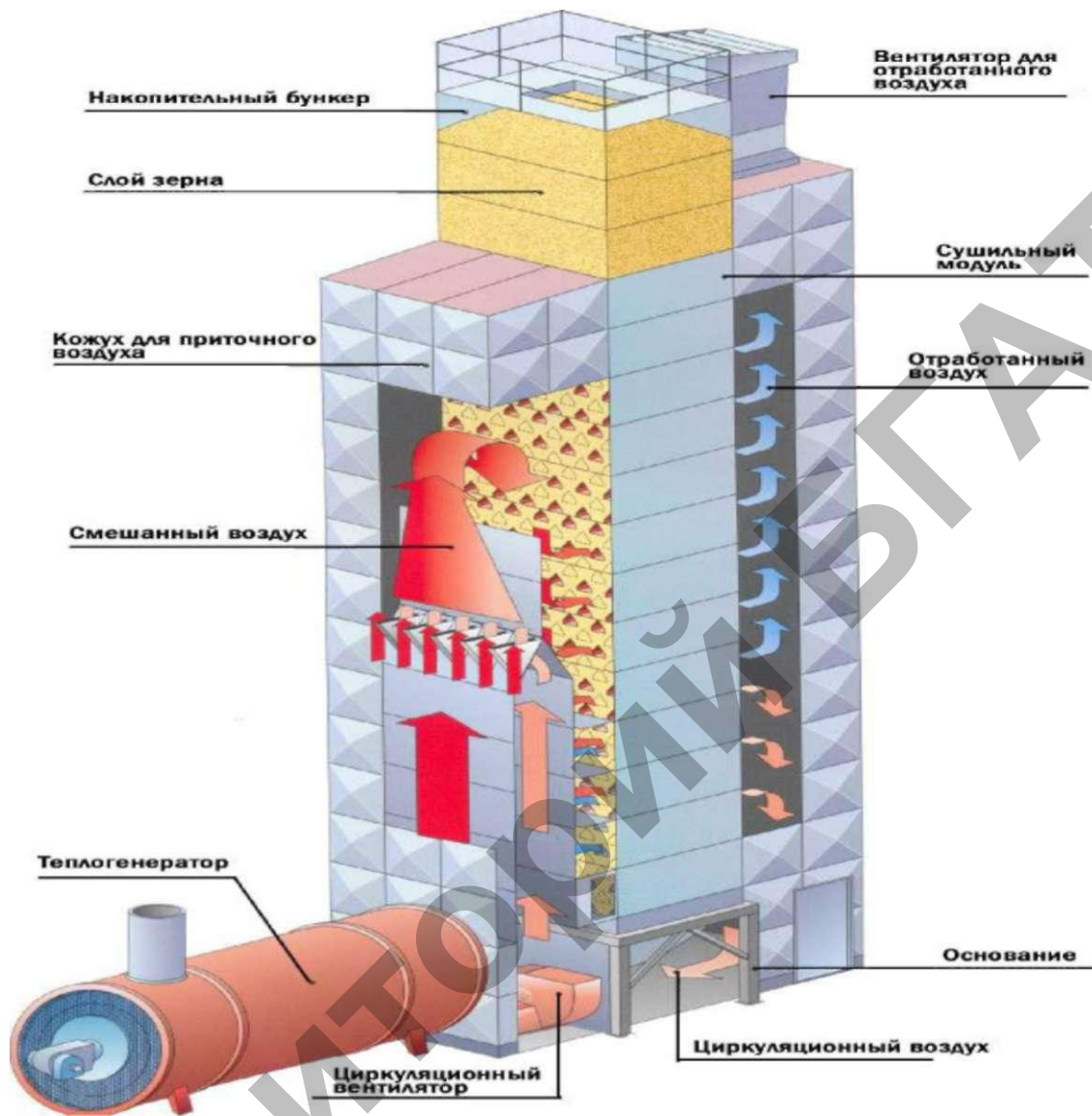


Рис. 3.29. Техническая схема сушильной установки производительностью 80 т/ч

Бгум Ршз:

- радиальный вентилятор с высоким коэффициентом полезного действия;
- центральный пылеотделитель для очистки отработанного воздуха;
- остаточное содержание пыли в отработанном воздухе составляет не более 30 мг/м<sup>3</sup>.

Теплогенератор:

- прямой или косвенный обогрев (по выбору);
- переход с косвенного обогрева на прямой обогрев (по желанию);

- изготовитель горелки - по желанию заказчика.

Особенности:

- щадящая продукт сушка;
- небольшая потребность в электроэнергии;
- первоклассная тепло- и шумоизоляция благодаря элементам типа сэндвич;
- долговечность службы благодаря стабильной, устойчивой к коррозии конструкции;
- защита от образования конденсируемой воды благодаря комплектной обшивке;
- сохранение ухоженного внешнего вида даже после многолетнего использования благодаря устойчивым к погодным условиям панелям;
- возможность пристраивания к имеющемуся зданию благодаря наличию пожарозащитных панелей;
- быстрый монтаж благодаря поставке предварительно собранных модулей;
- расположение электрических элементов приводов вне пылевой зоны;

### **3.1.15. Зерносушилки стационарные прямоточные алюминиевые ШЕБА (Сопух 1п1егпаИоп1 Ст Ъ Н, Германия)**

Зерносушилки моделей (ЮТ (прямоточная) (рис. 3.29) и СШТ (рециркуляционная) (рис. 3.30) предназначены для сушки зерновых и зернобобовых культур: пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, рапс, соя, горох, гречиха, кукуруза, просо, подсолнечник.

Варианты изготовления зерносушилок:

- с осевыми или радиальными вентиляторами;
- с воздухонагревателями различных типов (для использования совместно с вентиляторными горелками, работающими на дизельном топливе или газе);
- без воздухонагревателя (с горелками, встроенными в шахту горячего воздуха) с теплоизоляцией или без нее.

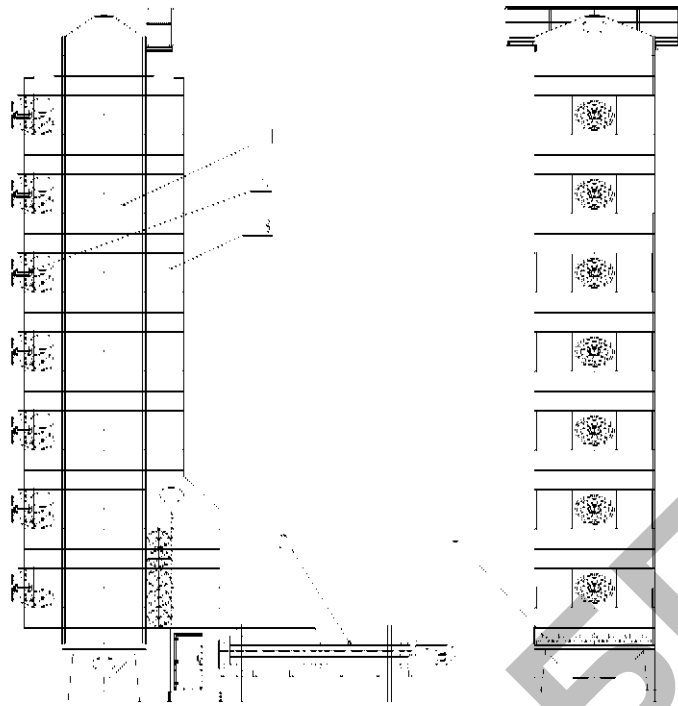


Рис. 3.30. Зерносушилка с осевыми вентиляторами

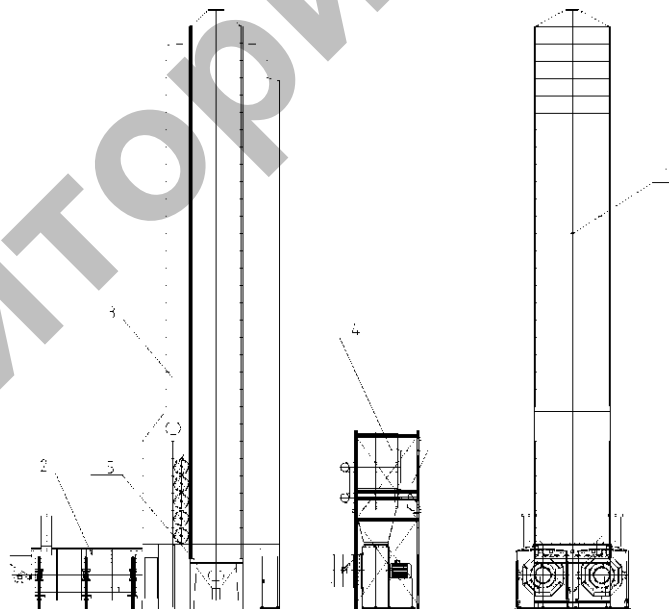


Рис. 3.31. Зерносушилки стационарные прямоточные алюминиевые КТБА:  
 1 - шахта зерносушилки; 2 - воздухонагреватель; 3 - воздушный канал;  
 4 - вентиляторы осевые; 5 - механизм выгрузки

Технические характеристики зерносушилок стационарных прямоточных алюминиевых КТБА приведены в таблице 3.11.

Технические характеристики зерносушилок стационарных прямоочных  
алюминиевых КГЕБА

Значения

Параметры	240/5/1	240/10/2	240/15/2	300/12/1	300/16/2	300/20/ 3	300/24/3	300/27/3	300/28/2
Техническая производительность при сьеме влаги за один проход, т/ч, не менее									
Пшеница (с 19 до 15 %)	6,5	13,5	21,5	21,0	28,6	36,2	42,9	49,4	50,4
Рапс (с 13 до 9 %)	4,8	9,6	15,6	11,0	15,1	19,5	22,7	25,9	27,0
Кукуруза (с 35 до 15 %)	1,2	2,0	3,5	6,2	8,4	10,7	12,7	14,6	14,9
Тепловая мощность горелки, кВт	180-660	350-1290	570-1980	530-2050	740-2770	950-3530	1110-4190	1260-4820	1320-4920
Расход газа, м <sup>3</sup> (1 т х 1 %), не более	1,0								
Расход дизельного топлива, л/(1 т х 1 %), не более	1,2								
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	22150	44300	66450	64800	86400	108000	129600	145800	151200
Вместимость шахты, т, не менее	12,12	22,24	30,24	28,46	38,92	49,38	57,18	63,03	62,32
Обслуживающий персонал, чел.	1 ... 3								



## **Устройство и принцип работы зерносушилок с осевыми и радиальными вентиляторами**

Прямоточные и рециркуляционные зерносушилки состоят из шахты для зерна **1**, воздухонагревателя **2**, шахты горячего воздуха **3**, вытяжных вентиляторов **4**, механизма выгрузки **5**. Конструктивно зерносушилки выполнены одинаково и отличаются друг от друга только габаритными размерами (количеством секций).

Зерносушилки могут комплектоваться норией загрузки, норией рециркуляции, скребковым транспортером загрузки, скребковым транспортером выгрузки, аспирационной системой (центробежным осадителем пыли).

В процессе сушки горячий воздух поступает из воздухонагревателя в шахту горячего воздуха, откуда он равномерно распределяется по конусообразным направляющим каналам (каскадам) в шахте зерна. При прохождении воздух впитывает водяные испарения зерна, охлаждаясь при этом, и переносит их в короба для отработанного воздуха. Из этих коробов воздух, насыщенный водяным паром, выводится наружу с помощью одного или нескольких вытяжных вентиляторов.

Шахта зерна зерносушилки состоит из крыши с приемным устройством, зоны накопления, зоны сушки, зоны охлаждения и зоны выгрузки. Контроль уровня зерна в зоне накопления осуществляется двумя датчиками уровня. В автоматическом режиме работы при срабатывании датчика верхнего уровня нории и транспортеры подачи зерна отключаются, при срабатывании датчика нижнего уровня нория и транспортер подачи зерна включаются.

### **Зона охлаждения**

Чтобы защитить просушиваемый материал от образования конденсата после сушки и сделать его пригодным для хранения, перед разгрузкой из сушилки его охлаждают. Для того чтобы увеличить производительность сушилки, охлаждение материала может производиться отдельно. Для этого (в зависимости от размеров сушилки) нижняя или три нижние зоны сушки оборудуются как зоны охлаждения. Если сушилка имеет большую пропускную способность по причине небольшого требуемого процента влагоотделения, то количество зон охлаждения должно быть увеличено. Если же скорость прохождения небольшая, что бывает при большом проценте требуемого влагоотделения, достаточно одной зоны охлаждения. В последнем случае увеличивается площадь зон сушки.

## **Оборудование для нагрева воздуха**

Воздухонагреватель предназначен для нагрева воздуха, подаваемого на сушку зерна. Сгорание топлива происходит в камере сгорания, изготовленной из высококачественной жаростойкой стали. Продукты сгорания выводятся через дымоходные патрубки. Между камерой сгорания и наружной обшивкой находится обшивка излучения, которая блокирует проникновение тепла к наружной обшивке. Поступающий воздух обтекает камеру сгорания, обшивку излучения и тем самым охлаждает их. Воздухонагреватель может использоваться как в режиме прямого, так и косвенного нагрева (в зависимости от типа). В комплект воздухонагревателя входят горелки, работающие на дизельном топливе и газе.

### **3.2. ПЕРЕДВИЖНЫЕ ЗЕРНОСУШИЛКИ**

#### **3.2.1. Зерносушилки передвижные фирмы АСКЕХ**

Передвижная сушилка модели РКТ 200 МЕ (рис. 3.32, 3.33) предназначена для сушки различных видов зерновых и других сельскохозяйственных культур. Производительность сушилки составляет от 60000 до 216000 кг/сут в зависимости от вида высушиваемого продукта и его характеристик, начальной влажности и погодных условий.

Сушилка приводится в действие электродвигателем (380 В) или валом отбора мощности (ВОМ) трактора (12 В). Она состоит из загрузочного шнека, очистителя, бункерной группы и теплогенераторного блока.

Тепло вырабатывается теплогенератором, который работает на дизельном топливе, обеспечивая прямой или - при наличии радиатора - не-прямой нагрев.

Технологический процесс состоит из загрузки (через загрузочный наружный шнек), процесса сушки с использованием системы перемешивания зерна для обеспечения максимальной равномерности сушки, охлаждения и выгрузки.



Рис. 3.32. Общий вид передвижной зерносушилки РКТ200МЕ 1/12



Рис. 3.33. Передвижная зерносушилка РКТ200МЕ 1/12 в разрезе

## Особенности работы зерносушилок РКТ

Расход топлива на снятие с 1 тонны 1 % влажности - 1 л дизтоплива и 1,1 м природного газа. Это наименьший показатель среди всех зерносушилок подобного класса в мире.

Новейшая конструкция теплообменника в зерносушилках РКТ с теплоотдачей 94 % наряду с системой автоматической поддержки постоянного давления в горелке обеспечивают практически стопроцентное сгорание топлива.

Гидравлический привод топливного насоса на дизельных зерносушилках РКТ исключает возможность поломки приводных элементов в случае их перегрева так же, как и у привода от электродвигателя.

Специальный теплообменник на зерносушилках РКТ обеспечивает высочайшую теплоотдачу - 94 %. Используя данную опцию, можно проводить сушку без прямого контакта с продуктами сгорания пивоваренного ячменя, подсолнечника, продовольственного зерна, сои, масленичного рапса.

Технические характеристики зерносушилок РКТ приведены в таблице 3.12.

Таблица 3.12

Технические характеристики зерносушилок семейства РКТ

Технические характеристики	Модель						
	Привод от ВОМ			Привод от ВОМ/электродвигателя			
	РКТ 75 М	РКТ 120 М	РКТ 200 М	РКТ 75 МЕ	РКТ 120 МЕ	РКТ 200 МЕ	РКТ 250 МЕ
1. Объем бункера, куб. м	10	15	25	10	15	25	33
2. Потребляемая мощность от ВОМ, л. с.	30	60	80				
3. Мощность электродвигателя, кВт				15	22	37	30
4. Мощность вентилятора, куб. м/ч	11000	28000	40000	11000	28000	40000	53000
5. Мощность теплогенератора, ккал/ч	330000	600000	900000	330000	600000	900000	900000
6. Емкость топливного бака, л	250	380	580	250	380	580	580
7. Расход дизтоплива на сушку 100 кг зерна (влажность 30 %), л	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

На зерносушилках РКТ 250 РЕ за 1 час работы через зерно прогоняется 53 000 м воздуха. Этот параметр является наивысшим достижением в отрасли. Благодаря вентиляторам огромной мощности на сушилках РКТ в полной мере используется температура окружающей среды, экономится топливо. Кроме того, высокое давление воздуха, создаваемое вентилятором, гарантирует высокую равномерность сушки зерна.

Использование механической и воздушной рециркуляции зерна на зерносушилках РКТ гарантирует высокую равномерность сушки. Зерно, находящееся внутри цилиндра, представляет собой кипящую массу, что создает идеальные условия для интенсивной равномерной отдачи зерном влаги, гарантируя феноменально низкий расход топлива. На зерносушилках РКТ можно сушить за 1 цикл «нагрев-охлаждение» зерно с любой влажности до кондиции. Для сравнения, в шахтных сушилках за 1 цикл «нагрев-охлаждение» сбрасывается не более 4-5 % влажности и для сушки зерна с более высокой начальной влажностью требуется несколько раз его нагревать и охлаждать.

Благодаря новой модели горелки и конструкции теплогенератора на сушилках РКТ выдерживается температурный режим от 380 °С без теплообменника, позволяя тем самым сушить семенное зерно без дополнительных затрат и с высокой экономичностью (теплоотдача без теплообменника выше).

Используя теплообменник, на зерносушилках РКТ можно сушить зерно, требующее особо тщательного подхода: пивоваренный ячмень и подсолнечник.

Во время сушки данных культур не происходит дробления, обрушения и шелушения зерна.

Используя сетку 1,5 мм, на зерносушилках РКТ можно сушить мелкосеменные культуры, в т. ч. рапс и гречиху.

На сушилках РКТ установлена отдельная система, отвечающая только за контроль безопасности работы оборудования. В случае отказа термостата датчика пламени горелки и повышения температуры внутри зерносушилки выше температуры безопасности, происходит автоматическое выключение теплогенератора. Таким образом, существует двойной контроль безопасности.

Зерносушилки РКТ действительно универсальны и полностью пригодны для работы в полевых условиях. Привод рабочих органов может осуществляться от электромотора, а в полевых условиях - от ВОМ трактора.

Зерносушилки РКТ по-настоящему мобильны. Клиренс 42 см позволяет без проблем оперативно транспортировать зерносушилку с одного поля на другое по отечественным дорогам без опасности ее повреждения и поломки.

### 3.2.2. Зерносушилки передвижные фирмы МЕСМАК

Передвижные зерносушилки фирмы МЕСМАК (рис. 3.34-3.36) - сушилки периодического цикла. Они делятся на шесть основных серий с разными диаметрами цилиндров бункеров и производственными мощностями. В качестве топлива применяется газ, дизтопливо/печное топливо, рапсовое масло. Привод - посредством ВОМ или/и электрический.



Рис. 3.34. Общий вид зерносушилки МЕСМАК

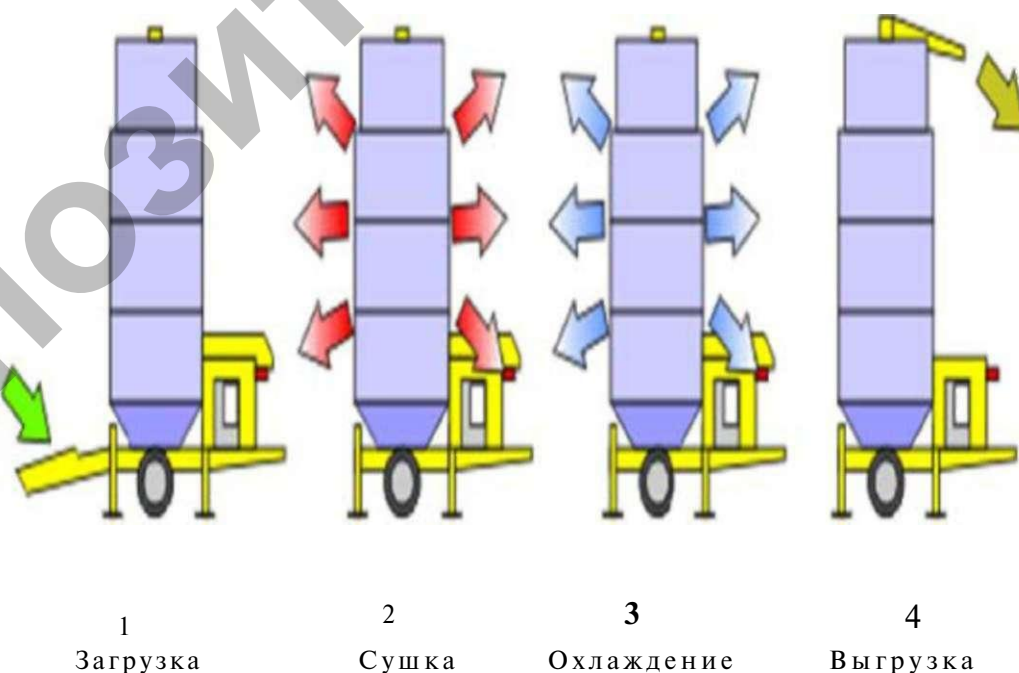


Рис. 3.35. Этапы сушки

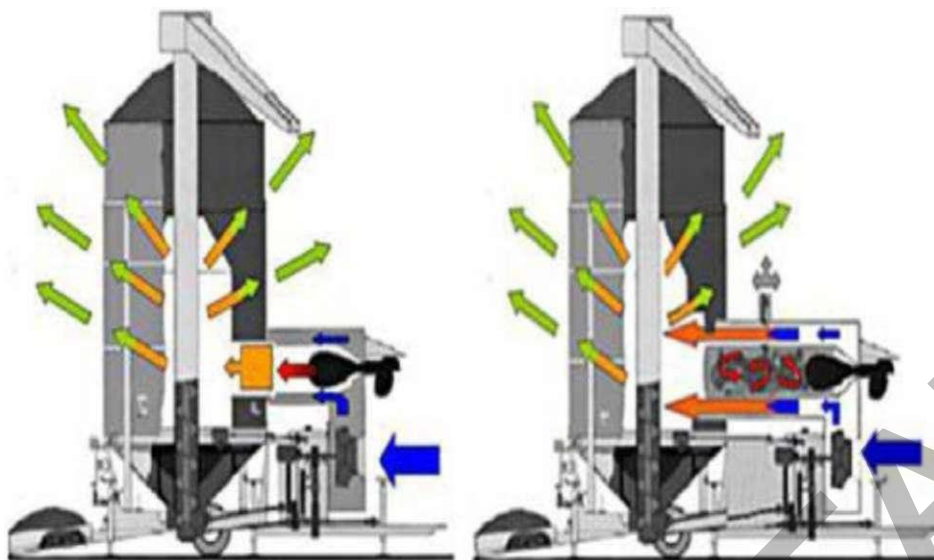


Рис. 3.36. Сушка без теплообменника и с теплообменником

При работе сушилки без теплообменника обеспечивается низкое потребление топлива и высокая отдача, а с теплообменником - высокое качество с точки зрения экологии.

### 3.2.2.1. Основные и дополнительные возможности сушилок

Сушилка соединяется с трактором (рис. 3.37, 3.38) через карданный вал. Все контрольные системы сушилки реализованы через рычаги. Сушилка оснащена генератором, который подает ток на электропанель. Сушилка легко перемещается с одного места на другое.



Рис. 3.37. Сушилка, соединенная с трактором

Соединение сушилки с электролинией (рис. 3.38). Управление осуществляется с помощью рычагов и кнопок. Вместо трактора используется один электродвигатель. Обеспечивается высокая эффективность в работе.



Рис. 3.38. Соединение сушилки с электролинией

Все компоненты запускаются от четырех не связанных между собой электромоторов (рис. 3.39). Вся система контроля реализована посредством нажатия кнопок. Обеспечивается легкость в управлении и возможность подсоединения к компьютеру для автоматического контроля на всех этапах сушки.



Рис. 3.39. Соединение электромоторов



Привод от одного электродвигателя с генератором (рис. 3.40). Для первоначального запуска требуется электролиния или трактор. Контроль системы осуществляется с помощью рычагов и кнопок.



Рис. 3.40. Привод от одного электродвигателя с генератором

Пылеотсасыватель (рис. 3.41, 3.42) вытягивает пыль из продукта в зоне контрцикла. Соединенный с пылеотсасывателем циклон отделяет до 80 % пыли, извлекаемой из продукта.



Рис. 3.41. Пылеотсасыватель



Рис. 3.42. Пылеотсасыватель

Наличие крыши увеличивает действие пылеотсасывателя, т. к. она создает препятствие выбросу пыли в воздух. Кроме того, есть пространство между крышей и цилиндром, что обеспечивает циркуляцию воздуха.

Поворотная опора горизонтального шнека (рис. 3.43) позволяет производить выгрузку в любом направлении. Такой вариант очень выгоден при необходимости транспортировки высушенного продукта с помощью систем шнеков.



Рис. 3.43. Поворотная опора горизонтального шнека

Воронки для загрузки зерна насыпью и с прицепа приведены на рисунках 3.44, 3.45, а расширитель воронки – на рисунке 3.46.



Рис. 3.44, 3.45. Воронки для загрузки зерна



Рис. 3.46. Расширитель воронки

Расширитель воронки увеличивает объем захвата воронки, что позволяет быстрее осуществлять разгрузку прицепа.

### 3.2.2.2. Варианты использования сушилок фирмы МЕСМАК

Для осуществления подачи зерна из завальной ямы (рис. 3.47) применяется загрузочный шнек с регулируемым большим наклоном (рис. 3.48).

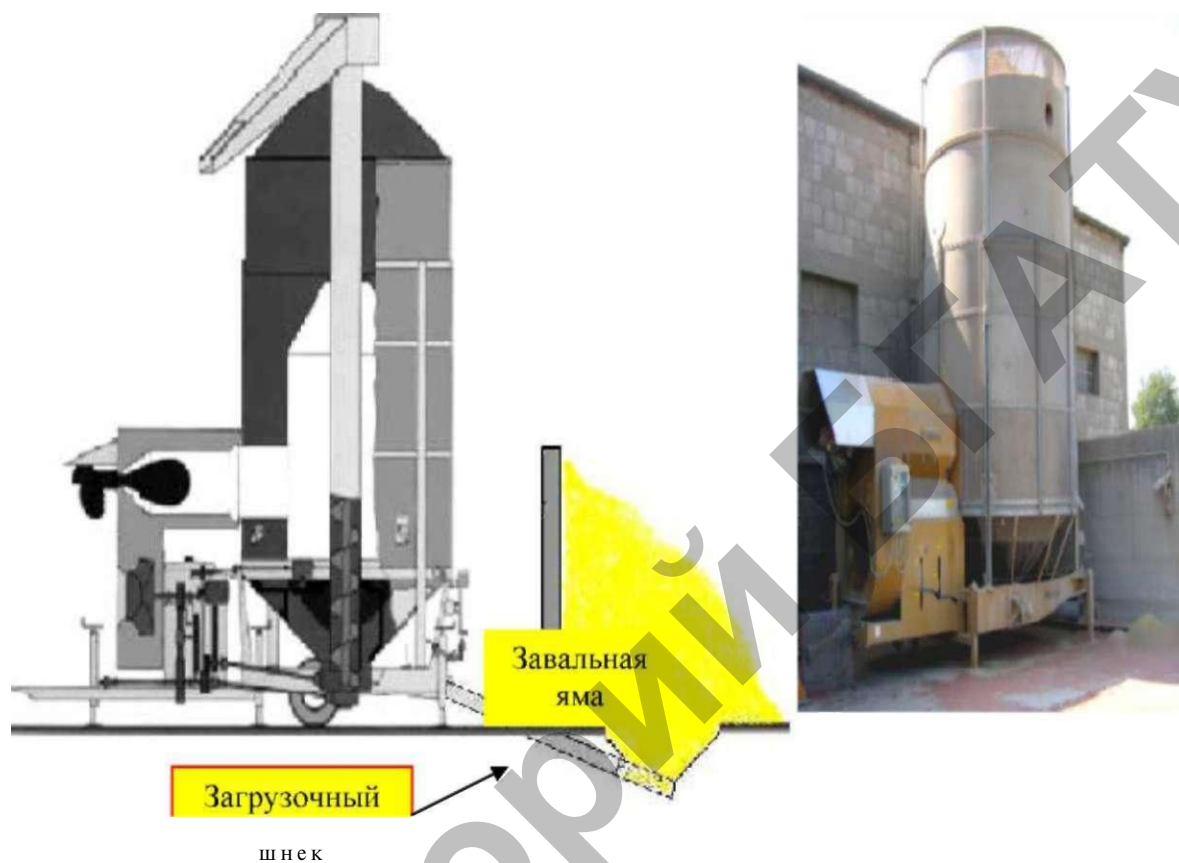


Рис. 3.47. Загрузка из завальной ямы

При использовании элеватора загрузка зерна осуществляется намного быстрее.

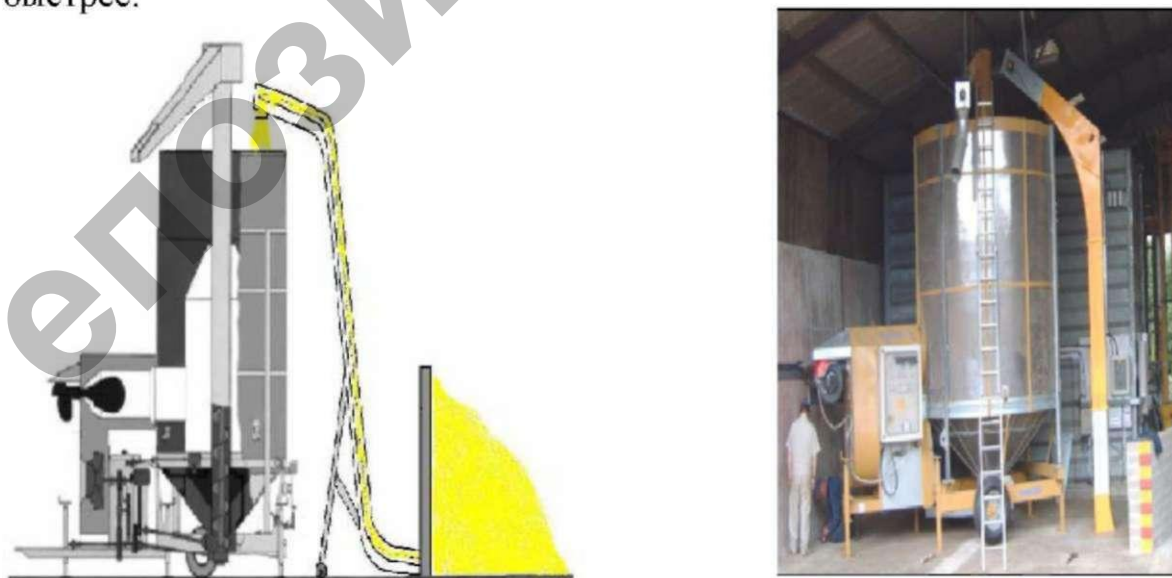


Рис. 3.48. Загрузка элеватором

Применение предварительной очистки позволяет отделить примеси и другие мелкие частицы, за счет чего повышается производительность и качество сушки. Ниже приведены варианты работы сушилки с предварительной очисткой (рис. 3.49-3.51).



Рис. 3.49. Комбинированный вариант подачи зерна

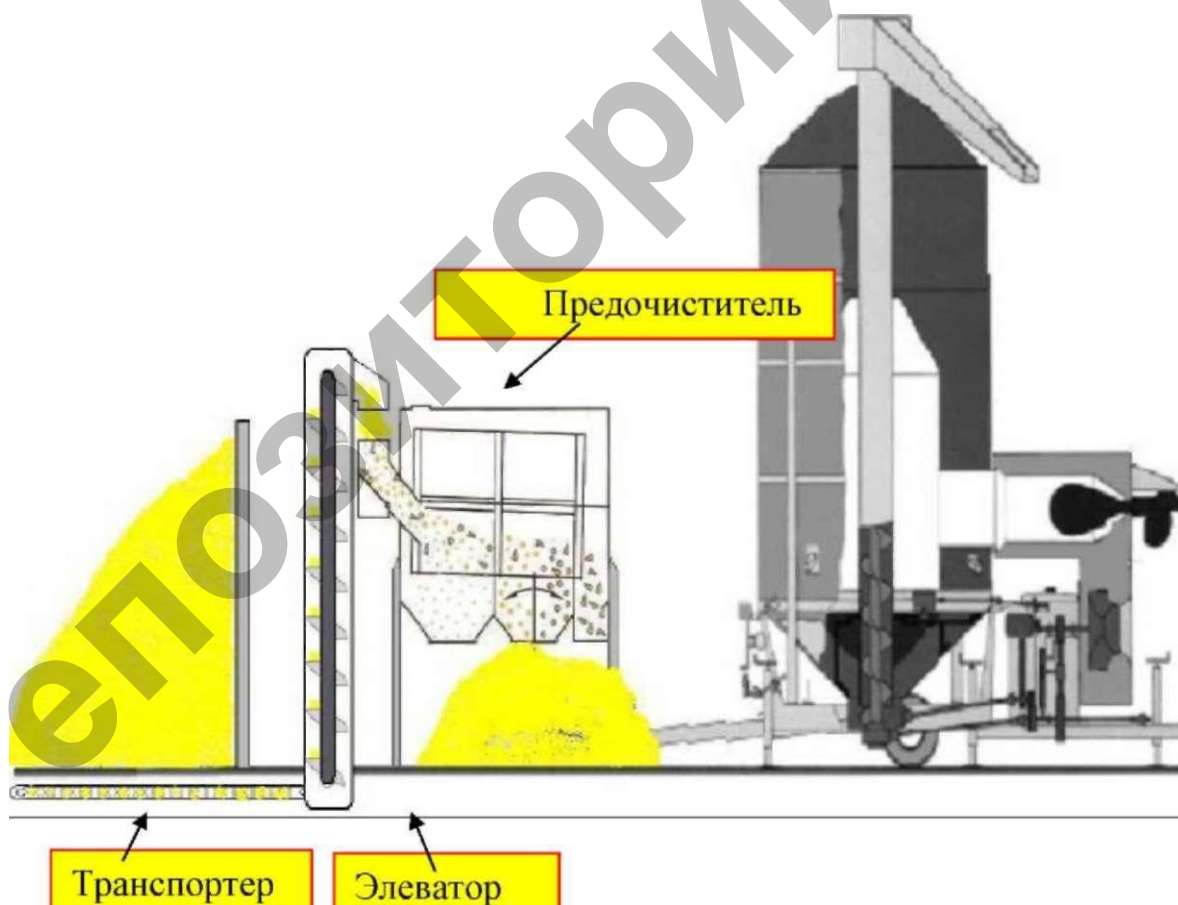


Рис. 3.50

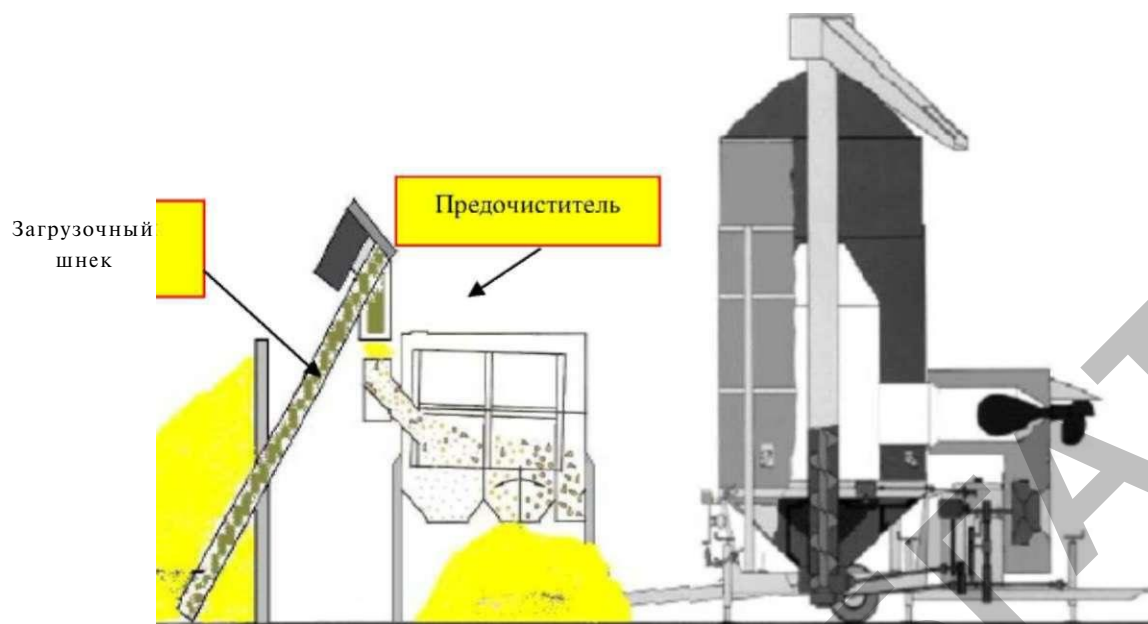


Рис. 3.50, 3.51. Варианты работы сушилки с предочистителем

Использование наружной воронки (рис. 3.52) исключает простои в работе между циклами (повторная загрузка сушилки осуществляется сразу после ее освобождения).



Рис. 3.52. Использование наружной воронки

Может применяться и комбинированный вариант подачи зерна к сушилке (рис. 3.53-3.55) (транспортёр - предочиститель - транспортёр - наружная воронка).

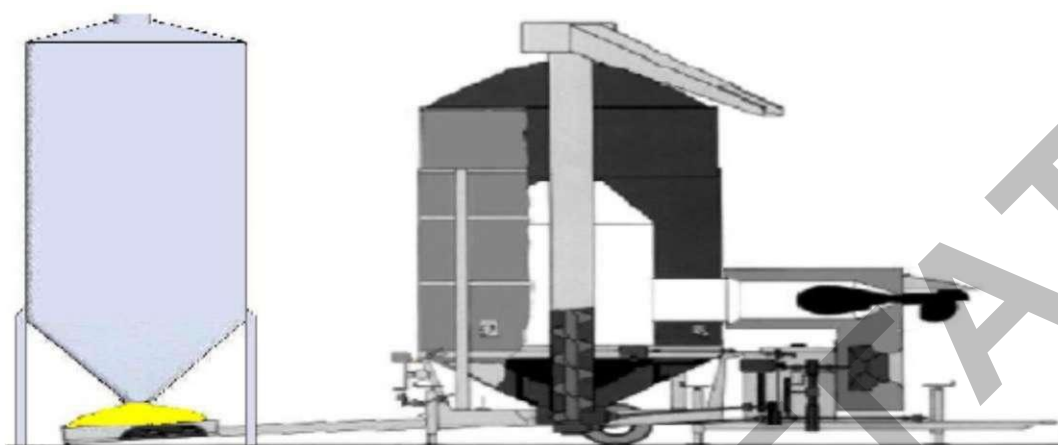


Рис. 3.53. Загрузка из силоса

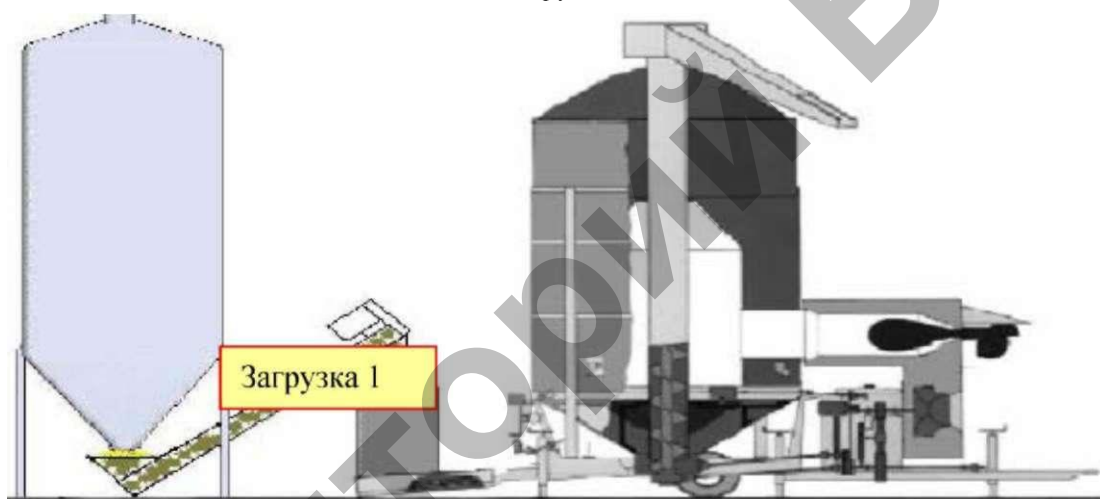


Рис. 3.54. Загрузка с применением силоса и наружной воронки



Рис. 3.55. Загрузка с применением силоса и предочистителя

### 3.2.2.3. Варианты разгрузки сушилки

Данный вариант позволяет производить разгрузку направо и налево, позволяет увеличить размеры сушилки вверх.

МБСМАК предусматривает вариант, который позволяет установить сушилку на рабочем месте, адаптировав ее с уже имеющимся транспортером (рис. 3.56-3.58), даже если его производительность ниже производительности выгрузки сушилки. Использование уже существующего оборудования снижает расходы предприятия.

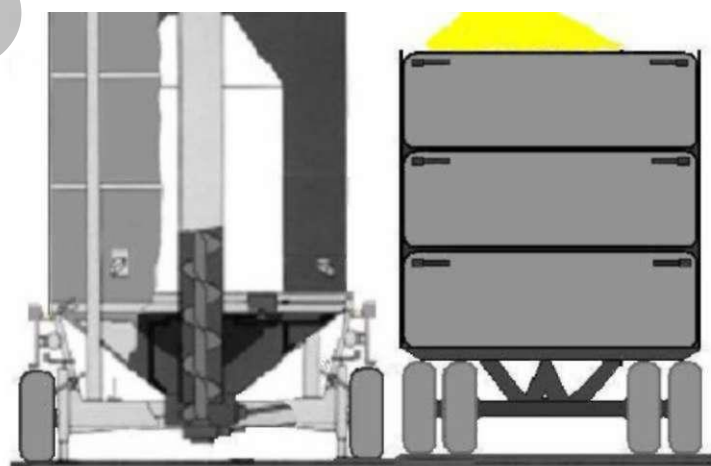


Рис. 3.56. Разгрузка из верхней части с вращающимся «каналом»



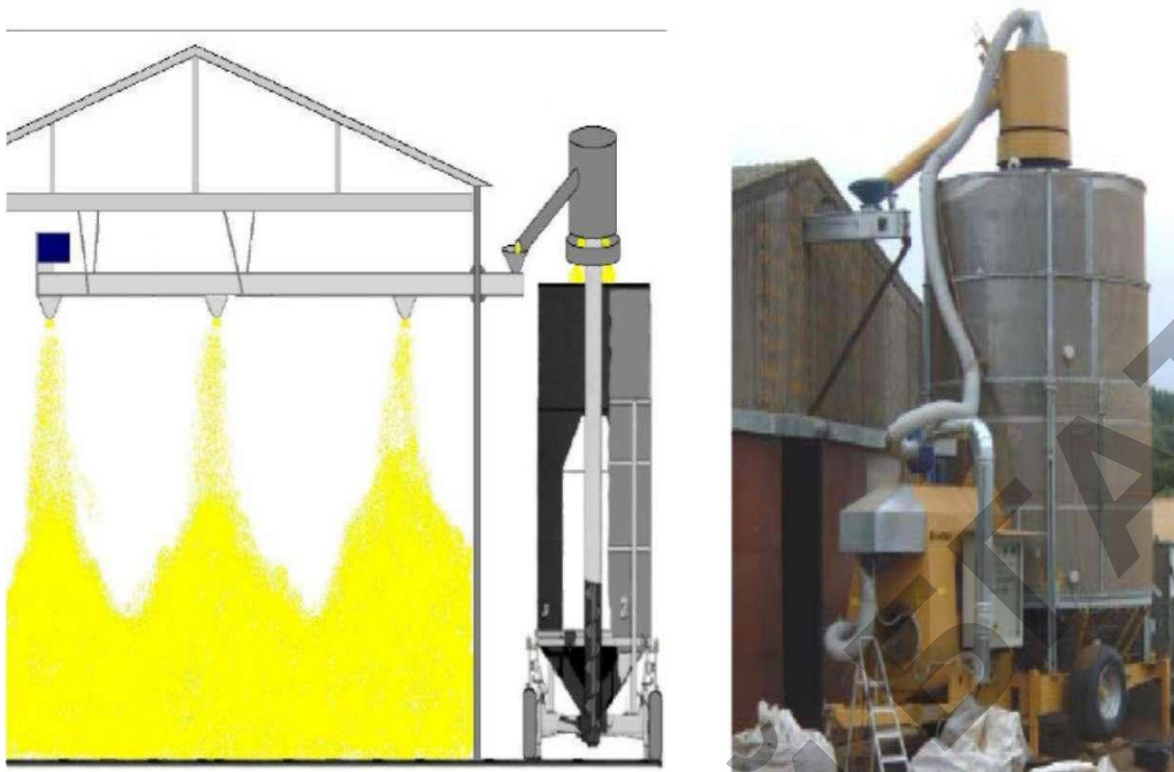


Рис. 3.57. Работа сушилки с уже существующим оборудованием



Рис. 3.58. Двойная выгрузка через решетки

Эта схема (рис. 3.58) используется для разгрузки сушилки наиболее. Отличный вариант в ситуации, когда не определена сторона выгрузки. Можно установить сушилку в положение, в котором будет возможна ее разгрузка прямо в зернохранилище или в прицеп грузовика без надобности в ее перемещении.

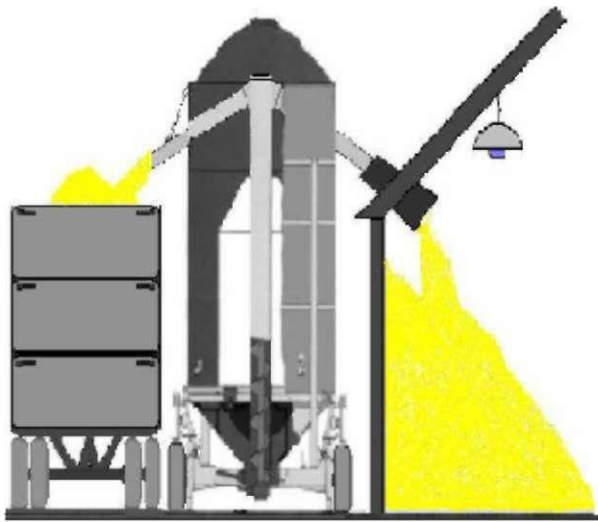


Рис. 3.59. Двойная выгрузка через решетки в склад или в прицеп

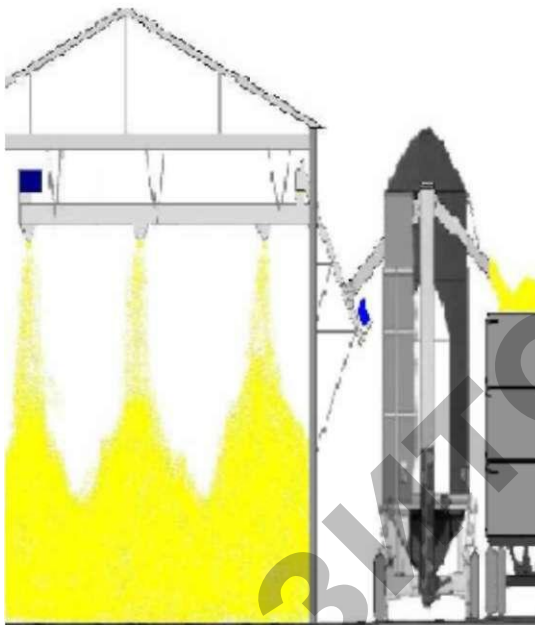


Рис. 3.60. Двойная выгрузка через решетки в склад через существующий транспортер или в прицеп

Сушилки в электроварианте (рис. 3.61) имеют горизонтальный выгрузной шнек, который позволяет выбрать любое положение выгрузки в радиусе 360°. В электроварианте можно сделать автоматическую выгрузку зерна по окончании цикла сушки. В этом случае работа сушилки не зависит от оператора.



Рис. 3.61. Электровариант сушилки с горизонтальным шнеком разгрузки



Рис. 3.62. Электровыгрузка и система транспортеров

Этот метод (рис. 3.62) используется при необходимости дальнейшей транспортировки зерна в другое место. Сушилка может быть интегрирована с транспортирующими средствами таким образом, чтобы обеспечить береговую загрузку, сушку, охлаждение и выгрузку.

#### 3.2.2.4. Охлаждение - ключевой момент эффективности сушилки

С целью повышения эффективности сушилки имеется возможность использовать для охлаждения зерна существующие старые сушилки, силосы с системой охлаждения и т. п. (рис. 3.63, 3.64). Это позволяет следующий цикл сушки начать раньше, используя мощность сушилки по максимуму, а в это время высушенное зерно охлаждать в приспособленном оборудовании или складе. Ниже приводятся некоторые варианты такого охлаждения.

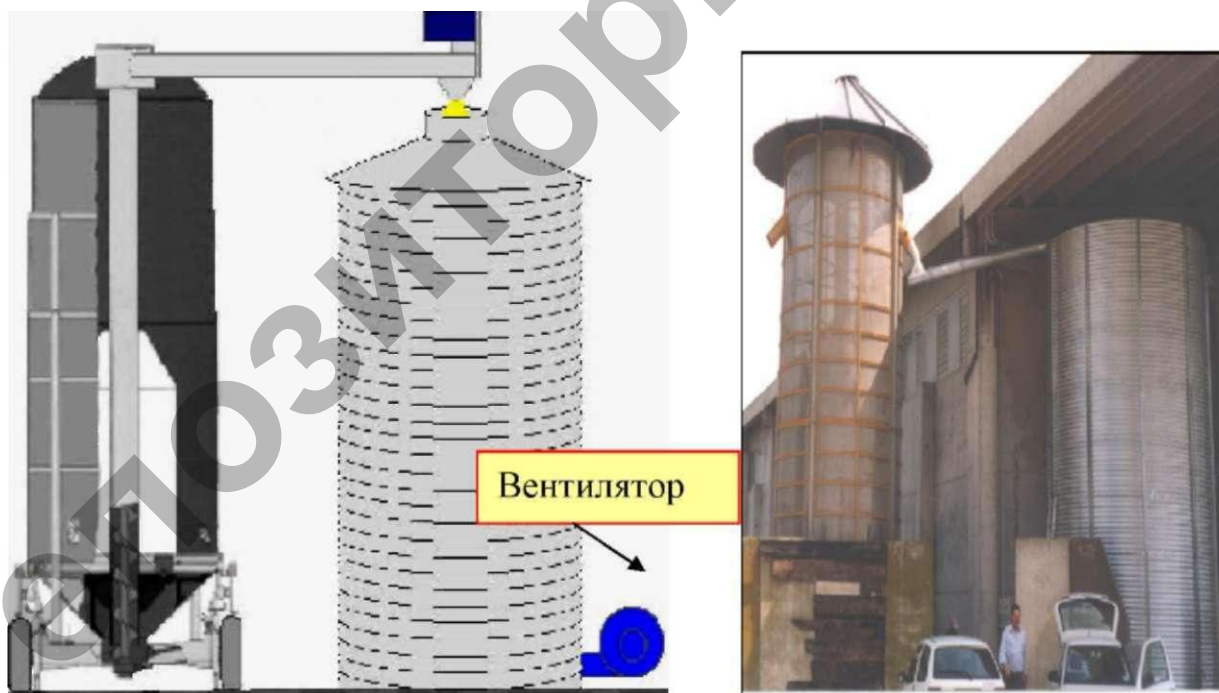


Рис. 3.63. Охлаждение с применением силоса

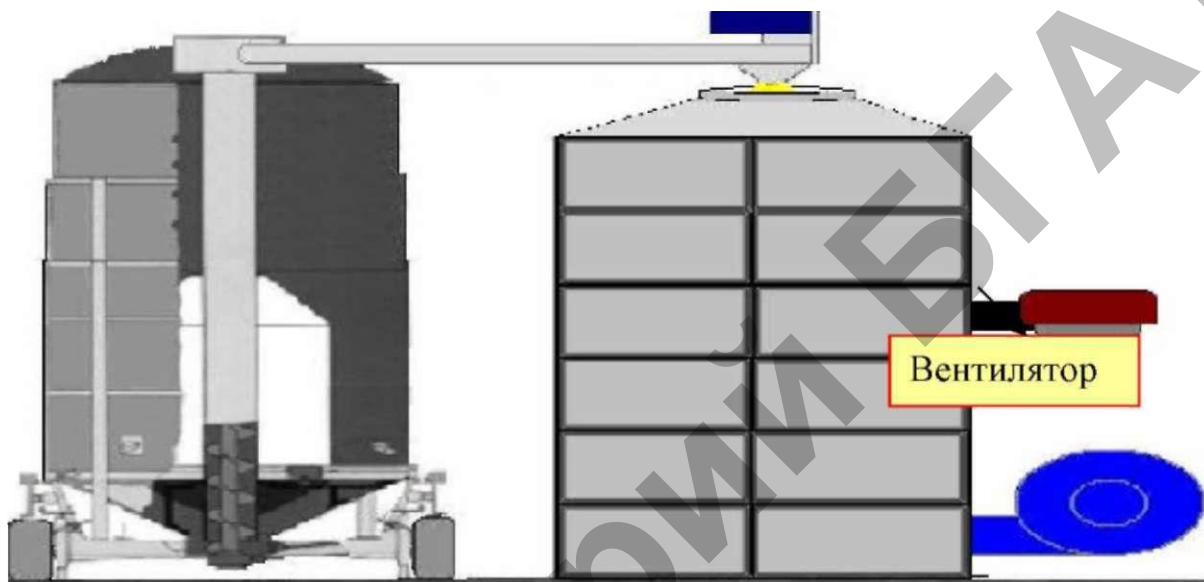


Рис. 3.64. Охлаждение зерна с помощью старой сушилки

### 3.2.2.5. Технические характеристики сушилок фирмы МЕСМАК

Характеристики сушилок фирмы МЕСМАК приведены в таблицах 3.13, 3.14

Технические характеристики сушилок фирмы МЕСМАК

Технические характеристики	Модель							
	8TK9/87E	Б14/125P	Б20/153Т	881 25/210Т2	834/255Т	840/323P	845/362P	855/397P
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Емкость камеры сушки, м	12	15	27	34	42,5	56	65	74
2. Емкость камеры сушки, т	9	15	20	25	34	40	45	55
3. Производительность - с 20 до 15 % влажности, м <sup>3</sup> /сут	125	193	218	284	357	441	488	529
4. Производительность - с 20 до 15 % влажности, т/сут	85	120	150	200	250	320	360	395
5. Производительность - с 20 до 15 % влажности, т/ч	5	6,5	8,5	11	14	18	20	22
6. Мощность вентилятора, м <sup>3</sup> /ч	25	40	55	65	85	110	130	150
7. Мощность электродвигателя, кВт	30	37	37	55	75	75	75	95
8. Диаметр бункера, м	2,44	2,65	3,0	3,15	3,85	3,85	3,85	3,85
9. Высота бункера в транспорт- ном положении, м	4,0	4,1	5,0	4,9	5,3	7,5	8,45	9,7
10. Высота бункера в рабочем положении, м	4,0	5,6	6,0	6,9	6,4	7,2	8,15	9,4
11. Длина загрузочного шнека, м	от 2	от 2	от 2	от 2	от 2	от 2	от 2	от 2
12. Производительность загрузочного шнека, т/ч	60	60	80	100	140	160	180	220
13. Время загрузки, мин	10	15	20	20	20	20	20	20





Характеристики сушилок фирмы МБСМАК

Характеристики	Модель				
	С2125А (газ/дизель)	С2130А (газ/дизель)	С2132А (газ/дизель)	С2140А (газ/дизель)	СР3142 (газ/дизель)
1	2	3	4	5	6
1. Сушка с охлаждением или без охлаждения	+	+	+	+	+
2. Сушит в порционном и поточном режимах	+	+	+	+	+
3. Контроль за температурой зерна	+	+	+	+	+
4. Скорость движения зерна, загрузочных и разгрузочных шнеков, температурный режим регулируется автоматически	+	+	+	+	+
5. За один проход может снимать от 2 до 20 % влаги	+	+	+	+	+
6. Подходит для сушки семян	+	+	+	+	+
7. Температура сушки	от 30 до 130 °С	от 30 до 130 °С	от 30 до 130 °С	от 30 до 130 °С	от 30 до 130 °С
8. Тепловая мощность (общая), ккал/ч	1,81 4,370	2,14 1,964	2,98 0,964	2,64 5,956	2,89 7,952
9. Электрическая нагрузка, кдУ	26,8	30,5	35,5	41,75	34,25
10. Загрузочная способность, т/ч	100,3	100,3	100,3	100,3	100,3
11. Разгрузочная способность, т/ч	100,3	100,3	100,3	100,3	100,3
12. Общая емкость зерна, м	17,2	19,6	20,8	25,2	27,8

Окончание табл. 3.14

1	2	3	4	5	6
13. Габариты в собранном виде, м	2,44 x 7,67 x 4,42	2,44 x 8,28 x 4,42	2,44 x 9,32 x 4,42	2,44 x 10,11 x 4,42	2,64 x 7,26 x 7,90
14. Вес, кг	4210	4540	5320	6120	7398
15. Расход топлива (при 20 °С), кг на т/%	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
16. Производительность по зерну на 5 % при $X = 99$ °С, т/ч: с охлаждением без охлаждения	12,9 21,4	15,1 25,0	16,4 25,0	20,5 30,8	26,3 32,8
17. Производительность при удалении влаги на 5 % (по кукурузе) при $X = 99$ °С, т/ч: сушка и охлаждение сушка	12,3 20,4	13,6 23,0	16,9 25,8	19,6 29,6	24,1 35,3
18. Производительность по рапсу на 10 % при $X = 70$ °С, т/ч: с охлаждением без охлаждения	4,8 7,3	5,5 8,7	8,5 9,9	6,8 8,3	9,8 12,3

### 3.2.3. Зерносушилки передвижные фирмы ШЕБА

Зерносушилки предназначены для сушки зерновых и зернобобовых культур (пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, рапс, соя, горох, гречиха, кукуруза, просо, подсолнечник). Общий вид зерносушилок представлен на рисунках 3.65, 3.66.



Рис. 3.65. Общий вид зерносушилки

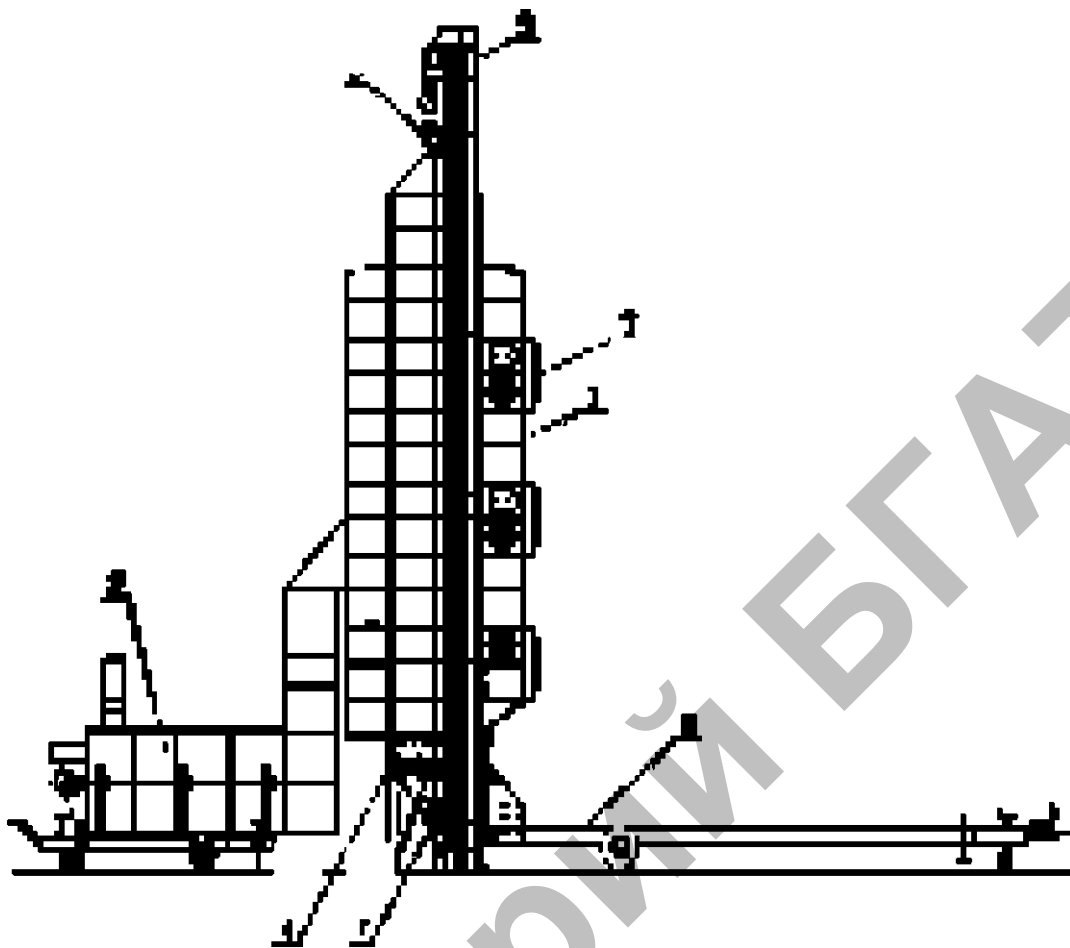


Рис. 3.66. Зерносушилка в рабочем положении:

1 - шахта; 2 - воздухонагреватель с шасси; 3 - вентилятор вытяжной; 4 - механизм разгрузки; 5 - нория; 6, 7 - конвейеры винтовые; 8 - шасси

Зерносушилки СЮТ240М, СЮТ300М могут работать в рециркуляционном или прямоточном режимах. Сушилка переводится из транспортного положения в рабочее с помощью гидропривода трактора, что обеспечивает ее мобильность и удобство в эксплуатации. Транспортирующие механизмы (нории, транспортеры, шнеки) прочно соединены с шахтой зерносушилки и обеспечивают транспортировку просушиваемого материала. Загрузка зерна производится с площадки либо с завальной ямы загрузочным шнеком в норию, по которой зерно поднимается, а затем через самотек попадает в шахту зерносушилки. Движение просушиваемого материала происходит под воздействием силы тяжести и регулируется автоматически механизмом разгрузки, который управляет последовательностью

рециркуляции. Разгрузочный шнек, находящийся под механизмом разгрузки, заполняет норию, замыкая тем самым транспортный цикл. Зерносушилка (рис. 3.66) состоит из шахты 1, воздухонагревателя 2, вытяжных вентиляторов 3, механизма разгрузки 4, нории 5, конвейеров винтовых 6 и 7, шасси 8. Зерносушилки могут комплектоваться с одной или двумя нориями, двумя конвейерами винтовыми (шнеками) для наполнения и выноса продукта, а для зерносушилки СЮТ300/13/2 М - со скребковыми конвейерами на выносе. В процессе сушки горячий воздух поступает из воздухонагревателя в короба для воздуха со стороны воздухонагревателя, откуда он равномерно распределяется по направляющим шахты зерносушилки. Контроль уровня зерна в бункере-накопителе приемного устройства осуществляется двумя датчиками уровня. Они управляют включением и выключением загрузочной нории и конвейером подачи зерна. При контакте зерна с датчиком автоматически происходит отключение, а при отсутствии зерна - реле возвращается в исходное положение.

**Зона сушки.** Зона сушки состоит из отдельных сушильных коробов. В зонах сушки материал подвергается воздействию сухого горячего воздуха. В зависимости от скорости прохождения материала поглощается большее или меньшее количество влаги. Одна зона сушки состоит из одного короба, который открыт сверху и снизу и оснащен несколькими направляющими для воздуха. Направляющие открыты снизу, выполнены в конусной форме и расположены каскадом. Одна направляющая служит для подачи воздуха, а следующая - для отвода. При прохождении через зоны сушки материал нагревается до 35-60 °С в зависимости от температуры агента сушки и скорости прохождения.

**Зона охлаждения.** Чтобы защитить просушиваемый материал от образования конденсата после сушки и сделать его пригодным для хранения, перед разгрузкой из сушилки его охлаждают. Для того чтобы увеличить производительность сушилки, охлаждение массы можно производить отдельно. Для этого в зависимости от размеров сушилки нижняя или три нижние зоны сушки оборудуются как зоны охлаждения. Если сушилка имеет большую пропускную способность по причине небольшого требуемого процента влагоотделения, количество зон охлаждения должно быть увеличено. Если же скорость прохождения небольшая, что бывает при большом проценте требуемого влагоотделения, достаточно одной зоны охлаждения. В последнем случае увеличивается площадь зон сушки.

**Оборудование для нагрева воздуха.** Воздухонагреватель предназначен для нагрева воздуха, подаваемого на сушку зерна. Сгорание горючего происходит в камере сгорания, изготовленной из высококачественной жаростойкой стали. Продукты сгорания выводятся через дымоходные патрубки. Между камерой сгорания и наружной обшивкой находится обшивка излучения, которая блокирует проникновение тепла к наружной обшивке. Поступающий воздух обтекает камеру сгорания, обшивку излучения и тем самым охлаждает их. Воздухонагреватель может использоваться как в режиме прямого, так и косвенного нагрева (в зависимости от типа). В комплекте воздухонагревателя поставляются горелки, работающие на дизельном топливе и газе.

#### **3.2.4. Зерносушилки передвижные фирмы MER11 ОУ**

Мобильные зерносушилки MER11 ОУ представлены на рисунках 3.67, 3.68.



*Рис. 3.67. Общий вид зерносушилки*

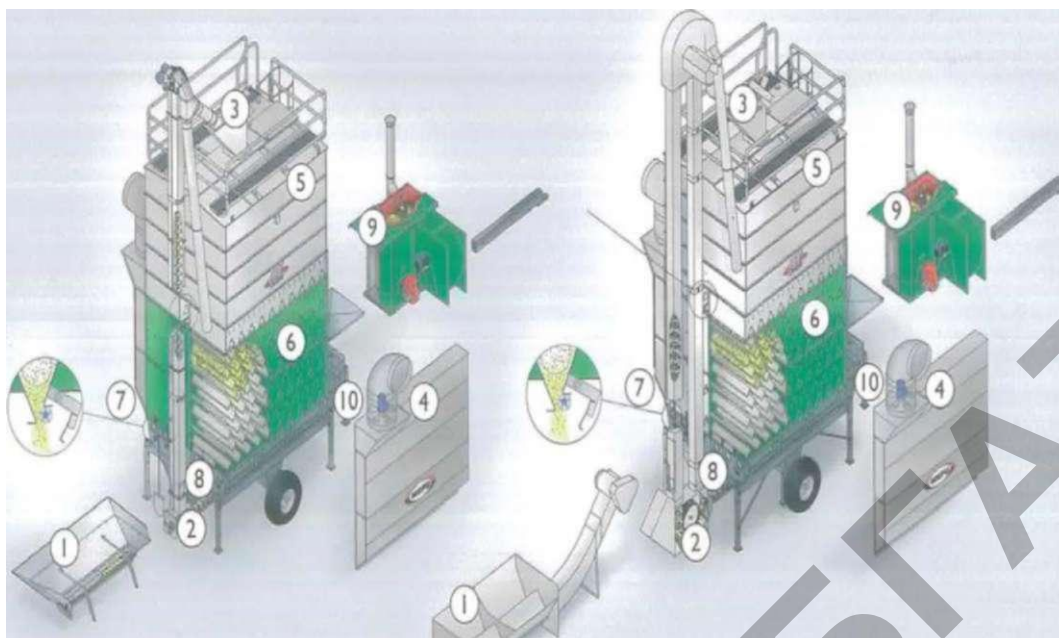


Рис. 3.68. Общее устройство зерносушилки:

- 1 - загрузочная воронка; 2 - нория; 3 - предварительный очиститель;  
 4 - выход воздуха вверх; 5 - зерновой бункер; 6 - элементы сушилки; 7 - механизм подачи;  
 8 - конусообразный поддон; 9 - котел; 10 - рама сушилки

Сушилки «МБР11 ОУ» представляют собой мобильную тепловоздушную сушильную установку, которую при необходимости можно транспортировать с одного места на другое.

Для приема зерна имеется загрузочная воронка, обеспечивающая одновременно и подачу зерна к нории. В верхней части нории расположен двухпозиционный переключатель, который изменяет направление движения зерна (в сушилку или из нее).

Все модели сушилок имеют устройство для предварительной очистки зерна. Для равномерной загрузки сушилки имеется тарелка разбрасывателя. Образующиеся в процессе сушки пыль и влага в сушилке, удаляются при помощи донного очистителя. После предварительной очистки зерно поступает в бункер, где и происходит его сушка. Ячейки для сушки зерна имеют гребенчатую конструкцию и расположены всегда парами. Теплый воздух попадает между ячейками во время сушки, поэтому потери тепла незначительные. Все модели сушилок имеют запорные люки, при изменении положения которых можно сушить малые партии зерна.

Сушилки оснащены механизмом подачи. Скорость подачи зерна плавно регулируется. Зерно подается за счет шести осей, на каждой из которых имеется по пять лопастей. Поэтому можно одинаково хорошо сушить также мак, сурепку, рис, подсолнечник, кукурузу и др. Конусообразный поддон регулирует равномерную подачу зерна на нижний шнек. Удаление из поддона пыли и влаги, образующихся во время работы, осуществляется при помощи донного очистителя.

Зерносушилки оборудованы котлами с теплообменниками и оснащены автоматическим управлением.

Все узлы сушилки закреплены на прочной сварной раме. Во время работы сушилку необходимо приподнять на опоры.

Особенности сушилок «МБР11 ОУ»:

- возможность сушить семена зерновых, кукурузы, рапса, подсолнечника, семян многолетних трав;
- возможность регулировать температуру подаваемого воздуха во время сушки;
- процесс сушки полностью автоматизирован;
- котел зерносушилки может работать на дизельном топливе, газе и твердом топливе.

Общий вид зерносушилка в комплексе с силосами для хранения зерна приведен на рисунке 3.69.



Рис. 3.69. Общий вид зерносушилки в комплексе с силосами для хранения зерна



Технические характеристики сушилок «МЕРИ ОУ» приведены в таблице 3.15.

Таблица 3.15

Технические характеристики сушилок «МЕРИ ОУ»

I Параметры	I Модель		
	M205к	M240к	M300к
Объем зерносушилки, м куб.	18	21	27
Производительность (без охлаждения): зерновые (при снижении влажности с 20 до 15 %), т/ч	4,2	4,9	8,7
кукуруза (при снижении влажности с 25 до 15 %), т/ч	1,14	1,34	
Мощность котла, кВт	400	400	500
Расход диз. топлива на 1 т зерно- вых при снижении влажности на 1 %, л	1,08		1,19
Регулятор воздуха; максимальное количество воздуха, м \ч	15500	20000	24500
Мощность вентилятора, кВт	5,5	7,5	11
Высота нории, м	7,3	7,9	10,5
Пропускная способность нории, т/ч	40	40	60
Габаритные размеры, м: - ширина	2,9	2,6	2,9
- длина (транспортная/рабочая)	6,4/9,45	6,1/9,0	6,4/9,45
- высота (рабочая)	8,0	7,9	8,0
Скорость буксировки, макси- мальная, км/ч	30	30	30
Верхний и нижний очистители зерна имеются	+	+	+
Для агрегатирования с трактором	МТЗ-82	МТЗ-82	МТЗ-82
Обслуживающий персонал	1	1	1

### 3.2.5. Зерносушилки передвижные фирмы С81

Общий вид зерносушилки приведен на рисунке 3.70.

Она предназначена для сушки зерна и семян зерновых колосовых, зернобобовых, крупяных культур, кукурузы и рапса.

Сушилка бункерного типа. Оснащена системой управления на базе микропроцессоров с компьютерным контролем основных рабочих функций, автоматизацией загрузки и выгрузки. Компьютерное управление заменяет до 99 % «движущихся» элементов в шкафу управления (таймеры, механические реле, термостаты и др.). Производственная линейка включает 13 моделей производительностью от 3 до 30 т/ч.



Рис. 3.70. Общий вид зерносушилки

Сушилка работает следующим образом.

1. Сырое зерно загрузочным шнеком подается в приемный бункер, откуда попадает в сушильные шахты, где происходит процесс сушки.

2. Процесс сушки происходит следующим образом: сушилка полностью заполняется зерном, вентилятором нагнетается агент сушки, при этом зерно постоянно находится в движении. Скорость движения зерна регулируется скоростью вращения дозаторных валов.

3. Далее оно поступает в воздушную охлаждающую зону шахты, где происходит его досушка и воздушное охлаждение и, через выпускные устройства (дозаторы), подается выгрузочным шнеком в норю.

Общее устройство сушилки приведено на рисунке 3.71.

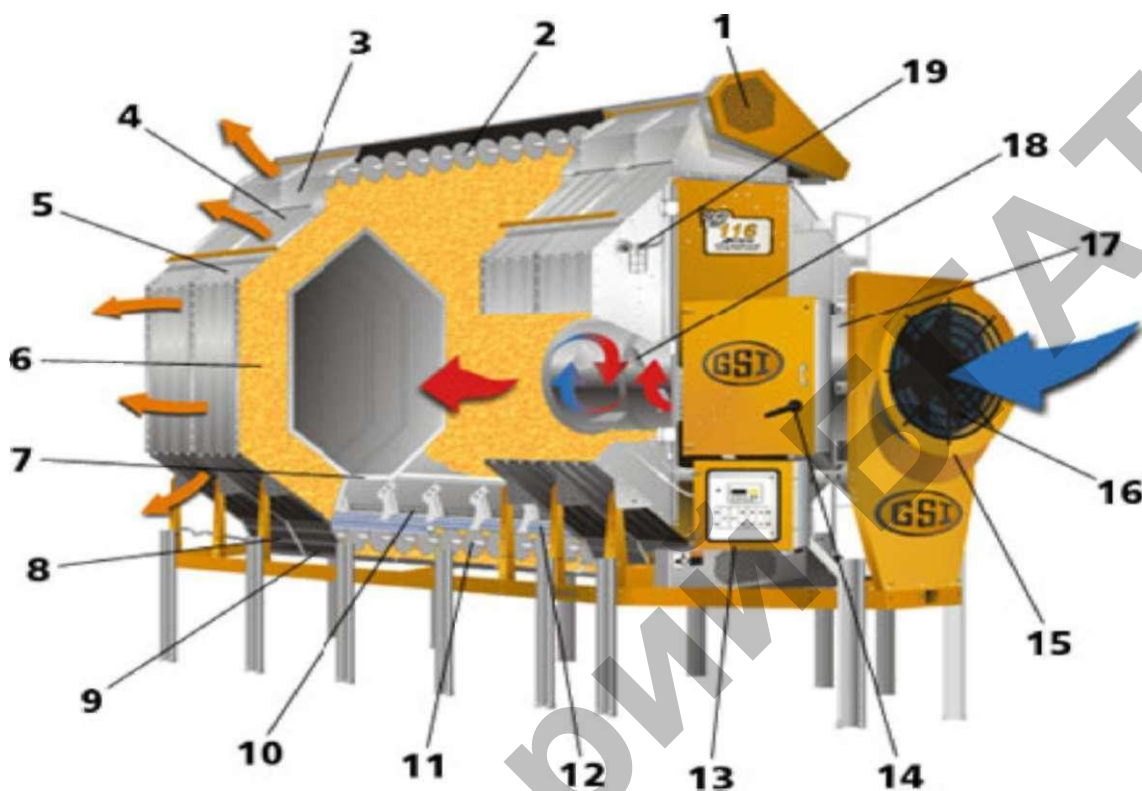


Рис. 3.71. Общее устройство сушилки

**Обозначения:**

1 - привод шнека. Шкив привода шнека виден через перфорированную крышку для визуальной проверки его работы;

2 - шнек загрузочно-выравнивающий, установленный на смазываемых подшипниковых опорах, обеспечивает долговечность и надежность;

3 - перфорированный приемный бункер сырого зерна в стандартной комплектации для сушилок длиной от 16'/4,88 до 26'/7,93 м (опция для сушилок длиной от 8 /2,44 до 14 /4,27 м);

4 - экраны гальванизированные стальные (или из нержавейки) с перфорацией (0,094 /2,38 мм);

5 - экраны малые гальванизированные стальные для мелких семян с перфорацией (0,050"/1,27 мм);

6 - внутренняя камера (14 /4,27 м) для максимальной производительности и равномерной эффективной сушки;

- 7 - большой люк (15"/381 мм) для доступа к выгрузному шнеку;
- 8 - люки доступа к камере обеспечивают простую быструю выгрузку камеры (в случае необходимости) и доступ к дозирующим вальцам;
- 9 - люки прочистки упрощают очистку нижних шнеков;
- 10 - заслонки регулируемые регулируют поток зерна и позволяют производить ручную выгрузку колонны;
- 11 - шнек выгрузной износостойкий с шагом 1/4"/6,35 мм долговечен. Резервные 7,5 л. с. возможны для дополнительного шнека загрузки и выгрузки зерна;
- 12 - одноцепный привод дозирующих вальцов с тиристорным приводом. Пробосборник с датчиком влажности. Простая очистка. Усиленные по всей длине алюминиевые вальцы (полученные выдавливанием) обеспечивают бережный точный поток зерна;
- 13 - пульт управления (передовая система мониторинга и контроля);
- 14 - автоматические выключатели для безопасности и экономичности;
- 15 - горелка с режимами «Вкл./Выкл.» или «Высокий уровень/Низкий уровень»;
- 16 - вентилятор - легкие, высокоэффективные лопасти вентилятора не перегружают двигатель при запуске. Регулируемый шаг вращения обеспечивает максимальный поток воздуха;
- 17 - корпус вентилятора (полностью гальванизированный) - исключает ржавчину и коррозию;
- 18 - камера смешивания агента сушки тщательно смешивает тепло и воздух перед подачей в камеру-сборник;
- 19 - рабочее освещение обеспечивает удобство и безопасность в малоосвещенных местах.

### **Вентиляторы и горелки**

Совмещенный высокоэффективный вентилятор + горелка (рис. 3.72) использует только низкоскоростные и малошумные пропеллеры, обеспечивая при этом оптимальный поток нагретого воздуха для всех режимов сушки. Все агрегаты используют усиленные стеклопластиком полипропиленовые лопасти, что обеспечивает низкую стартовую нагрузку на двигатель привода, высокую скорость потока в широком спектре статического давления, точный баланс вращения и тихую работу. Система горения Орийгшхег В1ие Виги стандартна для всех моделей на сжиженном газе. Многосторонние режимы горелки «Вкл./Выкл.» и «Высокий уровень/Низкий уровень» обеспечивают

энергоэффективность работы горелки на всех видах топлива. Электронная система зажигания применяется для мониторинга горелки. Также предусмотрено смотровое окно для контроля работы горелки (рис. 3.73). Дополнительные характеристики включают в себя большие люки доступа для сервиса и газометры с масляным наполнением.



Рис. 3.72. Система горения  
Орйгшгег Влие Вигп



Рис. 3.73. Смотровое окно  
для контроля работы горелки

Сушилки 100-ой серии оснащены камерами смешивания воздуха, которые тщательно смешивают тепло горелки с окружающим воздухом, создавая ровную температуру в камере-сборнике по всему ее объему. Предусмотрена опциональное распределительное решето шнека для сложных условий уборки (мокрое плохо очищенное зерно). Решето помогает распределять мелкие частицы по верху сушилки, обеспечивая беспрепятственный поток воздуха и ровное движение зерна через сушилку.

### Характеристики камер

Несколько уникальных характеристик камер (рис. 3.74) предлагаются для удобства и эффективности сушки. Перфорированные приемные камеры предназначены для улучшения предварительной сушки и позволяют контролировать поток зерна визуально. Высота сушилки 16 6 /4,45 м (с приемной камерой) позволяет размещать ее в местах, недоступных большинству других машин, а также улучшает качество сушки. Приемная камера для мокрого зерна комплектуется стандартно на сушилки длиной от 16 /4,88 до 26 /7,93 м и является опцией для сушилок длиной от 8 /2,44 до 14 /4,27 м. Широкие ка-

меры 14'4,27 м вмещают максимальное количество зерна, обеспечивая ровную и эффективную сушку от внутренней до внешней поверхности камеры. Камера-сборник оснащена камерой смешивания для воздуха и тепла для защиты зернового бункера от прямого контакта с пламенем горелки.



Рис. 3.74. Камера сушилки

Для легкого доступа к выгрузному шнеку и дозирующим вальцам в конструкцию был добавлен большой люк прочистки камеры-сборника с уплотнением (рис. 3.75), чтобы избежать потерь давления и тепла в выгрузную камеру.



Рис. 3.75. Люк прочистки камеры-сборника с уплотнением

Характеристики внешнего корпуса (рис. 3.76). Трехэлементные стальные экраны сушилки с двойной гальванизацией (0165) предусмотрены для повышенной защиты от коррозии. Также для мелкосеменных культур предусмотрены перфорированные гальванизированные экраны и болты, гайки и внешние экраны для защиты от коррозии (опция).



Рис. 3.76. Характеристики внешнего корпуса

### 3.2.6. Зерносушилки передвижные фирмы РЕБКОТ1

Зерносушилка РЕВКОТ1 приведена на рисунке 3.77, принцип работы зерносушилки - на рисунке 3.78.



Рис. 3.77. Общий вид зерносушилки

Ассортимент зерносушилок компании «РЕБКОТ1» состоит из 6 разных серий, каждая из которых имеет разный объем, что дает возможность выбора из более 50 разных альтернативных вариантов.



# ПРИНЦИП РАБОТЫ

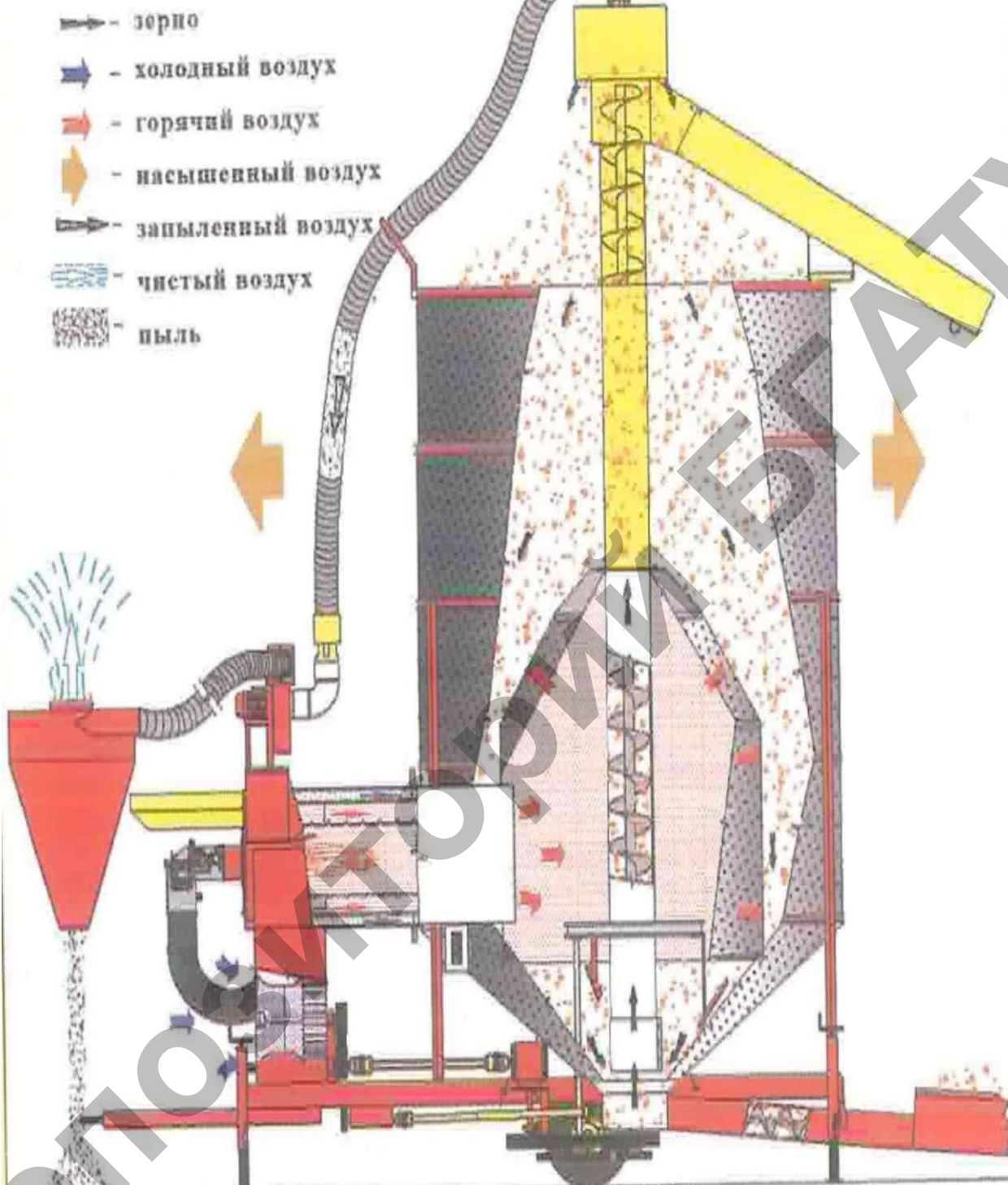


Рис. 3.78. Принцип работы зерносушки

### 3.2.7. Серия Багде

Общий вид сушилки серии Багде изображен на рисунке 3.79.



Рис. 3.79. Общий вид сушилки серии Багде

Технические характеристики сушилок серии Багде приведены в таблице 3.16.

Технические характеристики сушилок серии Багше

Мо- дель	Высота в по- ложении для транс- портировки, м	Высо- та в рабо- чем поло- жении, м	Ширина, м	Длина общая (в рабо- чем и не- рабочем поло- жении), м	Мас- са, т	Потре- бление мощ- ности, кВт (кар- данный привод)	Объем и вес одной загрузки, м <sup>3</sup> , т	Произво- дительность на кукурузе в сутки при снижении влажности с 28 до 14 %, т
Багде 200	4,85	7,45	3,35	8,20 (6,85)	4,7	35 (80)	28,5 20	90
Багде 240	4,85	7,95	3,35	8,20 (6,85)	4,8	35 (80)	34 24	110
Багде 270	Нетелес- копическая	7,95	3,35	7,80 (5,80)	4,9	40 (85)	38 27	120
Багде 300	Нетелес- копическая	8,45	3,35	7,80 (5,80)	5,0	45 (90)	40 30	135

### 3.2.8. Серия 8ирег

Общий вид зерносушилки серии 8ирег приведен на рисунке 3.80.



Рис. 3.80. Общий вид зерносушилки серии 8ирег

Технические характеристики зерносушилок серии 8ирег приведены в таблице 3.17.

Технические характеристики зерносушилок серии 8ирег

Модель	Высота в положении для транспортировки, м	Высота в рабочем положении, м	Ширина, м	Длина общая (в рабочем и нерабочем положении), м	Масса, т	Потребление мощности, кВт (карданный привод)	Объем и вес одной загрузки, м <sup>3</sup> , т	Производительность на кукурузе в сутки при снижении влажности с 28 до 14 %, т
8ирег 100	4,10	6,60	2,50	7,70 (5,05)	3,75	23 (65)	14 10	45
8ирег 120	4,10	7,10	2,50	7,70 (5,05)	3,8	23 (65)	17 12	54
8ирег 160	4,20	7,05	3,0	7,65 (5,35)	4,1	35 (70)	23 16	72

### 3.2.9. Серия МК-М1сИа

Общий вид сушилки серии МК-МесИа приведен на рисунке 3.81.



Рис. 3.81. Общий вид сушилки серии МК-МесНа

Технические характеристики зерносушилок серии 8ирег приведены в таблице 3.18.

Таблица 3.18

Технические характеристики серии 8ирег

Мо-дель	Высота в положении для транспортировки, м	Высо-та в рабочем положении, м	Ши-рина, м	Длина общая (в рабочем и не рабочем положении), м	Мас-са, т	Потре-бление мощности, кВт (кар-данный привод)	Объем и вес од-ной за-грузки, м <sup>3</sup> , т	Произ-во-дитель-ность на ку-рузе в сутки при сниже-нии влаж-ности с 28 до 14 %, т
м к 160	Нетеле-леско-пичес-кая	4,60	3,20	8,25 (6,25)	3,8	35 (80)	22 16	72
м к 180	Нетеле-леско-пичес-кая	85	3,20	8,25 (6,25)	3,95	35 (80)	24,5 18	80
Ме-160	4,65	7,25	3,00	7,90 (6,60)	4,25	30 (70)	23 16	72
ме- (На 180	4,65	7,75	3,00	7,90 (6,60)	4,32	35 (75)	26 18	80

### 3.2.10. Серия ХЪ

Общий вид сушилки серии ХЪ изображен на рисунке 3.82.



Рис. 3.82. Общий вид сушилки серии ХЪ

Технические характеристики сушилки серии ХЪ приведены в таблице 3.19.

Технические характеристики сушилки серии ХЪ

Модель	Высота в положении для транспортировки, м	Высота в рабочем положении, м	Ширина, м	Длина общая (в рабочем и не рабочем положении), м	Масса, т	По- требле- ние мощно- сти, кВт (кар- даный привод)	Объем и вес од- ной за- грузки, м <sup>3</sup> , т	Производи- тельность на кукурузе в сутки при снижении влажности с 28 до 14 %, т
ХЪ 330	Нетеле- ск.	7,95	4,00	9,20 (7,20)	7,45	70 (130)	45 33	150
ХЪ 350	Нетеле- ск.	8,40	4,00	9,20 (7,20)	7,55	70	50 35	155
ХЪМ 350	5,40	8,70	4,00	9,60 (8.80)	7,60	(130)	50 35	155
ХЪ 400	Нетеле- ск.	8,90	4,00	9,20 (7,20)	7,75	70 (150)	57 (40)	180
ХЪ 420	Нетеле- ск.	9,30	4,00	9,20 (7,20)	7,90	70 (150)	60 (42)	190
ХЪ 500	Нетеле- ск.	9,80	4,50	9,50 (7,50)	8,60	90	75 (50)	225

### 3.2.11. Зерносушилки передвижные фирмы МГОБЪЕ / БЛКСЕ

Общее устройство сушилки МКЮБЕ / БЛКОЕ приведено на рисунке 3.83: БГшоасСтд съше - выгрузной желоб; Tele8cop10 весйои - выдвигная секция; ИхесС весйои - фиксированная секция; Лидег лутсп - рукоятка шнека; Тор всгеи шпсп - рукоятка верхнего решета; НопхоиЫ Баск - горизонтальная основа; плаке аидег - подающий шнек; плаке Боррег - приемный бункер; Сеи- lgal аидег - центральный шнек; Зиррогипд гогС - опорная штанга; 8leel cable - стальной кабель; БасСсСег - лестница; Elecl;пе сошго1 раие1 - электрич. панель управления; Вигиег - горелка; Риел лаик - топливный бак; Бгалу Баг - сцепка; Зиррогт. ]аскз - опоры; Сеилге аидег<sup>л</sup>исБ - рукоятка центрального шнека; РЫгогтп - платформа.

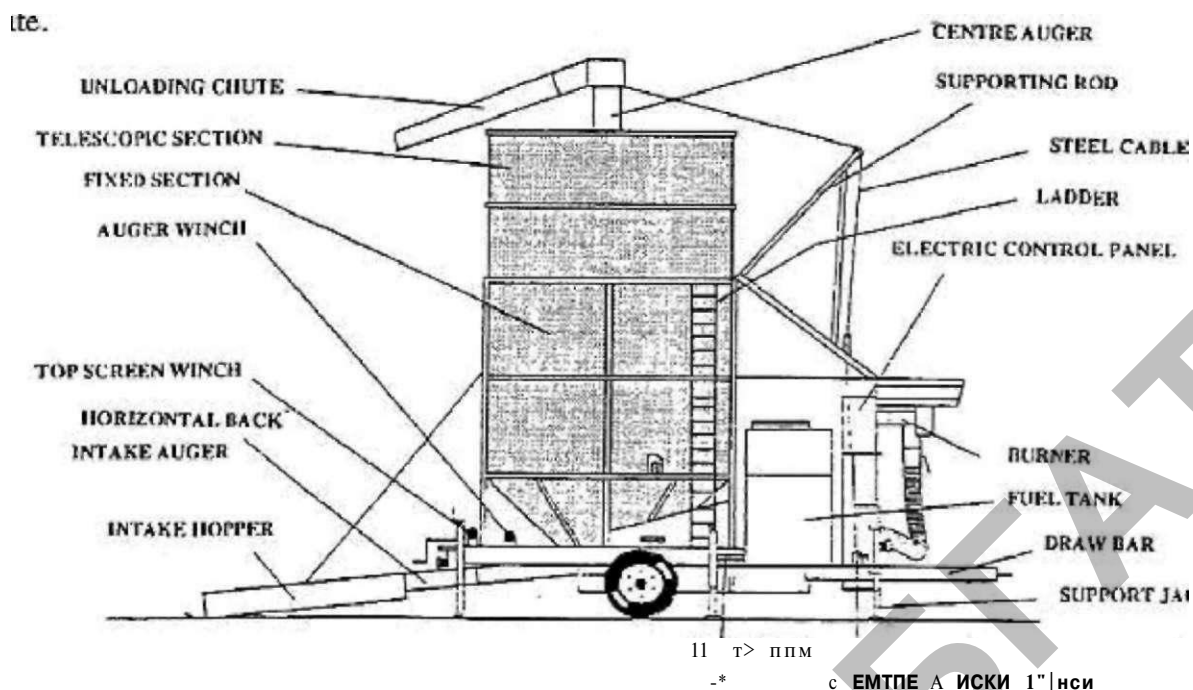


Рис. 3.83. Общее устройство сушилки МГОББЕ / БАКОЕ

Зерносушилки серии МГОББЕ / БАКОЕ с электроприводом могут быть объемом 14, 16, 18, 20, 24 тонны, в различной комплектации, передвижные и стационарные. Они пригодны для работы со всеми видами сельскохозяйственных культур и масличных семян (рапс, пшеница, ячмень, бобовые, горох и т. д.).

Все механические элементы работают от трех независимых электродвигателей. У зерносушилки имеется независимая электрическая панель управления, включающая систему энергоснабжения на 380 В вместе с тремя отдельными датчиками контроля температуры.

Процесс работы осуществляется следующим образом:

- подающий шнек может включаться и отключаться с помощью отдельного электродвигателя;
- вертикальный шнек в центральной части машины транспортирует зерно из основания конуса вверх, где оно выгружается в рабочую камеру. Этот шнек также обеспечивает постоянную циркуляцию зерна вокруг нагреваемой области повышенного давления, уменьшая влажность зерна;
- сушка зерна осуществляется благодаря циркуляции теплого воздуха от горелки. Поток воздуха засасывается и направляется в камеру повышенного давления центробежным вентилятором. Прогретый воздух проходит через перфорированный экран (решетку) камеры повышенного давления через поток зерна вокруг камеры, уменьшая его влажность;



- датчик термостата отключает горелку по достижении требуемой температуры (влажности) зерна. Поток воздуха охлаждается и начинает охлаждать зерно;

- центральный шнек и три мешалки, работающие в верхней части основания конуса, обеспечивают постоянное движение зерна, обеспечивая равномерную сушку и охлаждение во время полного рабочего цикла.

Выгрузка сухого зерна из зерносушилки завершается поворотом выгрузного желоба, расположенного в верхней части центрального шнека, направо или налево от машины. При этом необходимо, чтобы при сборке желоба оставались просветы в верхней части центрального шнека, что позволит зерну свободно перемещаться по выгрузному желобу. Выгрузной желоб поворачивается с помощью сплошного столба или веревки, закрепленной в конце желоба.

### 3.2.12. Зерносушилки передвижные фирмы «ЛБТ1ЛЧТЛ8 Л.8.»



Рис. 3.84. Общий вид зерносушилки фирмы «ЛБТ1ЛЧТЛ8 Л.8.»

Общий вид зерносушилки фирмы «ЛБТЦЫТА3 А.8.» приведен на рисунке 3.84.

#### Особенности работы

1. Работа края бурава видна через перфорированное защитное покрытие.
2. Датчик уровня проверки системы заполнения обеспечивает полноту заполнения оборудования.

3. Вентиляторы, создающие мощную подачу воздуха, обеспечивают эффективную сушку культур.

4. Аппаратура подачи воздуха и защитная система вентиляции разработаны таким образом, чтобы обеспечить оптимальное поступление воздуха.

5. Датчик воздуха обеспечивает безопасную работу горелки за счет контроля воздушного давления.

6. Управление автоматическое или ручное.

7. При необходимости можно открыть боковые двери, достигнуть дозатора и высыпать продукт.

8. Большие размеры нижних дверей позволяют убирать, разгружать бурав легко.

9. Перфорированная верхняя часть обеспечивает предварительный нагрев и помогает продукту проходить в секцию для сушки.

10. Перфорированные части колонны зерна могут быть хромированы А181 430 или могут быть покрыты цинком.

Технические характеристики сушилок фирмы «АБТІЛЧТА8 А.8.» приведены в таблице 3.20.

Таблица 3.20

Технические характеристики сушилок фирмы «АБТЦІЧГТА8 А.8.»

ББ-256

Габариты: 5930 x 2440 x 4400 мм

Вид: 6 секций, 1 вентилятор, 1 горелка

Ширина колонны: 365 мм

Производительность: 8-9 т/ч

при сьеме влаги с 20 до 15 % (по пшенице)

Верхний вентилятор: мотор 10 НР/1450/об/мин, диаметр 900 мм, горелка 1100000 ккал/ч

Количество вмещаемого продукта: 8400 кг - 11,76 м

Верхний шнек: мотор: 4 НР/1450/об/мин

Нижний шнек: мотор: 4 НР/1450/об/мин

Вальцевой дозатор: общая мощность 14 кВт.

На газовом топливе

Производство: Турция

## БББ-259

Габариты: 7760 x 2440 x 4400 мм

Вид: 9 секций, 2 вентилятора, 2 горелки

Ширина колонны: 365 мм

Производительность: 13-14 т/ч

При сьеме влаги с 20 до 15 % (по пшенице)

Верхний вентилятор: мотор 20 НР/1450/об/мин, диаметр 1080 мм, горелка 900000 ккал/ч

Нижний вентилятор: мотор 10 НР/1450/об/мин, диаметр 900 мм, горелка 650000 ккал/ч

Количество вмещаемого продукта: 12.600 кг - 17,64 м

Верхний шнек: мотор: 7,5 НР/1450/об/мин

Нижний шнек: мотор: 5,5 НР/1450/об/мин

Вальцевой дозатор: общая мощность 32 кВт.

На газовом топливе

Производство: Турция

## БББ-2511

Габариты: 8980 x 2440 x 4400 мм

Вид: 11 секций, 2 вентилятора, 2 горелки

Ширина колонны: 365 мм

Производительность: 15-16 т/ч

При сьеме влаги с 20 до 15 % (по пшенице)

Верхний вентилятор: мотор 20 НР/1450/об/мин, диаметр 1080 мм, горелка 1200000 ккал/ч

Нижний вентилятор: мотор 10 НР/1450/об/мин, диаметр 900 мм, горелка 850000 ккал/ч

Количество вмещаемого продукта: 15400 кг - 21,56 м

Верхний шнек: мотор: 7,5 НР/1450/об/мин

Нижний шнек: мотор: 7,5 НР/1450/об/мин

Вальцевой дозатор: общая мощность 34 кВт.

На газовом топливе

Производство: Турция

## БББ-2513

Вид: 13 секций, 2 вентилятора, 2 горелки

Ширина колонны: 365 мм

Производительность: 20-21 т/ч

При сьеме влаги с 20 до 15 % (по пшенице)

Верхний вентилятор: мотор 20 НР/1450/об/мин, диаметр 1080 мм, горелка 1200000 ккал/ч

Нижний вентилятор: мотор 10 НР/1450/об/мин, диаметр 900 мм, горелка 850000 ккал/ч

Количество вмещаемого продукта: 18200 кг - 25,48 м

Верхний шнек: мотор: 7,5 НР/1450/об/мин

Нижний шнек: мотор: 7,5 НР/1450/об/мин

Вальцевой дозатор: общая мощность 34 кВт.

На газовом топливе

Производство: Турция

## БББ-2526

Габариты: 10200 х 2440 х 9000 мм

Вид: 13 секций, 2 вентилятора, 2 горелки

Ширина колонны: 365 мм

Производительность: 20-21 т/ч

При сьеме влаги с 20 до 15 % (по пшенице)

Верхний вентилятор: мотор 25 НР/1450/об/мин, диаметр 1080 мм, горелка 1350000 ккал/ч

Нижний вентилятор: мотор 10 НР/1450/об/мин, диаметр 900 мм, горелка 850000 ккал/ч

Количество вмещаемого продукта: 37000 кг - 61,5 м

Верхний шнек: мотор: 7,5 НР/1450/об/мин

Нижний шнек: мотор: 7,5 НР/1450/об/мин

Вальцевой дозатор: общая мощность 61,5 кВт.

На газовом топливе

Производство: Турция

Основные технические характеристики сушилок зерна передвижного типа в Республике Беларусь приведены в таблице 3.21.

Основные технические и эксплуатационные характеристики сушилок зерна передвижного типа в Республике Беларусь

Наименование показателя	Характеристики				
	М 300к (МЕРИ)	Мг 300к (МЕРИ)	Б 240 (РесСгоШ)	РАМОС-200(Адгех)	МЕСМАК (Италия)
1	2	3	4	5	6
Тип сушилки	Шахтная, модульная, открытого исполнения, с возможностью перемещения	Шахтная, модульная, открытого исполнения, с возможностью перемещения	Бункерная, открытого исполнения, с возможностью перемещения	Бункерная, открытого исполнения, с возможностью перемещения	Бункерная, открытого исполнения, с возможностью перемещения
Тип топочно-го устройства (марка)	Воздухонагреватель с теплообменником	Воздухонагреватель с теплообменником	Воздухонагреватель прямого нагрева	Воздухонагреватель прямого нагрева	Воздухонагреватель прямого нагрева
Масса сушилки (по данным изготовителя), кг	6200	6800	4780	4700	-
Грузовместимость камеры сушки, т	16,0 т рж и (0,60 т/м <sup>3</sup> )	18,4 т кукурузы (0,80 т/м <sup>3</sup> )	21,0 т тритикале (0,60 т/м <sup>3</sup> )	16,0 т тритикале (0,53 т/м <sup>3</sup> )	25 м <sup>3</sup>
Вид потребляемой энергии	Электрическая и тепловая (ДТ или ПТ)	Электрическая и тепловая (ДТ или ПТ)	Электрическая и тепловая (ДТ или ПТ)	Электрическая и тепловая (ДТ или ПТ)	Электрическая и тепловая (ДТ или ПТ)
Номинальная мощность электродвигателей, кВт	28,5	28,5	55,9	37,0	50-55

1	2	3	4	5	6
Потребляемая мощность, кВт-ч	28,0	28,0	49,5	32,8	-
Тепловая мощность топочного агрегата, МВт	0,5/1,0	0,5/1,0	0,8	0,5/1,0	0,8
Производительность, пл. т/ч (с указанием режима и съема влаги): -основного времени - сменного времени	Семенной (рожь с 19,3 до 14,8 %) 8,76 6,5	Семенной (кукуруза с 28,3 до 15,4 %) 14,49 10,87	Продовольственный (тритикале с 20,9 до 12,4 %) 7,79 6,23	Продовольственный (тритикале с 22,0 до 13,8 %) 7,39 5,99	До 150 т в сутки (с 20 до 15 %) - -
Удельный расход топлива, кг/пл. т	4,89	2,71	6,78	6,20	-
Удельный расход условного топлива, кг/пл. т	12,68	10,92	12,35	11,46	-

1	2	3	4	5	6
Удельный расход электроэнергии, кВт-ч/т	5,43	3,72	9,45	6,57	-
Расход тепла на 1 кг испаренной влаги, кДж:					
-фактический	7034	4199	3727	3532	
-приведенный	8629	4127	5063	5094	-
Производительность вентиляторов, м <sup>3</sup> /ч	24500	24500	до 33000	до 40000	-
Принцип охлаждения зерна	После окончания сушки при выключенной горелке	После окончания сушки при выключенной горелке	После окончания сушки при выключенной горелке	После окончания сушки при выключенной горелке	После окончания сушки при выключенной горелке
Наличие элементов очистки зерна	Устройство предварительной очистки	Устройство предварительной очистки	Устройство предварительной очистки	Устройство предварительной очистки	Устройство определенной очистки
Габариты сушилки, мм:					
- длина	11950	11950	8180	8780	—
- ширина	4500	4500	3340	3000	-
- высота	10350	10350	8200	6990	7770

### 3.3. ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛИ

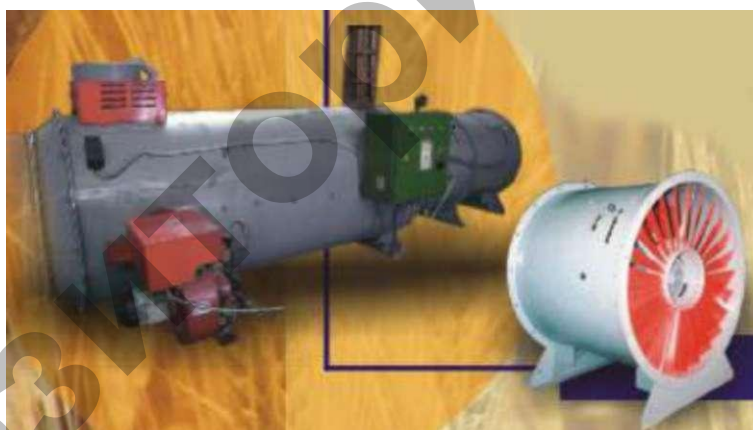
#### 3.3.1. Воздухонагреватели (теплогенераторы) газовые и жидкотопливные (РУП «Мозырьсельмаш»)

Общий вид воздухонагревателей представлен на рисунке 3.85.



ТГФ-1,5А

ТГФ-1,5А-01



ВН-275 (-01)

Рис. 3.85. Общий вид воздухонагревателей ТГФ-1,5А, ТГФ-1,5А-01, ВН-275(-01)

Предназначены для воздушного отопления и вентиляции производственных помещений, животноводческих и птицеводческих ферм, зерносушилок и комплексов, а также могут использоваться для обогрева теплиц, зданий и сооружений. Воздухонагреватели применяются в зонах с умеренным климатом.

Технические характеристики представлены в таблице 3.22.



Технические характеристики воздухонагревателей

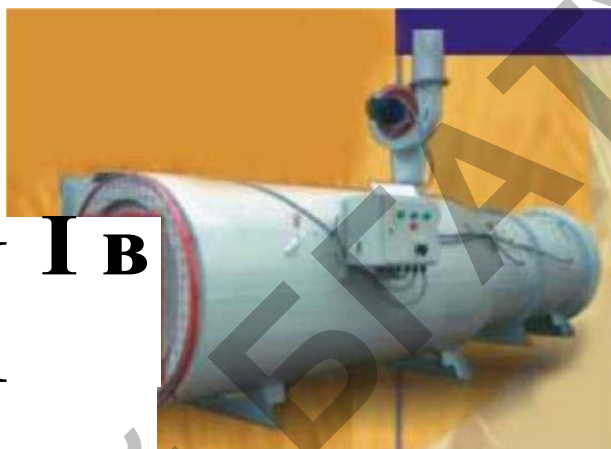
Параметры	Значения		
	ТГФ-1,5А	ТГФ-1,5А-01	ВН-275 (-01)
Тип	стационарный	стационарный	стационарный
Тепловая мощность, кВт:			
- номинальная	175	175	275
- минимальная	83	83	
КПД, %	91	91	91
Подача воздуха, приведенная к стандартным условиям ( $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $P = 101325\text{ Па}$ )	12000-13000	12000-13000	5500-18500
Полное давление воздуха на выходе, Па	200-150	200-150	-
Повышение температуры нагрева воздуха, в зависимости от подачи воздуха, $^{\circ}\text{C}$	35-50	35-50	35-50
Вид топлива	природный газ	печное бытовое	природный газ печное бытовое
Горелка	ГГ-200	ГЖ-200	
Расход топлива при номинальной мощности, не более, м <sup>3</sup> /ч	21,76	16,9	33,95 (газ) 26,32 (печное)
Габаритные размеры, мм, не более: длина x ширина x высота	2215x1500 x1300	2215x1500x1300	-
Средняя наработка на отказ, ч	600	600	-
Степень автоматизации	автоматические	автоматические	-
Масса (без комплекта монтажных частей), кг, не более	550	550	-
Установленная мощность электродвигателей, кВт	-	-	11
Объем обогреваемых помещений, м <sup>3</sup>	-	-	до 9 000

### 3.3.2. Воздухонагреватели (теплогенераторы) твердотопливные (РУП «Мозырьсельмаш»)

Общий вид воздухонагревателей представлен на рисунке 3.86.



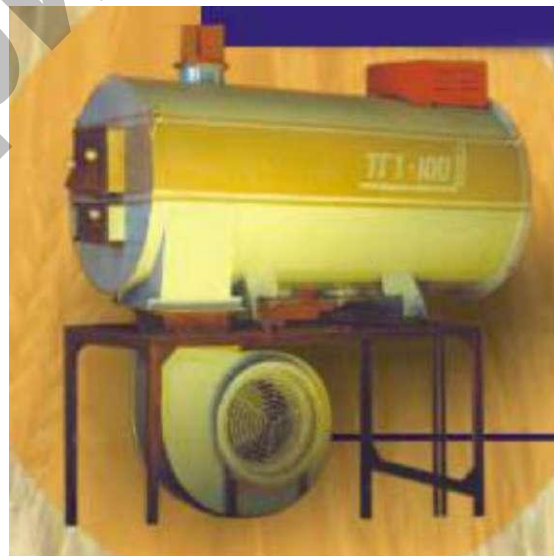
ВНТ-300



ВНТ-300-01 (высоконапорный)



ТГТ-150



ТГТ-100

Рис. 3.86. Общий вид воздухонагревателей твердотопливных

Технические характеристики твердотопливных воздухонагревателей представлены в таблице 3.23.

Технические характеристики твердотопливных воздухонагревателей

Параметры	I Значения			
	ВНТ-300	ВНТ-300-01	ТГТ-150	ТГТ-100
Тип	Стацио— нарный	Стацио— нарный	-	-
Тепловая мощность, кВт	300+10 %	300+10 %	150	100
КПД, %	85	85	-	-
Подача нагретого воздуха, м /ч	5500-13000	5500-17500	5500-6500	5000
Развиваемое полное давление, Па	50-700	200-1200	50-200	180
Допускаемая температура нагрева воздуха, С	95	95	57-82	45
Вид топлива	уголь, дрова, древесные отходы, торфобрикет			
Расход дров, кг/ч, не более	107	113	75	40
Напряжение электрической сети (фазное/линейное), В	220/380	220/380	-	-
Габаритные размеры, мм, не более: длина x ширина x высота	3070x1310 x1170	3800x1310 x1170	2280x 1190x 1130	1900x 1270x 2770
Масса, кг, не более	940	1090	640	695
Установленная мощность электродвигателей, кВт	-	-	4,55	4,55
Полный ресурс работы, лет, не менее	6	6	-	-

Предназначены для воздушного отопления и вентиляции зданий, сооружений сельскохозяйственных или других производственных объектов.

### 3.3.3. Агрегат топочный АТ-1,0 (РУП «Мозырьсельмаш»)

Общий вид агрегата топочного АТ-1,0 представлен на рисунке 3.87.



Рис. 3.87. Общий вид агрегата топочного АТ-1,0

Предназначен для нагрева воздуха и подачи его в зерносушилку или другую сушильную камеру, а также для отопления производственных помещений. Работает на твердом топливе (дрова, торф, уголь).

Его технические характеристики представлены в таблице 3.24.

Таблица 3.24

Технические характеристики агрегата топочного АТ-1,0

Параметры	Значения
Тип	Стационарный
Тепловая мощность, МВт	1,0±0,1
Подача нагретого воздуха, приведенная к стандартным условиям ( $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $P = 101325\text{ Па}$ ), м <sup>3</sup> /ч	30000-36000
Температура нагрева воздуха, $^{\circ}\text{C}$ , не более	120
Расход дров, кг/ч, не менее	380
Развиваемое полное давление, Па	260-170
Установленная мощность эл. двигателя, кВт	22
Масса (без вентилятора), кг	4090
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	5800
- ширина	2100
- высота (без трубы дымовой)	2640
КПД, %	80

### 3.3.4. Воздухонагреватели ВТ-600 и ВТ-800

(РУП «Мозырьсельмаш»)

Общий вид воздухонагревателя типа ВТ-600 представлен на рисунке 3.88.



Рис. 3.88. Общий вид воздухонагревателя типа ВТ-600

Технические характеристики воздухонагревателя ВТ-600 представлены в таблице 3.25.

Технические характеристики воздухонагревателей ВТ-600 и ВТ-800

Параметры	Значения	
	ВТ-600	ВТ-800
Мощность, кВт	600	800
Температура нагретого воздуха, °С	до 100	до 120
Подача нагретого воздуха, м <sup>3</sup> /ч	22000-30000	26000-30000
Расход топлива, кг/ч	270	326
КПД, %	85	85
Вид топлива	дрова, отходы древесины	
Скорость воздуха, м/с	16	
Масса без вентилятора, кг	3500	4000
Габаритные размеры, мм		
- длина (без вентил./с вентил.)	3770/5290	4033/5621
- ширина, мм	1870	2120
- высота (без трубы/с трубой), мм	2600/7380	2652/7666

### 3.3.5. Воздуонагреватели ВЖ-Р и ВГ-Р (РУП «Мозырьсельмаш»)

Общий вид воздухонагревателей представлен на рисунке 3.89.



Рис. 3.89. Общий вид воздухонагревателей ВЖ-Р и ВГ-Р

Предназначены для подачи воздуха, нагретого до заданной температуры с целью использования его в сушильных процессах.

Их технические характеристики представлены в таблице 3.26.

Таблица 3.26

Технические характеристики воздухонагревателей ВЖ-Р и ВГ-Р

Параметры	Значения	
	ВЖ-Р-2,5	ВГ-Р-2,5
Мощность, МВт	2,5	2,5
КПД, %	91	91
Подача нагретого воздуха, тыс. м /ч	80-100	80-100
Расход топлива:		
- природный газ, м /ч	-	240
- дизельное топливо, кг/ч	260	-
Температура нагретого воздуха, °С	120	120
Масса, кг	5000	5000
Габаритные размеры, м:		
- длина	7,4	7,4
- ширина	2,16	2,16
- высота	4,45	4,45

### 3.3.6. Воздуонагреватель твердотопливный ВУ-Т-1,5

(ООО «Амкодор-Можа», РУП «Мозырьсельмаш»)

Общий вид воздухонагревателя представлен на рисунке 3.90.



Рис. 3.90. Общий вид воздухонагревателя ВУ-Т-1,5

Технические характеристики представлены в таблице 3.27.

Таблица 3.27

Технические характеристики воздухонагревателя твердотопливного ВУ-Т-1,5

Параметры	Значения
Тип	стационарный
Тепловая мощность, кВт	1500±10%
Объемная подача нагретого воздуха, приведенная к стандартным условиям ( $P = 101325$ Па, $t = 20$ °С), м <sup>3</sup> /ч, не менее	40000-65000
Развиваемое полное давление, Па, не более	500
Температура нагретого воздуха, °С, не более	120
КПД, %, не менее	80
Расход топлива, кг/ч	500
Установленная мощность электродвигателей, кВт, не более:	
- вентилятора	36
- дымососа	30
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	10200
- ширина	3240
- высота (без дымовой трубы/ с трубой)	2650/7010
Масса конструктивная, кг, не более	14 720

Предназначен для работы с очистительно-зерносушильными комплексами мощностью до 20 т/ч, работающими на твердом топливе.

### 3.3.7. Теплогенератор АТ-0,8 (ООО «Амкодор-Можа»)

Общий вид теплогенератора АТ-0,8 представлен на рисунке 3.91.



Рис. 3.91. Общий вид теплогенератора АТ-0,8



Технические характеристики теплогенератора представлены в таблице 3.28.

Таблица 3.28

Технические характеристики теплогенератора АТ-0,8

Параметры	Значения
Тепловая мощность, кВт	800
Объемная подача нагретого воздуха, м <sup>3</sup> /ч, не менее	19000
Температура нагретого воздуха, °С, не более	120
Удельный расход условного топлива, кг/кВт, не более	0,15
Установленная мощность электродвигателей, кВт, не более	20,2
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	4300
- ширина	3300
- высота	3900
Масса, кг, не более	7000

Теплогенератор АТ-0,8 предназначен для генерации сушильного агента (чистый воздух) заданной температуры (до 120 °С) для зерносушилок производительностью до 10 пл. т/ч, а также для отопления производственных помещений. Воздухонагреватель работает на местном топливе - дровах и отходах лесоразработки и деревообработки.

### **3.3.8. Универсальные воздухонагреватели ВУ-Т-1,5, ВУ-Ж-2,0 и ВУ Г-2,0 (ООО «Амкодор-Можа»)**

Общий вид воздухонагревателя ВУ-Т-1,5 представлен на рисунке 3.92.



Рис. 3.92. Общий вид воздухонагревателя ВУ-Т-1,5

Воздухонагреватели ВУ-Т-1,5, ВУ-Ж-2,0, ВУ-Г-2,0, предназначены для генерации сушильного агента (чистый воздух) до заданной температуры (до 120 °С) для работы с зерносушилками производительностью 15-20 пл. т/ч, отопления производственных помещений. Воздухонагреватели работают: на местном топливе - дровах и отходах лесоразработки и деревообработки (ВУ-Т-1,5), жидком топливе (ВУ-Ж-2,0), природном газе (ВУ-Г-2,0).

Технологическая схема воздухонагревателя приведена на рисунке 3.93.

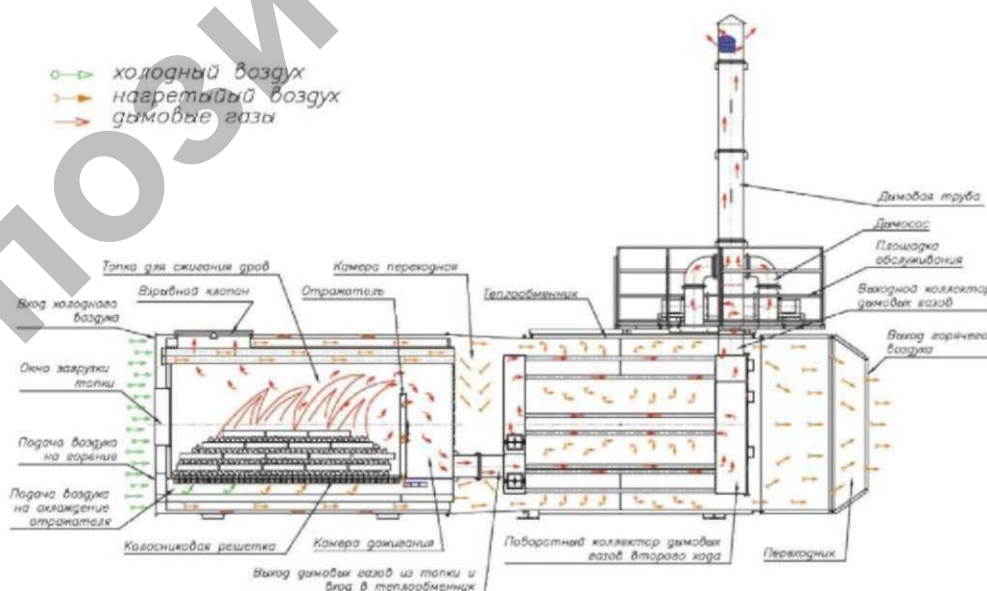


Рис. 3.93. Технологическая схема воздухонагревателя ВУ-Т-1,5

Технические характеристики приведены в таблице 3.29.

Таблица 3.29

Технические характеристики воздухонагревателей

Параметры	Значения		
	ВУ-Т-1,5	ВУ-Ж-2,0	ВУ-Г-2,0
Тепловая мощность, кВт	1500	2000	2000
Объемная подача нагретого воздуха, $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$ , не менее	40-60	40-60	40-60
Температура нагретого воздуха, °С, не более	120	120	120
Расход топлива, кг/ч ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), не более	760	200	230
Установленная мощность электродвигателей, кВт, не более	36	41,5	40,5
Габаритные размеры, мм, не более:			
- длина	10200	10200	10200
- ширина	3240	3240	3240
- высота без дымовой трубы	2650	2650	2650
- высота с дымовой трубой	7010	7010	7010
Масса, кг, не более	14720	14960	14850

### 3.3.9. Воздухонагреватель ТГА-800

(РУП «Сморгонский завод оптического станкостроения»)

Общий вид воздухонагревателя ТГА-800 приведен на рисунке 3.94.



Рис. 3.94. Общий вид воздухонагревателя ТГА-800

Технические характеристики представлены в таблице 3.30.

Таблица 3.30

Технические характеристики воздухонагревателя ТГА-800

Параметры	Значения
Тепловая мощность, кВт, не менее	800
Допускаемая температура нагрева воздуха, °С, не более	120
Коэффициент полезного действия	0,85-0,90
Подача нагретого воздуха, приведенная к стандартным условиям ( $t = 20^{\circ}\text{C}$ , $P = 101325 \text{ Па}$ ), м <sup>3</sup> /ч, не менее	19000
Развиваемое полное давление, кПа	1,4
Удельный расход условного топлива при номинальной тепловой мощности, кг/кВт	0,15
Вид топлива	отходы деревообработки и лесоразработки, дрова ( $b = 0,8 \text{ м}$ )
Установленная мощность электродвигателей, кВт, не более	18,5
Напряжение электрической цепи, В	220/380
Максимальная одновременная загрузка дров в топку, кг, не более	350
Габаритные размеры, мм:	
- длина	4000
- ширина	3300
- высота (без дымовых труб)	3900
Масса без комплекта монтажных частей, кг	8500

Воздухонагреватель использует отходы деревообработки и предназначен для нагрева до 120 °С атмосферного воздуха продуктами сгорания топлива и подачи чистого, горячего воздуха в зерносушилку, отопления производственных помещений, сушки древесины.

### 3.3.10. Теплогенератор на твердом топливе ТТА-800 (ОАО «Тираспольский агротехсервис»)

Общий вид теплогенератора на твердом топливе ТТА-800 представлен на рисунке 3.95.



Рис. 3.95. Общий вид теплогенератора на твердом топливе ТТА-800

Предназначен для нагрева атмосферного воздуха до температуры 120 °С продуктами сгорания (дрова, отходы лесоразработок, торфобрикет и т. п.) и подачи горячего воздуха в зерносушилку, отопления производственных помещений, сушки древесины.

Теплогенератор оснащен съемной топкой, что значительно упрощает его ремонт. Его технические характеристики представлены в таблице 3.31.

Таблица 3.31

Технические характеристики теплогенератора на твердом топливе ТТА-800

Параметры	Значения
Тепловая мощность, кВт	800± 10
Объемная подача нагретого воздуха, м <sup>3</sup> /ч, не менее	19000
Вид топлива	отходы дерево— обработки, дрова
Удельный расход условного топлива, кг/кВт, не более	0,15
Температура воздуха на выходе, °С	120
Установленная мощность электродвигателей, кВт	18
Масса, кг	7000
Габаритные размеры (длина х ширина х высота), мм, не более	3980х3230х3930

**3.3.11. Воздухонагреватель ВН-200  
(ОАО «Тираспольский агротехсервис»)**

Общий вид воздухонагревателя представлен на рисунке 3.96.



Рис. 3.96. Общий вид воздухонагревателя ВН-200

Воздухонагреватель ВН-200 предназначен для нагрева чистого воздуха до температуры 95 °С. Может использоваться в составе зерносушилок, а также для отопления ферм и других производственных помещений.

Работает воздухонагреватель на местных видах топлива (дрова, отходы деревообработки и т. п.).

Технические характеристики представлены в таблице 3.32.

Таблица 3.32

Технические характеристики воздухонагревателя ВН-200

Параметры	Значения
Тепловая мощность, кВт	200±20
Объемная подача нагретого воздуха, м <sup>3</sup> /ч, не менее	9000
Удельный расход условного топлива, кг/кВт, не более	0,16
Температура воздуха на выходе, °С	40-95
Установленная мощность электродвигателей, кВт	4,55
Масса, кг	735
Габаритные размеры (длина <sup>х</sup> ширина <sup>х</sup> высота), мм, не более	3100x1500x1500

### 3.3.12. Теплогенераторы ТГМ-120, ТТ-150, ВТ-360 (ОАО «Березинский райагросервис»)

Теплогенераторы предназначены для осуществления теплоснабжения (путем подачи нагретого воздуха) зданий и сооружений. Они получили широкое применение для обогрева и вентиляции животноводческих объектов, птицеводческих ферм, ремонтных мастерских, сушки зерна, сена, могут использоваться для сушильных, покрасочных камер различного назначения.

Технические характеристики представлены в таблице 3.33.

Таблица 3.33

Технические характеристики теплогенераторов

Параметры	Значения		
	ТГМ-120	ТТ-150	ВТ-360
Тепловая мощность	120	160	400
Объемная подача воздуха, м <sup>3</sup> /ч	5000	10000	13000
Температура нагретого воздуха при заборе 0 °С, °С	60-75	45-75	48-90
Расход топлива, кг/ч	29	55	112
КПД, %	86	82	82
Установленная мощность, кВт	2,95	3,55	7,5
Габаритные размеры, мм:	2080	2400	3270
- длина			
- ширина	2180	2350	2400
- высота	1455	1560	2270
Масса, кг	1200	1450	2675
Расчетный срок службы, лет	8	8	8
Обслуживающий персонал	из числа рабочих		

В качестве топлива для теплогенераторов могут применяться отходы производства: древесные опилки, стружка, щепа, льняная костра, торфяная крошка и другие твердые горючие материалы и их смеси.

Принцип работы. Топливо подается в топку, сгорает и образует топочные газы, которые за счет разрежения, создаваемого дымососом, попадают в камеру дожигания (расположенную между лабиринтно-пластинчатыми воздухопроводами), где происходит их дожигание. Через вытяжную трубу продукты сгорания дымососом выбрасываются в атмосферу. Вентилятор, расположенный в нижней части теплогенератора, нагнетает холодный воздух в воздухопроводы, стенками которых являются камера дожигания и топка. Контактная со стенками воздухопровода, имеющими лабиринтно-пластинчатую систему, воздух нагревается и подается

в систему теплоснабжения помещения. Конструкция теплогенератора исключает возможность попадания угарного газа в обогреваемую зону.

Основные достоинства теплогенераторов:

- низкие капитальные и эксплуатационные затраты;
- высокий тепловой КПД;
- комфортабельность воздушной среды в помещении;
- транспортабельность, использование для отопления сезонно используемых, строящихся и ремонтируемых помещений;
- использование их в качестве резервных или дополнительных источников тепла, окупаемость затрат - 1-1,5 отопительных сезона;
- снижение себестоимости продукции за счет сжигания отходов производства;
- уменьшение затрат на получение тепла в 10-15 раз по сравнению с использованием электроэнергии, жидких видов топлива.

### 3.3.13. Агрегаты топочные АТ-0,3, АТ-0,7, АТ-1,6, АТ-2,5 (ОАО «Брестсельмаш»)

Агрегаты топочные АТ-0,3 и АТ-0,7 служат источниками тепла для зерносушильных комплексов КЗС-10, КЗС-20, КЗС-25, СКЗ-8, СЗШ-8, СЗШ-16 и заменяют устаревшие тепловые агрегаты ТАУ-0,75. Предусмотрен выпуск АТ вертикального исполнения и без вентилятора. Конструкция и технические характеристики АТ-0,3 полностью соответствуют характеристикам теплогенератора ТГЖ-0,29.

Агрегат топочный АТ-1,6 применяется для сушки зерновых культур в составе зерносушилки СЗШ-20, АТ-2,5 - в составе зерносушилки СЗШМ-30. Возможна установка одного топочного агрегата АТ-1,6 в зерносушилке СЗШ-16 вместо двух АТ-0,7.

Общий вид агрегатов топочных представлен на рисунках 3.97, 3.98.



Рис. 3.97. АТ-0,3 и АТ-0,7 на жидком и газовом топливе (в зависимости от типа горелки)



Рис. 3.98. АТ-1,6 и АТ-2,5



Технические характеристики представлены в таблице 3.34.

Таблица 3.34

Технические характеристики агрегатов топочных АТ-0,3, АТ-0,7, АТ-1,6, АТ-2,5

Параметры	Значения						
	АТ-0,7	АТ-0,7-01	АТГ-0,7	АТГ-0,7-01	АТ-1,6-021	АТГ-1,6-02	АТ-2,5
Тепловая мощность, кВт: - номинальная - минимальная	700 0,5 от номинальной				1600 0,5 от номинальной		2500
Подача нагретого воздуха, м <sup>3</sup> /ч	22000-25000				42000-48000		62000-78000
Давление воздуха на выходе, Па	400-250				1000-250		500-250
КПД, %	90						
Степень нагрева воздуха (зависит от объемной подачи нагретого воздуха)	87-76				104-90		110-88
Регулирование мощности	двухступенчатое						
Расход топлива: - природного газа, м <sup>3</sup> /ч - печного бытового, кг/ч	75 62				180 156		282 245
Установленная мощность электродвигателей, кВт	20				60		80
Габаритные размеры, мм: - длина - ширина - высота	1650	3850	1650	3850	8500		10000
	2100	2100	2100	2100	2400		3000
	3850	1650	3850	1650	2700		3500
Масса, кг, не более	1300				5000		7000

### 3.4. МАШИНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ЗЕРНА

#### 3.4.1. Сепаратор предварительной очистки зерна СП-70

(ООО «Зерноочистка.Ъу» г. Минск,

ОАО «Казимировский ОЭЗ» г. Могилев)

Общий вид СП-70 представлен на рисунке 3.99.



Рис. 3.99. Общий вид СП-70

#### Общие сведения

Сепаратор предварительной очистки зерна «СП-70» (далее сепаратор), предназначенный для предварительной очистки поступающего от комбайнов или других молотильных устройств зерна и семян зерновых колосовых, крупяных, зернобобовых, масличных культур, семян трав от легких, крупных и мелких сорных примесей с влажностью не более 20 %, общей засоренностью не более 10 % с содержанием солоmistых примесей (длиной до 50 мм) не более 1 %. Допускается использование сепаратора с влажностью зернового вороха не более 25 %, общей засоренностью не более 20 % с содержанием солоmistых примесей (длиной до 50 мм) не более 5 %, при этом качество очистки ухудшается, производительность сепаратора уменьшается. Сепаратор устанавливается в технологические линии послеуборочной обработки семян и зерна (зерноочистительные агрегаты и зерноочистительно-сушильные комплексы), а также в специальные помещения в составе линий в сельскохозяйственных предприятиях.

Загрузка очищаемого зернового вороха в сепаратор и прием фракций очистки должны осуществляться транспортирующими средствами технологической линии (комплекса).

Вид климатического исполнения сепаратора У2 или У3 - по ГОСТ 15150, эксплуатация - при температуре окружающего воздуха от минус 15 до плюс 45 °С.

### Устройство и работа сепаратора СП-70

Основными рабочими органами машины являются камера приемная, воздушно-очистительная часть, рама.

Общая схема работы СП-70 представлена на рисунке 3.100.

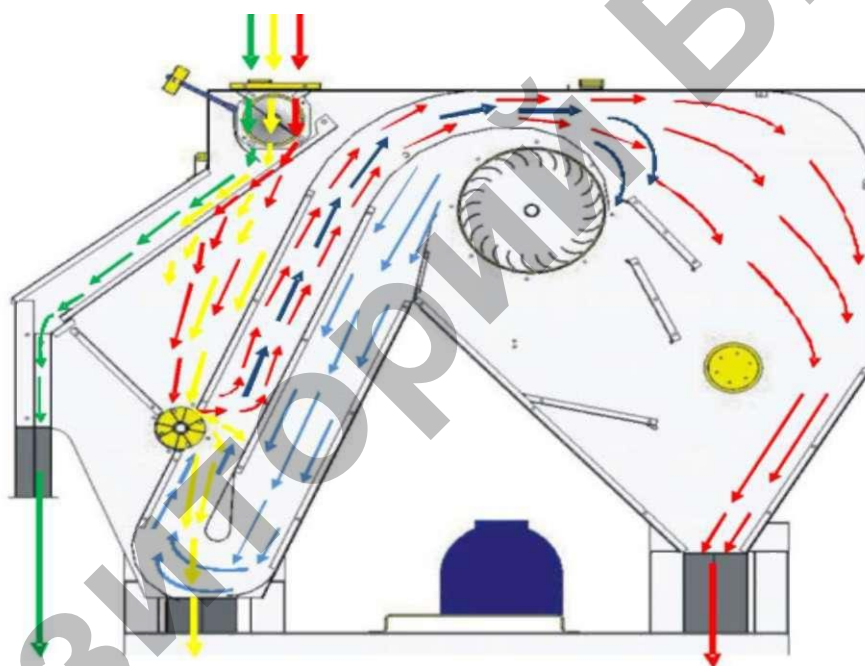


Рис. 3.100. Схема работы СП-70

### Процесс разделения зернового вороха

Подлежащий очистке зерновой ворох поступает в загрузочный шнек, который равномерно распределяет материал по ширине сепаратора и подает на гравитационную сепарирующую сетку. Зерно, легкие и мелкие примеси проходят через него, а крупные примеси (солома, колоски и др.) самотеком сходят в лоток крупных примесей, откуда выводятся из сепаратора.

Материал, прошедший сквозь гравитационную сепарирующую сетку, вбрасывается битером в пневмоканал аспирации, в которой восходящий поток воздуха выносит легкие примеси (легкие колосья, головки сорняков и т. д.) в осадочную камеру. Внизу камеры происходит осаждение мелких

примесей, а участвующий в рабочем цикле воздух направляется на вентилятор для повторного использования. Легкие примеси шнеком отходов выводятся из осадочной камеры в вертикальную течку легких примесей.

Очищенный от легких примесей зерновой ворох выводится из сепаратора самотеком.

Замкнутый воздушный поток в машине создается встроенным диаметральной вентилятором. Скорость воздушного потока регулируется дроссельной заслонкой, расположенной в нагнетательном канале.

Технические характеристики сепаратора представлены в таблице 3.35.

Таблица 3.35

### Технические характеристики сепаратора

Наименование показателя	Значение
1. Технические параметры и размеры	
1.1. Марка сепаратора	СП-70
1.2. Привод рабочих органов	Электропривод
1.3. Масса конструкционная, кг, не более	700
1.4. Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	2450
- ширина	1605
- высота	1950
1.5. Количество аспирационных систем, шт.	1
1.6. Суммарная установленная мощность электродвигателей, кВт, не более	5,5
1.7. Количество электродвигателей, шт.	1
1.8. Удельная масса	0,01
2. Эксплуатационно-технологические показатели	
2.1. Производительность за час основного времени (на пшенице с натурой исходного материала до 760 г/л), т, не менее (при влажности до 20 % с содержанием сорной примеси (размером до 50 мм) до 10 %, в том числе соломистой примеси до 1 %)	80
2.2. Затраты труда на смену рабочих органов сепаратора и технологическую переналадку для обработки новой партии зерна, чел.-ч, не более	1,5
2.3. Затраты на очистку сепаратора от остатков зерна, семян и примесей, чел.-ч, не более	0,9

Наименование показателя	Значение
2.4. Количество обслуживающего персонала, чел.	1-оператор
2.5. Коэффициент надежности технологического процесса, не менее	0,99
2.6. Коэффициент использования эксплуатационного времени, не менее	0,96
2.7. Коэффициент использования сменного времени, не менее	0,91
2.8. Характеристики рабочих органов	
2.8.1. Двигатель привода диаметрального вентилятора системы аспирации, битера и шнеков:	
2.8.1.1. Мощность, кВт	5,5
2.8.1.2. Частота вращения, об/мин	700
3. Показатели качества выполнения технологического процесса	
3.1. После однократной обработки зернового вороха содержание в нем сорной примеси, выделяемой пневмосепарацией и решетками, %, не более	3
3.2. В том числе соломистой примеси, %, не более	0,2
3.3. Примеси шириной более 20 мм должны быть выделены	<b>Полностью</b>
3.4. Вынос (потери) зерна основной культуры в легкие и крупные фракции (неиспользуемые отходы), %, не более	0,5
3.5 Дробление зерна, %, не более	0,2
4. Показатели надежности	
4.1. Коэффициент готовности по оперативному времени, не менее	0,99
4.2. Нарботка на отказ II группы сложности, ч, не менее	400
4.3. Отказы III группы сложности	Не допускаются
4.4. Оперативное время ежесменного технического обслуживания, ч, не более	0,15
4.5. Удельная суммарная оперативная трудоемкость технологического обслуживания, чел.-ч/ч, не менее	0,02
4.6. Удельный расход электроэнергии, кВт-ч/т, не более	0,068
4.7. Срок службы, лет, не менее	10
4.8. Ресурс до списания, ч	3500

**3.4.2. Сепаратор предварительной очистки зерна УниСеп-40  
(ООО «Зерноочистка.Бу» г. Минск, ОАО «Казимировский ОЭЗ»  
г. Могилев)**

Общий вид сепаратора УниСеп-40 представлен на рисунке 3.101.



Рис. 3.101. Общий вид сепаратора УниСеп-40

**Общие сведения**

Универсальный сепаратор предназначен для первичной очистки зерна и семян зерновых колосовых, крупяных, зернобобовых, масличных культур, семян трав от легких, крупных и мелких примесей, отделяемых воздушным потоком и решетками, прошедших предварительную очистку и сушку, влажностью не более 16 % и содержанием примесей до 10 %.

Сепаратор может использоваться для предварительной очистки поступающего от комбайнов или других молотильных устройств зернового вороха вышеуказанных культур от легких, крупных и мелких сорных примесей с влажностью не более 20 %, общей засоренностью не более 10 % с содержанием солоmistых примесей (длиной до 50 мм) не более 1 %. Допускается использование сепаратора с влажностью зернового вороха не более 25 %, общей засоренностью не более 20 % с содержанием солоmistых примесей (длиной до 50 мм) не более 5 %, при этом качество очистки ухудшается, производительность сепаратора уменьшается.

Сепаратор УниСеп-40 представлен на рисунке 3.102.

Сепаратор устанавливается в технологические линии послеуборочной обработки семян и зерна (зерноочистительные агрегаты и зерноочистительно-сушильные комплексы), а также в специальные помещения в составе линий в сельскохозяйственных предприятиях.

Загрузка очищаемого зернового вороха в сепаратор и прием фракций очистки должны осуществляться транспортирующими средствами технологической линии (комплекса).

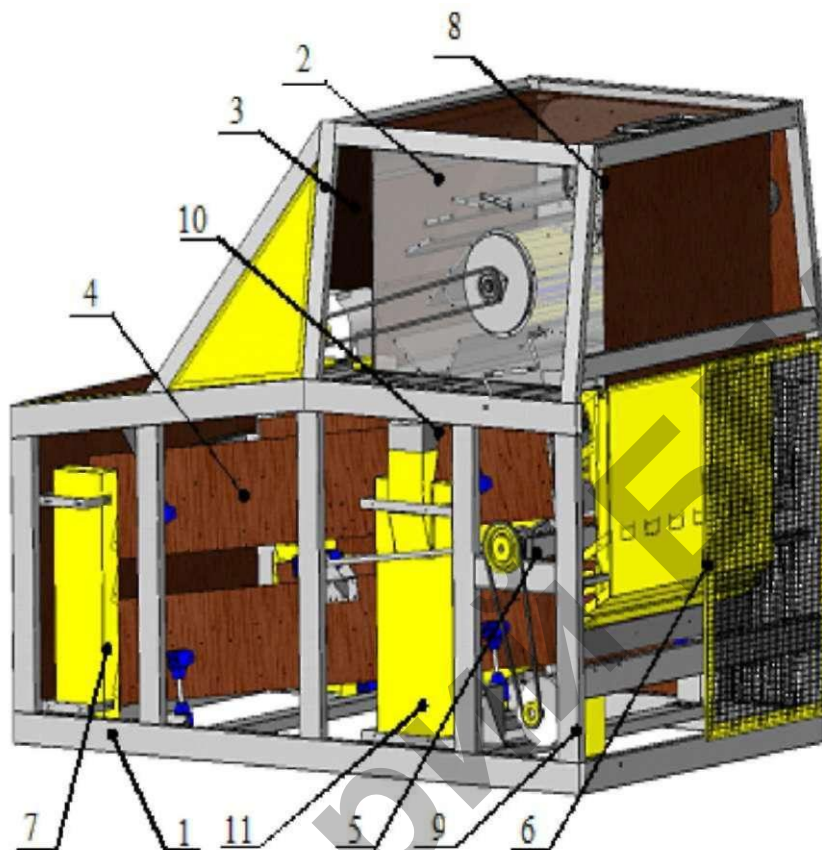


Рис. 3.102. Сепаратор УниСеп-40:

1 - рама; 2 - система аспирации; 3 - рама системы аспирации; 4 - станы решетные; 5 - вал главный; 6 - устройство распределительное; 7 - приемник зерна; 8 - устройство питающее; 9 - электропривод; 10 - шнек отходов; 11 - лоток выхода мелких примесей

Вид климатического исполнения сепаратора У2 или У3 - по ГОСТ 15150, эксплуатация - при температуре окружающего воздуха от минус 15 до плюс 45 °С.

Сепаратор (рис. 3.102) состоит из рамы 1, системы аспирации 2, рамы системы аспирации 3, четырех попарно соединенных решетных станов 4, главного вала 5, распределительного устройства 6, приемника зерна 7, питающего устройства 8, электропривода 9, шнека отходов 10, лотка выхода мелких примесей 11, лотка выхода фуража и крупных примесей (не показаны).

### Процесс разделения зернового вороха

Зерновой ворох поступает в питающее устройство аспирационной камеры, где с помощью загрузочного шнека равномерно распределяется по ширине. Вбрасывающий битер аспирационной камеры вбрасывает зерновой во-

рох в пневмоканал системы аспирации, в которой восходящий поток воздуха выносит легкие примеси (солому, легкие колосья, головки сорняков и т. д.) в осадочную камеру. В осадочной камере происходит их осаждение, а участвующий в рабочем цикле воздух направляется на вентилятор для повторного использования. Легкие примеси шнеком отходов выводятся из осадочной камеры в вертикальный лоток легких примесей.

Общая схема работы сепаратора УниСеп-40 представлена на рисунке 3.103.

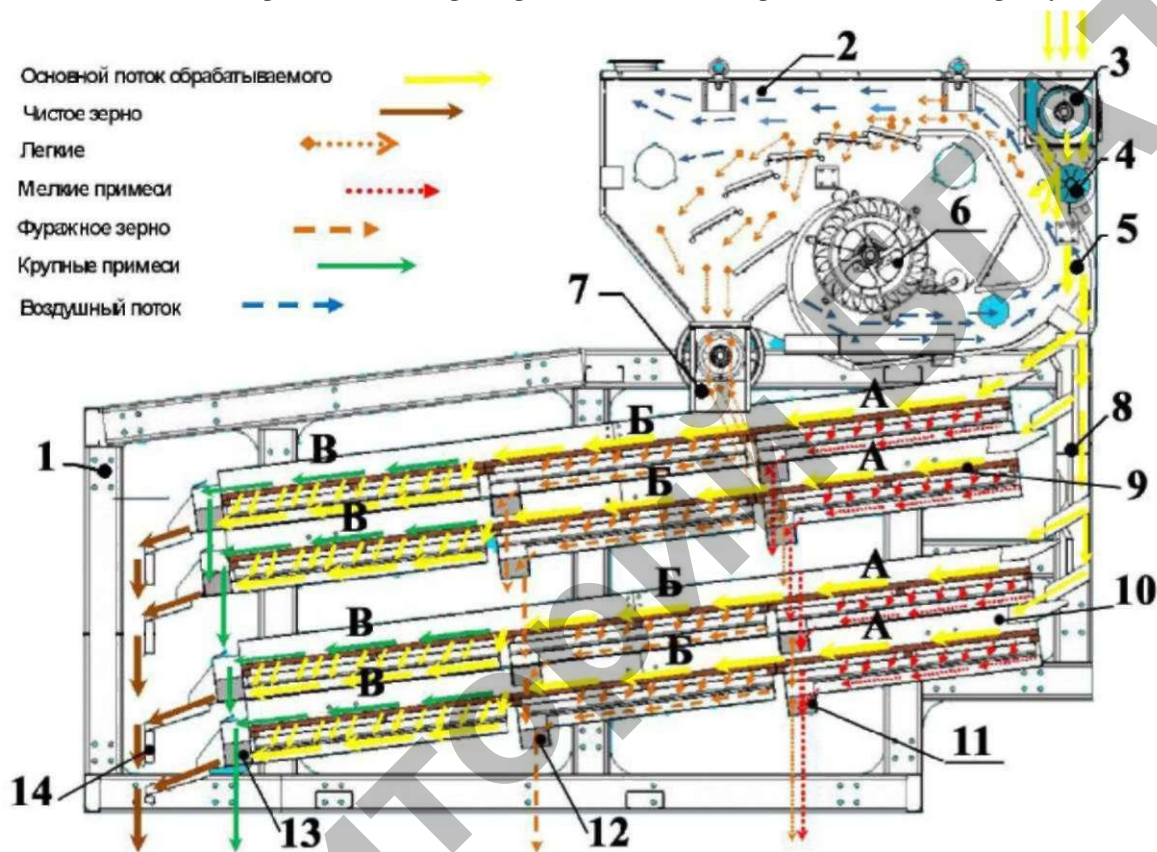


Рис. 3.103. Схема работы сепаратора УниСеп-40:

1 - рама; 2 - аспирационная камера; 3 - шнек загрузочный; 4 - вбрасывающий бита; 5 - пневмоканал; 6 - диаметральный вентилятор; 7 - шнек отходов; 8 - распределитель зерна; 9 - блок решетных станов верхний; 10 - блок решетных станов нижний; 11 - лоток выхода легких и мелких примесей; 12 - лоток выхода фуражного зерна; 13 - лоток выхода крупных примесей; 14 - лоток выхода чистого зерна

Пройдя очистку в аспирационной камере, зерновой ворох разделяется на две части и поступает в распределительное устройство, где, в свою очередь, каждая из частей также делится на две равные части и подается на решета А четырех параллельно работающих решетных станов.

Решета А (подсевные) выделяют из зернового вороха мелкие минеральные примеси, сорняки, которые по лотку направляются в бункер отходов. Сошедший с решет А зерновой ворох поступает на решета Б (сортироваль-



ные), где из вороха выделяется мелкое и щуплое зерно - используемое на фураж, которое выводится через лоток. На следующих решетках В (колосовых) осуществляется очистка зернового вороха от крупных примесей, которые направляются сходом в лоток крупных примесей, а чистое зерно направляется в лоток выхода чистого зерна.

Технические характеристики сепаратора представлены в таблице 3.36.

Таблица 3.36

Технические характеристики сепаратора

I	Наименование показателя	I Значение I
1. Технические параметры и размеры 1.1. Тип сепаратора		Ветро-решетный
1.2. Привод рабочих органов		Электропривод
1.3. Масса конструкционная, кг, не более		2300
1.4. Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота		3650 2070 2700
1.5. Количество аспирационных систем, шт.		1
1.6. Количество решетных станов, шт.		4
1.7. Суммарная площадь решетных поверхностей, м		17,5±0,2
1.8. Суммарная установленная мощность электродвигателей, кВт, не более		8,2
1.9. Количество электродвигателей, шт.		3
1.10. Удельная масса		0,038
2. Эксплуатационно-технологические показатели 2.1. Производительность за час основного времени (на пшенице с натурой исходного материала до 760 г/л), т, не менее: <b>2.1.1. При предварительной очистке</b> (при влажности до 20 % с содержанием сорной примеси (размером до 50 мм) до 10 %, в том числе солоистой примеси до 1 %) <b>2.1.2. При первичной очистке</b> (при влажности до 16 %, с содержанием отделимых пневмосепарацией и решетами зерновой примеси до 10 % и сорной до 3 %)		60 40

Наименование показателя	Значение
2.2. Затраты труда на смену рабочих органов сепаратора и технологическую переналадку для обработки новой партии зерна, чел.-ч, не более	1,5
2.3. Затраты на очистку сепаратора от остатков зерна, семян и примесей, чел.-ч, не более	0,9
2.4. Количество обслуживающего персонала, чел.	1-Оп-ор
2.5. Коэффициент надежности технологического процесса, не менее	0,99
2.6. Коэффициент использования эксплуатационного времени, не менее	0,90
2.7. Коэффициент использования сменного времени, не менее	0,91
2.8. Характеристики рабочих органов	
2.8.1. Решетный стан:	
2.8.1.1. Амплитуда колебаний, мм	15±0,5
2.8.1.2. Частота колебаний, кол./мин	300; 330
2.8.1.3. Угол наклона решет, град	7
2.8.1.4. Механизм очистки решет	Шариков.
2.8.1.5. Количество шариковых очистителей в ячейке, шт.	5
2.8.1.6. Число решет, установленных в сепараторе, шт.	24
2.8.1.7. Длина решетного полотна, мм	990
2.8.1.8. Ширина решетного полотна, мм	740
2.8.2. Двигатель привода диаметрального вентилятора системы аспирации:	3,0
2.8.2.1. Мощность, кВт	700
2.8.2.2. Частота вращения, об/мин	
2.8.3. Двигатель привода решетных станков:	
2.8.3.1. Мощность, кВт	3,0
2.8.3.2. Частота вращения, об/мин	700
2.8.4. Мотор-редуктор привода битера и шнеков:	
2.8.4.1. Мощность, кВт	2,2
2.8.4.2. Частота вращения выходного вала, об/мин	288

Наименование показателя

Значение

## 3. Показатели качества выполнения технологического процесса

## 3.1. При предварительной очистке

3.1.1. После однократной обработки зернового вороха содержание в нем сорной примеси, выделяемой пневмосепарацией и решетками, %, не более

3

3.1.2. В том числе солоистой примеси, %, не более

0,2

3.1.3. Примеси шириной более 20 мм должны быть выделены

Полн.

3.1.4. Вынос (потери) зерна основной культуры в легкие и крупные фракции (неиспользуемые отходы), %, не более

0,5

3.1.5. Дробление зерна, %, не более

0,2

## 4. Показатели надежности

4.1. Коэффициент готовности по оперативному времени, не менее

0,99

4.2. Нарботка на отказ II группы сложности, ч, не менее

4.3. Отказы III группы сложности	Не допускаются
4.4. Оперативное время ежесменного технического обслуживания, ч, не более	0,15
4.5. Удельная суммарная оперативная трудоемкость технологического обслуживания, чел.-ч/ч, не менее	0,02
4.6. Удельный расход электроэнергии, кВт-ч/т, не более:	
4.6.1. При предварительной очистке	0,13
4.6.2. При первичной очистке	0,20
4.7. Срок службы, лет, не менее	10
4.8. Ресурс до списания, ч	3500

### 3.4.3. Универсальный сепаратор многофункциональный УниСеп-70/40М (ООО «Зерноочистка.Бу»)

Общий вид УниСеп-70/40М представлен на рисунке 3.104.

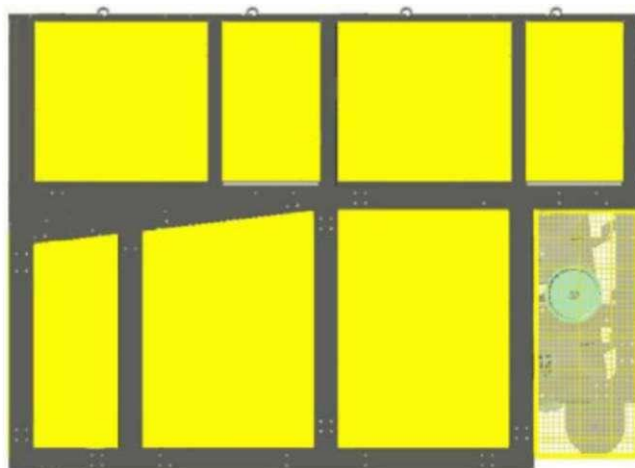


Рис. 3.104. Общий вид УниСеп-70/40М

Общий вид возможных вариантов работы УниСеп-70/40М представлен на рисунке 3.105.

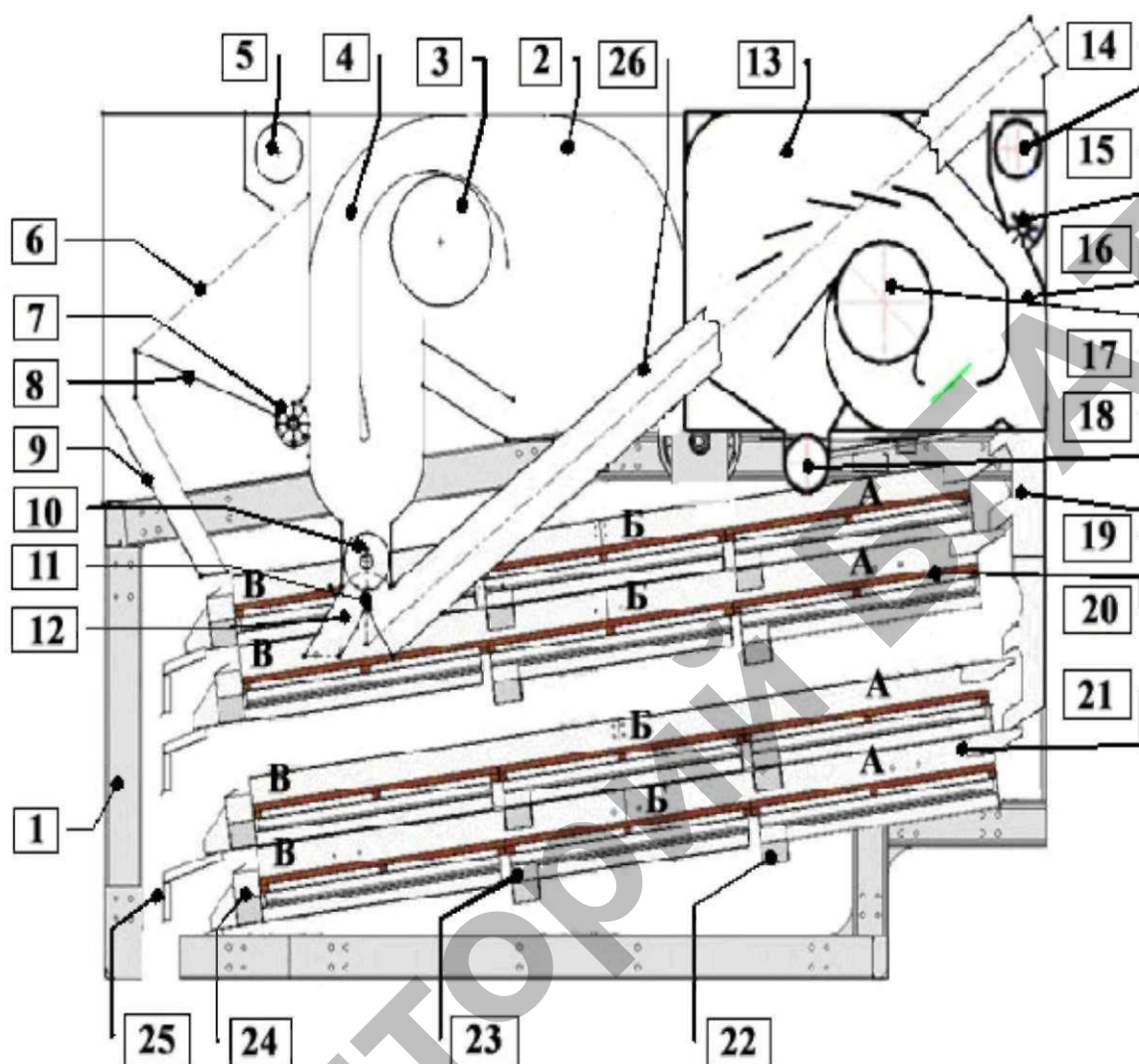
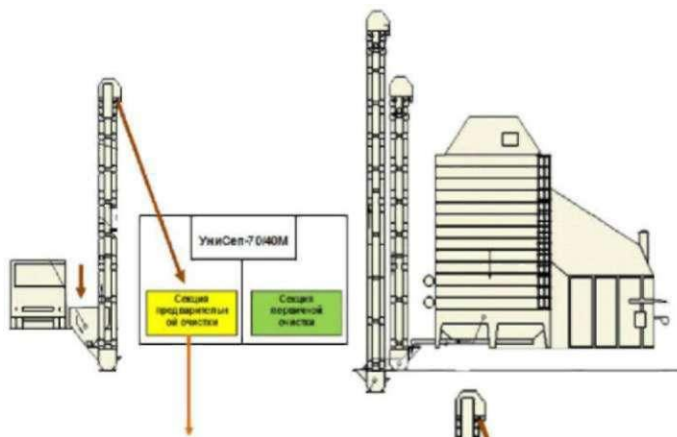


Рис. 3.105. Возможные варианты работы УниСеп-70/40М

Секция предварительной очистки: **1** - рама, **2** - аспирационная камера; **3** - диаметральный вентилятор; **4** - пневмоканал; **5** - шнек загрузочный (распределительный); **6** - гравитационная сепарирующая сетка; **7** - вбрасывающий битер; **8** - наклонная доска; **9** - лоток выхода крупных примесей; **10** - шнек отходов; **11** - заслонка; **12** - распределитель; **26** - шнек передающий.

Секция первичной очистки: **13** - аспирационная камера; **14** - шнек загрузочный; **15** - вбрасывающий битер; **16** - пневмоканал; **17** - диаметральный вентилятор; **18** - шнек отходов; **19** - распределитель зерна; **20** - блок решетчатых станов верхний; **21** - блок решетчатых станов нижний; **22** - лоток выхода легких и мелких примесей; **23** - лоток выхода фуражного зерна; **24** - лоток выхода крупных примесей; **25** - лоток выхода чистого зерна.

Общий вид секции предварительной очистки представлен на рисунке 3.106.



**Схема №1**

**Назначение:** Грубая очистка зернового вороха (предварительная очистка), получение фуражного зерна

**Номинальные параметры вороха:**

Влажность – до 14%

Засоренность – до 10%

**Производительность**

очистительного отделения: 70 т/ч

Дополнительно: Сушилка не работает

**Схема №2**

**Назначение:** Грубая очистка зернового вороха (предварительная очистка), получение фуражного зерна

**Номинальные параметры вороха:**

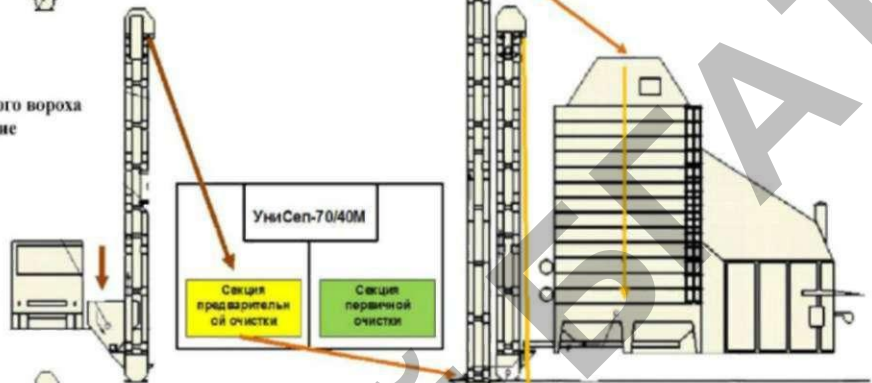
Влажность – до 22%

Засоренность – до 10%

**Производительность**

очистительного отделения: 70 т/ч

Дополнительно: Сушилка работает



**Схема №3**

**Назначение:** Чистовая очистка зернового вороха (предварительная и первичная очистка), получение товарного зерна

**Номинальные параметры вороха:**

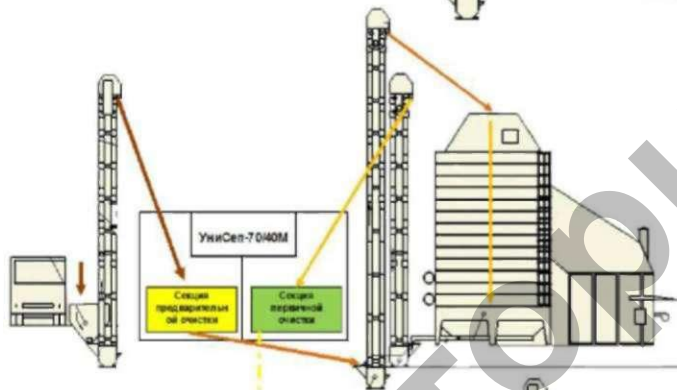
Влажность – до 22%

Засоренность – до 14%

**Производительность**

очистительного отделения: 70 – 40 т/ч

Дополнительно: Сушилка работает



**Схема №4**

**Назначение:** Чистовая очистка зернового вороха (предварительная и первичная очистка), получение товарного зерна

**Номинальные параметры вороха:**

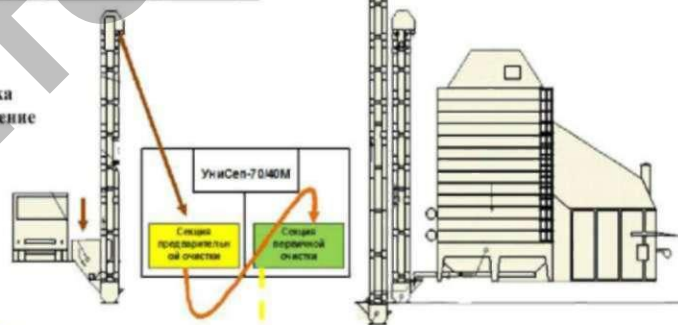
Влажность – до 14%

Засоренность – до 14%

**Производительность**

очистительного отделения: 40 т/ч

Дополнительно: Сушилка не работает



**Схема №5**

**Назначение:** Чистовая очистка зернового вороха (предварительная и первичная очистка), получение товарного зерна

**Номинальные параметры вороха:**

Влажность – до 22%

Засоренность – до 14%

**Производительность**

очистительного отделения: 40 т/ч

Дополнительно: Сушилка работает

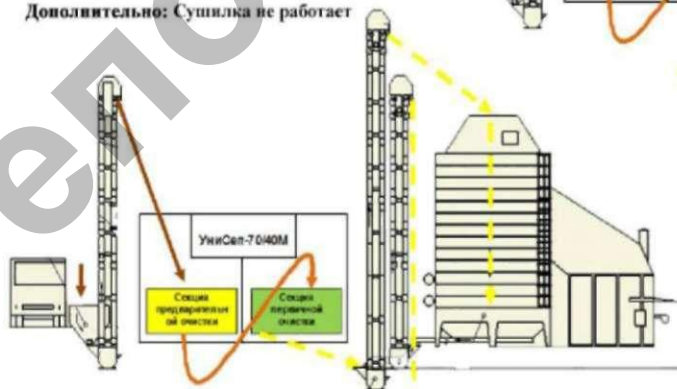


Рис. 3.106. Общий вид секции предварительной очистки

Технические характеристики представлены в таблице 3.37.

Таблица 3.37

Технические характеристики изделия

Параметры	Значения
Тип	стационарный
Привод	электрический
Габаритные размеры в рабочем положении, мм, не более:	
- длина	3650
- ширина	2200
- высота	2800
Конструкционная масса, кг, не более:	
- с комплектом рабочих органов и приспособлений для выполнения основной технологической операции	3000
- с полным комплектом сменных рабочих органов и приспособлений	3000
Суммарная установленная мощность, кВт, не более	12
Номинальная производительность за 1 час основного времени на пшенице с натурой исходного материала до 760 г/л, т, не менее	
В последовательном режиме (предварительная + первичная очистки):	40
- при влажности до 20 % с содержанием сорной примеси до 16 %, в том числе соломистой примеси до 1 %	
В параллельном режиме:	70
- предварительная очистка при влажности до 20 % с содержанием сорной примеси до 16 %, в том числе соломистой примеси до 1 %	
- первичная очистка при влажности до 18 %, с содержанием отделяемых пневмосепарацией и решетами зерновой примеси до 12 % и сорной до 3 %	40
Суммарная площадь решетных поверхностей, м	17,5±0,2
Количество решетных станов, шт.	4
Количество аспирационных систем, шт.	1
Возможность регулировки угла наклона решетного стана, град	6-9

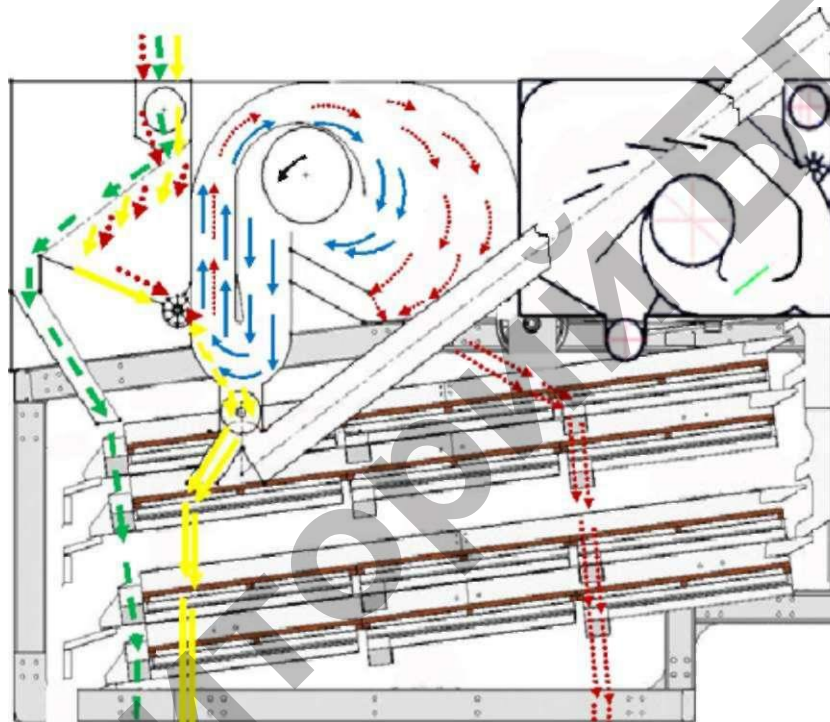
Основной особенностью сепаратора является возможность одновременно работать в режимах предварительной и первичной очистки.

Параллельный режим работы: предварительная очистка - 70 т/ч; первичная очистка - 40 т/ч; последовательная очистка: предварительная + первичная.

Использование всех преимуществ сепаратора и достижение высоких показателей в работе возможны лишь при правильной его эксплуатации.

**Секция предварительной очистки.** Подлежащий очистке зерновой ворох поступает в загрузочный шнек **5**, который равномерно распределяет материал по ширине сепаратора и подает на гравитационную сепарирующую сетку **6**. Зерно, легкие и мелкие примеси проходят через него, а крупные примеси (солома, колоски и др.) самотеком сходят в лоток крупных примесей **9**, откуда выводятся из сепаратора.

Общий вид секции предварительной очистки представлен на рисунке 3.107.



Основной поток обрабатываемого вороха  
 Чистое зерно —  
 Крупные примеси " " " "  
 Мелкие (легкие) примеси " " " "  
 Фуражные примеси " "  
 Воздушный поток " " " " " "

Рис. 3.107. Секция предварительной очистки

Материал, прошедший сквозь гравитационную сепарирующую сетку, вбрасывается битером **7** в пневмоканал аспирации **4**, в которой восходящий поток воздуха выносит легкие примеси (легкие колосья, головки сорняков и т. д.) в осадочную камеру. Внизу камеры **2** происходит их осаждение, а участвующий в рабочем цикле воздух направляется на вентилятор для повторного использования. Легкие примеси шнеком отходов **10** выводятся из осадочной камеры в вертикальную течку легких примесей.

Очищенный от легких примесей зерновой ворох подается в распределитель **12**, где (в зависимости от выбранного процесса работы сепаратора) направляется заслонкой **11** в шнек передающий **26** для дальнейшей очистки и калибровки зернового материала (в секцию первичной (товарной) очистки) или выводится из сепаратора.

Секция первичной (товарной) очистки сепаратора может работать как самостоятельный узел, а также в схеме последовательно с секцией первичной очистки.

Процесс разделения зернового вороха показан на технологической схеме машины. Зерновой ворох поступает в питающее устройство, где с помощью шнека равномерно распределяется по ширине приемной камеры системы аспирации. Битер приемной камеры вбрасывает зерновой ворох в воздушный канал системы аспирации, в которой восходящий поток воздуха выносит легкие примеси (солому, легкие колосья, головки сорняков и т. д.) в осадочную камеру. В камере происходит их осаждение, а участвующий в рабочем цикле воздух направляется на вентилятор для повторного использования. Легкие примеси шнеком отходов выводятся из осадочной камеры в вертикальную течку легких примесей.

Общий вид секции первичной (товарной) очистки представлен на рисунке 3.108.

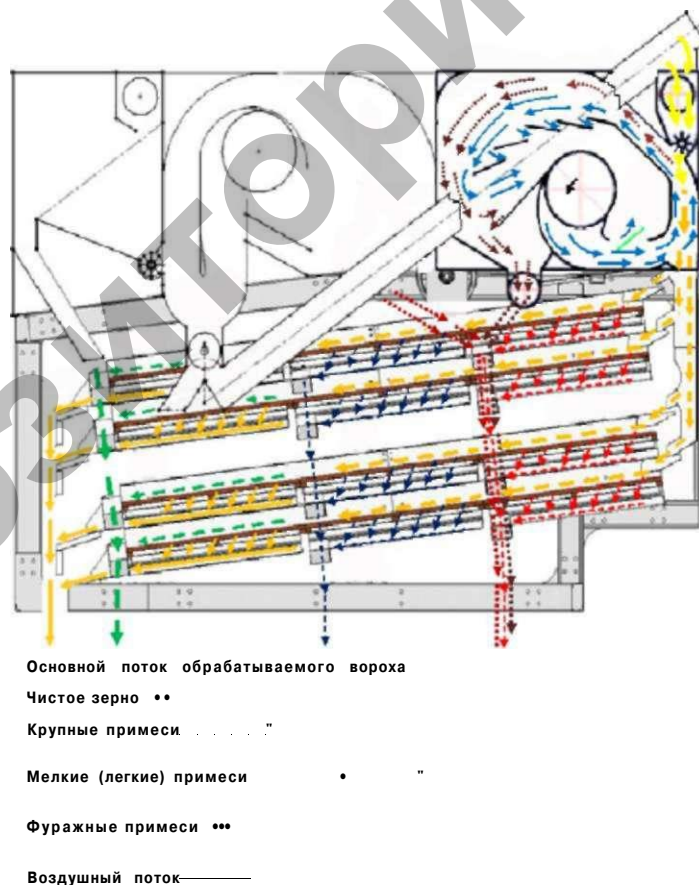


Рис. 3.108. Секция первичной (товарной) очистки

Очищенный от легких примесей зерновой ворох разделяется на две части и поступает в распределительное устройство, где, в свою очередь, каждая из час-



тей также делится на две равные части и подается на решета четырех параллельно работающих решетных станов.

Решета А (подсевные) выделяют из зернового вороха мелкие минеральные примеси и сорняки, которые по течкам направляются в бункер отходов. Сошедший с решет А зерновой ворох поступает на решета Б (сортировальные), где из вороха выделяется мелкое и щуплое зерно, используемое на фураж. На следующих решетках В (колосовых) осуществляется очистка зернового вороха от крупных примесей, которые направляются сходом в течку крупных примесей, а чистое зерно направляется в приемник зерна.

#### **3.4.4. Машинамашина предварительной очистки СПО-50 (ООО «Амкодор-Можа»)**

Сепаратор предварительной очистки зерна марки СПО-50 предназначен для предварительной очистки от крупных сорных примесей и легких (шелуха) примесей поступающего с поля зернового вороха исходной влажностью до 35 % и содержанием примесей до 20 % (при полноте выделения ниже 0,5).

Сепаратор работает в составе оборудования приемных отделений зерна очистительных агрегатов и зерноочистительно-сушильных комплексов.

Производство ОАО «Хорольский Механический Завод» (Украина).

Общий вид сепаратора СПО-50 представлен на рисунке 3.109.



*Рис. 3.109. Сепаратор СПО-50*

Общий вид схемы комплекса очистки представлен на рисунке 3.110.

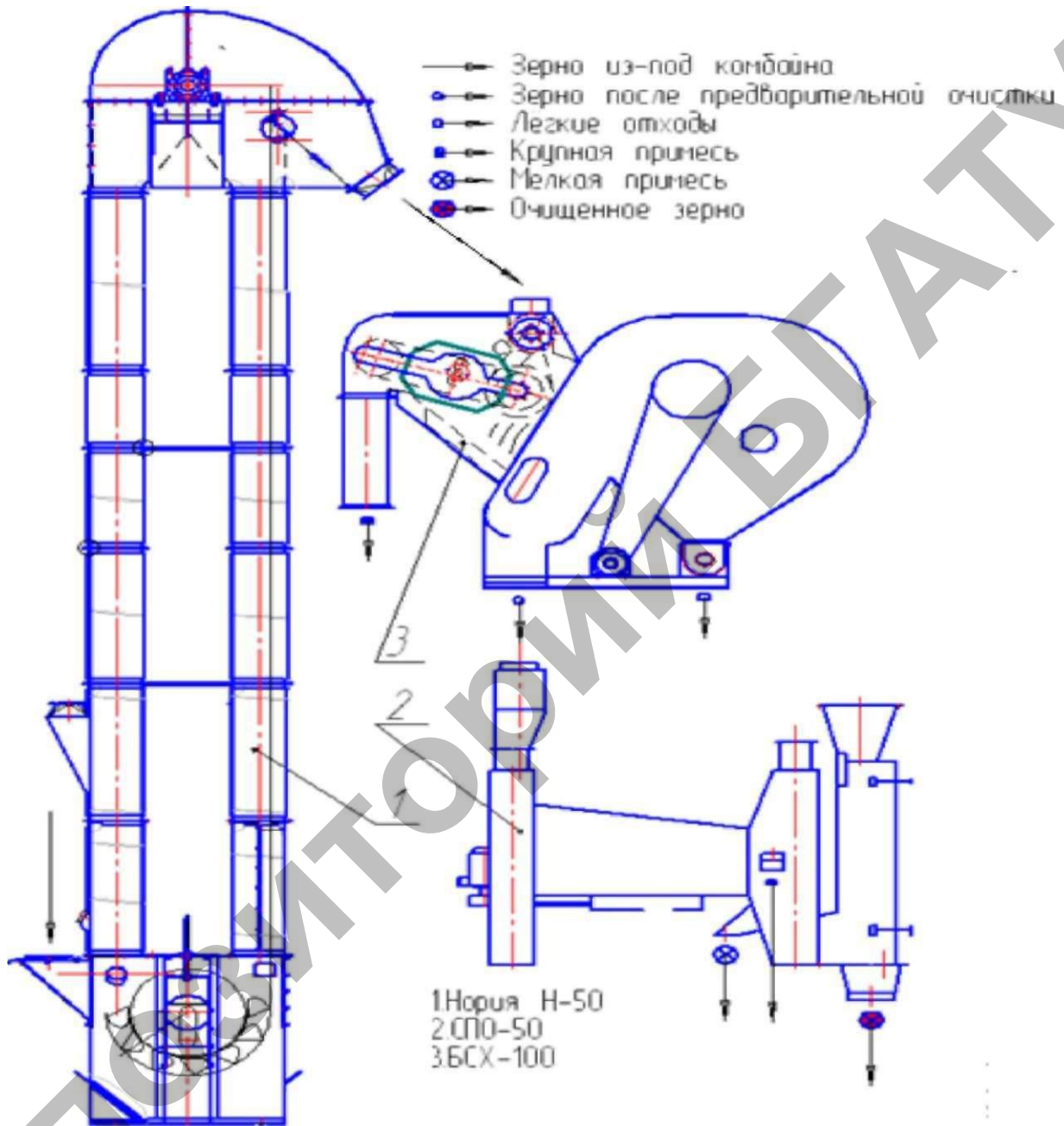


Схема комплекса очистки зерновых  
производительностью 50 т/час

Рис. 3.110. Схема комплекса очистки зерновых

Технические характеристики представлены в таблице 3.38.

## Технические характеристики изделия

Технические характеристики	
Производительность при очистке пшеницы объемной массой 0,67 т/м <sup>3</sup> с содержанием примесей до 10 % (в том числе соломистой до 1 %) при влажности 20 %, т/ч	80
Мощность электродвигателя, кВт	11
Частота вращения электродвигателя, об/мин	1000
Содержание годного зерна в отходах, %	0,1
Длина, мм	3430
Высота, мм	2250
Ширина, мм	1842
Масса, кг	1250

**Устройство и принцип действия**

Сепаратор СПО-50 состоит из приемной камеры (1) и пневмосепарационной системы (2), представляющих собой сборно-сварные конструкции из листового материала.

Приемная камера состоит из распределительного шнека (3) с клапаном-питателем и регулируемые грузами, «бесконечного» сетчатого транспортера (4), края которого прикреплены к специальным звеньям втулочно-роликовой цепи, подбивальщика (5), ведомого вала (6) и ведущего вала (7) с приводными звездочками и опорными роликами, воронки (8) для вывода сорной примеси.

Пневмосепарирующая система (2) состоит из пневмосепарирующего канала (9), рециркуляционного канала (10) и осадочной камеры (11).

В осадочную камеру (11) по ширине сепаратора встроен диаметральный вентилятор (ротор) (12) и шнек (13) для вывода осажденных отсосов. В нижней части пневмосепарирующего канала приварены два выпускных патрубка (14) для вывода очищенного зерна из сепаратора.

В сепаратор предварительной очистки зерна продукт поступает через приемный патрубок (15), распределительный шнек (3) и равномерным слоем по всей ширине сепаратора попадает на сетчатый транспортер (4).

Зерно вместе с пылью и мелкой сорной примесью просыпается через сетку и поступает по нескольким направляющим для лучшего «разбрызгивания» в зону воздушного сепарирования.

Крупная сорная примесь вместе с соломистой поднимается по сетчатому транспортеру вверх и выводится из машины через воронку (8).

Для регулирования воздушного потока в осадочную камеру установлена поворотная регулирующая заслонка (16).

На выходе зерна и мелких отходов из сепаратора предусмотрены противоподсосные клапаны (17), а на выходе мелких отходов - противоподсосный клапан (18).

Для визуального наблюдения за процессом очистки зерна предусмотрены смотровые окна (19), которые крепятся на стенках с помощью резинового уплотнения.

Для привода вентилятора (12), распределительного шнека (3), шнека для ввода отсосов (13), ведущего (6) и ведомого (7) валов, подбивальщика (5) применяются электродвигатель (20), клиноременные и цепные передачи.

Натяжение ремней и цепей обеспечивается натяжными роликами и натяжными винтами.

На крыше приемной камеры (1) предусмотрена технологическая съемная дверца (21).

Общий вид схемы сепаратора СПО-50 представлен на рисунке 3.111.



### **3.45. Машина первичной очистки БСХ (ООО «Амкодор-Можа»)**

Сепаратор БСХ предназначен для выделения из зерновой смеси крупных и легких примесей, а также для разделения смеси на крупную и мелкую фракции в технологическом процессе переработки зерна.

#### **Принцип действия**

Кузов сепаратора (2) совершает круговые движения, под воздействием которых продукт перемещается по решетке и сортируется. В кузове имеется фартук, который уменьшает возможность попадания зерна в отходы.

Крупные примеси выводятся из сепаратора через лотки (12), а смесь зерна с мелкими примесями проходит через сортировочное решето (10) поступает на нижнюю рамку сит. Мелкие примеси, просыпавшись через подсевное решето (11), попадают на днище сепаратора, а затем через лоток (13) выводятся из машины.

Очищенное на решетках от крупных и мелких примесей зерно поступает в приемник пневмосепарирующего канала (19), откуда с помощью лотка равномерным потоком подается в пневмосепарирующий канал (18), где продукт интенсивно продувается воздушным потоком. Полностью очищенное зерно через нижний сборник (17) выводится из машины.

Сепараторы могут работать как в элеваторном (предварительная очистка продукта), так и в мельничном (окончательная очистка) режимах в зависимости от типов решет.

Для очистки зерна от примесей, отличающихся от него размерами, в сепараторе могут использоваться решета с круглыми, продолговатыми или треугольными отверстиями, соответствующими форме и размерам зерна основной культуры и засоряющих примесей.

Производительность сепаратора снижается при увеличении влажности и засоренности зерна.

Зерноочистительный сепаратор БСХ-3 состоит из решетного сепаратора, а сепараторы марок БСХ-6, БСХ-12, БСХ-16, БСХ-100 - из решетного сепаратора и пневмосепарирующего канала, к которым присоединено вспомогательное оборудование: распределитель, переходник и сборник зерна.

Сепаратор состоит из следующих узлов: станины (1), кузова (2) с рамками сит (3), привода (4), траверсы (5) с балансирным механизмом.

Кузов подвешивается к станине на гибких подвесках.

Рамки сит вставляются в кузов по направляющим, закрепленным на боковинах кузова, и фиксируются неподвижно с помощью прижимных устройств.

Каркасы рамок разделены продольными и поперечными перегородками на ячейки, в которых размещаются резиновые шарики, предназначенные для очистки решет от загрязнения. На передней стенке решетчатого кузова (2) установлен электродвигатель с приводным шкивом, который через клиноременную передачу приводит во вращение шкив с закрепленным на нем дисбалансным грузом, обеспечивающим круговое движение решетчатого кузова. Шкив свободно вращается на подшипниках, установленных на оси.

Сверху, в передней части кузова расположены патрубки (7, 8) для подачи в кузов сортируемого продукта. Имеется распределительный лоток (9), способствующий равномерному распределению продукта по ширине решет.

Общий вид схемы машины первичной очистки БСХ представлен на рисунке 3.112.

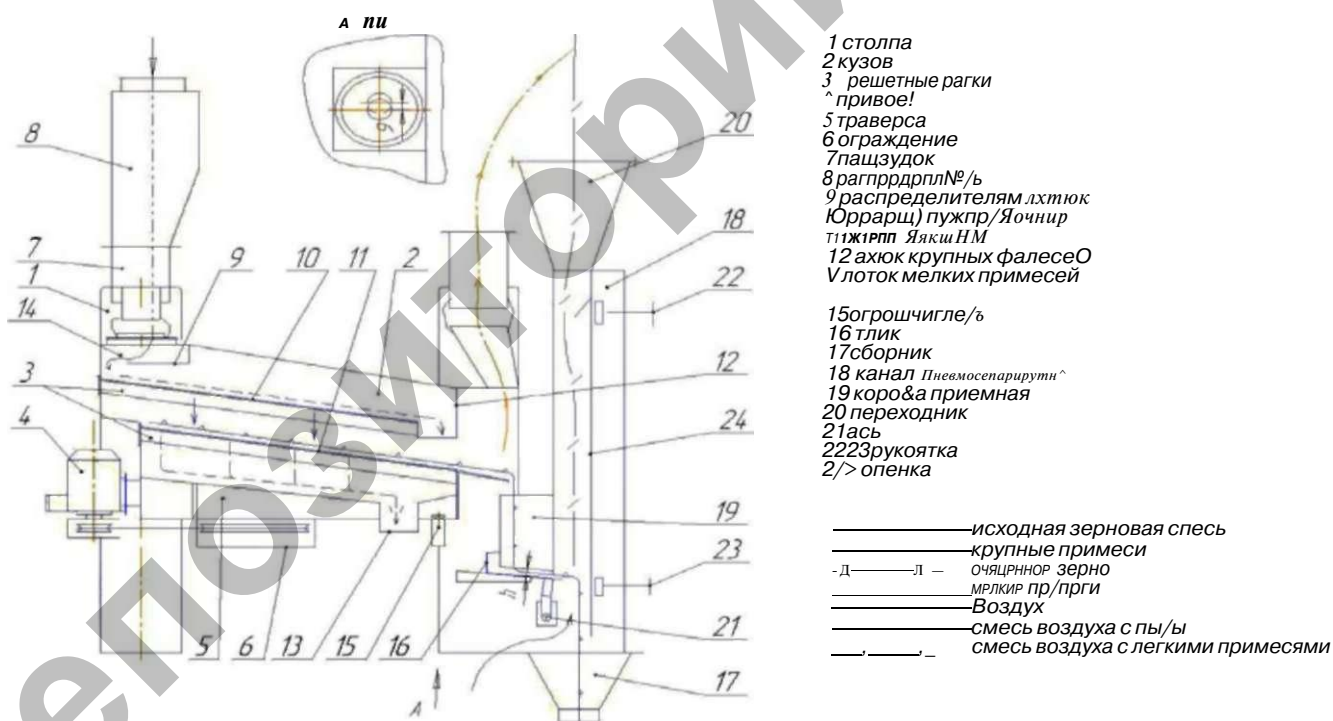


Рис. 3.112. Схема машины первичной очистки БСХ

Технические характеристики представлены в таблице 3.39.

Технические характеристики изделия

Технические характеристики	БСХ-3	БСХ-6	БСХ-12	БСХ-16	БСХ-100
Производительность, т/ч					
Мельничный режим (режим окончательной очистки)	3	6	12	16	24
Элеваторный режим (режим предварительной очистки)	12	25	40	50	100
Эффективность очистки, %					
В мельничном / элеваторном режиме	80/20	75/20	80/20	80/20	80/20
Технические характеристики	БСХ-3	БСХ-6	БСХ-12	БСХ-16	БСХ-100
Установленная мощность, кВт	2,95	0,75	1,1	1,1	1,5
Расход воздуха нааспирацию, м <sup>3</sup> /ч нааспирацию, м <sup>3</sup> /ч	2800	4000	4000	8200	8500
Габаритные размеры, мм					
длина	1530	1530	1967	1530	1967
ширина	1485	1485	1485	2772	2772
высота	1440	2104	2154	2104	2154
Кол-во аспирационных камер БСХ-100.20, шт.	1	1	1	2	2
Масса, кг	810	815	1005	1450	1583

Станина (1) сепаратора состоит из передней и задней стоек, соединенных между собой боковинами.

Пневмосепарирующий канал (18) служит для выделения из продукта легких примесей.



3.4.6. Сепаратор зерна БСХ-100 в комплекте  
с аспирационными камерами БСХ-100.20  
и с распределителями потока загружаемого материала  
(ООО «Амкодор-Можа»)

Общий вид сепаратора зерна БСХ-100 представлен на рисунке 3.113.



Рис. 3.113. Сепаратор зерна БСХ-100

Сепараторы БСХ-100 предназначены для выделения из зерновой смеси крупных и легких примесей, а также для разделения смеси на крупную и мелкую фракции в технологическом процессе переработки зерна.

Данный сепаратор может поставляться как отдельная машина, а также комплектоваться воздушными каналами или аспирационными камерами.

Производство ОАО «Хорольский Механический Завод» (Украина).

Технические характеристики представлены в таблице 3.40.



**3.4.7. Очиститель зернового вороха цилиндрический ОЗЦ-50А  
(разработчик РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации  
сельского хозяйства», изготовитель ООО «Амкодор-Можа»)**

Общий вид очистителя зернового вороха представлен на рисунке 3.115.



Рис. 3.115. Общий вид очистителя зернового вороха ОЗЦ-50А

Очиститель зернового вороха цилиндрический предназначен для предварительной очистки зернового вороха (зерновых колосовых, зернобобовых, крупяных культур и рапса) от сорных (крупных, легковесных и пылевидных) примесей с целью снижения вероятности возникновения завалов и возгораний в зерносушилках, а также уменьшения нагрузки на последующее зерноочистительное оборудование.

Отличительной особенностью разработки является наличие сепарирующего рабочего органа, комплектуемого набором сменных ситовых сегментов и оснащенного устройством регулирования кинематического режима работы. Данное техническое решение позволяет обеспечить требуемый уровень полноты выделения соломистых включений (не менее 50 %) независимо от подачи исходного материала и вида обрабатываемой культуры.

Схема работы очистителя зернового вороха представлена на рисунке 3.116.

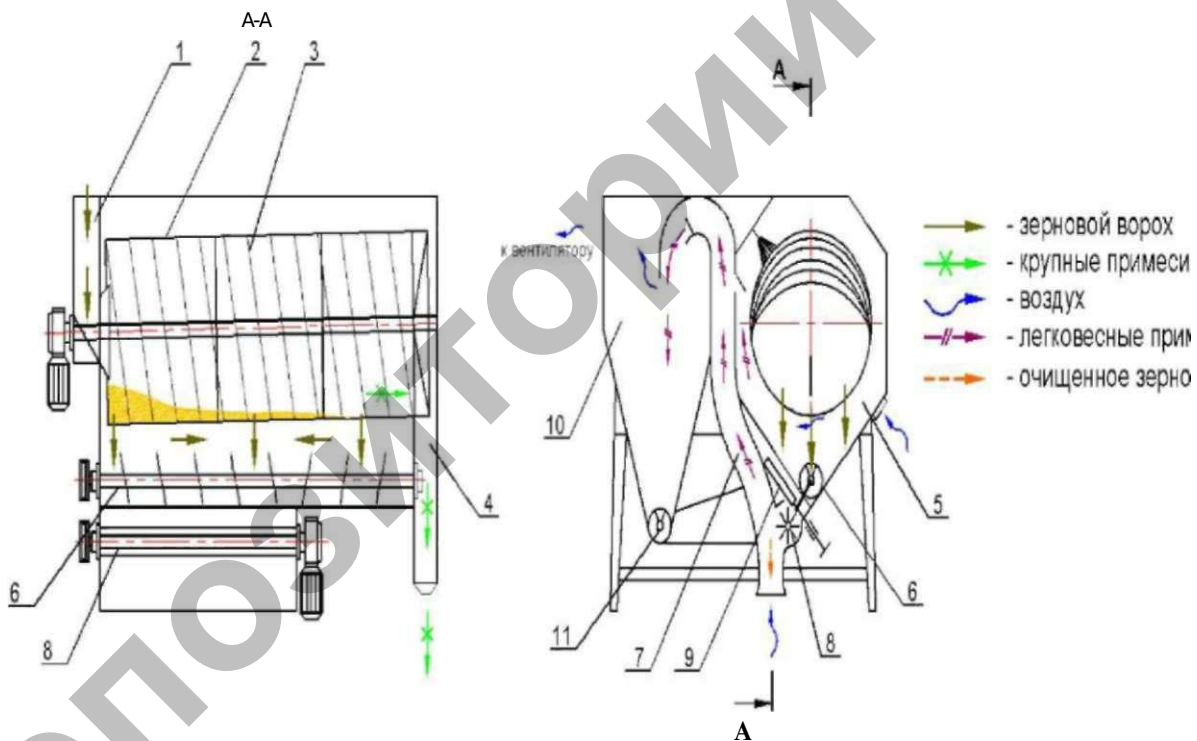


Рис. 3.116. Схема работы очистителя зернового вороха ОЗЦ-50А:

1 - загрузочная воронка; 2 - цилиндрическое решето; 3 - винтовой транспортирующий элемент; 4 - приемник крупных примесей; 5 - воздухозаборник; 6 - распределительный шнек; 7- пневмоаспирационный канал; 8 - питающий валец; 9 - клиновидная заслонка; 10 - осадочная камера; 11 - выгрузной шнек

Технические характеристики представлены в таблице 3.40.

Технические характеристики очистителя зернового вороха ОЗЦ-50А

Параметры	Значения
Тип машины	стационарная
Производительность на пшенице за 1 час основного времени, т, не менее	50
Тип решета	цилиндрическое секционное
Диаметр решета, мм, не более	1200
Длина решета, мм, не более	2100
Угол наклона решета к горизонту, град	4
Угол навивки винтового транспортирующего элемента, град	6
Частота вращения решета, мин	0...37 изменяется бесступенчато
Количество секций решета, шт.	3
Установленная мощность электродвигателей, кВт, не более, в том числе:	7,75
- привод решета	1,5
- привод питателя и шнеков	0,75
- привод вентилятора	5,5
Масса, кг, не более	1250
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	2850
- ширина*	2460
- высота	2350
Полнота выделения сорных примесей, отделимых воздушным потоком и колосовым решетом, %, не менее,	50
Содержание соломистых включений в очищенном материале, %, не более	
длинной до 50 мм	0,2
длинной более 50 мм	не допускается
Потери зерна основной культуры в отходы, %, не более	0,05
Дробление зерна, %, не более	0,1

Работа машины осуществляется следующим образом.

Зерновой ворох подается через загрузочную воронку (поз. 1) на внутреннюю поверхность вращающегося цилиндрического решета (поз. 2), где пребывает в состоянии подвижного равновесия и перемещается по винтообразной линии. При этом соломистые примеси, обладающие объемным весом меньше веса зерна, «всплывают» на поверхность сепарируемого материала, перемещаются по ней в осевом направлении к выходу из цилиндрического решета (поз. 2) и сбрасываются транспортирующим элементом (поз. 3) в приемник крупных примесей (поз. 4). Равномерное распределение зернового вороха по длине цилиндрического решета достигается изменением частоты его вращения посредством частотного преобразователя. Просеявшийся через сепарирующую поверхность цилиндрического решета зерновой материал поступает в приемный лоток (поз. 5), где равномерно распределяется шнеком (поз. 6) по ширине пневмосепарационного канала (поз. 7).

Подача зернового материала в канал выполняется питающим вальцом (поз. 8). Равномерность распределения материала по ширине канала (поз. 7) регулируется клиновидной заслонкой (поз. 9). Воздушный поток, создаваемый вентилятором, выделяет в аспирационном канале легковесные примеси и осаждает их в осадочной камере (поз. 10), оснащенной выгрузным шнеком (поз. 11).

#### **3.4.8. Вейлка первичной очистки КОМ-60 (ОАО «Лидсельмаш»)**

Расположение основных частей вейлки первичной очистки представлено на рисунке 3.117.

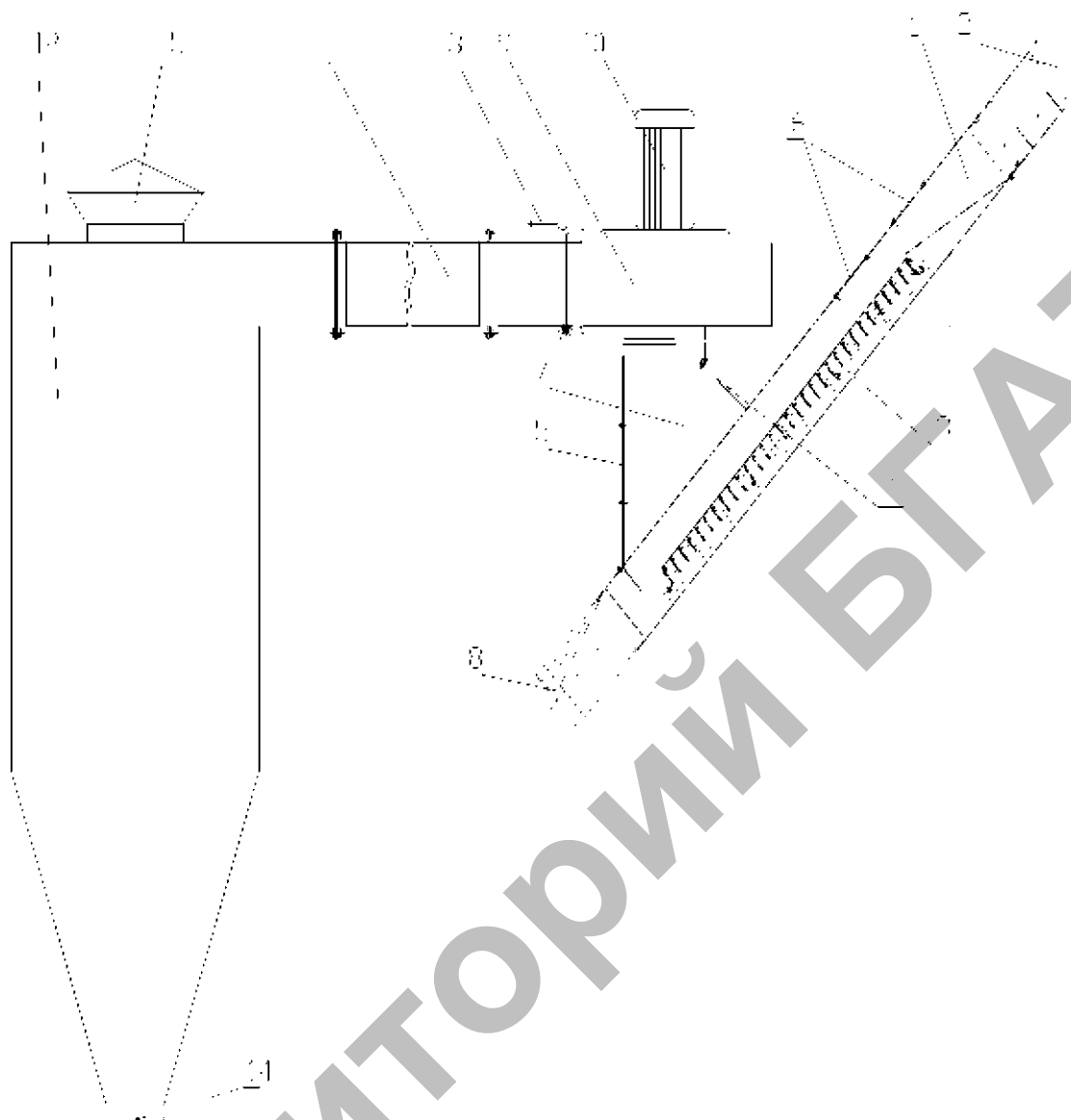


Рис. 3.117. Расположение основных частей веялки первичной очистки КОМ-60:

- 1 - корпус веялки; 2 - загрузочная труба неочищенного зерна; 3 - каскад;  
 4 - регулятор веялки; 5 - контрольное отверстие с крышкой I; 6 - контрольное отверстие с крышкой II шт. 2; 7 - выходное отверстие загрязненного воздуха;  
 8 - выходное отверстие чистого зерна; 9 - вентилятор; 10 - электродвигатель вентилятора; 11 - труба, соединяющая вентилятор с циклоном; 12 - циклон;  
 13 - регулятор подачи воздуха; 14 - выходное отверстие примесей; 15 - выходное отверстие очищенного воздуха.

Технические характеристики представлены в таблице 3.41.

Технические характеристики веялки первичной очистки КОМ-60

Параметры	Значения
Производительность для пшеницы влажностью 17 %, т/ч	60
Электродвигатель вентилятора: - тип - мощность, кВт - номинальный ток, А - скорость вращения, об/мин - напряжение, В	8§1328-2А 5,5 11,0 2925 380
Вентилятор: - тип - скорость вращения, об/мин - расход, м <sup>3</sup> /с - сжатие воздуха, Па	№ Ж ) а х 31,5 АХ 2925 1,73 2430
Веялка: длина <sup>х</sup> ширина <sup>х</sup> высота	2566х600х250
т <sup>х</sup> Циклон: высота диаметр	2970х1098
Обслуживание веялки	1 человек

Основные узлы веялки: корпус, каскад, вентилятор, циклон, привод.

В корпусе находится каскад равномерно размещенных планок. Труба (поз. 11) и регулятор подачи воздуха (поз. 13) соединяют вентилятор с циклоном. На верхней стенке корпуса находятся два контрольных отверстия, а на выходе загрязненного воздуха - одно контрольное отверстие с открываемой крышкой.

Веялка первичной очистки КОМ-60 предназначена для первичной очистки зерна рапса, пшеницы, ячменя, ржи, подсолнечника, гороха, кукурузы и других культур от легких примесей (более легких, чем очищаемый материал), таких как шелуха, солома, пыль, а также в случае необходимости - от мелких зерен сорняков, мелкого и раздробленного зерна.

Веялка первичной очистки используется:

- в сельскохозяйственных предприятиях и индивидуальных хозяйствах;
- на комбикормовых и других зерноперерабатывающих заводах;
- перед загрузкой зерна в зерносушилки разного типа и в машины вторичной очистки.



Принцип работы веялки первичной очистки представлен на рисунке 3.118.

### Неочищенное зерно

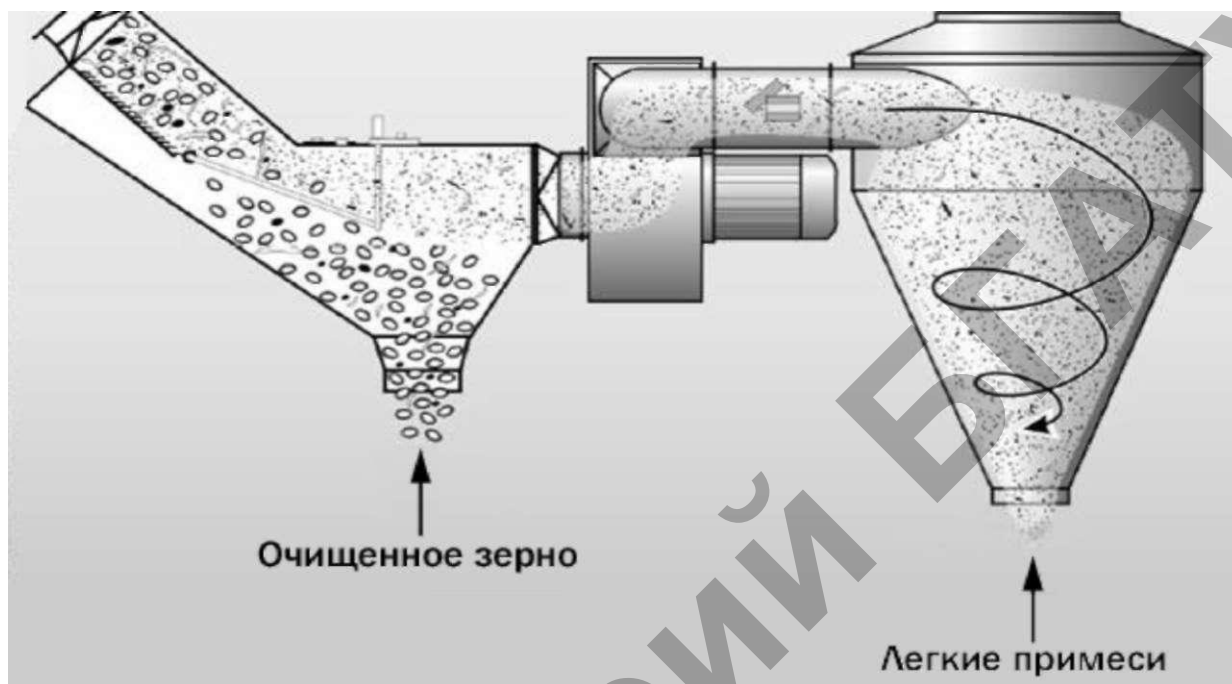


Рис. 3.118. Принцип работы веялки первичной очистки КОМ-60

### Принцип действия

Неочищенное зерно через трубу (поз. 2) попадает на переднюю часть каскада (поз. 3). На планках каскада частично задерживаются крупные сорные примеси, которые при необходимости можно извлечь через контрольные окошки после снятия крышек. Если периодически не извлекать крупные сорные примеси, то с плиток каскада они попадут в выходную трубу чистого зерна. Для регулировки воздушного потока служат регулятор подачи воздуха (поз. 13) и регулятор веялки (поз. 4), управляемые рычагами. Благодаря возможности регулировки воздушного потока создаются оптимальные условия очистки зерна. После прохода через каскад очищенное зерно высыпается через трубу (поз. 8), а примеси, вместе с воздухом, - через трубу (поз. 7), проходят через вентилятор (поз. 9), регулятор подачи воздуха (поз. 13), трубу (поз. 11) и попадают с большой скоростью в циклон, где начинается их вращение.

Под влиянием центробежной силы мелкие примеси отбрасываются на стенку цилиндрической части. Потом воздушный поток сходит по спирали в конусную часть. Здесь, в результате уменьшающегося радиуса,

возрастает центробежная сила, благодаря чему происходит более тщательная очистка зерна. В итоге примеси теряют скорость и, под собственным весом, съезжают по стенкам циклона к выходному отверстию (поз. 14), а очищенный воздух выводится выходным отверстием (поз. 15).

Регулировка устройств загрузки-разгрузки, обеспечивающих постоянную и непрерывную производительность очищаемого материала, производится при включенном вентиляторе. Регулировка производится для конкретного вида зерна и определенной производительности загрузочных устройств. При смене очищаемого материала и устройств загрузки необходимо заново произвести регулировку веялки, наблюдая процесс очистки зерна. Перед регулировкой проверить равномерность загрузки.

Оптимальный режим зерноочистки выбирается изменением положения регулятора подачи воздуха и регулятора КОМа. Регулировку необходимо начинать с полного открытия регулятора КОМа и регулятора воздуха. Следует медленно закрывать регулятор воздуха (до появления легкого постукивания зерна о корпус веялки). Тогда можно продолжить медленное закрытие регулятора КОМа.

Наиболее тщательная очистка от легких примесей происходит при полностью открытом регуляторе КОМа. При его прикрывании уменьшается количество отобранных легких примесей и увеличивается количество тяжелых. Таким образом производится регулировка наиболее эффективной очистки зерна.

#### **Работа веялки**

После проведения регулировочных работ можно приступать к непрерывной очистке. Во время работы на каскаде задерживаются тяжелые примеси (камни, металлические предметы и др.), которые необходимо периодически извлекать через окошко после открытия крышек. Периодически также необходимо проверять качество очищаемого зерна. В случае ухудшения качества очистки или изменения рабочих параметров веялки необходимо откорректировать регулировку.

#### **3.4.9. Зерноочиститель С8А-50 (ОАО «Лидсельмаш»)**

Технологическая схема зерноочистителя представлена на рисунке 3.119.

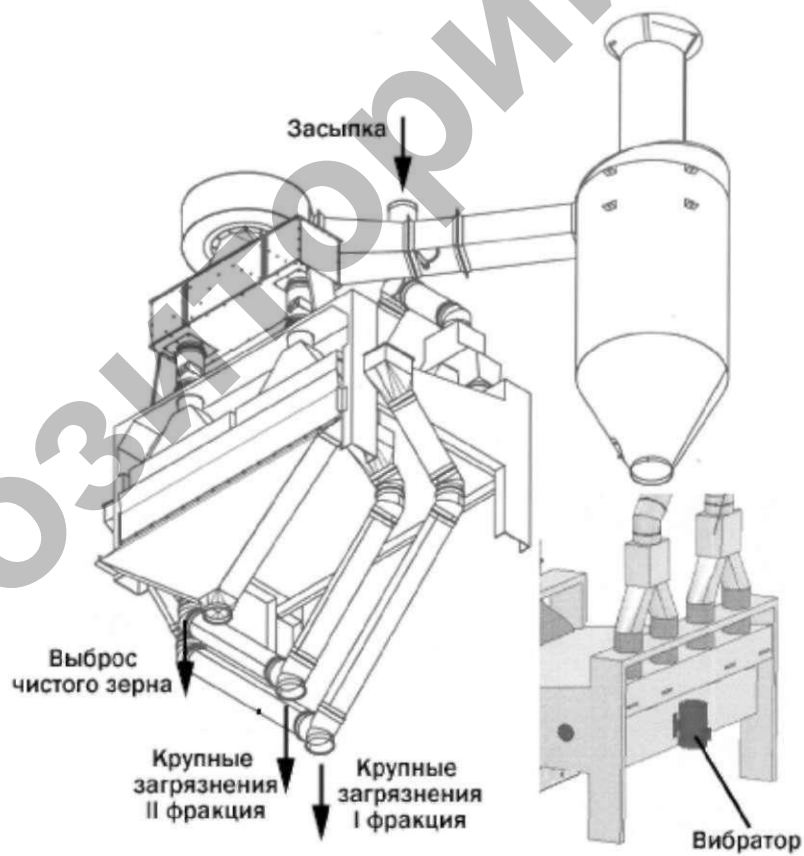
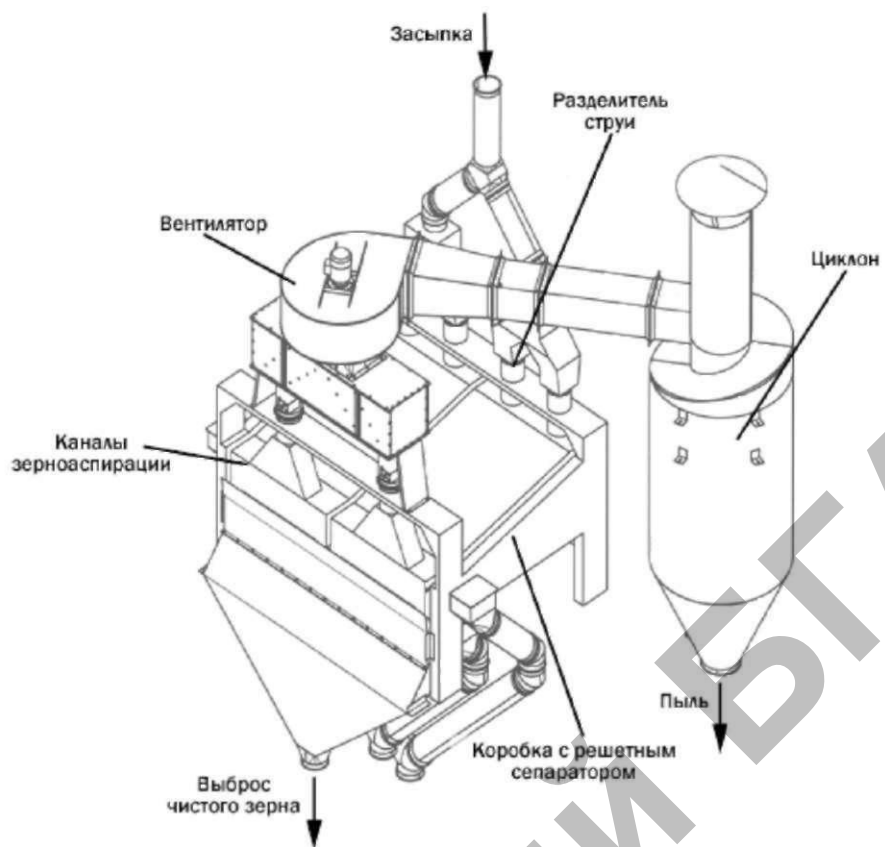


Рис. 3.119. Технологическая схема зерноочистителя С8А-50

Технические характеристики представлены в таблице 3.42.

Технические характеристики зерноочистителя С8А-50

Параметры	Значения
Производительность предварительной очистки, т/ч	70
Производительность интенсивной очистки, т/ч	25
Эффективность предварительной очистки, %	20
Эффективность интенсивной очистки, %	80
Приводной двигатель вибратора, кВт/А/об/мин	8§908-4 1,1/2,8/1415
Приводной двигатель вентилятора, кВт/А/об/мин	8§100Б-4А 2,2/5,2/1420
Вентилятор	\У\УОах40
Максимальный расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	8500
Частота колебаний, Гц	6,25
Амплитуда колебаний, мм	10±2
Площадь решетных рамок, м <sup>2</sup>	6
Габаритные размеры, мм:	
длина	2457
ширина	2414
высота	2154
Общая масса, кг	1583
Максимальный уровень звуковых шумов, дБ	84

Зерноочиститель С8А-50 предназначен для предварительной и интенсивной очистки семян всех сортов зерна, рапса, кукурузы, семян зернобобовых и других культур от легких загрязнений (более легких, чем очищаемое зерно): семенная пленка, пыль, от мелких тяжелых загрязнений (песок, мелкие семена сорняков, мелкие и размельченные зерна), а также от крупных загрязнений (более крупных, чем очищаемое зерно): солома, колосья, камни и т. д.

Зерноочиститель С8А-50 создан с использованием комплектующих базовой машины А1-БИС-100 производства ОАО «Мельинвест» (Россия), доработанной в части системы аспирации и сит, за счет чего существенно улучшены ее характеристики.

Площадь решетных рамок и система каналов зерноаспирации позволяет зерноочистителю достигать достаточной высокой производительности не только при предварительной очистке, но и при очистке интенсивной.

Зерноочиститель можно использовать для очистки зерна в сельхозпредприятиях и частных хозяйствах, в фуражных и других предприятиях,

перерабатывающих семена, в станциях селекции растений и в семенных предприятиях, а также в других продовольственных предприятиях. Зерноочиститель очищает по принципу разницы в величине фракций и может работать с зерносушилками всех типов.

Эффективность и производительность очистки являются величинами, которые обратно пропорциональны и изменяются в зависимости от размеров отверстий сита.

Расположение основных частей зерноочистителя представлено на рисунке 3.120.

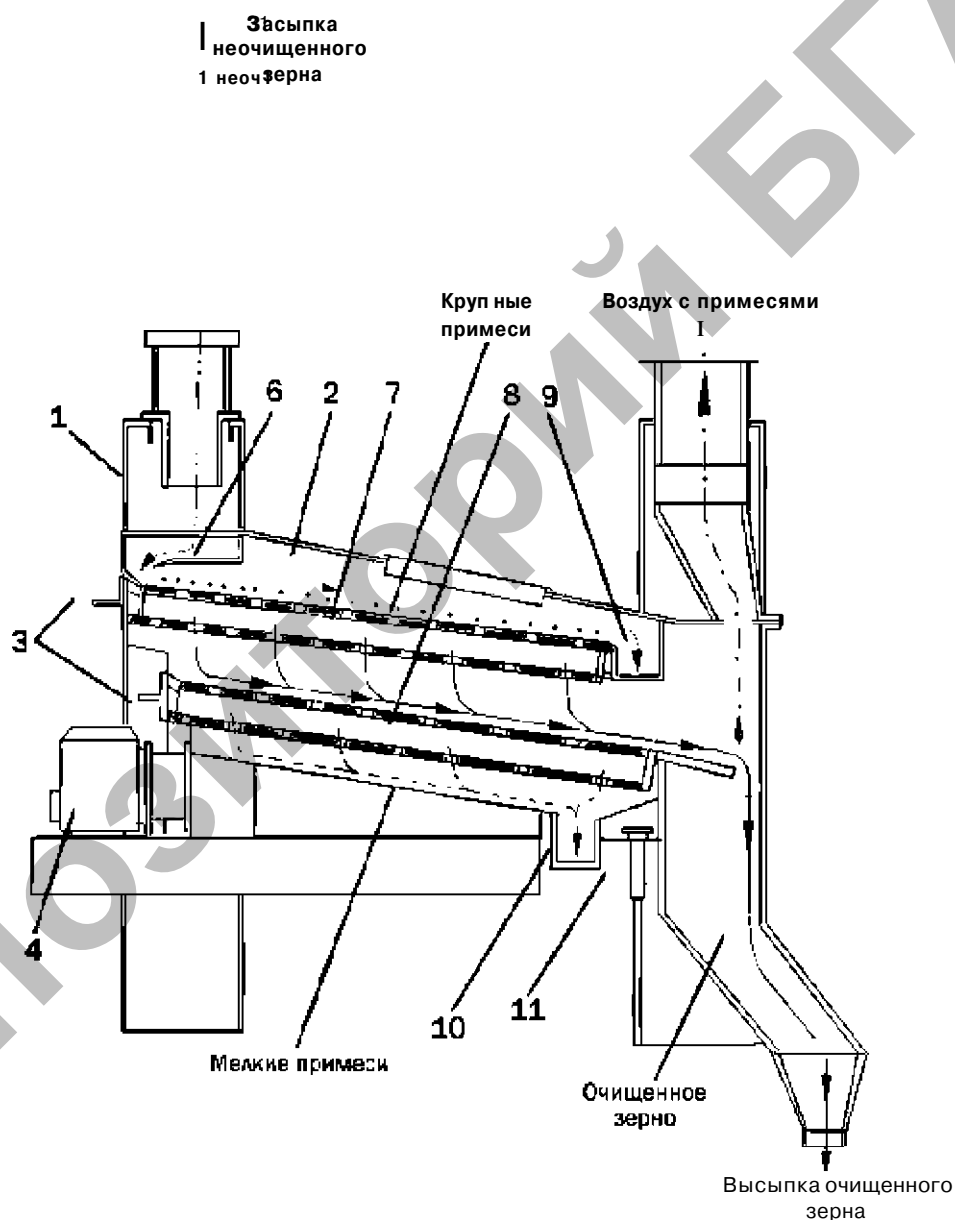


Рис. 3.120. Расположение основных частей зерноочистителя С8А-50:

1 - корпус; 2 - коробка; 3 - решетные рамки; 4 - двигатель; 5 - разделитель; 6 - бассейн разделителя; 7 - решето сортирующее; 8 - решето отсеивающее; 9 - лоток крупных примесей; 10 - лоток мелких примесей; 11 - ограничитель

Общий вид зерноочистителя представлен на рисунке 3.121.

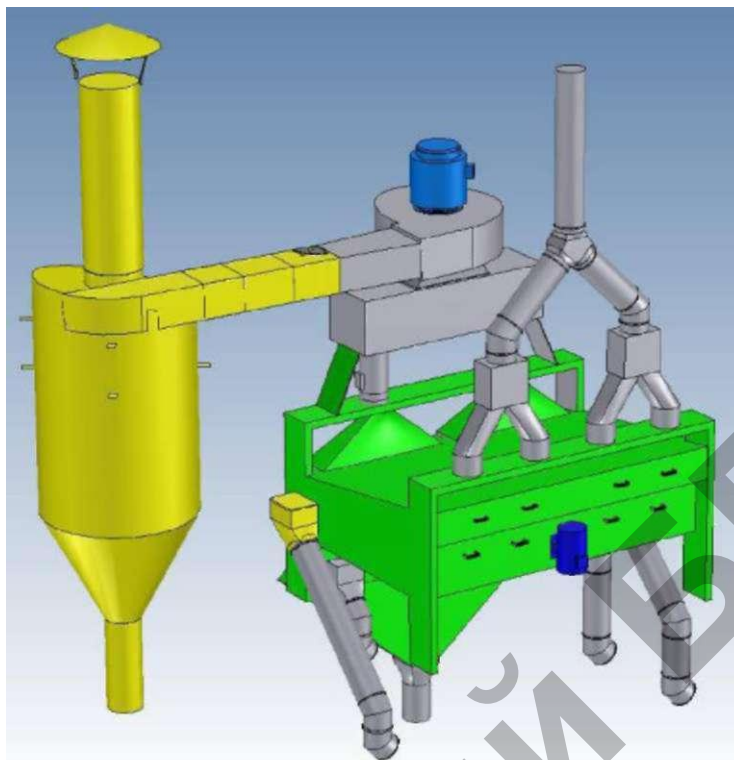


Рис. 3.121. Общий вид зерноочистителя С8А-50

Прием крупных загрязнений - эффективность очистки увеличивается, а производительность уменьшается, когда размер отверстий сита меньше.

Прием мелких загрязнений - эффективность очистки увеличивается, а производительность уменьшается, когда размер отверстий сита больше.

Производительность и эффективность очистки уменьшаются с приростом загрязнений и влажности зерна.

**Принцип действия зерноочистителя.** Загрязненное зерно засыпается двумя струями через засыпной патрубок и разделитель струи в коробку на решетные сепараторы. Во избежание перекоса коробки во время работы следует обеспечить равномерную подачу зерна на две струи. Круговое поступательное движение решетной коробки зерноочистителя вызывает перемещение зерна по установленным под углом решетам и его очистку. Крупные примеси перемещаются по поверхности верхнего решета и всыпаются лотком в накопитель для крупных примесей. Зерно пересыпается через верхнее решето на нижний уровень решет. На верхнее решето надет фартук, который уменьшает возможность попадания зерна в отходы.

На нижнем уровне решет мелкие примеси просеиваются через нижнее решето и через специальный лоток выводятся в накопитель для мелких примесей, а зерно, очищенное от крупных и мелких примесей, направляется

в канал зерноаспирации, где интенсивно продувается, то есть окончательно очищается от мелких примесей. Полностью очищенное зерно выводится наружу через отверстие в полу.

Мелкие примеси направляются в циклон, где воздух после очистки выбрасывается в атмосферу, а примеси - в специальные бассейны. В зависимости от используемых решет зерноочиститель может работать в порядке очистки подробной и предварительной.

Можно использовать решета с круглыми, овальными, треугольными отверстиями согласно форме и размеру очищенного материала и примесей. Производительность машины уменьшается с увеличением влажности и степени загрязнения. В зерноочистителе использована достаточно эффективная система очищения сит - при помощи шариков.

**3.4.10. Машина зерноочистительная универсальная МЗУ-40 (МЗУ-60) (Разработчик РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» совместно с РеЯшз Тесшю 1o§1e СшБН, изготовитель РУП «Сморгонский завод оптического станкостроения»)**

Машина зерноочистительная универсальная МЗУ-40 представлена на рисунке 3.122.



Рис. 3.122. Машина зерноочистительная универсальная МЗУ-40

Машина зерноочистительная универсальная МЗУ-40 (МЗУ-60) предназначена для предварительной, первичной и вторичной очистки зерна и семян зерновых колосовых, зернобобовых, крупяных культур и рапса. Используется в составе зерноочистительно-сушильных комплексов и отдельных линий.

Технические характеристики представлены в таблице 3.43.

Таблица 3.43

Технические характеристики машины зерноочистительной универсальной МЗУ-40

Наименование показателей	Значение	
	МЗУ-40	МЗУ-60
Производительность (на пшенице), т/ч:		
- на предварительной очистке	40	50
- на первичной очистке	15	25
- на вторичной очистке семян	4	6
Полнота выделения примесей, %, не менее		
- на предварительной очистке	50	50
- на первичной очистке	60	60
- на вторичной очистке	80	80
Площадь решет, м <sup>2</sup>	3,4	5,1
Установленная мощность электродвигателей, кВт:		
- приводы решетных станов	1,1	1,1
- вентиляторов	7,5	7,5
- приводы питателя и транспортера	-	0,37
Габаритные размеры:		
длина	2325	2325
ширина	2275	2275
высота	2340/2900	2340/2900
Масса машины, кг	1900	2050
Механизм очистки решет	шарики	шарики

Работа машины осуществляется следующим образом. Исходный материал поступает в загрузочное устройство **2**, откуда питающим валцовой **3** подается в канал **23** предварительного пневмосепаратора **5**. Поток воздуха, создаваемый вентилятором **23**, уносит легкие и пылевидные примеси в осадочную камеру **16**. Осевшие в камере **16** частицы сбрасываются выгрузным шнеком **17** в зернопровод **9** и выводятся из машины. Зерновая масса, прошедшая через канал **15** предварительного пневмосепаратора **5**, поступает на верхний решетный стан **6**, оборудованный цепочно-скребковым транспортером **18**.



Фракция, идущая сходом с решет (крупные примеси), при помощи цепочно-скребкового транспортера **18** сбрасывается в зернопровод **12** и выводится из машины. Частицы, провалившиеся через ячейки ситовых сегментов (зерно и мелкие примеси), подаются по скатным доскам **19** на решета нижнего решетного стана **7**. Мелкие примеси проваливаются через ячейки ситовых сегментов, направляются в зернопровод **11** и выводятся из машины. Фракция, идущая сходом с решет, поступает в канал **20** основного пневмосепаратора **8**, где за счет разрежения, создаваемого вентилятором **23**, из нее удаляются легкие и пылевидные примеси и уносятся в осадочную камеру **21**, а затем, с помощью выгрузного шнека **17**, сбрасывается в зернопровод **10** и выводится из машины. Очищенное зерно, выйдя из канала **20** основного пневмосепаратора, направляется в зернопровод **13** и выводится из машины.

Отличительной особенностью машины является возможность ее настройки на заданный вид очистки путем замены быстросъемных ситовых сегментов, а также изменения подачи исходного материала. Наличие машин такого типа позволяет заменить целую гамму имеющегося в сельскохозяйственных организациях морально и физически устаревшего оборудования.

#### **3.4.11. Машины первичной очистки зерна МЗС-20 (25), МЗС-10, МЗС-5 (ОАО «Колядичи-Агромаш»)**

Общий вид машины первичной очистки зерна приведен на рисунке 3.123.



Рис. 3.123. Общий вид машины первичной очистки зерна

Технические характеристики представлены в таблице 3.44.

Таблица 3.44

Технические характеристики машины первичной очистки зерна

Параметры	Значения		
	МЗС-20	МЗС-10	МЗС-5
Производительность при очистке пшеницы влажностью до 20 % и засоренностью до 10 %, т/ч	25	10	5
Установленная мощность, кВт	4,5	2,2	2,2
Габаритные размеры, мм:			
- длина	2590	2130	2350
- ширина	2340	1400	1150
- высота	2100	2100	1890
Масса, кг	900	520	460

ОАО «Колядичи-Агромаш» предлагает семейство машин первичной очистки, предназначенных для очистки вороха зерновых, бобовых, крупяных и масличных культур с доведением их до продовольственных кондиций.

Машины легко устанавливаются в зерноочистительные комплексы предыдущего поколения типа ЗАВ-20, ЗАВ-40, ЗАВ-50, КЗС-20, КЗС-40, КЗС-50 или монтируются в комплекте с поставляемым предприятием оборудованием.

Все машины вписываются в состав технологических линий перерабатывающих производств, мельниц, хлебоприемных пунктов и элеваторов.

От существующих в настоящее время машин на рынке машины семейства МЗС выгодно отличаются высокой надежностью и качеством изготовления, продуманной и отработанной технологической схемой, простотой в эксплуатации.

Двойное аспирирование материала (на входе и выходе) и развитая решетчатая часть обеспечивают превосходные технические характеристики.

#### **3.4.12. Сепаратор предварительной очистки СПО-100 (ОАО «Воронежсельмаш»)**

Общий вид сепаратора предварительной очистки представлен на рисунке 3.124.

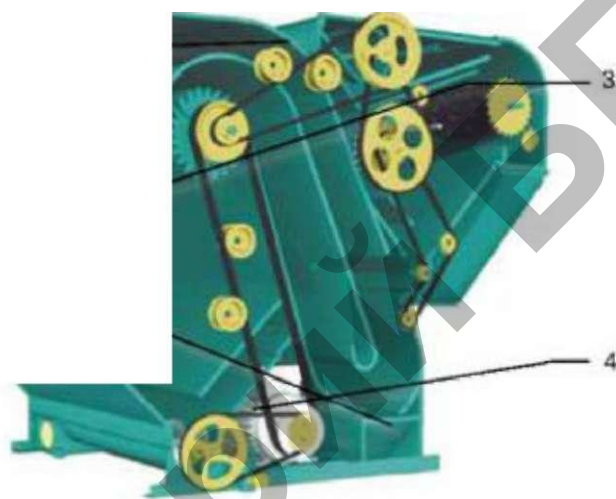


Рис. 3.124. Общий вид сепаратора предварительной очистки:

1 - приемник; 2 - приемная камера; 3 - аспирационная система; 4 - электродвигатель

Все регулировки вынесены в зону обслуживания.

Технические характеристики представлены в таблице 3.45.

Таблица 3.45

Технические характеристики

Параметры

Значения

Производительность (при влажности до 20 % с содержанием сорной примеси до 10 %), т/ч	80
Установленная мощность, кВт	11
Масса, кг	1290
Габаритные размеры, мм:	
- длина	2850
- ширина	1940
- высота	2120

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.125.

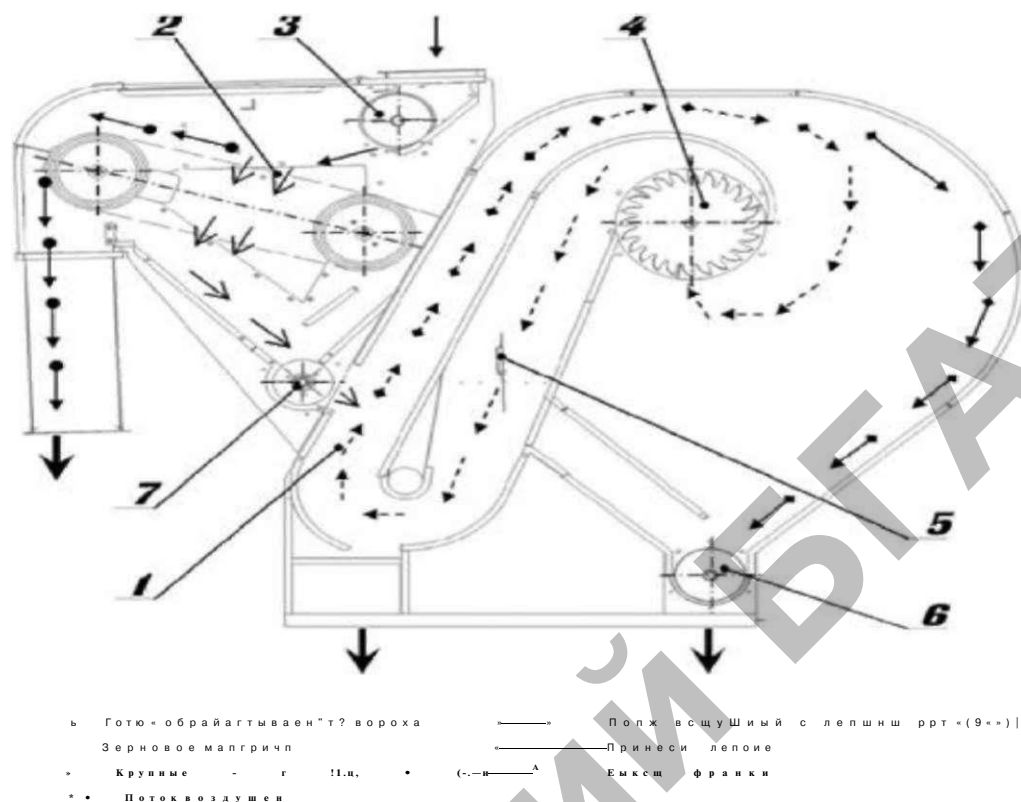


Рис. 3.125. Схема технологического процесса

**Назначение.** Предварительная очистка от сорных примесей поступающего с поля зернового вороха колосовых, крупяных и зернобобовых культур, кукурузы, сорго и подсолнечника, установка в стационарных поточных линиях во всех сельскохозяйственных зонах.

Зерновой ворох по зернопроводам поступает в загрузочный шнек (поз. 3), который равномерно распределяет материал по ширине сепаратора и подает по скатному листу на сетчатый транспортер (поз. 2).

Зерно, легкие и мелкие примеси проходят через него, а крупные примеси (солома, колоски и др.) выводятся сетчатым транспортером из сепаратора. Для интенсификации просеивания зерновой фракции ведомая ветвь транспортера встряхивается. Материал, прошедший сквозь сетчатый транспортер, сбрасывается битером в аспирационный канал (поз. 1).

Замкнутый воздушный поток в сепараторе создается встроенным диаметральной вентилятором (поз. 4). Скорость воздушного потока регулируется дроссельной заслонкой (поз. 5), расположенной в нагнетательном канале. В сепараторе совмещена грубая и тонкая регулировки скорости воздушного потока. Легкие примеси выводятся из сепаратора шнеком (поз. 6), а очищенное зерно выводится самотеком.

### 3.4.13. Машина предварительной очистки зерна МПО-50 (ОАО «Воронежсельмаш»)

Общий вид машины предварительной очистки зерна представлен на рисунке 3.126.



Рис. 3.126. Общий вид машины предварительной очистки зерна

Предназначена для предварительной очистки от сорных примесей поступающего с поля зернового вороха колосовых, крупяных и зернобобовых культур, кукурузы, сорго и подсолнечника. Рассчитана для работы в стационарных поточных линиях во всех сельскохозяйственных зонах.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.127.



Рис. 3.127. Схема технологического процесса

Технические характеристики представлены в таблице 3.46.

Таблица 3.46

Технические характеристики

Параметры	Значения
Номинальная производительность за час основного времени на пшенице с объемной массой 760 г/л влажностью до 20 %, содержанием сорной примеси до 10 % и солоистой примеси до 1 %, т/ч	50
Обслуживающий персонал, чел.	1 (механик)
Масса, кг, не более	1041
Установленная мощность, кВт, не более	7,5
Габаритные размеры, мм: - длина - ширина - высота	2900 2000 2050
Срок службы, лет	8

Основными рабочими органами машины являются приемная камера и воздушно-очистительная часть. Привод рабочих органов осуществляется клиноременной и цепной передачами от электродвигателя.

Подлежащий очистке зерновой ворох по зернопроводам поступает в загрузочный шнек, который равномерно распределяет материал по ширине машины и подает по скатному листу на сетчатый транспортер.

Зерно, легкие и мелкие примеси проходят через него, а крупные примеси (солома, колоски и др.) выводятся сетчатым транспортером из машины.

Для интенсификации просеивания зерновой фракции ведомая ветвь транспортера встряхивается.

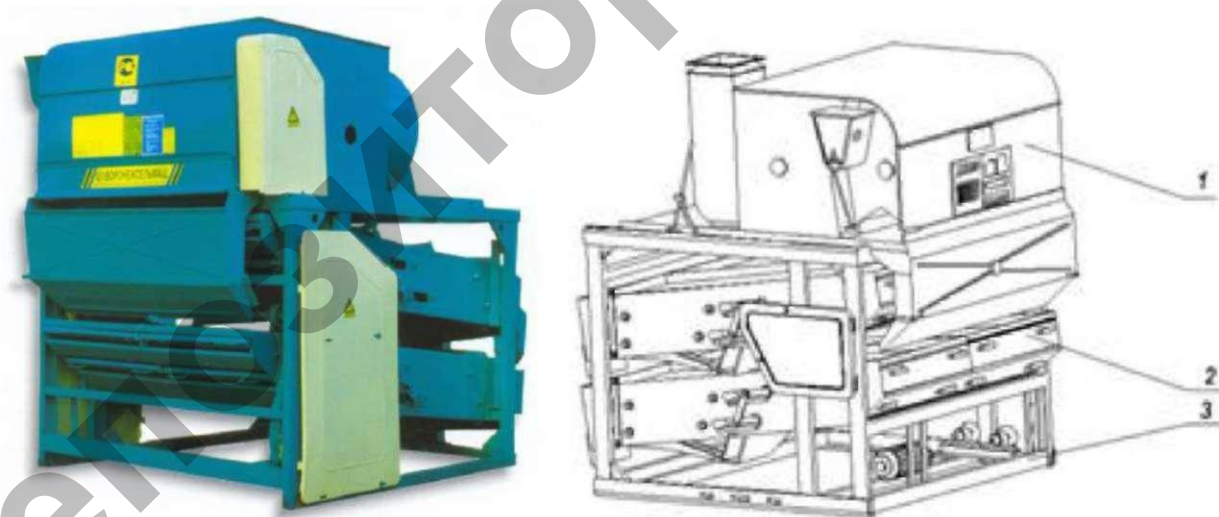
Материал, прошедший сквозь сетчатый транспортер, делится на два потока и поступает во всасывающий канал аспирации.

Замкнутый воздушный поток в машине создается встроенным диаметральной вентилятором. Скорость воздушного потока регулируется дроссельной заслонкой, расположенной в нагнетательном канале. Легкие примеси выводятся из машины шнеком, а очищенное зерно - самотеком.

**3.4.14. Машина первичной очистки зерна ЗВС-20А  
(ОАО Полоцкий завод «Проммашремонт»  
и ОАО «Воронежсельмаш»)**

Общий вид машины первичной очистки зерна представлен на рисунке 3.128.

Машина предназначена для работы в составе технологического оборудования зерноочистительных агрегатов, комплексов и специальных линий во всех сельскохозяйственных зонах. Очистка зернового материала осуществляется воздушным потоком и решетками. Машина выделяет из зернового материала колосовых, крупяных, зернобобовых культур, кукурузы, подсолнечника и сорго крупные, мелкие и легкие примеси.



*Рис. 3.128. Общий вид машины первичной очистки зерна:*

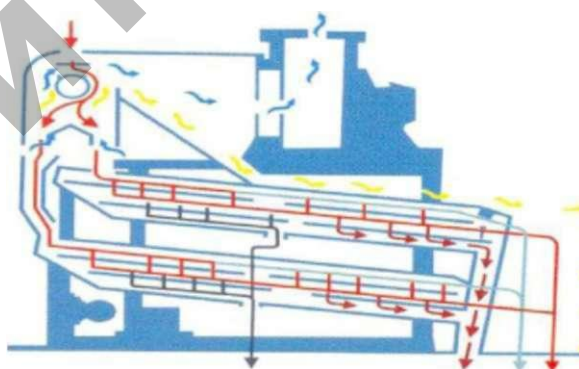
- 1 - воздушная часть с приемной камерой, осадочной камерой и вентилятором;*
- 2 - решетчатая часть с механизмом очистки решет; 3 - сварная рама и приводные механизмы, передающие движение рабочим органам*

Технические характеристики представлены в таблице 3.47.

Технические характеристики машин первичной очистки зерна ЗВС-20А

Параметры	I Значения
Номинальная производительность за 1 час основного времени на пшенице объемной массой 760 г/л, влажностью до 16 %, содержанием примесей до 10 %, в т. ч. сорных - до 3 %, т/ч	25
Количество обслуживающего персонала, чел.	1
Установленная мощность, кВт	7,7
Габаритные размеры, мм:	
- длина	3070
- ширина	2030
- высота	2750
Масса, кг:	
- с полным комплектом сменных рабочих органов	1805
- с комплектом рабочих органов и приспособлений для выполнения основной технологической операции	1560
Установленный срок службы, лет, не менее	8

Общий вид схемы технологического процесса представлен на рисунке 3.129.



**основной поток**  
**КРУПНЫЕ ПРИМЕСИ**  
**ВОЗДУШНЫЙ ПОТОК**  
**ЛЕГКИЕ ПРИМЕСИ**  
**ВТОРОЙ СОРТ**  
**МЕЛКИЕ ПРИМЕСИ**

Рис. 3.129. Схема технологического процесса



Очистка зернового материала осуществляется следующим образом: зерновой материал, подлежащий очистке, поступает в приемную часть питающего устройства, откуда шнеком распределяется по ширине воздушной камеры, где из общей массы выбираются общие примеси. Щуплые зерна основной культуры, которые поднимаются воздушным потоком и осаждаются в отстойной камере и через приемник легких примесей выводятся наружу. После воздушной очистки зерновой материал, распределенный на две равные части, поступает на верхний и нижний решетчатые станы, которые работают параллельно.

Решета Б1 делят поступающий на них материал на две фракции, примерно равные по весу, но различные по содержанию, отверстия решет подобраны таким образом, что часть зерна с мелкими примесями просыпается через решета Б1, а часть зерна с крупными примесями идет сходом на решета Б2. Такое разделение повышает производительность машины, так как решета Б2 и В работают параллельно.

Фракция с мелкими семенами (проход через решета Б1), не имеющая крупных примесей, попадает на подсевные решета В, выделяющие мелкое зерно (2-го сорта), которое выводится через приемник семян наружу. Сход с решет Г в конце процесса объединяется с проходом Б2 - это основное очищенное зерно.

Все фракции, кроме подсева, лотками выводятся в приемники семян, размещенные сзади каждого стана. Подсев выводится специальными точками.

### 3.4.15. Сепараторы вороха первичной очистки СВТ-30 и СВТ-40 (ОАО «Воронежсельмаш»)

Общий вид СВТ-30 представлен на рисунке 3.130.

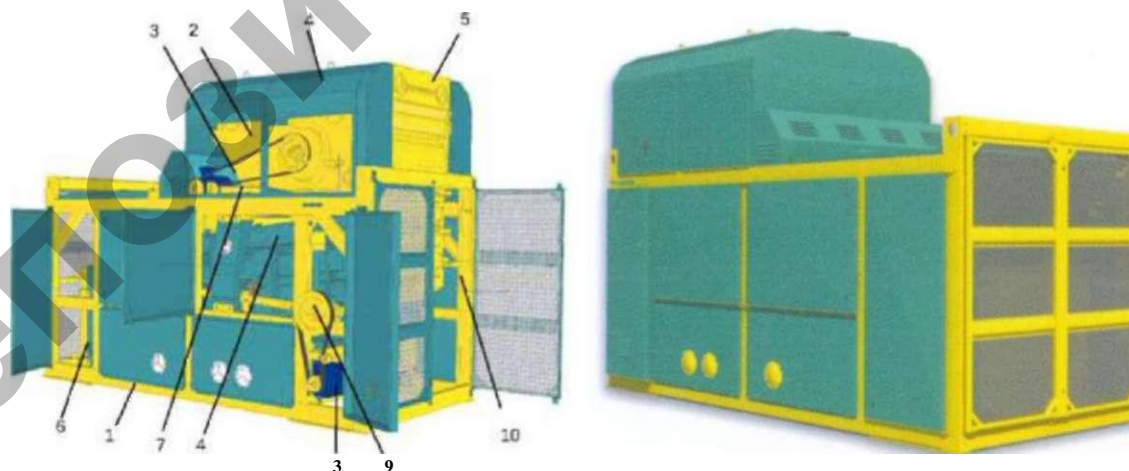


Рис. 3.130. Общий вид СВТ-30:

- 1 - рама; 2 - система аспирации; 3 - электропривод; 4 - рама системы аспирации;  
5 - устройство питающее; 6 - приемник зерна; 7 - шнек отходов; 8 - стан решетчатый;  
9 - вал главный; 10 - устройство распределительное

Все регулировки вынесены в зону обслуживания.

Общий вид СВТ-40 представлен на рисунке 3.131.

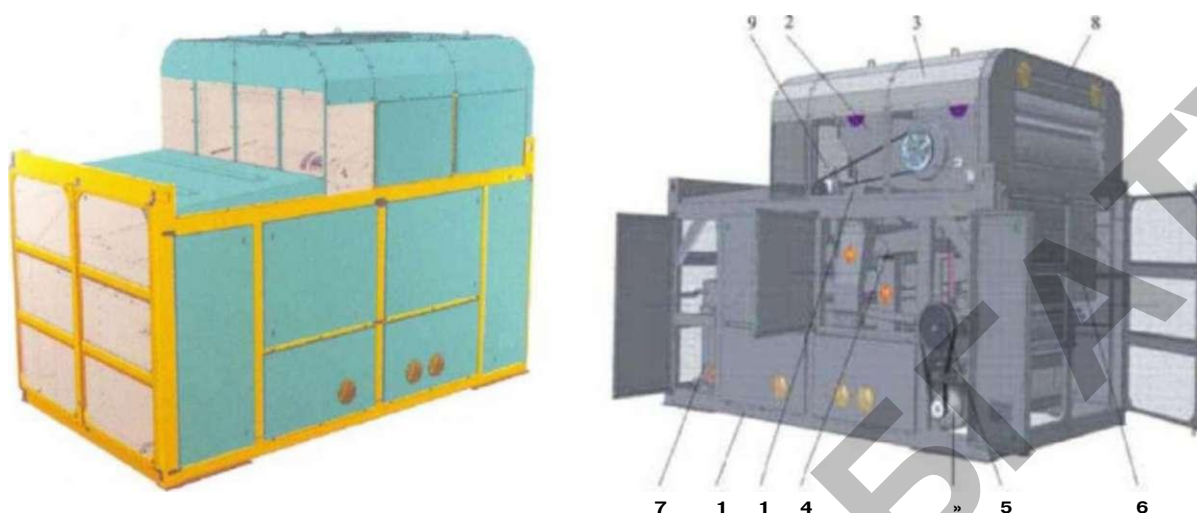


Рис. 1.131. Общий вид СВТ-40:

1 - рама; 2 - система аспирации; 3 - рама системы аспирации; 4 - станы решетные;  
5 - вал главный; 6 - устройство распределительное; 7 - приемник зерна; 8 - устройство питающее; 9 - электропривод; 10 - шнек отходов

Все регулировки вынесены в зону обслуживания.

**Назначение.** Первичная (товарная) очистка зернового вороха колосовых, крупяных и зернобобовых культур, технических и масличных культур и семян трав от легких, крупных и мелких сорных и зерновых примесей.

Предварительная очистка поступающего от комбайнов или других молотильных устройств зернового вороха вышеуказанных культур от легких, крупных и мелких сорных примесей.

Установка в технологические линии послеуборочной обработки семян и зерна, а также в складские помещения в составе специальных линий во всех сельскохозяйственных зонах.

Технические характеристики сепараторов вороха первичной очистки представлены в таблице 3.48.

Технические характеристики сепараторов вороха первичной очистки

Параметры	Значения	
	СВТ-30	СВТ-40
Производительность, т/ч:		
- предварительная очистка	50	60
- первичная очистка	30	40
Установленная мощность, кВт	9,2	11,7
Масса, кг	3000	3600
Габаритные размеры, мм (длина x ширина x высота)	3880x1905x2810	3880x2285x2810
Общая площадь решет, м	11,3	17,5

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.132.

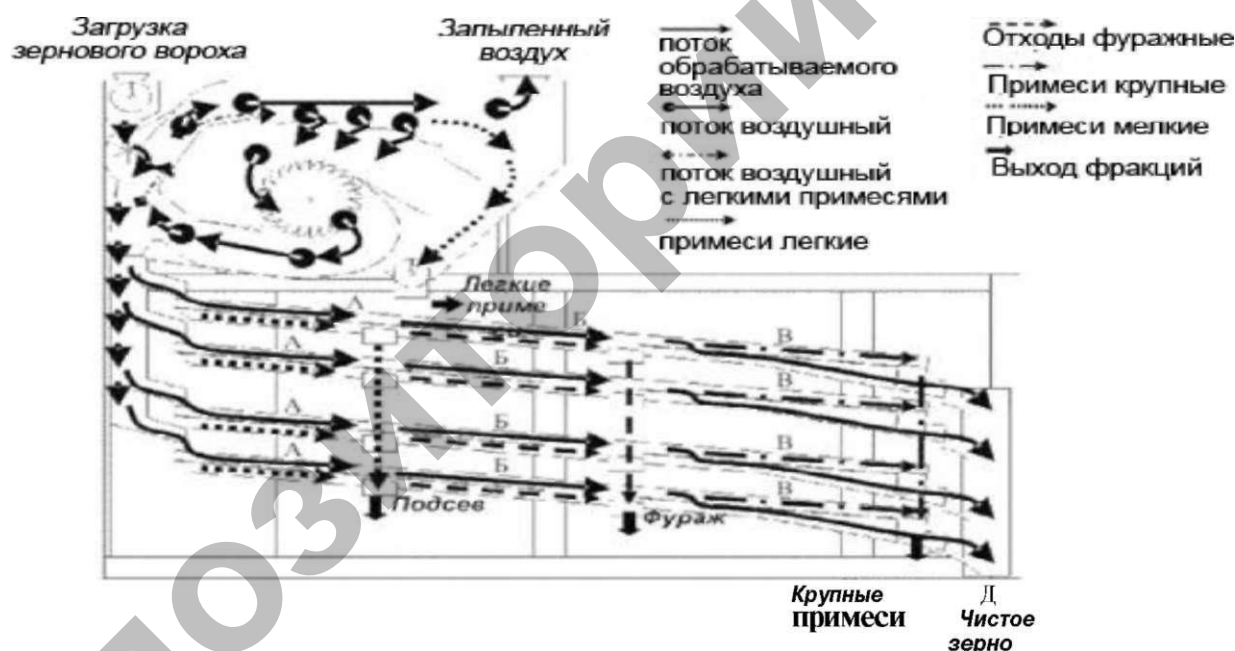


Рис. 3.132. Схема технологического процесса

Зерновой ворох поступает в питающее устройство (поз. 8), где с помощью шнека равномерно распределяется по ширине приемной камеры системы аспирации (поз. 2). Битер приемной камеры вбрасывает зерновой ворох в воздушный канал системы аспирации (поз. 2), в которой восходящий поток воздуха выносит легкие примеси (солону, легкие колосья, головки сорняков и т. д.) в отстойную камеру. В камере происходит их осаждение, а участвующий в рабочем цикле

воздух направляется на вентилятор для повторного использования. Скорость воздушного потока регулируется жалюзийной заслонкой.

Очищенный от легких примесей зерновой ворох подается на решетчатые станы. Легкие примеси шнеком отходов (поз. 10) выводятся из отстойной камеры в вертикальную течку легких примесей.

Пройдя очистку в камере системы аспирации (поз. 2) зерновой ворох разделяется на две части и поступает в распределительное устройство (поз. 6), где, в свою очередь, каждая из частей также делится на две равные части и подается на решета А четырех параллельно работающих решетчатых станков (поз. 4).

Решета А (подсевные) выделяют из зернового вороха мелкие минеральные примеси, сорняки, которые по течкам направляются в бункер отходов. Сошедший с решет А зерновой ворох поступает на решета Б (сортировальные), где из вороха выделяется мелкое и щуплое зерно, используемое на фураж. На следующих решетках В (колосовых) осуществляется очистка зернового вороха от крупных примесей, которые направляются сходом в течку крупных примесей, а чистое зерно направляется в приемник зерна (поз. 7).

#### **3.4.16. Сепаратор вороха универсальный СВУ-60 (ОАО «Воронежсельмаш»)**

Общий вид сепаратора вороха представлен на рисунке 3.133.

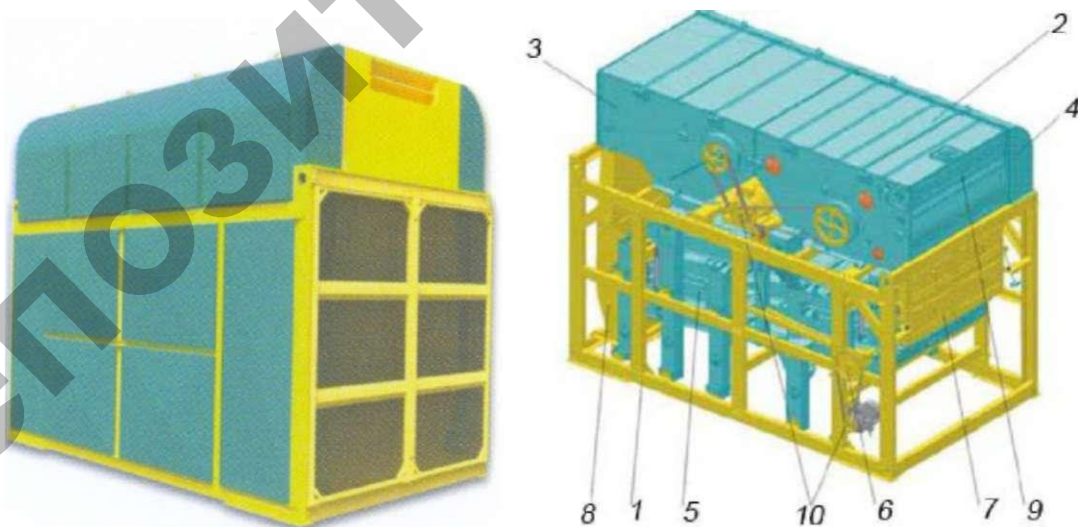


Рис. 3.133. Общий вид сепаратора вороха:

1 - рама; 2 - первая система аспирации; 3 - вторая система аспирации; 4 - рама аспирационной системы; 5 - станы решетчатые; 6 - вал главный; 7 - устройство распределительное; 8 - колонка воздушная; 9 - устройство питающее; 10 - электропривод

Все регулировки вынесены в зону обслуживания.

Технические характеристики представлены в таблице 3.49.

Таблица 3.49

Технические характеристики	
Параметры	Значения
Производительность, т/ч:	
- предварительная очистка	60
- первичная очистка	40
- вторичная очистка	20
Установленная мощность, кВт	18,7
Масса, кг	4000
Габаритные размеры, мм:	
- длина	3940
- ширина	2310
- высота	3080
Общая площадь решет, м	17,5
Обслуживающий персонал, чел.	1 (механик)

Предназначен для предварительной, первичной и вторичной очистки зернового вороха различных сельскохозяйственных культур до продовольственного зерна и семян.

СВУ-60 предназначен для установки в существующие агрегаты и комплексы (типа КЗС, ЗАВ) без существенного изменения силовой конструкции этих сооружений.

Оптимальное сочетание амплитуды и частоты колебаний, угла наклона решетных станов, величины воздушного потока способствует качественной очистке зерна в сепараторе СВУ-60.

Зерновой ворох направляется в питающее устройство шнекового типа (поз. 9), которое равномерно распределяет зерновой материал по ширине приемной камеры сепаратора. Битер питающего устройства вбрасывает зерновой ворох в воздушный канал камеры 1-ой системы аспирации (поз. 2), где восходящий поток воздуха выносит легкие примеси (солому, легкие колосья, головки сорняков и т.д.) в отстойную камеру. В камере происходит их осаждение, а участвующий в рабочем цикле воздух направляется в вентилятор для повторного использования в рабочем цикле. Скорость воздушного потока регулируется жалюзийной заслонкой. Излишки запыленного воздуха (около 15 %) направляются в камеру 2-ой системы аспирации (поз. 3).

Очищенный от легких примесей зерновой ворох подается на решетную очистку. Легкие примеси шнеком выводятся из отстойной камеры в вертикальную течку.

Пройдя частичную очистку в камере 1-ой системы аспирации зерновой ворох разделяется на две части и поступает в распределительное устройство (поз. 7), где в свою очередь каждая из частей также делится на две равные части и подается на решета А четырех параллельно работающих решетных станов (поз. 5).

Решета А (подсевные) выделяют из зернового вороха мелкие минеральные примеси, сорняки, которые по течкам направляются в бункер отходов. Сошедший с решет А зерновой ворох поступает на решета Б (сортировальные), где из вороха выделяется мелкое и щуплое зерно, используемое на продовольственные нужды.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.134.



Рис. 3.134. Схема технологического процесса

На следующих решетках В (колосовых) осуществляется очистка зернового вороха от крупных примесей - крупные примеси направляются сходом в течку крупных примесей, а чистое зерно направляется в воздушную колонку (пневмоколонку) (поз. 8).

Очищенный решетками зерновой ворох (сход с решета В) с четырех станов одним потоком по течке вводится в канал пневмоколонки, где восходящий поток воздуха выносит в отстойную камеру второй аспирации оставшиеся легкие примеси, травмированное и щуплое зерно. Щуплое и травмированное зерно, а также легкие примеси, вынесенные в отстойную камеру, осаждаются, а запыленный воздух вентилятором выводится за пределы машины в аспирационную систему технологической линии. Очищенный материал выводится в приемник (бункер). Регулировка скорости воздушного потока осуществляется жалюзийной заслонкой. Щуплое и травмированное зерно с легкими примесями шнеком выводится из отстойной камеры в вертикальную течку.

### 3.4.17. Приставка триерная ПТ-600 (ОАО «Воронежсельмаш»)

Предназначена для выделения из зерновой смеси длинных (овсюг, солома) и коротких (куколь, гречиха, дробленые зерна и т. п.) примесей и рассчитана для работы в составе технологических линий агрегатов и комплексов во всех сельскохозяйственных зонах.

Приставка триерная представлена на рисунке 3.135.



Рис. 3.135. Общий вид приставки триерной:

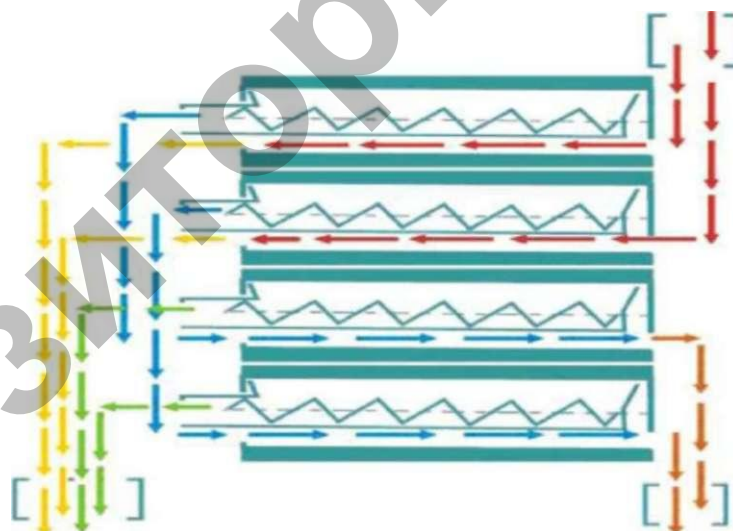
- 1 - триерные цилиндры; 2 - рама; 3 - приемники передние; 4 - приемники задние;  
5 - контрприводы; 6 - электропривод

Технические характеристики представлены в таблице 3.50.

Технические характеристики приставки триерной ПТ-600

Параметры	Значения
Номинальная производительность за 1 час основного времени на пшенице объемной массой 760 г/л, влажностью до 16 % с содержанием отхода 5 %, т/ч, не менее	8
Обслуживающий персонал, чел.	1
Установленная мощность, кВт	2,2
Класс семян (ГОСТ 10467)	1; 2
Содержание основной культуры в отходах, не более	3,0
Габаритные размеры, мм:	
- длина	3130
- ширина	1650
- высота	2100
Масса, кг	900
Срок службы, лет, не менее	8

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.136.



ЧИСТОЕ ЗЕРНО

КОРОТКИЕ ПРИМЕСИ

ДЛИННЫЕ ПРИМЕСИ

= СМЕСЬ ЧИСТОГО ЗЕРНА

И КОРОТКИХ ПРИМЕСЕЙ

• — ЗЕРНОВАЯ СМЕСЬ

Рис. 3.136. Схема технологического процесса



**Технологический процесс.** Зерновая смесь, поступающая в распределитель, делится в нем на два потока. Каждый поток обрабатывается сначала на верхнем овсюжном, а затем на нижнем кукольном цилиндрах. В овсюжном цилиндре ячейки выбирают зерно и короткую примесь и перебрасывают в лоток. Длинные примеси идут сходом по цилиндру через розетку в приемник и далее через течку-щит окончательно выводятся из машины. Зерно и короткая примесь подаются из лотка шнеком в приемник стояка и далее через течку стояка попадают в кукольный цилиндр. В кукольном цилиндре короткие примеси перебрасываются ячейками в лоток, из которого шнеком подаются в течку-щит и выводятся с длинными примесями из машины. Очищенное зерно идет сходом по цилиндру и через розетку попадает в приемник, через который и выводится из машины. В кукольном цилиндре ячеистая поверхность выбирает из зерновой массы короткие примеси, так как диаметр ячейки меньше средней длины основной культуры. Поднятые ячейками короткие примеси выпадают в лоток со шнеком. Основное зерно не укладывается по длине в ячейки и идет сходом по цилиндру.

Установка рабочей кромки лотка влияет на полноту разделения зернового материала, поэтому рабочая кромка лотка должна устанавливаться в начале зоны выпадения основного материала или коротких примесей.

#### **3.4.18. Машина вторичной очистки семян самопередвижная**

**МС-4,5 (ОАО «Воронежсельмаш»)**

Общий вид машины вторичной очистки семян представлен на рисунке 3.137.

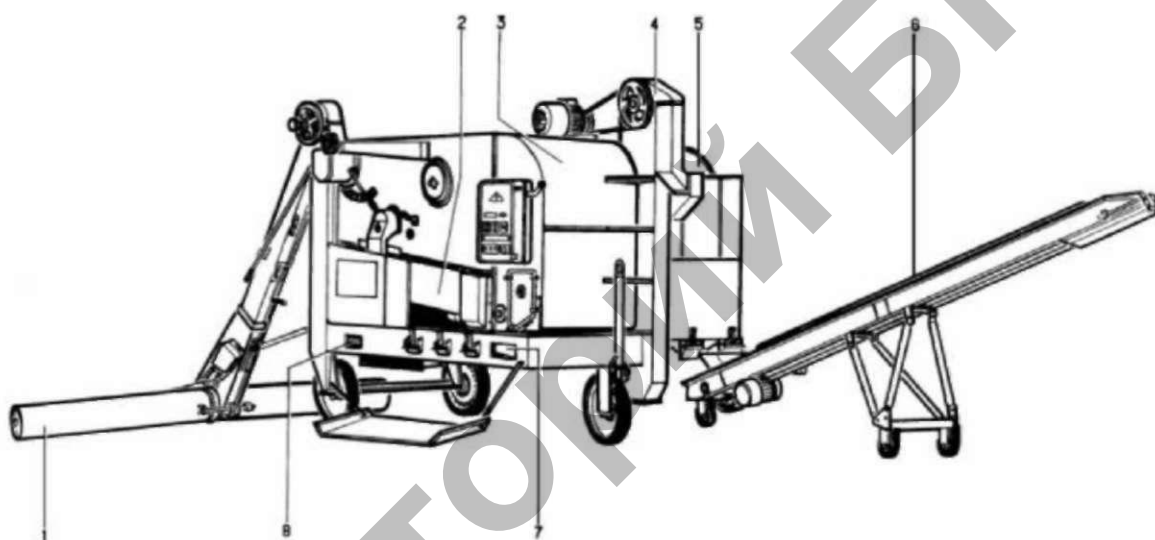


Рис. 3.137. Общий вид машины вторичной очистки семян:

- 1 - загрузочный транспортер со шнековыми питателями; 2 - решетный стан;  
 3 - воздушная часть; 4 - элеватор; 5 - триерные цилиндры; 6 - отгрузочный  
 транспортер; 7 - виброток; 8 - механизм самопередвижения

Предназначена для очистки семян зерновых, колосовых, зернобобовых, технических и масличных культур, семян трав. Машина МС-4,5 работает на открытых токах или в складских помещениях во всех климатических зонах страны.

При движении машины вдоль вороха шнековые питатели захватывают зерновой материал и подводят к подъемной трубе загрузчика, который подает его в распределительный шнек. Шнек распределяет зерновой материал по ширине и подает его в воздушный канал I аспирации, где восходящий поток воздуха выносит в отстойную камеру легкие примеси (включая солому, легкие колосья, головки сорняков и т. д.).

Пройдя очистку в канале I аспирации, материал поступает в решетный стан. Очищенный решетами материал по течке поступает во вторую аспирацию, где восходящий поток воздуха выносит во вторую отстойную камеру оставшиеся легкие примеси и щуплое зерно. Далее зерновой материал вибрлотком подается в рабочую ветвь элеватора, который транспортирует зерно в верхний триерный цилиндр, выделяющий короткие примеси. Короткие примеси перебрасываются в лоток, из которого шнеком подаются в приемник, откуда выводятся наружу вместе с длинными примесями.

Технические характеристики представлены в таблице 3.51.

Таблица 3.51

Технические характеристики Параметры	Значения
Номинальная производительность за 1 час основного времени на пшенице объемной массой 760 г/л, влажностью до 16 % с содержанием отхода 5 %, т/ч, не менее	4,5
Обслуживающий персонал, чел.	2
Установленная мощность, кВт	6,3*/7,4
Класс семян	1;2
Габаритные размеры, мм:	
- длина	4800*/7800
- ширина	4100
- высота	3000
Масса, кг:	
- с комплектом рабочих органов и приспособлений для выполнения основной технологической операции	2100
- с полным комплектом сменных рабочих органов и приспособлений	2200
Срок службы, лет, не менее	8

Очищенное от коротких примесей зерно самотеком направляется по течке в триерный цилиндр длинных примесей. Ячейки этого триера выбирают зерно и перебрасывают в желоб, откуда шнеком они подаются в приемник, сходом идут длинные примеси. При очистке материала без триеров переключают заслонку режима работы на течке верхней головки элеватора, и зерно выводится через приемник. При очистке вороха, основной материал которого

имеет длину большую, чем остальные примеси, например, овес, сходом с овсюжного цилиндра пойдет основной материал, а лотком будут выводиться только короткие примеси.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.138.

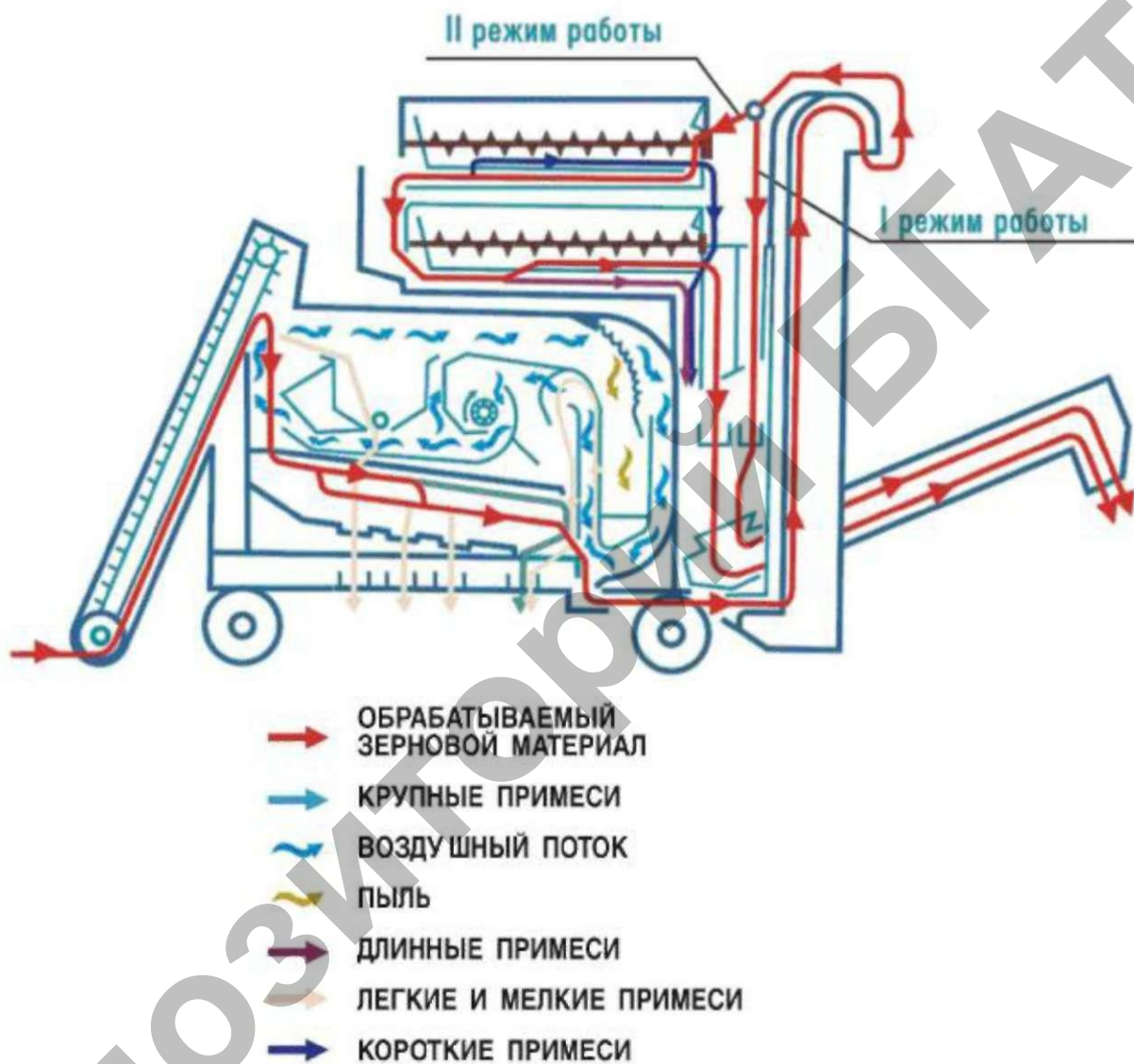


Рис. 3.138. Схема технологического процесса

#### 3.4.19. Машина вторичной очистки семян стационарная МС-4,5С (ОАО «Воронежсельмаш»)

Общий вид машины вторичной очистки семян представлен на рисунке 3.139.



Рис. 3.139. Общий вид машины вторичной очистки семян

Технические характеристики представлены в таблице 3.52.

Таблица 3.52

Технические характеристики машины вторичной очистки семян стационарной  
МС-4,5С

Параметры	Значения
Номинальная производительность за 1 час основного времени на пшенице объемной массой 760 г/л, влажностью до 16 % с содержанием отхода 5 %, т/ч, не менее	4,5
Обслуживающий персонал, чел.	2
Установленная мощность, кВт	5,2
Класс семян	1;2
Габаритные размеры, мм:	
- длина	3000
- ширина	2500
- высота	2800
Масса, кг:	
- с комплектом рабочих органов и приспособлений для выполнения основной технологической операции	1400
- с полным комплектом сменных рабочих органов и приспособлений	1550
Срок службы, лет, не менее	8

Машина предназначена для работы в составе технологического оборудования зерноочистительных агрегатов производительностью 10, 20 т/ч, а также в складских помещениях.

Очистка семян от посторонних примесей и дефектных семян очищаемой культуры производится по парусности воздушным потоком от вентилятора, по толщине и ширине - решетными полотнами. Машина МС-4,5С производит также очистку семян по длине триерными цилиндрами.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.140.



- ОБРАБАТЫВАЕМЫЙ  
ЗЕРНОВОЙ МАТЕРИАЛ**
- »~ **КРУПНЫЕ ПРИМЕСИ**
- \* - г **ВОЗДУШНЫЙ ПОТОК  
ПЫЛЬ**
- **ДЛИННЫЕ ПРИМЕСИ**
- **ЛЕГКИЕ И МЕЛКИЕ ПРИМЕСИ**
- **КОРОТКИЕ ПРИМЕСИ**

Рис. 3.140. Схема технологического процесса

Зерновой материал, подлежащий очистке, поступает в распределительный шнек. Шнек распределяет зерновой материал по ширине и подает его в воздушный канал аспирации, где восходящий поток воздуха выносит в отстойную камеру легкие примеси (включая солому, легкие колосья, головки сорняков и т. д.).

Пройдя очистку в канале I аспирации, материал поступает в решетный стан. Очищенный решетами материал по течке поступает во вторую аспирацию, где восходящий поток воздуха выносит во вторую отстойную камеру оставшиеся легкие примеси и щуплое зерно.

Далее зерновой материал вибрлотком подается в рабочую ветвь элеватора, который транспортирует зерно в верхний триерный цилиндр, выделяющий короткие примеси. Короткие примеси перебрасываются в лоток, из которого шнеком подаются в приемник, откуда выводятся наружу вместе с длинными примесями. Очищенное от коротких примесей зерно самотеком направ-

ляется по течке в триерный цилиндр длинных примесей. Ячейки этого триера выбирают зерно и перебрасывают в желоб, откуда шнеком оно подается в приемник, сходом идут длинные примеси. При очистке материала без триеров переключают заслонку режима работы на течку верхней головки элеватора - и зерно выводится через приемник. При очистке вороха, основной материал которого имеет длину большую, чем остальные примеси, например, овес, сходом с овсюжного цилиндра пойдет основной материал, а лотком будут выводиться только короткие примеси.

### 3.4.20. Сепаратор пневматический сортировальный СПС-10 (ОАО «Воронежсельмаш»)

Сепаратор пневматический представлен на рисунке 3.141.

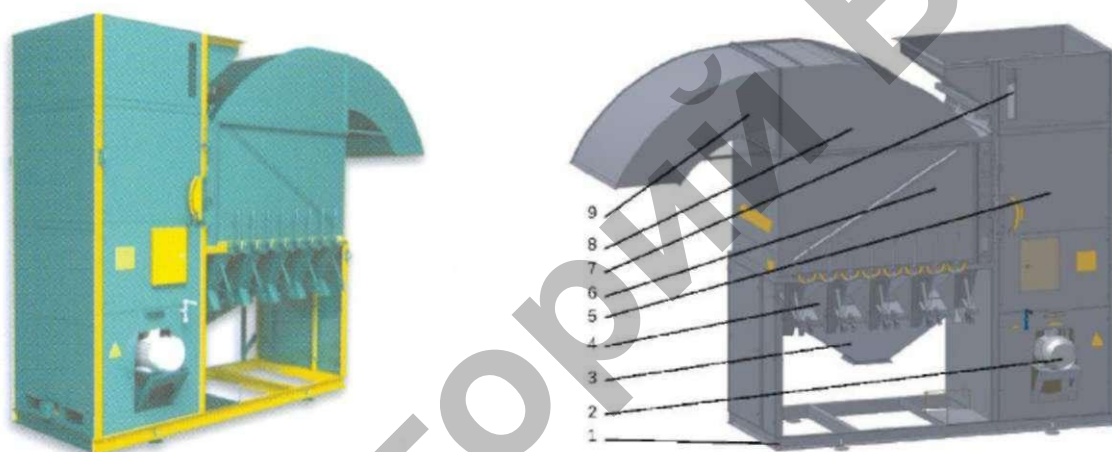


Рис. 3.141. Общий вид сепаратора пневматического:

- 1 - рама; 2 - привод; 3 - бункер промежуточных фракций; 4 - сборник фракций; 5 - система аспирации; 6 - рабочая камера; 7 - бункер-питатель; 8 - кожух рабочей камеры; 9 - патрубок выхода запыленного воздуха

Зерновой ворох поступает в бункер-питатель (поз. 7), где с помощью вибрлотка равномерно распределяется по ширине рабочей камеры (поз. 6) системы аспирации (поз. 5). Далее в рабочей камере (поз. 6) системы аспирации (поз. 5) под действием перпендикулярно восходящего воздушного потока из зернового вороха выделяются крупные и легкие примеси, фураж или товарное зерно, которые направляются в крайние лотки сборника фракций (поз. 4), а также пыль, которая выносится вместе с воздухом из сепаратора через кожух рабочей камеры (поз. 8) и патрубок (поз. 9). Основной материал делит-

ся на фракции по удельному весу и аэродинамическому сопротивлению, которые направляются в лотки сборника фракций (поз. 4) посевного материала или товарного зерна, фуража и промежуточных фракций, откуда собираются в тару (мешки) или выводятся во внешний приемник зерна (бункер) зерноочистительного агрегата. Промежуточные фракции попадают в бункер промежуточных фракций (поз. 3), откуда направляются на повторную обработку в бункер-питатель (поз. 7) или выводятся во внешний приемник зерна (бункер) зерноочистительного агрегата.

Все регулировки вынесены в зону обслуживания.

Технические характеристики представлены в таблице 3.53.

Таблица 3.53

Технические характеристики сепаратора пневматического сортировального СПС-10

Параметры	Значения
Производительность, т/ч:	
- подготовка товарного зерна	10
- окончательная очистка	5
Установленная мощность, кВт	11,25
Масса, кг:	1100
Габаритные размеры, мм:	
- длина	4035
- ширина	1574
- высота	2955

**Назначение.** Окончательная безрешетная очистка зернового вороха различных сельскохозяйственных культур и семян трав от отходов; возможность использования для подготовки товарного зерна с доведением его до базисных кондиций; возможность работать самостоятельно в комплексе с устройствами, транспортирующими исходный материал и промежуточную фракцию очистки, и устанавливаться в технологические линии послеуборочной обработки зернового вороха, а также в складские помещения в составе специальных линий во всех сельскохозяйственных зонах.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.142.



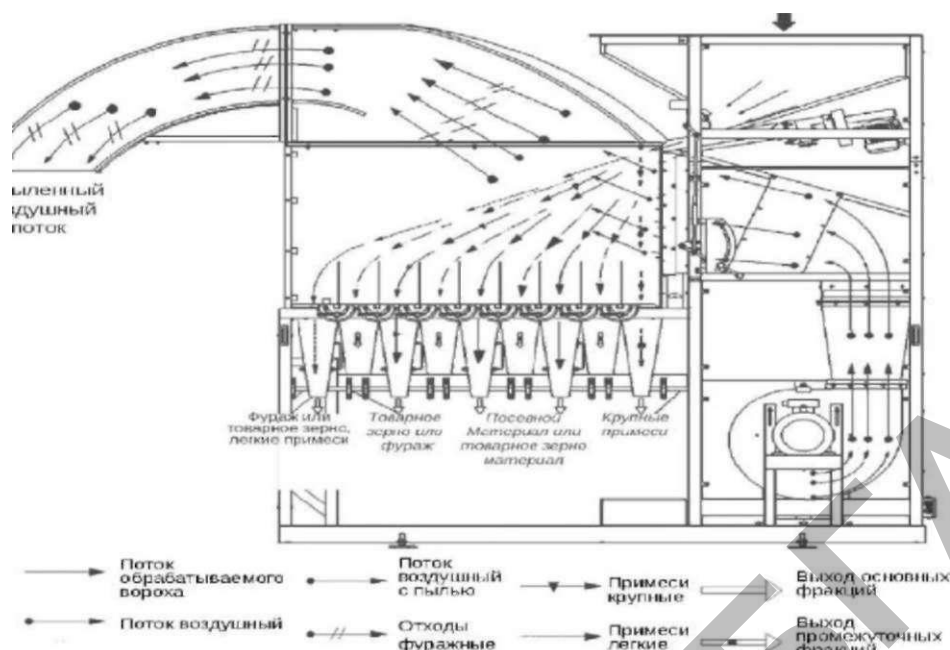
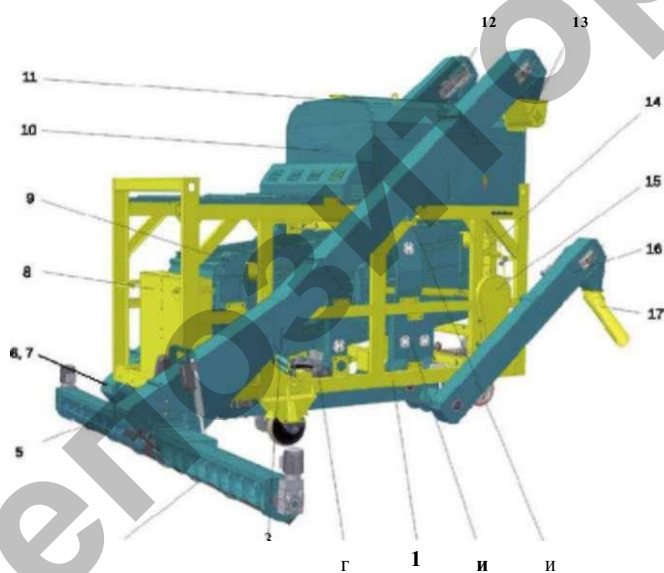


Рис. 3.142. Схема технологического процесса

### 3.4.21. Сепаратор вороха самопередвижной СВС-40 (ОАО «Воронежсельмаш»)

Сепаратор вороха самопередвижной представлен на рисунке 3.143.



- 1 - рама с ходом;
- 2 - механизм самопередвижения;
- 3 - элеватор загрузочный;
- 4, 5 - питатели;
- 6 - элеватор отгрузочный;
- 7 - шнек приемный;
- 8 - приемник зерна;
- 9 - стан решетный;
- 10 - система аспирации;
- 11 - рама системы аспирации;
- 12 - привод;
- 13 - устройство питающее;
- 14 - устройство распределительное;
- 15 - вал главный;
- 16 - элеватор отходов;
- 17 - носок выгрузной;
- 18 - шнек отходов;
- 19 - зернопровод.

Все регулировки вынесены в зону обслуживания.

Рис. 3.143. Общий вид сепаратора вороха самопередвижного

Предназначен для предварительной и первичной (товарной) очистки зернового вороха колосовых, крупяных и зернобобовых культур, технических и масличных культур и семян трав от легких, крупных и мелких сорной и зерновой примесей на открытых токах и в складских помещениях.

Технические характеристики представлены в таблице 3.54.

Таблица 3.54

Технические характеристики Параметры	Значения
Производительность, т/ч: - предварительная очистка	~40
первичная очистка	25
Установленная суммарная мощность, кВт, не более	16,0
Конструкционная масса с полным комплектом сменных рабочих органов и приспособлений, кг, не более	4130
Габаритные размеры в рабочем положении, мм:	
длина	5530
ширина	4815
высота	3875
ширина захвата с питателем	4260
Удельный расход электроэнергии на пшенице, кВт-ч/т, не более:	
- предварительная очистка	0,32
- первичная очистка	0,64
Установленный срок службы (при годовой наработке 260 ч), лет, не менее	9

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.144.

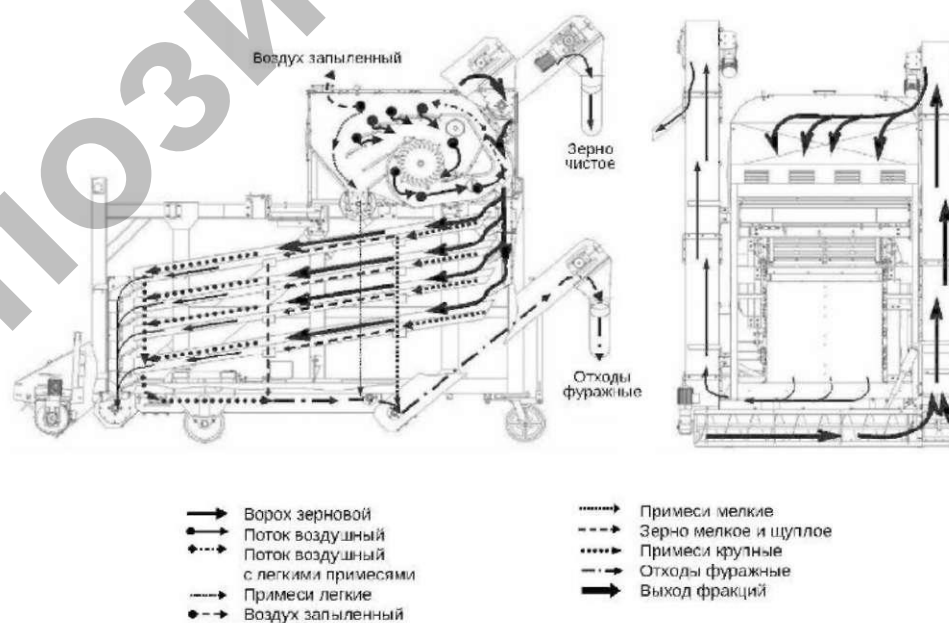


Рис. 3.144. Схема технологического процесса

Решета А (подсевные) выделяют из зернового вороха мелкие минеральные примеси, сорняки, которые по течке зернопровода (поз. 19) направляются в нижнюю секцию элеватора отходов (поз. 16). Сошедший с решет А зерновой ворох поступает на решета Б (сортировальные), где из вороха выделяется мелкое и щуплое зерно, которое по течке зернопровода (поз. 19) направляется в нижнюю секцию элеватора отходов (поз. 16). На следующих решетках В (колосовых) осуществляется очистка зернового вороха от крупных примесей, которые направляются сходом в течку крупных примесей зернопровода (поз. 19) и направляются в нижнюю секцию элеватора отходов (поз. 16), а чистое зерно направляется в приемник зерна (поз. 8), а оттуда приемным шнеком (поз. 7) подается в элеватор отгрузочный (поз. 6) и по поворотному выгрузному носку (поз. 17) выводится наружу (в кузов транспортного средства или на чистую площадку за сепаратором, образуя бурт чистого зерна). Собранные нижней секцией элеватора отходов (поз. 16) фуражные отходы передаются промежуточным шнеком в верхнюю секцию элеватора отходов (поз. 16) и по поворотному выгрузному носку (поз. 17) выводятся наружу (на чистую площадку за сепаратором, образуя бурт фуражных отходов).

#### **3.4.22. Сепараторы триерные СТ-8, СТ-1 (ОАО «Воронежсельмаш»)**

Общий вид сепаратора триерного представлен на рисунке 3.145.



*Рис. 3.145. Общий вид сепаратора триерного*

Технические характеристики представлены в таблице 3.55.

## Технические характеристики

Параметры	Значения	
	СТ-8	СТ-12
Тип	стационарный	
Привод	электрический	
Габаритные размеры в рабочем положении, мм, не более:		
длина	3400	4000
ширина	1100	1100
высота	2600	2600
Конструкционная масса с комплектом рабочих органов, кг, не более	1400	1800
Количество электродвигателей, шт.	2	
Суммарная установленная мощность, кВт, не более	6,2	
Количество обслуживающего персонала, чел.	1 (механик линии)	
Номинальная производительность сепаратора при обеспечении качественных показателей за час основного времени на очистке зерна (семян) пшеницы с объемной массой исходного материала 760 г/л, влажностью 14 %, содержащего 3 % отхода, выделимого триерными рабочими органами, т	8,0*	12,5*
Удельный расход электроэнергии на пшенице, кВт-ч/т, не более	0,518	0,446

Предназначены для выделения из зернового (семенного) материала зерновых колосовых, зернобобовых, масличных и других культур примесей, отличающихся по длине от зерен основной культуры, прошедшего предварительную и первичную очистку на воздушно-решетных машинах, с целью доведения зерна по содержанию этих примесей не выше ограничительных норм, предусмотренных ГОСТ на зерно, поставляемое на продовольственные и не продовольственные нужды, а также доведения семян, прошедших предварительную, первичную и вторичную очистку на воздушно-решетных машинах, приведенных выше культур до посевных качеств по содержанию этих примесей не ниже норм, предусмотренных ГОСТ Р 52325-2005 на семена сельскохозяйственных растений. Сепараторы работают в составе технологических линий послеуборочной обработки зерна (зерноочистительные агрегаты и зерноочистительно-сушильные комплексы и др.), а также в составе семяочистительных линий во всех сельскохозяйственных зонах России.

Состав изделия. Триерные цилиндры, рама, приемники передние, приемники задние, электропривод.

Принцип работы. Материал, содержащий длинные, короткие примеси и основное зерно, поступает во вращающийся ячеистый триерный цилиндр верхнего модуля (овсюгоотборника) через передний приемник и постепенно перемещается к другому концу цилиндра. При этом триерная поверхность увлекает вверх основное зерно и короткие примеси, уложившиеся в ячейки. Поднявшись вверх, они выпадают в лоток и шнеком выводятся через горловину заднего приемника в нижний модуль (куколеотборник). Длинные примеси, оставшиеся внутри цилиндра, через задний приемник направляются в течку отхода.

#### 3.4.23. Фотосепаратор Ф 5.1 (ОАО «Воронежсельмаш»)

Общий вид фотосепаратора Ф 5.1 представлен на рисунке 3.146.



Рис. 3.146. Общий вид фотосепаратора Ф 5.1

Предназначен для сортировки по цвету зернового материала колосовых, крупяных и зернобобовых, технических и масличных культур на этапах получения высококачественного продовольственного сырья, а также для получения семян с чистотой 99,9 %. Фотосепаратор может применяться для работы в составе поточных линий послеуборочной обработки зерна, семенных линиях, линиях по переработке крупы в качестве машины окончательной очистки. Фотосепаратор разработан для различных климатических зон с расчетом поставки на внутренний рынок и экспорт.

Технические характеристики представлены в таблице 3.56.

Таблица 3.56

Технические характеристики	
Параметры	Значения
Тип	стационарный
Привод	электрический
Габаритные размеры в рабочем положении, мм:	
- длина	1585
- ширина	1100
- высота	2250
Конструкционная масса, кг, не более	550
Суммарная установленная мощность, кВт:	
- фотосепаратора, не более	3
- компрессора, не менее	7,5
Количество быстродействующих клапанов, шт.	96
Потребление воздуха, л/мин, не более	600
Номинальная производительность за 1 час основного времени на пшенице с натурой исходного материала 760 г/л, т, не менее:	
- при очистке семян, продовольственного зерна и круп с содержанием сорной примеси 2 %	4*
- при очистке продовольственного зерна и круп с содержанием примесей 10 %	2*

Состав изделия. Металлическая рама, механическая система подачи зерна, пневмосистема, фотоэлектронный блок, электрооборудование, система управления.

Принцип действия. Две видеокамеры, расположенные с двух сторон зоны контроля, с помощью 2 осветителей, состоящих из множества диодов, создают трехмерное изображение каждого зерна.

Одновременно в зону контроля попадет до 96 зерен - столько же пневмоклапанов готовы выбросить некондиционное зерно из потока. Весь процесс оценки и принятия решения занимает сотые доли секунды. Подающий лоток имеет ширину 0,5 метра, а производительность машины составляет 5 тонн зерна в час. Фотосепаратор Ф 5.1 создан по модульному принципу, его агрегаты можно соединять «попарно» и таким образом удваивать производительность.

**3.4.24. Очиститель вороха самопередвижной ОВС-25Л (ООО «Лоевский Агротехсервис») и ОВС-25 (ОАО «Воронежсельмаш»)**

Общий вид очистителя вороха ОВС-25 представлен на рисунке 3.147.



*Рис. 3.147. Общий вид очистителя вороха ОВС-25*

Технические характеристики представлены в таблице 3.57.

Технические характеристики	
Параметры	Значения
Производительность, т/ч:	
- по загруженному зерну (пшеница) на предварительно очистке влажностью до 15 % и содержанием сорной примеси до 10 %	25
- по загруженному зерну (пшеница) на предварительно очистке влажностью до 20 % и содержанием сорной примеси до 10 %	12
Суммарная установленная мощность, кВт	11,7
Габаритные размеры, мм:	
- длина	5090
- ширина	6200
- высота	3280
Масса, кг	1840

Очиститель вороха самопередвижной ОВС-25 предназначен для предварительной и первичной очистки поступающего с поля зернового вороха колосовых, крупяных, зернобобовых культур, кукурузы, сорго, подсолнечника от примесей на открытых токах во всех сельскохозяйственных зонах страны. Машина также производит предварительную очистку семян сахарной свеклы и вороха клещевины на специальных приспособлениях по отдельным заказам за дополнительную плату.

Машина может быть использована для перелопачивания зерна в ворохах шириной не более 4,5 м.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.148.



Рис. 3.148. Схема технологического процесса



При движении машины вдоль вороха шнековые питатели захватывают зерновой материал и подводят к подъемной трубе загрузчика, который передает его в распределительный шнек питающего устройства.

Питающее устройство распределяет зерно по ширине камеры. Распределитель делит материал на две равные части и направляет его в воздушные каналы. Воздушный поток через вентилятор и пылеотделитель уносит легкие примеси в пневмотранспортер. Более крупные примеси из воздушного потока улавливает отстойная камера.

Зерновой материал, прошедший очистку воздухом и разделенный на две равные части, попадает на верхний и нижний станы. Процесс очистки на верхнем и нижнем станах совершенно одинаков.

Чистое зерно поступает в задний приемник. Из приемника чистое зерно шнеком подается в нижнюю головку отгрузчика.

Отгрузочный транспортер выводит чистое зерно из машины и поворотным носком направляет его либо в кузов автомашины, либо образует за машиной ворох чистого зерна. Легкие примеси, выделенные воздушной очисткой, пневмотранспортер относит в сторону. Отходы (подсев, щуплое и битое зерно, крупные примеси), выделенные решетной очисткой, легкие примеси из отстойной камеры шнек отводит в сторону и складывает в ворох фуражных отходов.

#### **3.4.25. Очиститель вороха стационарный ОВС-25С (ОАО «Воронежсельмаш»)**

Общий вид очистителя вороха представлен на рисунке 3.149.



*Рис. 3.149. Общий вид очистителя вороха*

Предназначен для первичной очистки колосовых, крупяных, зернобобовых культур, кукурузы, сорго, подсолнечника от примесей в составе зерноочистительных агрегатов во всех сельскохозяйственных зонах.

Технические характеристики представлены в таблице 3.58.

Таблица 3.58

Технические характеристики	
Параметры	Значения
Номинальная производительность за 1 час основного времени на пшенице объемной массой 760 г/л, влажностью до 16 % с содержанием отхода 3 %, т/ч, не менее	12
Обслуживающий персонал, чел.	1 (механик)
Масса, кг, не более	1090
Установленная мощность, кВт, не более	4,0
Габаритные размеры (длина <sup>х</sup> ширина <sup>х</sup> высота), мм	3130x1790x2150
Срок службы, лет, не менее	8

Основные рабочие органы очистителя вороха стационарного: приемная камера, воздушно-очистительная часть, решетные станы, шнек фуражных отходов - смонтированы на раме.

Зерновой материал подается норией в распределительный шнек питающего устройства машины. Питающее устройство распределяет зерно по ширине камеры. Распределитель делит материал на две равные части и направляет его в воздушные каналы. Воздушный поток через вентилятор уносит легкие примеси в централизованную воздушную систему агрегата. Более крупные примеси из воздушного потока улавливает отстойная камера.

Зерновой материал, прошедший очистку воздухом и разделенный на две равные части, попадает на верхний и нижний станы. Процесс очистки на верхнем и нижнем станах совершенно одинаков.

Чистое зерно попадает на задний приемник. Из приемника чистое зерно шнеком подается в нижнюю головку передаточного транспортера.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.150.



Рис. 3.150. Схема технологического процесса

### 3.4.26. Машина предварительной очистки МВР-5 (МПУ-15) (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Машина предварительной очистки представлена на рисунке 3.151.

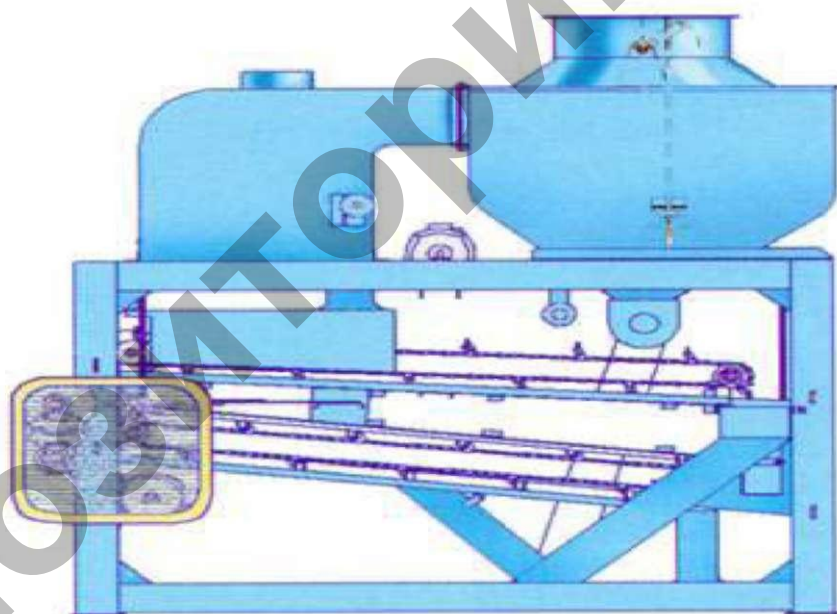


Рис. 3.151. Общий вид машины предварительной очистки

**Назначение.** Предварительная очистка вороха семян зерновых, зернобобовых, технических и масличных культур от легких мелких и крупных примесей (сорные примеси 10 %, при влажности 20 %), выделяемых воздушным потоком и решетками.

**Состав изделия.** Рама, воздушная часть с двумя параллельными аспирационными каналами, приемным бункером и питающим валиком с подгруженным

клапаном и делительным устройством. Осадочная камера со шнеком отходов и клапаном регулировки воздушного потока. Решетный стан с двумя ярусами и планчатыми цепными очистителями: верхнего решета - сверху, нижнего - снизу, эксцентриковый вал с шатунами и уравнивающий с грузами, электропривод.

Аспирационная система: вентилятор и воздуховоды - поставляется отдельно. Необходимость поставки определяет заказчик.

Технические характеристики представлены в таблице 3.59.

Таблица 3.59

Технические характеристики	
Параметры	Значения
Производительность, т/ч:	
- пшеница	20
- ячмень	16
- подсолнечник	6
- рис	10
Полнота разделения примесей, %	50
Установленная мощность (без вентилятора), кВт	2,25
Мощность вентилятора аспирационной системы, кВт	3
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	4000-6000
Масса, кг	1200
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	2400×1650×2350

Технологический процесс. Материал через патрубок загружается в приемную камеру над питающим валиком, распределяется по ширине, открывается клапан, просыпается на делитель и скатывается двумя равными частями в пневмоканалы, где воздушным потоком выделяется легкая примесь, выносится в осадочную камеру и выгружается шнеком.

Из каналов материал поступает на решетный стан, где верхним ярусом решета выделяется крупная (сход), нижним - часть сорной и зерновой (проход) примесей. Основной материал с нижнего яруса (сход) выводится из машины.

Все примеси с решетного стана сдвигаются цепными очистителями к течкам и выводятся на сторону. Запыленный воздух поступает в циклон.

Технологический процесс представлен на рисунке 3.152.

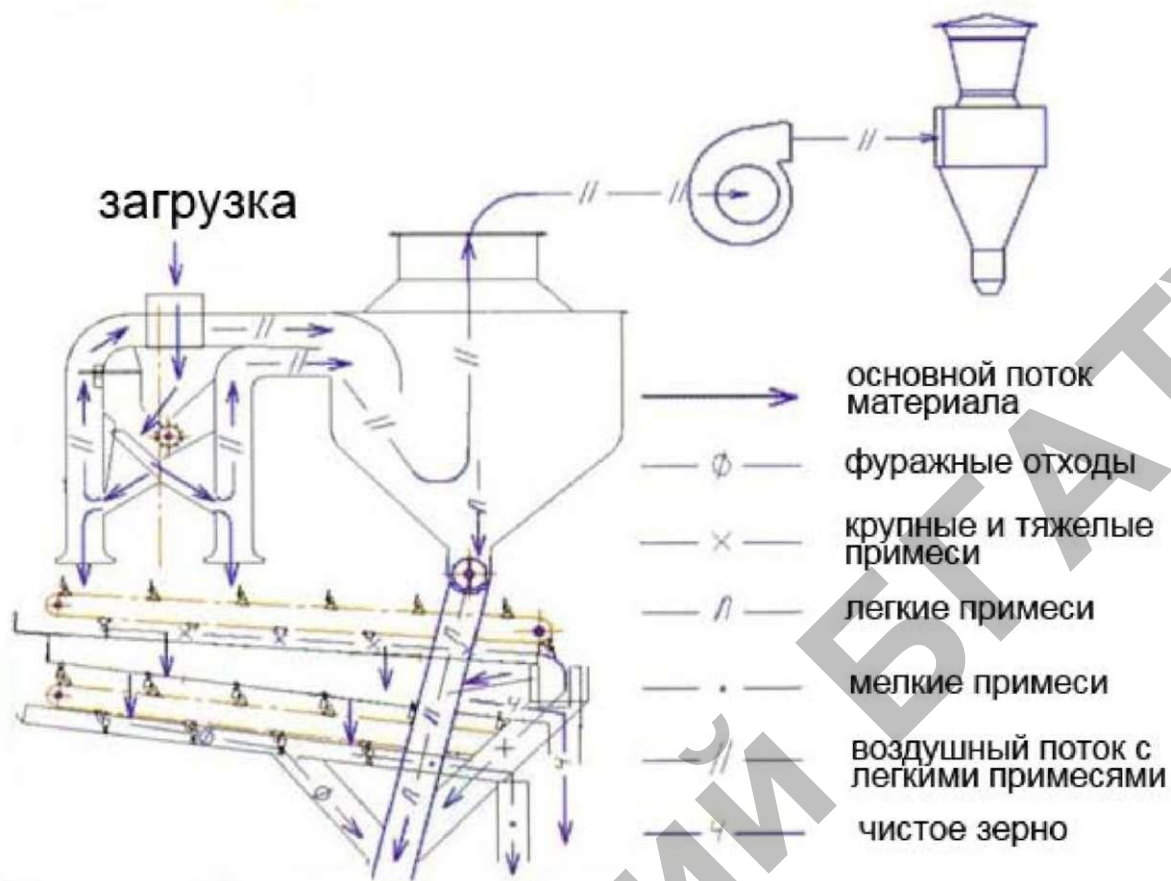


Рис. 3.152. Схема технологического процесса

### 3.4.27. Машина предварительной очистки МПО-50С (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Машина предварительной очистки МПО-50С представлена на рисунке 3.153.



Рис. 3.153. Общий вид машины предварительной очистки МПО-50С

Назначение. Предварительная очистка вороха семян зерновых, зернобобовых, технических и масличных культур от легких, мелких и крупных примесей (сорные примеси 10 %, в т. ч. соломистые - 1 %, при влажности 20 %), выделяемых сетчатым барабаном (скальператором) и воздушным потоком.

Состав изделия. Приемная камера с загрузочным шнеком, подгруженным клапаном и сетчатым барабаном, воздушная часть с диаметральной вентилятором, всасывающим и нагнетающим пневмоканалами и патрубком аспирации, осаждающая камера со шнеком выгрузки легких примесей. Привод рабочих органов осуществляется клиноременными и цепными передачами. Часть запыленного воздуха выводится посредством аспирационной системы и заменяется на чистый.

Аспирационная система (вентилятор и воздуховоды) поставляется отдельно. Необходимость поставки определяет заказчик.

Технические характеристики представлены в таблице 3.60.

Таблица 3.60

Технические характеристики	
Параметры	Значения
Производительность (пшеница), т/ч	50
Полнота разделения примесей, %	50
Установленная мощность (без вентилятора), кВт	7,5
Масса, кг	925
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	2750x1845x2400
Мощность вентилятора аспирационной системы, кВт	0,55
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	350-1750

Технологический процесс. Зерновой материал поступает в загрузочный шнек, посредством клапана распределяется по ширине и подается на скальператор.

Крупная примесь (солома, колоски, камни и др.) выносится сеткой в выход крупных примесей. Основной материал дважды проходит сетку скальператора, расслаивается и поступает в пневмосепарирующий канал, откуда часть легких примесей, выделяемых воздушным потоком, выносится в осадочную камеру и выводится шнеком. Основной материал выгружается из машины вниз в приемник.

Схема технологического процесса машины МПО-50С представлена на рисунке 3.154.



Рис. 3.154. Схема технологического процесса машины МПО-50С

### 3.4.28. Машина предварительной очистки МПО-100 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Общий вид машины предварительной очистки МПО-100 представлен на рисунке 3.155.



Рис. 3.155. Общий вид машины предварительной очистки МПО-100

**Назначение.** Предварительная очистка вороха семян зерновых, зернобобовых, технических и масличных культур от легких, мелких и крупных примесей (сорные примеси 10 %, в т. ч. солоmistые - 1 %, при влажности 20 %), выделяемых сетчатым транспортером (скальператором) и воздушным потоком.

Технические характеристики представлены в таблице 3.61.

Технические характеристики

Параметры	Значения
Производительность (пшеница), т/ч	80
Полнота разделения примесей, %	50
Установленная мощность (без вентилятора), кВт	11
Масса, кг	1350
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	3210x1970x2130
Мощность вентилятора аспирационной системы, кВт	0,55
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	350-1750

Состав изделия. Приемная камера с загрузочным шнеком, подгруженным клапаном, сетчатым транспортером с подбивальщиками и вбрасывающим битером. Воздушная часть с диаметральной вентилятором, всасывающим и нагнетающим пневмоканалами, осаждающая камера с шнеком выгрузки легких примесей. Привод рабочих органов осуществляется клиноременными и цепными передачами. Часть запыленного воздуха выводится посредством аспирационной системы и заменяется на чистый.

Аспирационная система: вентилятор и воздуховоды - поставляется отдельно. Необходимость поставки определяет заказчик.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.156.



Рис. 3.156. Схема технологического процесса



Технологический процесс. Зерновой материал поступает в загрузочный шнек, посредством клапана распределяется по ширине и подается на скальператор.

Крупная примесь (солома, колоски, камни и др.) выносятся сеткой в выход крупных примесей. Основной материал дважды проходит сетку скальператора, расслаивается и битером вбрасывается в пневмосепарирующий канал, откуда часть легких примесей, выделяемых воздушным потоком, выносятся в осадочную камеру и выводится шнеком.

Основной материал выгружается из машины вниз в приемник.

#### **3.4.29. Решетный очиститель (решетная приставка) МВР-8 (РП-50) (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)**

Решетный очиститель МВР-8 представлен на рисунке 3.157.



*Рис. 3.157. Общий вид решетного очистителя МВР-8*

Технические характеристики представлены в таблице 3.62.

## Технические характеристики

Параметры	Значения
Производительность, т/ч:	
- пшеница	50
- ячмень	40
- подсолнечник	15
- рис	25
- рапс	15
Полнота разделения примесей, %	50
Установленная мощность, кВт	1,1
Масса, кг	810
Габаритные размеры (длина <sup>x</sup> ширина <sup>x</sup> высота), мм	2700x1850x1000

Назначение. Предварительная очистка вороха зерновых, зернобобовых, технических и масличных культур от мелкой сорной и зерновой примесей (при влажности 20 %, прошедших воздушную обработку на машинах МПО-50, МПО-50С или других типах воздушных машин), выделяемых решетками.

Состав изделия. Рама, двухъярусный решетчатый стан с шариковой очисткой на четырех канатных подвесках, электропривод и опорный узел крепления дебаланса с вертикальной осью вращения, обеспечивающей круговые движения стана.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.158.

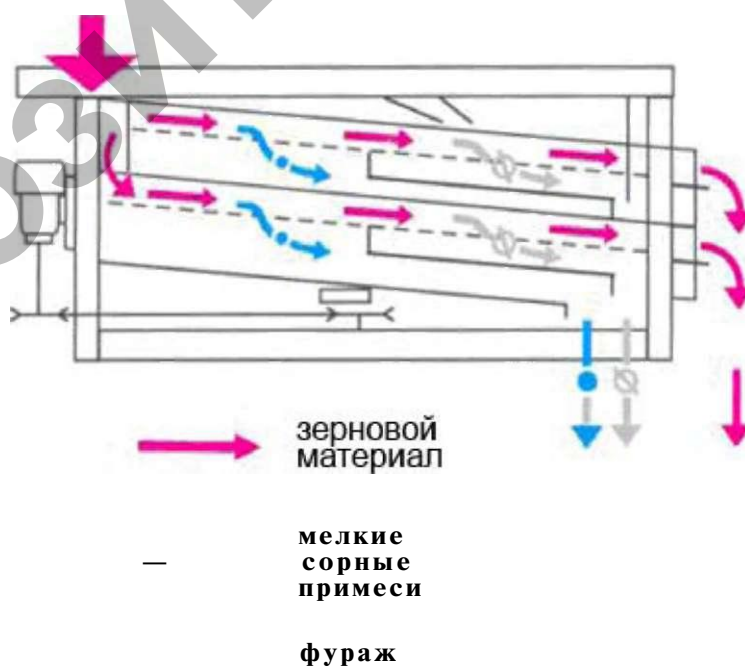


Рис. 3.158. Схема технологического процесса

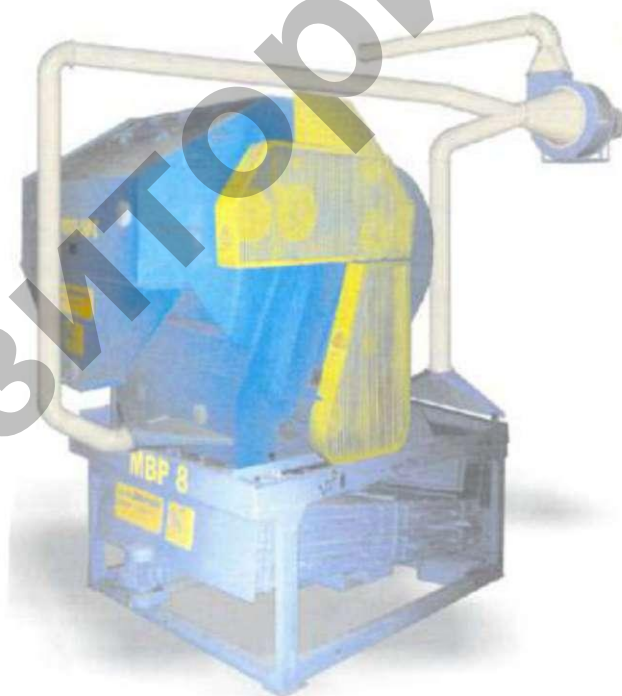
Технологический процесс. Ворох семян поступает на два яруса решет, работающих параллельно, где выделяется сорная и зерновая примеси (проход), которые выводятся из стана.

Основной материал и часть крупной примеси (сход) поступает в бункер для дальнейшей обработки.

### **3.4.30. Машина предварительной очистки с решетным очистителем (решетной приставкой) МПР50С (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)**

Назначение. Предварительная очистка вороха семян зерновых, зернобобовых, технических и масличных культур от легких, мелких и крупных примесей (сорные примеси 10 %, в т. ч. соломистые - 1 %, при влажности 20 %), выделяемых сетчатым барабаном (скальператором), воздушным потоком и решетами.

Машина предварительной очистки с решетным очистителем представлена на рисунке 3.159.



*Рис. 3.159. Общий вид машина предварительной очистки с решетным очистителем*

Состав изделия. Две машины, имеющие каждая свой привод: воздушная машина МПО-50С и решетный очиститель РП-50 и общая обеспыливающая аспирационная система.

Технологический процесс. Зерновой материал поступает в загрузочный шнек, посредством клапана распределяется по ширине и подается на скальператор.

Крупная примесь (солома, колоски, камни и др.) выносятся сеткой в выход крупных примесей. Основной материал дважды проходит сетку скальператора, расслаивается и поступает в пневмосепарирующий канал, откуда легкие примеси, выделяемые воздушным потоком, выносятся в осадочную камеру и выводятся шнеком.

Основной материал через каналы ссыпается на решетный очиститель, где на двух параллельно работающих ярусах решетного стана выделяются мелкие примеси и фураж.

Технические характеристики представлены в таблице 3.63.

Таблица 3.63

Технические характеристики

Параметры	Значения
Производительность, т/ч:	
- пшеница	50
- ячмень	40
- подсолнечник	20
- рис	25
- рапс	15
Полнота разделения примесей, %	50
Установленная мощность (без вентилятора), кВт	9,4
Масса, кг	1885
Габаритные размеры (длина <sup>x</sup> ширина <sup>x</sup> высота), мм	3230x1940x3060
Мощность вентилятора аспирационной системы, кВт	0,55
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	350-1750

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.160.

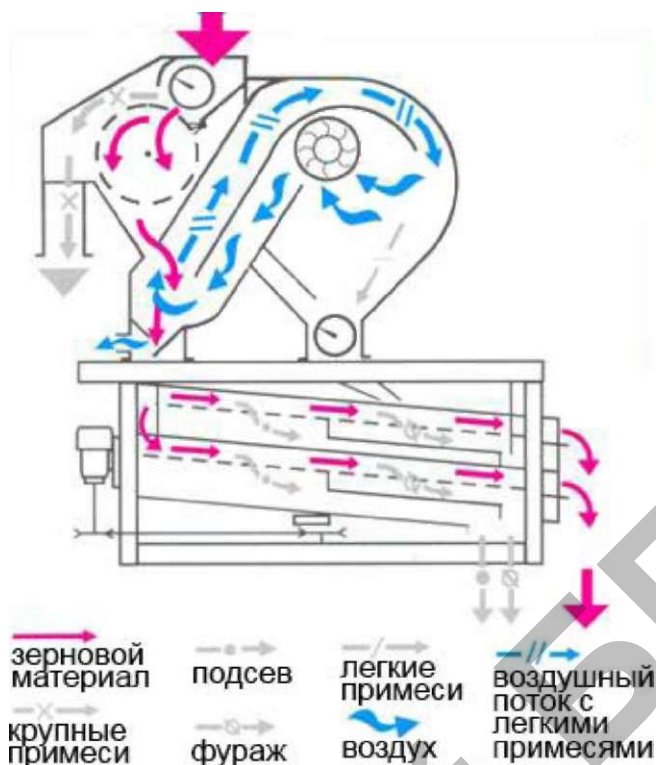


Рис. 3.160. Схема технологического процесса

### 3.4.31. Машина предварительной очистки МВР-7 (МПУ-70) (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Общий вид машины предварительной очистки представлен на рисунке 3.161.



Рис. 3.161. Общий вид машины предварительной очистки МВР-7

Назначение. Предварительная очистка вороха семян зерновых, зерно-бобовых, технических и масличных культур от легких, мелких и крупных примесей (сорные примеси 10 %, при влажности 20 %), выделяемых сетчатым барабаном (скальператором), двукратным воздушным потоком и решетами.

Состав изделия. Рама, приемная камера с питающим валиком, подгруженным клапаном и скальператором, воздушная часть с каналом первой и двумя каналами второй аспирации с клапанами регулировки напора воздуха, осадочная камера со шнеком вывода легких и тяжелых примесей. Нижний и верхние решетчатые станы с шариковой очисткой, выполненные из дерева. Эксцентриковый вал с шатунами и электроприводом. Аспирационная система (вентилятор и воздуховоды) поставляется отдельно. Необходимость поставки определяет заказчик.

Технические характеристики представлены в таблице 3.64.

Таблица 3.64

Технические характеристики	
Параметры	Значения
Производительность, т/ч:	
- пшеница	50
- ячмень	40
- подсолнечник	15
- рис	25
Полнота разделения примесей, %	50
Установленная мощность (без вентилятора), кВт	2,2
Масса, кг	2000
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм:	2900x2200x3200
Мощность вентилятора аспирационной системы, кВт	11
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	11000-14000

Технологический процесс. Материал поступает в приемную камеру над питающим валиком, распределяется по ширине, отжимает клапан и сыпается на вращающийся сетчатый барабан (скальператор). Крупные примеси, не прошедшие через сетку скальператора, выводятся на жалюзийное решето для возврата основной фракции.

Материал дважды проходит через сетку скальператора, расслаивается и вводится в канал первой аспирации, где воздушным потоком выделяются легкие примеси, и затем поступает на делители загрузки двух станов, работающих параллельно. Верхним ярусом решет выделяется крупная (сход), нижним - сорная и зерновая (проход) примеси. Сход с нижнего яруса направляется в каналы второй аспирации. Все примеси выводятся на сторону, запыленный воздух направляется в циклон.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.162.

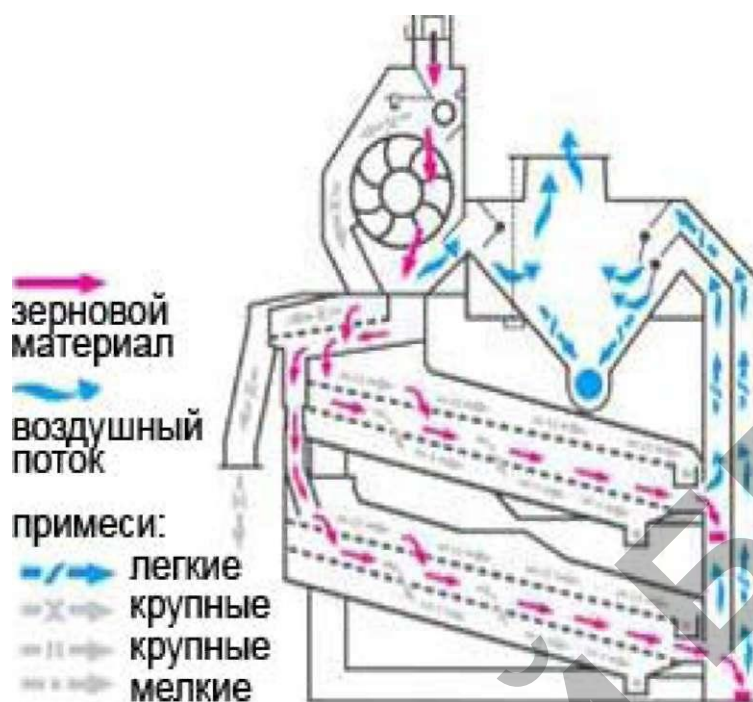


Рис. 3.162. Схема технологического процесса

### 3.4.32. Очиститель зерна стационарный МВР-6 (ОЗС-50) (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Очиститель зерна стационарный МВР-6 представлен на рисунке 3.163.



Рис. 3.163. Общий вид очистителя зерна стационарного МВР-6

Назначение. Первичная очистка вороха семян сельскохозяйственных растений зерновых, зернобобовых, технических и масличных культур от легких, крупных и мелких примесей (после предварительной очистки и при необходимости сушки, с содержанием - примесей 10 % (в т. ч. сорной - 3 %), при влажности 16 %), выделяемых скальператором, двукратной обработкой воздушным потоком и решетками в технологических линиях подготовки продовольственного зерна.

Технические характеристики представлены в таблице 3.65.

Таблица 3.65

Технические характеристики	
Параметры	Значения
Производительность (первичная очистка), т/ч:	
- пшеница	20
- ячмень	16
- подсолнечник	6
- кукуруза	10
Установленная мощность (без вентилятора), кВт	3,75
Масса, кг	2000
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	3620x1950x2930
Мощность вентилятора аспирационной системы, кВт	7,5
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	8600-15700

Состав изделия. Рама, приемная камера с питающим валиком и подгруженным клапаном, сетчатым скальператорным барабаном и пневмоканалом первой аспирации, осадочная камера со шнеком отходов, пневмоканал второй аспирации, четыре решетных стана, два эксцентриковых вала, механизм очистки решет и электропривода.

Аспирационная система: вентилятор, воздухопроводы, циклон - поставляется отдельно. Необходимость поставки определяет заказчик.

Технологический процесс. Материал поступает в приемную камеру над рифленным питающим валиком, равномерно распределяется по ширине, отжимает клапан и сыпается на вращающийся сетчатый барабан (скальператор). Крупные примеси, не прошедшие через сетку скальператора, выводятся из процесса.



Основной материал дважды проходит через сетку скальператора, рас-  
слаивается и вводится в канал первой аспирации, где воздушным потоком  
выделяются легкие примеси, и затем поступает на делители загрузки четырех  
решетчатых станков, работающих параллельно.

Решетами выделяются: первым - подсев (проход - сорная примесь),  
вторым - фураж (проход - зерновая примесь) и третьим - крупная примесь  
(сход).

Основной материал (проход третьего решета) поступает во второй  
пневмоканал, где воздухом выделяется легкая фракция и выносится в осадоч-  
ную камеру, откуда выводится шнеком. Основной материал выводится из  
машины. Запыленный воздух направляется в циклон.

*Примечание.* При необходимости машина может использоваться в ре-  
жимах:

- предварительной очистки с целью подготовки вороха для сушки  
и временного хранения методом установки решет с отверстиями соответст-  
вующих размеров и с производительностью, исключающей перегрузку рабо-  
чих органов, скатных листов и течек;

- вторичной очистки (подготовка и сортирование семян) с целью полу-  
чения выровненных по крупности фракций по ГОСТ 30483-97 методом уста-  
новки решет с отверстиями соответствующих размеров.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.164.

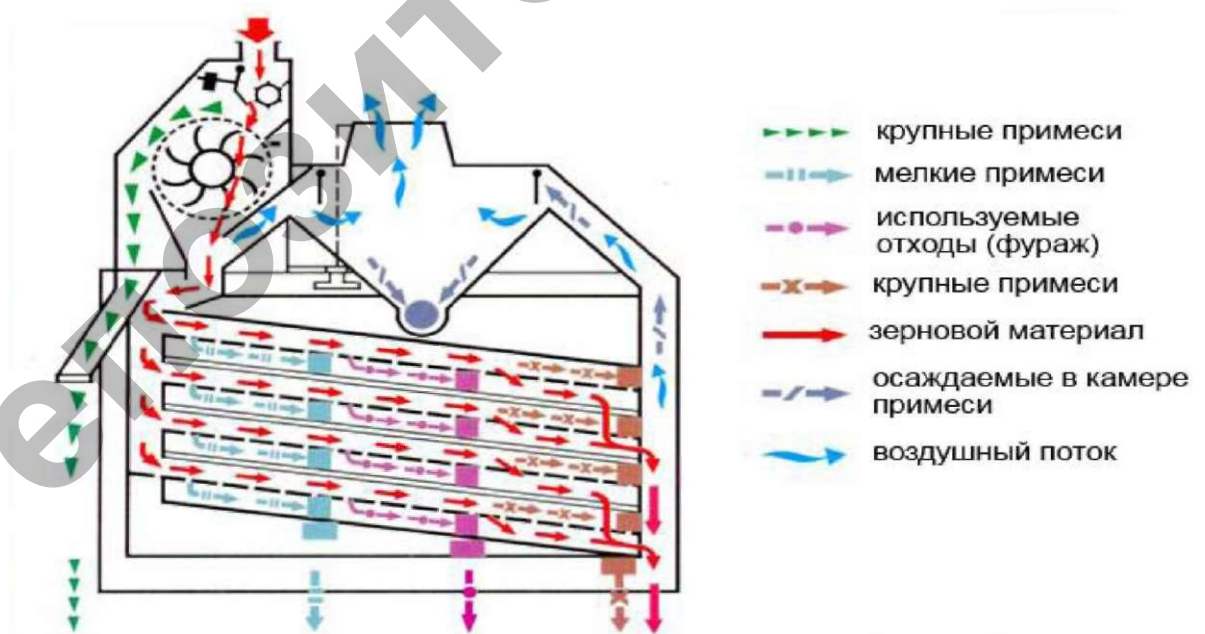


Рис. 3.164. Схема технологического процесса

### 3.4.33. Семяочиститель универсальный МВР-2 (СУ-0,1) (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Семяочиститель универсальный МВР-2 изображен на рисунке 3.165, а технические характеристики приведены в таблице 3.66.



Рис. 3.165. Общий вид семяочистителя универсального МВР-2

Таблица 3.66

#### Технические характеристики

Параметры	Значения
Производительность, т/ч:	
- клевер	0,1
- свекла	0,1
- люцерна	0,1
- морковь	0,03
- пшеница	0,5
- ячмень	0,4
Установленная мощность (без вентилятора), кВт	2,12
Мощность вентилятора, кВт	1,1
Расход воздуха, м /ч	3500
Масса, кг	640
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	3054x1550x2075

Назначение. Вторичная очистка и сортирование семян сельскохозяйственных растений: зерновых, зернобобовых, масличных, технических, овощных, пряно-ароматических культур и семян трав от легких, крупных и мелких примесей (после первичной очистки с содержанием: отход 5 % при влажности 16 %), выделяемых двукратной обработкой воздушным потоком и решетами.

Состав изделия. Рама с мешкодержателями, воздушная часть с пневмотранспортером, загрузочным бункером и приемной камерой с каналами первой и второй аспирации и клапанами регулировки напора воздуха, осадочная камера со шнеком вывода легких примесей, вентилятор, решетный стан с шариковой очисткой, выполненный из дерева и фанеры, эксцентриковый вал с шатунами и электропривод с частотным регулятором. Аспирационная система: воздуховоды и циклон - поставляется отдельно. Необходимость поставки определяет заказчик.

Технологический процесс. Материал поступает в загрузочный бункер, плохо текущий разрыхляется ворошилкой, и питающим валиком вводится в канал пневмотранспортера, где очень тяжелые фракции падают вниз, а основной материал воздушным потоком поднимается вверх, распределяется по ширине камеры и при огибании вертикальной стенки осажается над питающим валиком. Воздушный поток, изменив направление, по каналу первой аспирации уносит выделенные легкие примеси и пыль в осадочную камеру.

Основной материал питающим валиком вбрасывается в канал второй аспирации, где выделяются легкие, щуплые и пустые семена, солоmistые примеси и уносятся в осадочную камеру.

Семена сыпаются на решето верхнего яруса решетного стана, где выделяется крупная тяжелая примесь (сход). Проход просыпается на первое решето нижнего яруса, где выделяется подсев (проход), на втором - щуплые, битые и мелкие семена основной культуры (проход).

Семена (сход) с решет второго яруса и все фракции отхода по течкам направляются к мешкодержателям. Запыленный воздух направляется в циклон.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.166.

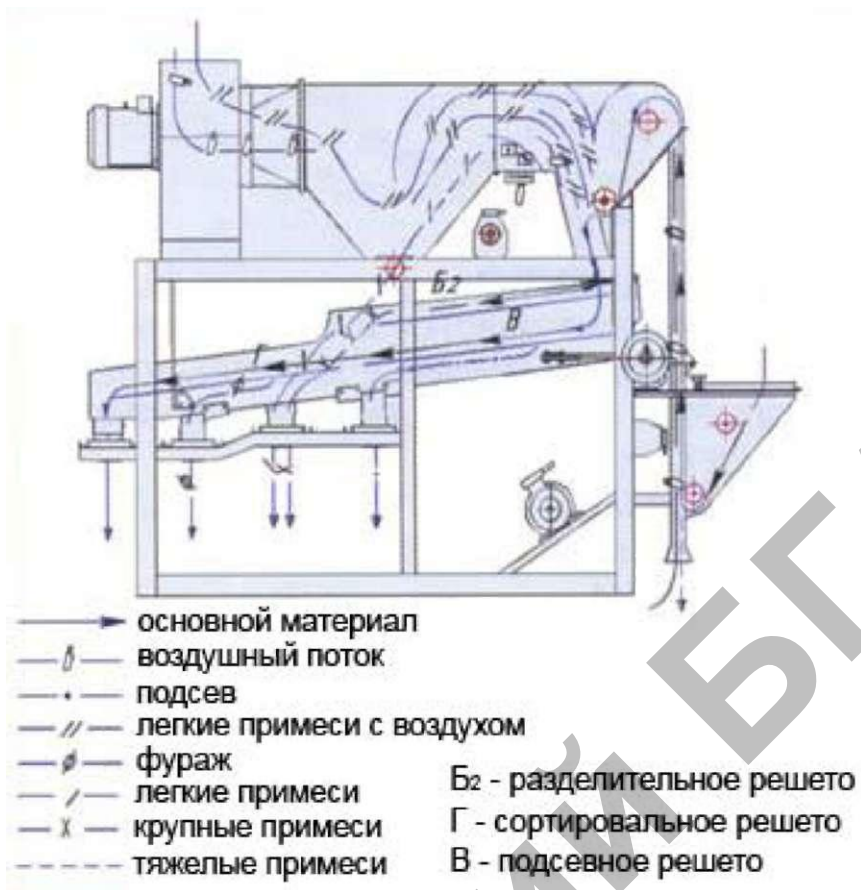


Рис. 3.166. Схема технологического процесса

### 3.4.34. Воздушно-решетная машина МВР-3 (СВУ-5Б) (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Воздушно-решетная машина МВР-3 представлена на рисунке 3.167.

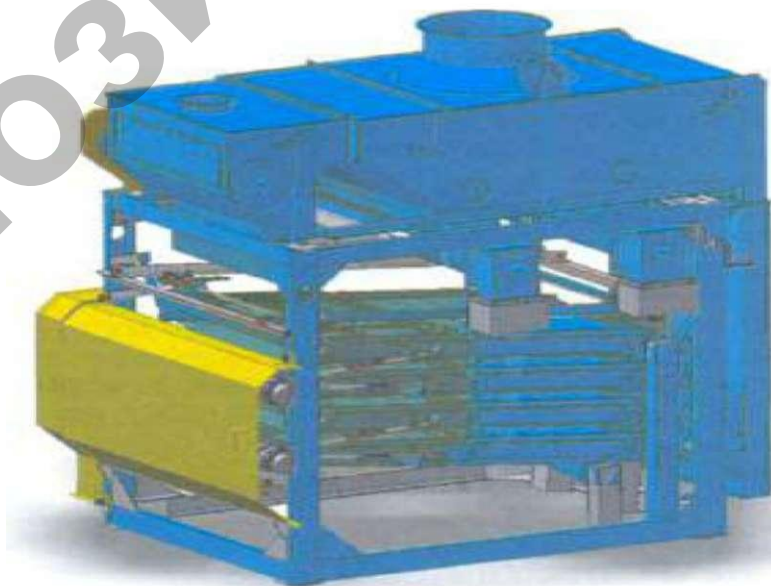


Рис. 3.167. Общий вид воздушно-решетной машины МВР-3

Назначение. Вторичная очистка и сортирование семян сельскохозяйственных растений: зерновых, зернобобовых, крупяных, масличных, технических и семян трав от легких, крупных и мелких примесей (после первичной очистки с содержанием: отход 5 % при влажности 16 %), выделяемых двукратной обработкой воздушным потоком и решетками, работающими в виде каскада.

Состав изделия. Рама, воздушная часть с приемной камерой, включающей в себя питающий валик, подгруженный клапан и пневмоканал первой аспирации, две осадочные камеры со шнеками и пневмоканал второй аспирации, решетчатая часть из четырех одноярусных станков с планчатым цепным очистителем над решетками верхнего, кассетой с шариками под решетками каждого и доньями из обратных скатных листов, двух эксцентриковых валов с шатунами и электропривод.

Аспирационная система (воздуховоды и циклон) поставляется отдельно. Необходимость поставки определяет заказчик.

Технические характеристики представлены в таблице 3.67.

Таблица 3.67

Технические характеристики	
Параметры	Значения
Производительность (вторичная очистка - семена), т/ч:	
- пшеница	5
- ячмень	4,5
- рис	2
- кукуруза	3
Установленная мощность (без вентилятора), кВт	3
Мощность вентилятора, кВт	5,5
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	3000-5000
Масса, кг	1200
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	2636x1850x2880

Технологический процесс. Материал поступает в приемную камеру над питающим валиком, распределяется по ширине, отжимает клапан и направляется в канал первой аспирации, где выделяются легкие примеси, осаждаются в осадочной камере и выводятся шнеком. Основной материал ссыпается на верхний решетчатый стан.

Большое количество невыделимых воздушным потоком крупной и мелкой сорной и зерновой примесей и фуража обуславливает работу решетчатой части по двум технологическим схемам: первая - выделение сорной и зерновой, вторая - крупной примесей.

Решетами верхнего стана выделяется крупная и особенно длинная примесь, перемещаемая очистителем в сторону схода. Все фракции (проход) по скатным листам возвращаются назад и просыпаются вниз на решета нижележащего стана. В зависимости от вида очистки одинаковые фракции примесей объединяются и выводятся на сторону. Основной материал - семена (сход) направляются в канал второй аспирации, где выделяется часть легкой фракции из основного материала.

Запыленный воздух направляется в циклон.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.168.



Рис. 3.168. Схема технологического процесса

### 3.4.35. Машина вторичной очистки универсальная МВР-4 (МВУ-1500) (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Машина вторичной очистки универсальная МВР-4 представлена на рисунке 3.169.



Рис. 3.169. Общий вид машина вторичной очистки универсальной МВР-4

**Назначение.** Вторичная очистка и сортирование семян сельскохозяйственных растений: зерновых, зернобобовых, масличных, технических и семян трав от легких, крупных и мелких примесей (после первичной очистки с содержанием: отход 5 % при влажности 16 %), выделяемых двукратной обработкой воздушным потоком и решетками.

Сортирование исходного материала в подготовительных отделениях пивоваренных заводов, мельниц, маслозаводов, перед основными технологическими процессами.

**Состав изделия.** Рама, приемная камера с питающим валиком и подгруженным клапаном, воздушная часть с пневмоканалами первой и второй аспирации с клапанами грубой и тонкой регулировки напора воздуха и тремя осадочными камерами со шнеками вывода легких и тяжелых примесей, нижний и верхний решетчатые станы с шариковой очисткой, выполненные из дерева и фанеры, эксцентриковый вал с шатунами и электропривод. Решетчатая часть может быть правого и левого исполнения.

Аспирационная система: вентилятор, воздуховоды, циклон - поставляется отдельно. Необходимость поставки определяет заказчик.

Технические характеристики представлены в таблице 3.68.

Таблица 3.68

Технические характеристики

Параметры	Значения
Производительность (вторичная очистка - семена), т/ч:	
- пшеница	10
- ячмень	8
- подсолнечник	3
- рис	5
Установленная мощность (без вентилятора), кВт	2,2
Мощность вентилятора аспирационной системы, кВт	11
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	11000-14000
Масса, кг	2200
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	3500x2200x3100

Технологический процесс. Материал поступает в приемную камеру над питающим валиком, распределяется по ширине, отжимает клапан и сыпается в канал первой аспирации, где выделяются легкие примеси, осаждаются в осадочной камере и выводятся шнеком. Основной материал направляется на верхний решетный стан, где в отход выделяются крупная сорная (сход) и зерновая (проход) фракции, по скатам возвращается назад, делится на две части и поступает на два одинаковых яруса решет нижнего стана, где выделяются мелкие фракции (проход). Основной материал (сход) объединяется и поступает в канал второй аспирации.

Все примеси и фракции отхода выводятся на сторону. Основной материал выводится из машины. Запыленный воздух направляется в циклон.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.170.



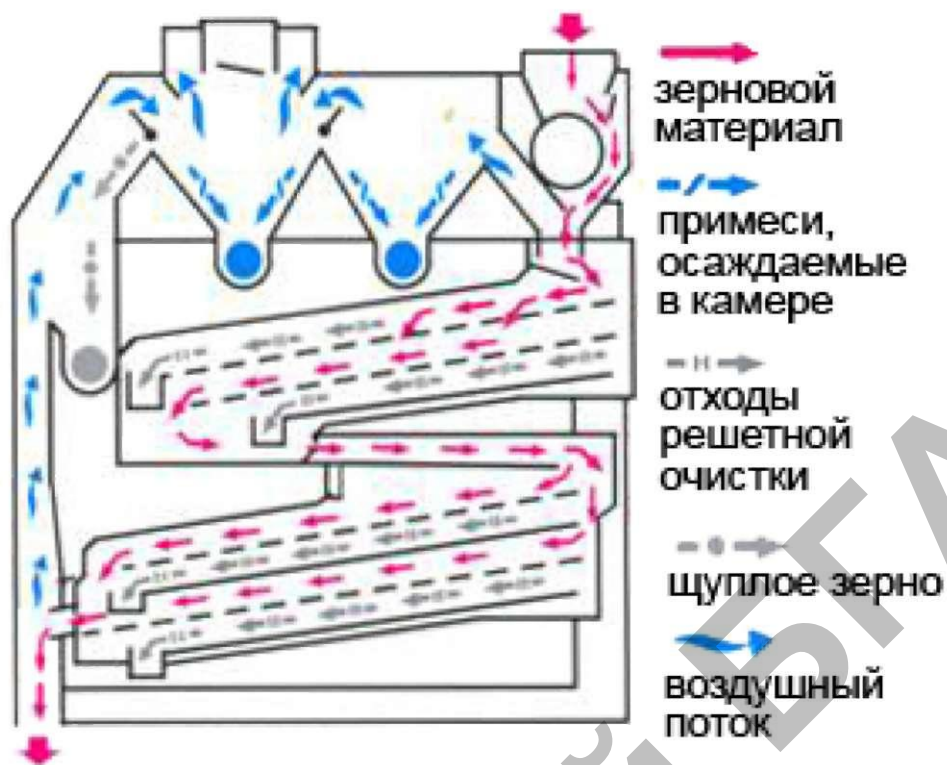


Рис. 3.170. Схема технологического процесса

### 3.4.36. Триеры ТЦК-700, ТЦО-700 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Общий вид ТЦК-700 представлен на рисунке 3.171.



Рис. 3.171. Общий вид триера ТЦК-700

Технические характеристики представлены в таблице 3.69.

Таблица 3.69

Технические характеристики

Параметры	Значения	
	ТЦК-700	ТЦО-700
Производительность, т/ч:		
- пшеница	6,5	6
- рожь	6	6,7
- ячмень	5,2	4,5
- овес	4,5	3,7
- рис	5,2	4,5
Установленная мощность, кВт	1,5	
Масса, кг	775	
Габаритные размеры (длина <sup>x</sup> ширина <sup>x</sup> высота), мм	3786x973x1410	

Назначение. Выделение из основной фракции только коротких (куколь) - ТЦК-700 (0 ячеек 5,0; 6,3) или только длинных (овсюг) - ТЦО-700 (0 ячеек 9,5; 11,2) примесей (длинной и короткой примеси 5 % при влажности 16 %).

Состав изделия. Рама, вал с корпусом шнека, приемник, розетки (приемная и разгрузочная) с триерными сегментами, выгрузная течка, электропривод.

Отличие ТЦК-700 от ТЦО-700 - только во взаимозаменяемых триерных поверхностях (сегментах). Возможно обеспыливание триеров местной аспирационной системой.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.172.

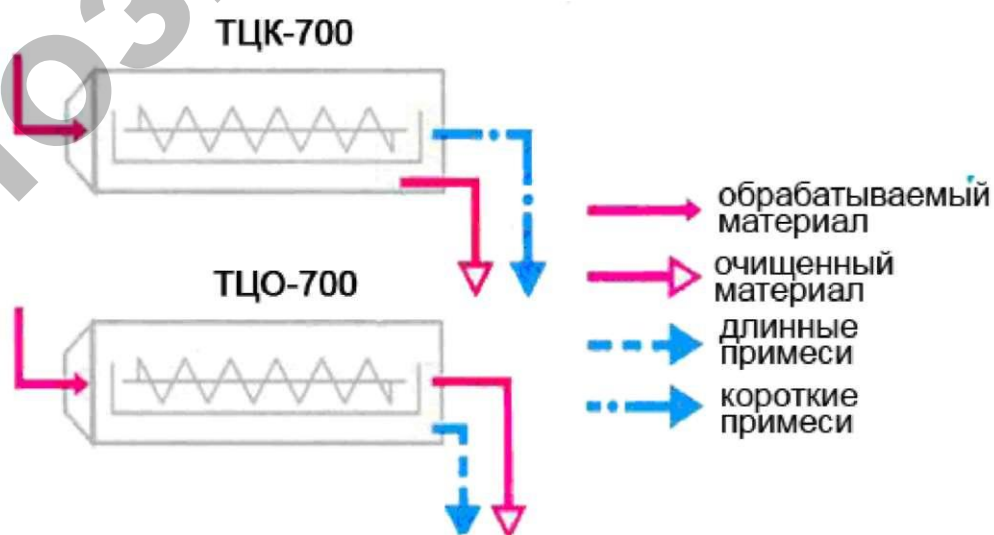


Рис. 3.172. Схема технологического процесса

Технологический процесс. Материал поступает в приемник и сыпается в цилиндр на вращающуюся поверхность, где, в зависимости от размера ячейки, короткая (куколь) по отношению к основной фракции - в ТЦК-700 или основная по отношению к длинной (овсюг) фракции - в ТЦО-700, уложившаяся в ячейку примесь, поднимается, выпадает в лоток и выводится в течку.

Основной материал в ТЦК-700 или длинная примесь в ТЦО-700 сходом выходят из цилиндра.

### 3.4.37. Калибровщик семян кукурузы КСК-3 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Калибровщик семян кукурузы КСК-3 представлен на рисунке 3.173.



Рис. 3.173. Общий вид калибровщика семян кукурузы КСК-3

Назначение. Калибровка семян кукурузы на четыре фракции в технологических линиях перед севом или для очистки и сортирования каждой фракции на пневмосортировальных столах.

Возможна очистка и одновременное калибрование подсолнечника, сои и других культур. Назначение и размеры фракций определяет заказчик.

Технические характеристики представлены в таблице 3.70.

Таблица 3.70

Технические характеристики	
Параметры	Значения
Производительность, т/ч	3
Установленная мощность, кВт	2х1,5
Масса, кг	2х1250
Габаритные размеры одного модуля (длина х ширина х высота), мм	4000х1300х2400

Технологический процесс. *Параллельная работа* - схема обеспечивает производительность 3 т/ч. Семена поступают в устройство загрузки первого модуля, делятся на два равных потока и загружают первые решета цилиндров 08. Сход с решета 08 перемещается на следующие три 09. Одинаковые фракции объединяются.

I фракция - сход с трех решет 09; II фракция - проход через три решета 09.

Проход первого решета 08 объединяется и загружается во второй модуль (устройство загрузки в комплект не входит) с первыми решетками цилиндров 06. Сход с решета 06 перемещается на следующие три 07. Одинаковые фракции объединяются. III фракция - сход с трех решет 07; IV фракция - проход через три решета 07.

*Последовательная работа* - схема обеспечивает производительность 1,5 т/ч (один модуль). Семена поступают в верхний цилиндр на первое решето 08 и последующие - 09. Проход решета 08 выводится и загружается (устройство загрузки в комплект не входит) на первое решето нижнего цилиндра 06 и последующие - 07. Количество и размеры фракций аналогичны первой схеме.

Взаимозаменяемость решет позволяет компоновать и другие технологические схемы.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.174.

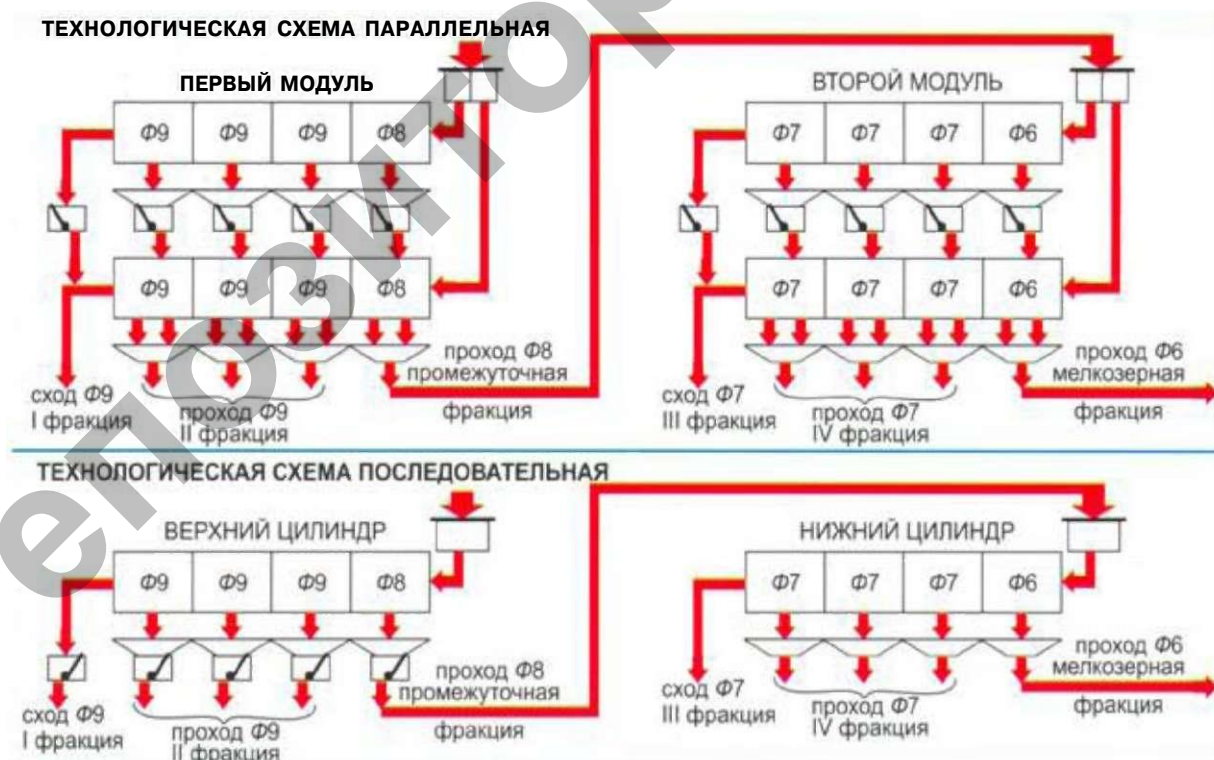


Рис. 3.174. Схема технологического процесса

### 3.4.38. Пневматический сортировальный стол ПСС-1 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Общий вид пневматического сортировального стола ПСС-1 представлен на рисунке 3.175.



Рис. 3.175. Общий вид пневматического сортировального стола ПСС-1

Назначение. Очистка и выделение из зерновых, зернобобовых, технических, масличных, пряно-ароматических культур и семян трав трудноотделимых примесей: головневых образований и склероций спорыньи, комочков земли и камней; малопродуктивных семян: травмированных, поросших, пораженных вредителями; семян других растений, которые не могут быть выделены на рабочих органах воздушно-решетных и триерных машин (семена после обработки на воздушно-решетных и триерных и других машинах, отвечающие требованиям ГОСТ 52325-2005 в части норм чистоты, не менее 96-97 % при влажности 16 %).

Сортирование семенного материала по массовой плотности, имеющей связь с продуктивностью семян.

Состав изделия. Станина с приводом и механизмом регулировки продольного угла наклона, вентилятор с регулятором воздушного потока, виброма с каркасом, рабочей поверхностью (декой) и механизмом регулировки поперечного угла наклона, загрузочный бункер, приемник семян с граничными заслонками, отдельно устанавливаемый пульт управления. Поверхности деки могут быть из стали или тканевых материалов.

Технические характеристики представлены в таблице 3.71.

Таблица 3.71

Технические характеристики

Параметры	Значения
Производительность, т/ч, не более:	
- пшеница, кукуруза	6
- ячмень	4,2
- рис	2,4
- подсолнечник	1,8
- просо	0,9
Установленная мощность, кВт	16,1
Масса, кг	1180
Габаритные размеры одного модуля (длина x ширина x высота), мм	2600x1900x2000

Технологический процесс. Материал через питатель с воздушным зазором поступает на деку и распределяется по всей рабочей поверхности, совершающей плоские возвратно-поступательные колебания.

Вентилятор создает разрежение в замкнутом объеме зонта и воздухом, всасываемым через проницаемую деку и обрабатываемый материал, образует псевдооживленный слой.

Тяжелые фракции опускаются вниз к поверхности деки, легкие всплывают вверх.

Качественное разделение на фракции достигается оптимальным сочетанием частоты колебаний, скорости воздушного потока сквозь проницаемую поверхность деки и углов ее наклона.

Легкие фракции скатываются с разгрузочной кромки напротив места загрузки, семена и примеси с большим весом продвигаются поверхностью деки в направлении колебаний и сходят на последующих участках.

Сход с кромки деки - 4-5 фракций, отличающихся по составу и плотности.

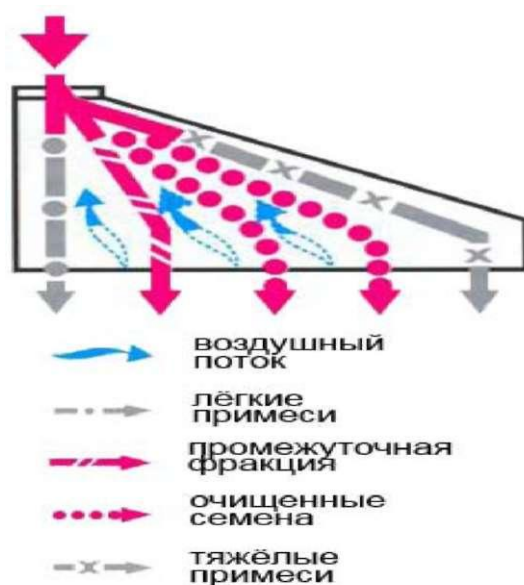


Рис. 3.176. Схема технологического процесса

### 3.4.39. Машина окончательной очистки МОС-9Н (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Общий вид машины окончательной очистки МОС-9Н представлен на рисунке 3.177.

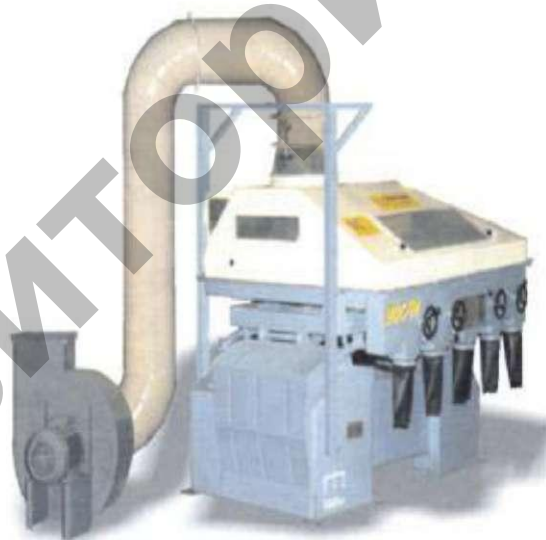


Рис. 3.177. Общий вид машины окончательной очистки МОС-9Н

**Назначение.** Очистка и выделение из зерновых, зернобобовых, технических и масличных культур трудноотделимых примесей: головневых образований и склеротрий спорыньи, комочков земли и камней; малопродуктивных семян: травмированных, поросших, пораженных вредителями; семян других растений, которые не могут быть выделены на рабочих органах воздушно-решетных и триерных машин.

Сортирование семенного материала по массовой плотности, имеющей связь с продуктивностью семян.

Состав изделия. Станина, вибропривод, дека, зонт, механизмы регулировок продольного и поперечного углов наклона деки, частотный регулятор колебаний, регулятор воздушного потока, вентилятор с воздуховодами.

Технические характеристики представлены в таблице 3.72.

Таблица 3.72

Технические характеристики	
Параметры	Значения
Производительность, т/ч, не более:	
- пшеница, кукуруза	6
- ячмень	4,2
- рис	2,4
- подсолнечник	1,8
- просо	0,9
Установленная мощность, кВт	16,1
Масса, кг	1180
Габаритные размеры одного модуля (длина x ширина x высота), мм	2600x1900x2000



Рис. 3.178. Схема технологического процесса



Технологический процесс. Материал через питатель с воздушным зазором поступает на деку и распределяется по всей рабочей поверхности, совершающей плоские возвратно-поступательные колебания.

Вентилятор создает разрежение в замкнутом объеме зонта, и воздухом, всасываемым через проницаемую деку и обрабатываемый материал, образует псевдооживленный слой.

Тяжелые фракции опускаются вниз к поверхности деки, легкие всплывают вверх.

Качественное разделение на фракции достигается оптимальным сочетанием частоты колебаний, скорости воздушного потока сквозь проницаемую поверхность деки и углов ее наклона.

Легкие фракции скатываются с разгрузочной кромки напротив места загрузки, семена и примеси с большим весом продвигаются поверхностью деки в направлении колебаний и сходят на последующих участках.

Сход с кромки деки - 4-5 фракций, отличающихся по составу и плотности.

#### **3.4.40. Скальператор барабанный А1-Б30 (ОАО «Мельинвест»)**

Скальператор барабанный А1-Б30 представлен на рисунке 3.179.

Скальператор барабанный А1-Б30 предназначен для выделения грубых и крупных посторонних и солоmistых примесей с целью предохранения от засорения приемно-распределительных устройств последующего зерноочистительного оборудования. Скальператор устанавливается в зерноочистительных отделениях элеваторов и на хлебоприемных предприятиях.



*Рис. 3.179. Общий вид скальператора барабанного А1-Б30*

Технические характеристики представлены в таблице 3.73.

Таблица 3.73

Технические характеристики

Параметры	Значения	
	А1-Б30 исп.1	А1-Б30 исп.2
Техническая производительность на пшенице влажностью 10-15 % и натурой 770-850 кг/м <sup>3</sup> , т/ч	40	100
Эффективность очистки зерна от крупных примесей, %	100	
Размеры решетного цилиндра, мм:		
- диаметр внутренний	950 <sup>+3,6</sup>	
- длина	1078±2,5	
Частота вращения решетного цилиндра, диапазон, об/мин	0-56	
Номинальная установленная мощность двигателя, кВт	0,75	
Привод: мотор-редуктор с частотным преобразователем		
Расход воздуха на аспирацию, м <sup>3</sup> /ч	720	
Обслуживающий персонал, чел.	1	
Габаритные размеры, мм, не более:		
- длина	2490	
- ширина	1130	
- высота	1665	
Масса, кг, не более	420	

Скальператор барабанный А1-Б30 предназначен для выделения грубых и крупных посторонних и солоmistых примесей с целью предохранения от засорения приемно-распределительных устройств последующего зерноочистительного оборудования. Скальператор устанавливается в зерноочистительных отделениях элеваторов и на хлебоприемных предприятиях.

Принцип работы скальператора заключается в последовательной очистке зерна от грубых посторонних примесей, соломы и стеблей. Исходная зерновая смесь поступает равномерно через приемный патрубок по лотку внутрь приемной части решетного цилиндра. Проходя через отверстия, очищенное от примесей зерно по выпускному патрубку, образованному нижними наклонными стенками корпуса, выводится из скальператора и подается на последующую переработку.

Отобранные примеси, постепенно перемещаясь к открытой части решетного цилиндра, освобождаются от застрявших в них зерен и сбрасываются

ся шнеком в выпускной патрубков для отходов. Скальператор изготовлен в климатическом исполнении «У» категории 3 ГОСТ 15150. Условия эксплуатации: температура окружающей среды от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ ; относительная влажность воздуха 40-80 %.

Воздушный поток не применяется, аспирационная камера отсутствует, крупные примеси и солома очищаются, а мелкие и легкие примеси просыпаются вместе с зерном.

Скальператор состоит из следующих основных узлов: корпуса (поз. 1), решетчатого цилиндра (поз. 2), приемного устройства (поз. 3), щетки-очистителя (поз. 4), мотора-редуктора (поз. 7) и блока частотного преобразователя (поз. 8).

Корпус сварной конструкции, изготовленный из листовой стали, представляет собой закрытую со всех сторон рабочую камеру для размещения решетчатого цилиндра. К корпусу приварены три стойки, имеющие опорные пластины с отверстиями для крепления машины к перекрытию болтами. На одной торцевой стенке корпуса с внешней стороны приварен П-образный кронштейн, служащий для установки подшипниковых опор приводного вала и узлов привода. На другой стенке имеется отверстие для установки и вынимания ситового барабана, закрываемое съемной крышкой.

Ситовой барабан с горизонтальной осью вращения закреплен консольно на приводном валу и является основным рабочим органом скальператора. Он состоит из сферического днища, приемной части цилиндрического решета с размерами отверстий 014 мм и сходовой - с размерами отверстий 010 мм.

На внутренней поверхности сходовой части решетчатого цилиндра приварена из листовой стали винтообразная лопасть в  $2\frac{1}{2}$  оборота и служащая для ускорения вывода из скальператора примесей. Привод скальператора осуществляется мотором-редуктором марки ЗМП-31,5 с частотным преобразователем. Схемы подключения и управления вложены в паспорт, который находится в блоке частотного преобразователя. Регулировка оборотов барабана скальператора осуществляется потенциометром на блоке частотного преобразователя. На табло частотного преобразователя отражается частота напряжения питания мотора-редуктора. Соответствие частоты напряжения мотора-редуктора и оборотов барабана скальператора сведено в таблицу и прилагается к руководству по эксплуатации. Щетка-очиститель с эластичными прутками расположена сверху вдоль решетчатого цилиндра и закреплена в держателе, откидывающемся на шарнирах. Приемное устройство состоит из патрубка и наклонного лотка корытообразной формы.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.180.

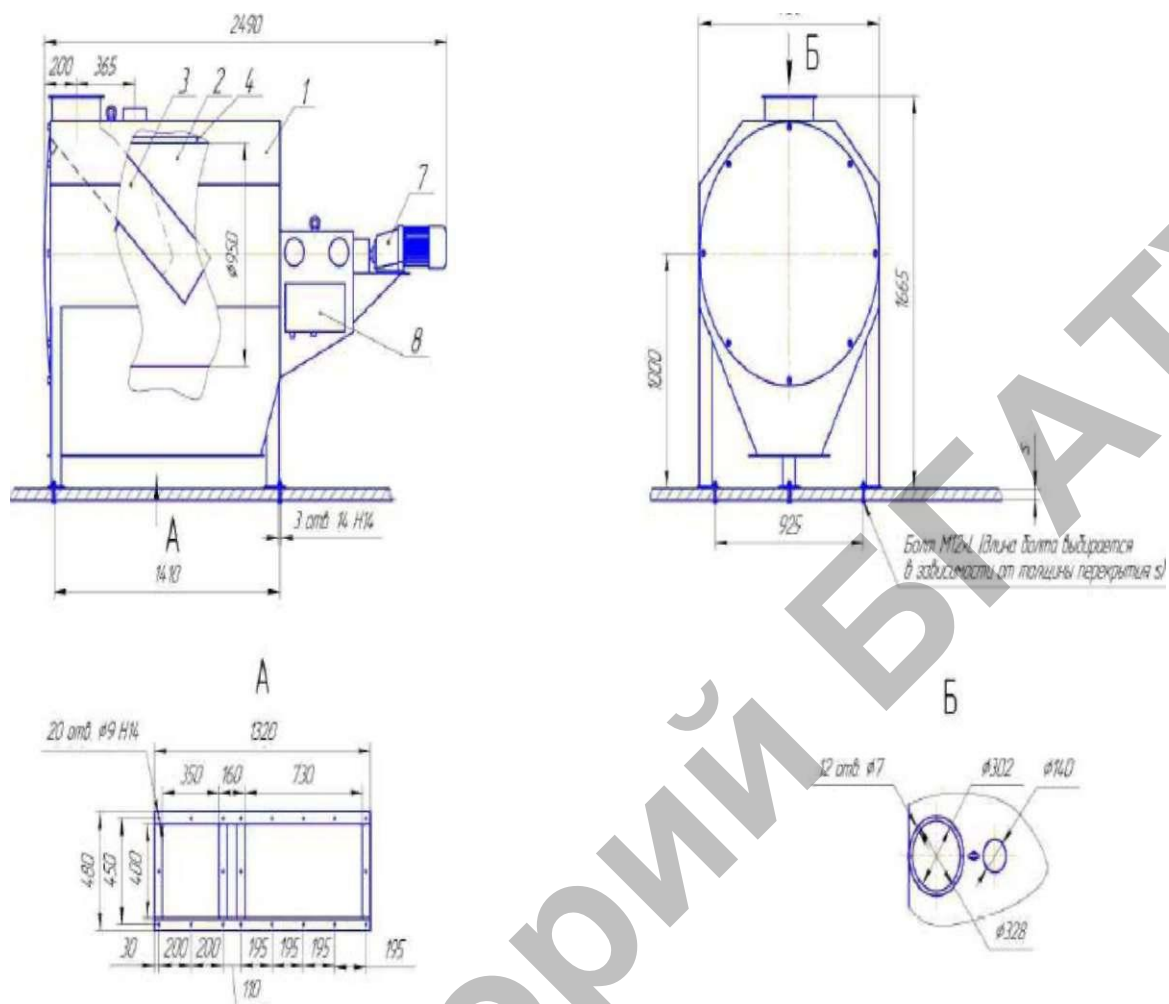


Рис. 3.180. Схема технологического процесса

### 3.4.41. Сепаратор зерноочистительный А1-БИС-100 (ОАО «Мельинвест»)

Сепаратор зерноочистительный А1-БИС-100 представлен на рисунке 3.181.



Рис. 3.181. Общий вид сепаратора зерноочистительного А1-БИС-100

Сепаратор зерноочистительный А1-БИС-100 предназначен для отделения от зерна пшеницы примесей, отличающихся от него шириной, толщиной и аэродинамическими свойствами. Сепараторы эксплуатируются в зерноочистительных отделениях и на элеваторах мукомольных заводов, в том числе, в составе комплектного оборудования для вновь строящихся мельниц.

Сепараторы марки А1-БИС-12 выпускаются укомплектованными горизонтальными циклонами со шлюзовыми затворами для вновь строящихся комплектов мельниц марки А1-БИС-12-02. Они укомплектованы также горизонтальными циклонами с противоподсосными клапанами для действующих мельниц.

Технические характеристики представлены в таблице 3.74.

Таблица 3.74

Технические характеристики

I	Параметры	I Значения I	
		А1-БИС-12 А1-БИС-12-02	А1-БИС-100
	Производительность техническая при очистке пшеницы влажностью 15 % и засоренностью до 3 %, т/ч, не менее	12	100
	Эффективность очистки от отделимой сорной примеси, %, не менее	80	40
	Частота круговых колебаний решетного кузова, с (колеб. в минуту)	$5 \ 4^{+0,16} \ (325^{+10})$ - " -0,33 \ - 20/	$6^{+0,33} \ (36^{+20})$
	Радиус круговых колебаний решетного кузова, мм	$9 \pm 2$	
	Расход воздуха на аспирацию и пневмосепарирование, м <sup>3</sup> /ч, не более	6100	8500
	Аэродинамическое сопротивление, Па, не более	500	350
	Установленная мощность, кВт	1,5	1,5
	в том числе: - электродвигателя привода кузова	1,1	1,1
	- двух электровибраторов	0,36	0,36
	- светильника.	0,04	0,04
	Габаритные размеры, мм, не более:		
	- длина	1950	2600
	- ширина	2520	2520
	- высота	1510	1510
	Масса, кг, не более	1400	1600

Сепараторы марки А1-БИС-100 выпускаются без циклонов.

Сепаратор состоит из закрытого решетчатого кузова (поз. 1), подвешенного к станине (поз. 2) на упругих подвесках (поз. 24) и блока из двух пневмосепарирующих каналов (поз. 22).

Решетчатый кузов состоит из двух параллельно работающих секций, в каждой из которых в два яруса установлены выдвигающиеся решетчатые рамки (поз. 7).

В сепараторе А1-БИС-100 каждый ярус состоит из двух решетчатых рамок, соединяющихся при их установке в кузов с помощью зацепных устройств, состоящих из уголков (поз. 37) и планок (поз. 36). Решетчатые рамки продольными и поперечными брусками разделены на ячейки. В каждой ячейке имеется по два резиновых шарика (поз. 11) диаметром 35 мм, предназначенных для очистки решет от застрявших частиц. К нижним плоскостям решетчатых рамок прикреплены сетчатые фордоны.

Решетчатые рамки, подогнанные по секциям, вставляются между боковинами кузова по направляющим уголкам. При освобождении решетчатых рамок прижимы (поз. 6) отходят приблизительно на 4-6 мм от решет, в результате чего обеспечивается простой и надежный демонтаж решетчатых рамок.

На передней связи станины установлены патрубки (поз. 4) и смотровые патрубки (поз. 3). На патрубки станины и решетчатого кузова надеты матерчатые рукава (поз. 5) с вшитыми в них резиновыми уплотняющими кольцами. В зоне выхода из решетчатого кузова очищенного зерна установлены аспирационные патрубки (поз. 28), соединенные с патрубками (поз. 30) станины матерчатыми рукавами (поз. 29).

С целью предотвращения возможных ударов кузова о станину при пуске и остановке машины на нижних связях станины закреплены ограничители (поз. 10) с резиновыми амортизационными кольцами. Лотки (поз. 13) и (поз. 14) служат для вывода крупных и мелких примесей. Пневмосепарирующие каналы (поз. 22) предназначены для выделения из зерна легких примесей. В составе сепаратора имеются два пневмосепарирующих канала, в каждый из которых зерно поступает из соответствующей секции решетчатого кузова. Зерно с подсевного решета поступает в питающую коробку (поз. 17), из которой направляется на вибрлоток, подвешенный к стенкам пневмосепарирующего канала на резиновых подвесках (поз. 20) и пружинах (поз. 21) и совершающий колебательные движения от электровибратора в горизонтальной плоскости (поз. 15). Внутри пневмосепарирующего канала установлена подвижная стенка (поз. 23), положением которой обеспечивается четкость выделения из

зерна легких примесей. Перемещение верхней и нижней части подвижной стенки обеспечивается поворотом рукояток (поз. 25) и (поз. 18).

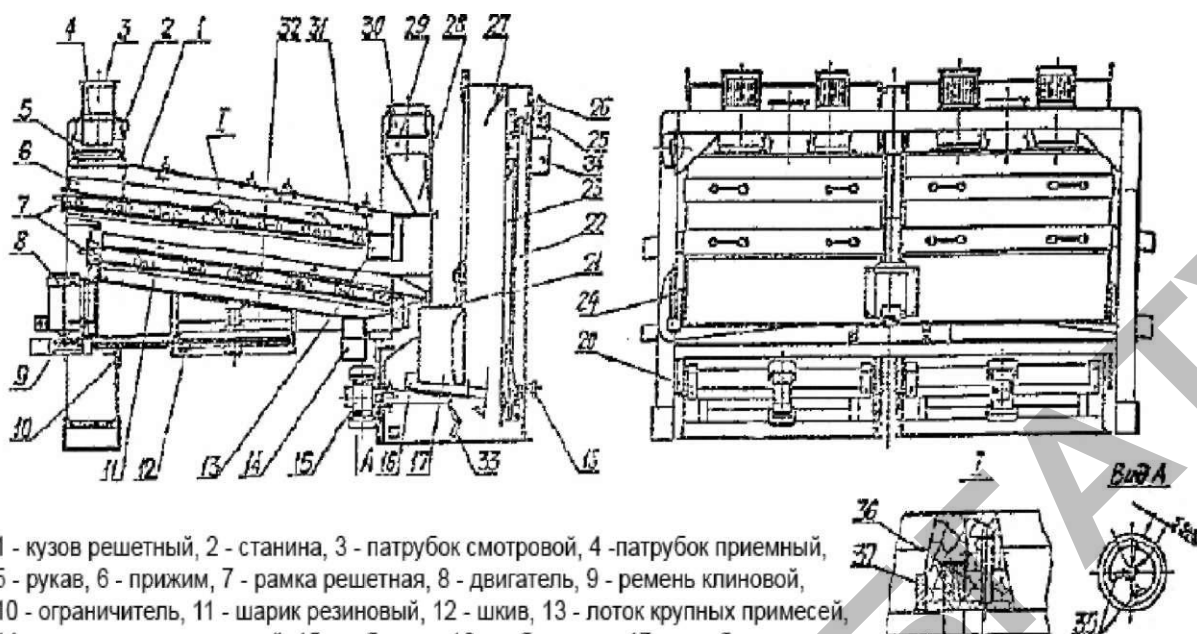
Регулирование расхода воздуха осуществляется поворотом дроссельного клапана (поз. 27) с помощью ручки (поз. 26). Пневмосепарирующие каналы освещены светильником (поз. 34), благодаря которому через смотровые окна в каналах можно визуально контролировать процесс выделения легких примесей. Технологический процесс работы сепаратора осуществляется следующим образом.

Очищаемое зерно из самотеков двумя параллельными потоками поступает в две секции решетного кузова. Оба потока зерна с помощью двух распределителей, входящих в комплект поставки сепаратора, устанавливаемых на приемные патрубки, разделяются на два потока. Таким образом в сепаратор направляются четыре потока зерна (по два в каждую секцию кузова). Дальнейшее описание технологической схемы приводится для одной секции кузова и одного пневмосепарирующего канала.

В сепараторе А1-БИС-12 из приемного патрубка зерновая смесь поступает на распределительное днище, на котором с помощью скатов распределяется равномерным слоем по ширине сортировочного решета. В сепараторе А1-БИС-100 из приемного патрубка зерновая смесь поступает на сортировочное решето, на котором с помощью клапана распределяется равномерным слоем по всей его ширине. Фартук уменьшает возможность попадания зерна в отходы. Крупные примеси (сход с сортировочных решет) выводятся из сепаратора лотком, а смесь зерна с мелкими примесями проходит через сортировочное решето поступает на подсевное решето.

Мелкие примеси (проход подсевного решета) по днищу кузова направляются в лоток и выводятся из сепаратора. Очищенное на решетках от крупных и мелких примесей зерно поступает в питающую коробку пневмосепарирующего канала и на вибрлоток. Высота уровня зерна в питающей коробке может регулироваться с помощью пружин. Наличие подпора зерна в питающей коробке способствует более равномерному распределению зерна по ширине пневмосепарирующего канала и предотвращает подсос воздуха в этой зоне. Под действием массы зерна образуется щель между вибрлотком и стенкой питающей коробки, через которую зерно поступает в зону воздействия воздушного потока.

Схема сепаратора зерноочистительного А1-БИС-100 показана на рисунке 3.182.



- 1 - кузов решетный, 2 - станина, 3 - патрубок смотровой, 4 - патрубок приемный, 5 - рукав, 6 - прижим, 7 - рамка решетная, 8 - двигатель, 9 - ремень клиновой, 10 - ограничитель, 11 - шарик резиновый, 12 - шкив, 13 - лоток крупных примесей, 14 - лоток мелких примесей, 15 - вибратор, 16 - вибралоток, 17 - коробка питающая, 18, 25 и 26 - рукоятки, 19 - решетка жалюзийная, 20 - подвеска резиновая, 21 - пружина, 22 - канал пневмосепарирующий, 23 - стенка подвижная, 24 - подвеска, 27 - клапан дроссельный, 28 - патрубок аспирационный, 29 - рукав, 30 - патрубок, 31 - крышка люка, 32 - ограждение, 33 - упор, 34 - светильник, 35 - грузы, 36 - планка, 37 - уголок

Рис. 3.182. Схема сепаратора зерноочистительного А1-БИС-100

Поступление воздуха в зону пневмосепарирования осуществляется в основном под вибралотком. В сепараторе А1-БИС-12 часть воздуха поступает в канал через жалюзийные решетки в задней стенке, предотвращая при этом оседание пыли внутри канала. При проходе воздуха через поток зерна легкие примеси выделяются из зерновой массы и выносятся воздухом через канал в осадочное устройство (горизонтальный циклон, фильтр и т. д.). Чистота сепарирования в пневмосепарирующем канале регулируется установкой положения подвижной стенки с помощью ручек. Регулирование расхода воздуха производится поворотом дроссельного клапана ручкой. Очищенное зерно из пневмосепарирующего канала через отверстие в полу помещения по самотекам поступает на дальнейшую обработку. С целью уменьшения выделения пыли в помещение на решетном кузове в зоне выхода зерна установлены патрубки, которые с помощью матерчатых рукавов и патрубков станины присоединяются к системе аспирации мельничного предприятия.



### 3.4.42. Комплексный барабанный сепаратор КБС 1270.3.00 (КБС 1270.4.00) (ОАО «Карловский машиностроительный завод»)

Комплексный барабанный сепаратор (КБС) предназначен для предварительной, первичной и вторичной очистки зернобобовых, крупяных культур, кукурузы и подсолнуха.

В зависимости от этапа технологии обработки зерна или семян и настройки машины на соответствующий тип очистки происходит очистка:

- *при предварительной очистке* - от частичек соломы, стеблей растений, камней, колосьев, пыли и других примесей;
- *при первичной очистке* - от тех же примесей, а также от мелких, щуплых, дробленых вдоль зерен основной культуры;
- *при вторичной очистке* - от всех видов примесей, отделенных воздушным потоком и пробивными решетками.

Комплексный барабанный сепаратор КБС 1270.3.00 приведен на рисунке 3.183.



Рис. 3.183. Общий вид комплексного барабанного сепаратора КБС 1270.3.00

#### Принцип действия

Очищаемый материал транспортной системой непрерывно подается на питатель, где с помощью регулировки шторками, рассекателем и ползуном, равномерно распределяется по рабочей ширине питателя.

Выводимый по ширине и толщине зерновой поток встречным потоком воздуха освобождается от легких примесей. Выделенные легкие примеси уносятся воздушным потоком и оседают в осадочной камере, с которой шнеком выводятся из сепаратора. Очищенный от легких примесей зерновой по-

ток или выводится из сепаратора, или направляется на барабан для дальнейшей очистки на решетках. Барабан вращается, скорость и угол наклона плавно изменяются. Решета быстросъемные. Продукт, двигаясь по внутренней поверхности решет, последовательно освобождается от примесей.

В зависимости от схемы очистки, в барабане очистка на решетках производится в следующей последовательности:

- решето А (с малыми размерами отверстий в нем). На нем отделяются мелкие примеси, а большие примеси и хорошее зерно, передаются на другие решета;
- решета Б, В - на них отделяется чистое зерно, а крупные примеси выводятся через выход Д.

Очищение решет проводится роликами, которые приводятся в действие вращением барабана.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.184.

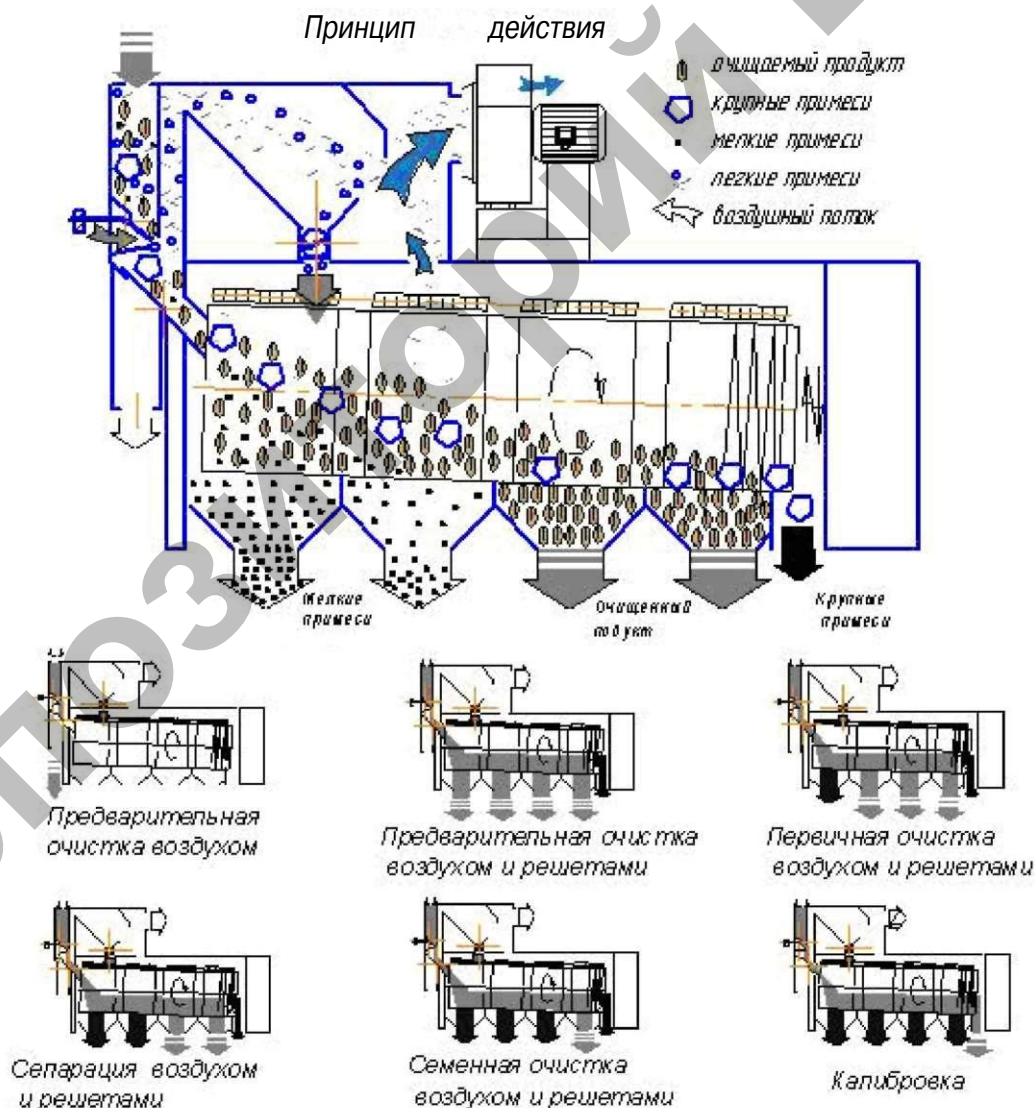


Рис. 3.184. Схема технологического процесса

## Варианты использования

Изменяя угол наклона и скорость его вращения, а также подбирая необходимые решета, сепаратор можно использовать для:

- удаления только легких примесей (барабан не задействован);
- удаления только крупных и мелких примесей (предварительная очистка перед сушилкой, или временным хранением);
- удаление легких крупных и мелких примесей с разной продуктивностью и качеством очистки (первичная очистка);
- удаление мелких и шуплых зерен (вторичная очистка).

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.185.

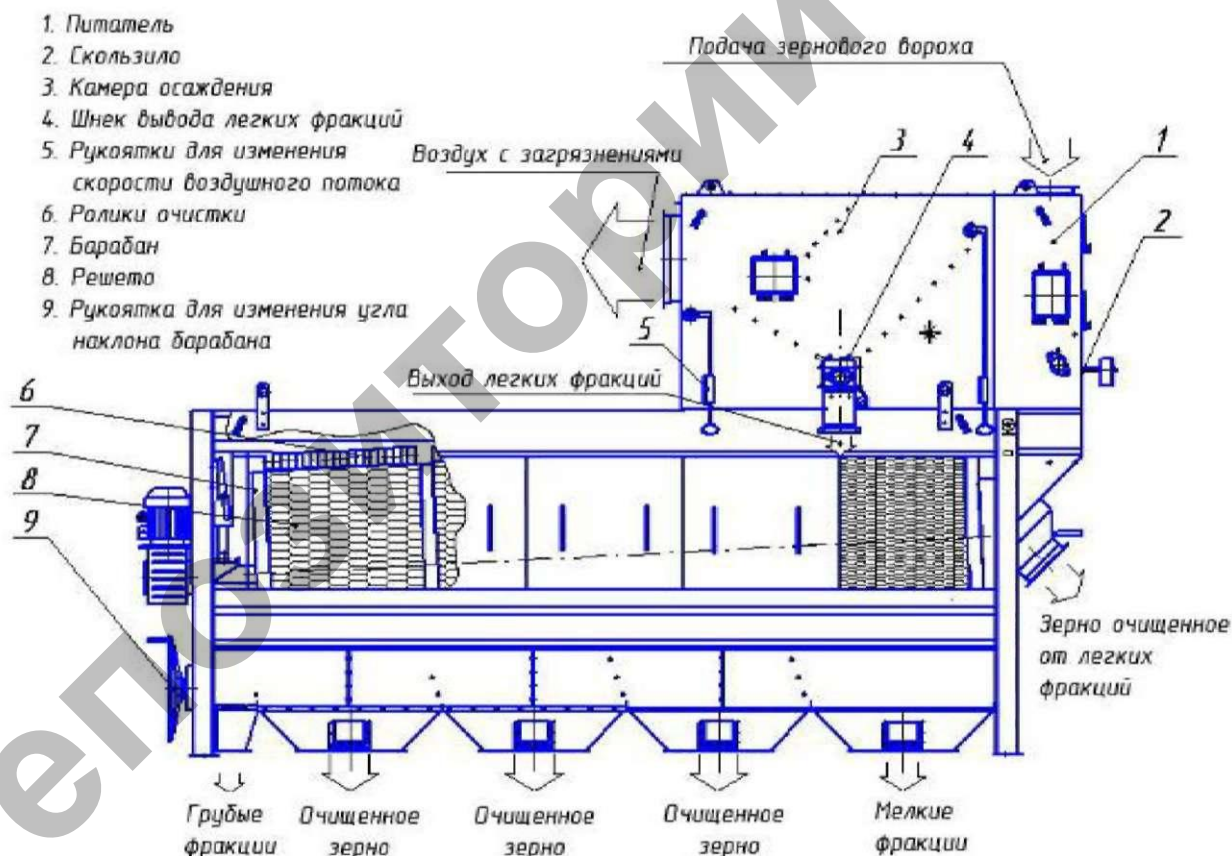


Рис. 3.185. Схема технологического процесса

Технические характеристики представлены в таблице 3.75.

## Технические характеристики

Параметры	I	
	Значения	
Тип: воздушно-решетный сепаратор	КБС 1270.3.00	КБС 1270.4.00
Номинальная пропускная способность, т/ч:		
- предварительная очистка	до 75 т/ч	до 150 т/ч
- первичная очистка	до 50 т/ч	до 100 т/ч
- вторичная очистка	до 10 т/ч	до 20 т/ч
Диаметр барабана, мм	1270	1270
Количество решет, шт.	3	4
Подача воздуха, тыс. м <sup>3</sup> /ч	15	15
Общая площадь решет, м <sup>2</sup>	12	16
Мощность электродвигателя (без вентилятора), кВт	5,1	5,1
Угол наклона барабана (плавно), град	1,5°-5°	1,5°-5°
Частота вращения барабана (плавно), об/мин	0-25	0-25
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	5360x2236x3600	6550x2236x3600
Масса, кг	2500	2700

**3.4.43. Предварительные очистители У12 3.6/У15 3.6  
(ООО «РЕТКШ Тееппо1о§1е СтЪН»)**

Предварительные очистители У12 3.6/У15 3.6 представлены на рисунке 3.186.



Рис. 3.186. Общий вид предварительных очистителей У12 3.6/У15 3.6

Предварительные очистители РЕТКХГ8 - воздушно-решетные машины, специально разработанные для интенсивной очистки зерна до товарных качеств. Большая площадь верхних решет в комбинации со специальной очистительно-распределительной системой позволяет быстро и качественно обрабатывать зерно с высокой степенью засоренности.

**Конструкция. Питающее устройство:**

- приемный ковш с поворотной заслонкой с грузом для регулировки и распределения потока продукта в машину;
- профилированный валец со специальным пластмассовым покрытием для подачи продукта внутрь машины.

**Система пневмосепарации:**

- предварительный и главный пневмосепараторы с отстойной камерой и шнеком для отвода отделенных компонентов, регулировка скорости потока воздуха посредством шиберов.

Технические характеристики представлены в таблице 3.76.

## Технические характеристики

Параметры	Значения		
	У12 3.6	У15 3.6	
Производительность по пшенице (предварительная очистка), т/ч	120	150	- главный пневмосепаратор выполнен как двойной канал с подводящей заслонкой, расположенной до впуска продукта в аспирационный канал; заслонка служит для направления потока продукта в канал
Подача воздуха (пшеница), м <sup>3</sup> /ч	9000	12000	<i>Решетная система:</i>
Рабочая ширина, мм	1200	1500	- состоит из двух качающихся навстречу друг другу решетных станков;
Решетная поверхность, м <sup>2</sup>	13,44	16,80	- верхний и нижний решетные станки, каждый с одной плоскостью
Решетная плоскость, шт.: верхний решетный стан нижний решетный стан			верхнего и по двум нижних решет
Приводные двигатели, кВт:			<i>Очистительная-распределительная система:</i>
- вентилятор	11,0-15,0	15,0-18,0	- комбинация очистительных шариков под решетной поверхностью и специального скребкового транспортера-очистителя над нею
- привод решетных станков	5,5	5,5	<i>Особенности очистки решет:</i>
- механизм очистки верхних решет	2x0,37	2x0,37	- легкосыпучие продукты могут быть заторможены на решетной поверхности, а тяжелосыпучие лучше распределены по всей поверхности
- питающее устройство	0,37	0,37	
- разгрузочные шнеки	2x0,25	2x0,25	
Габаритные размеры, мм: -			
А	1700	2000	
- В	1625	1925	
- С	1090	1390	
- Б	1420	1720	
Число оборотов, Гц	5,0	5,0	
Нагрузка, Г:			
- горизонтальная	±1,7	±2,2	
- вертикальная	9,5±2,8	10±3,5	
Масса, кг	3450	4150	

Данная комбинация позволяет осуществлять высокоэффективную очистку решетной поверхности, благодаря чему удалось заметно сократить ее длину по сравнению с традиционными очистителями.

Питание вороха зерна производится через приемный ковш и заслонку с грузом. Положение грузов регулируется в соответствии с необходимой пропускной способностью продукта. Продукт попадает в предварительный пневмосепаратор для обеспыливания вороха зерна до очистки решетками. Поток продукта разделяется делителем на две равные части, которые по одной под-

водятся к верхнему и нижнему решетным станам. В обоих решетных станах интенсивно производится грубая и предварительная очистка на обеих поверхностях верхнего решета, а также отделение мелких примесей - на нижних решетных плоскостях, следующих после верхних решет. После этого очищенный продукт сводится и одним потоком через подводящую заслонку направляется в главный пневмосепаратор. Он служит для дополнительного отделения пыли и низконатурного зерна. Из главного пневмосепаратора очищенный продукт падает в выпускную воронку.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.187.

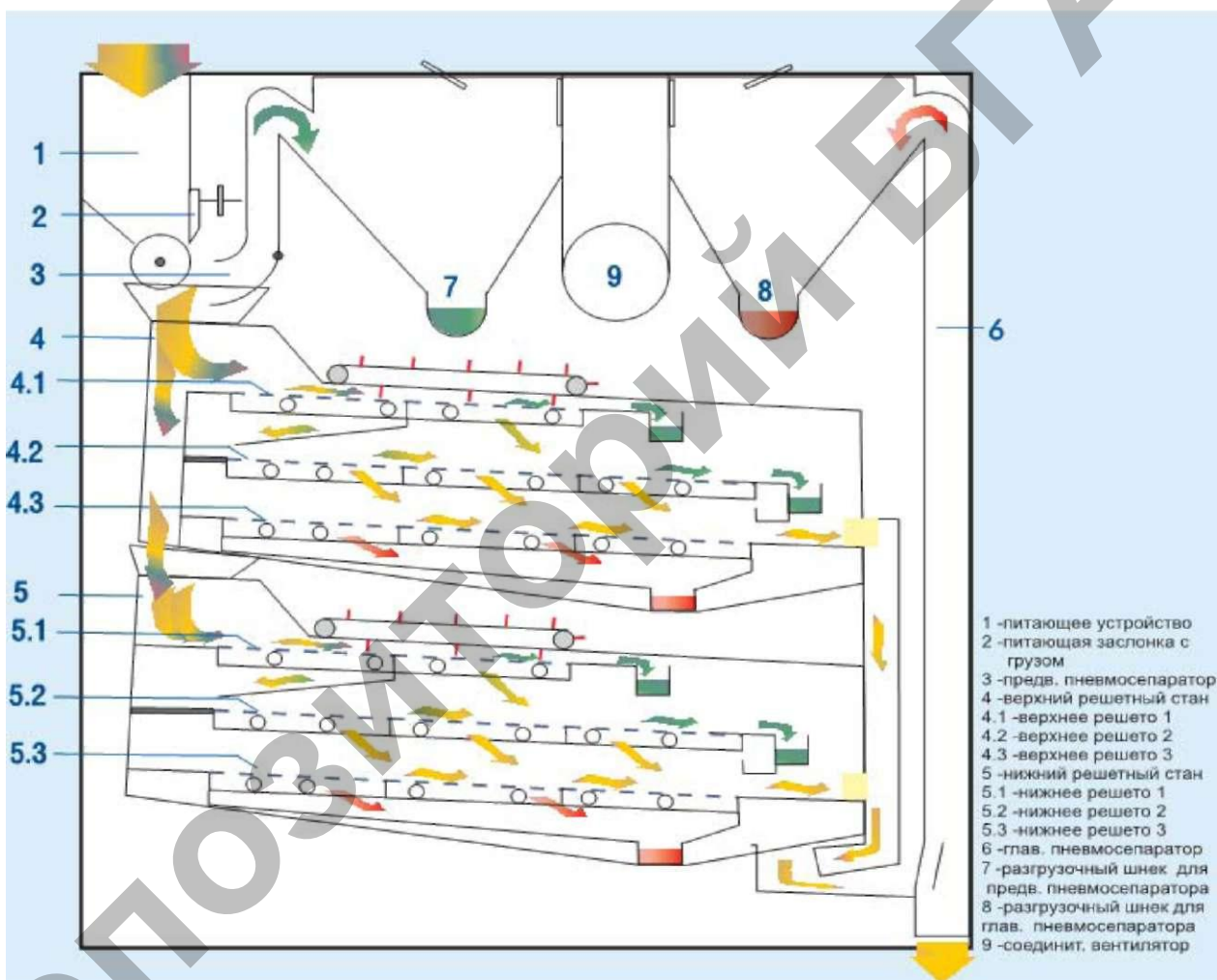


Рис. 3.187. Схема технологического процесса предварительного очистителя У15 3.6

### 3.4.44. Универсальные очистители Ш2 2.4/Ш5 2.4 (ООО «РЕТКШ Теепо1о\$1е СтЪН»)

Универсальные очистители «ПЕТКУС» представляют собой современные воздушно-решетные сепараторы модульной конструкции, пригодные для

работы в области очистки и обработки зерновых и семян, а также в области перерабатывающей промышленности (мельницы, солодовни, переработка масличных культур).

Общий вид очистителя Ш2 2.4/Ш5 2.4 представлен на рисунке 3.188.



Рис. 3.188. Общий вид очистителя 1Л2 2.4/Ш5 2.4

*Питающее устройство.* Подача очищаемого продукта осуществляется через прорезиненный профилированный валец и заслонку с грузами. Положение грузов регулируется в соответствии с необходимой пропускной способностью продукта. Система предварительного пневмосепаратора перед очисткой на решетчатых плоскостях, удаляющая пыль и лишний мусор, оборудована отдельной расширительной камерой, снабженной выгрузным шнеком и системой заслонок у выпуска.

*Предварительный и главный пневмосепараторы.* Для отделения легких примесей оба сепаратора оснащены регулируемыми заслонками, а также для



управления скоростью потока воздуха. В предварительном пневмосепараторе отделяются пылевидные частицы перед очисткой решетками.

Технические характеристики представлены в таблице 3.77.

Таблица 3.77

Технические характеристики

Параметры	Значения	
	Ш 2 2.4	Ш 5 2.4
Производительность по пшенице, т/ч:		
- предварительная очистка	60	80
- вторичная (семенная) очистка	8	10
- первичная (интенсивная) очистка	30	40
Мощность вентилятора, кВт	11,0-15,0	15,0-18,0
Подача воздуха (пшеница), м <sup>3</sup> /ч	9000	12000
Рабочая ширина, мм	1200	1500
Решетная поверхность, м <sup>2</sup>	6,72	8,40
Решетная плоскость, шт.:		
- верхний решетный стан		2
- нижний решетный стан		2
Приводные двигатели, кВт:		
- привод решетных станков		4,0
- механизм очистки верхнего решета		0,55
- питающее устройство		0,55
- разгрузочные шнеки		0,55
Габаритные размеры, мм: - А	1700	2000
- В	1625	1925
- С	1090	1390
- Б	1420	1720
Количество решетных сегментов, шт.	32	40
- верхний решетный стан	2x8	2x10
- нижний решетный стан	2x8	2x10
Число оборотов, Гц	5,0	5,0
Нагрузка, Р:		
- горизонтальная	±0,9	±1,2
- вертикальная	7,5±1,5	8,0±1,9
Масса, кг	3000	3200

Главный пневмосепаратор состоит из двухканальной системы с регулируемой впускной заслонкой. Очищенный продукт передается с помощью заслонки целенаправленно на воздушный поток. Заслонки для всасывания наружного воздуха, расположенные в верхней части, дополнительно регулируют количество воздуха.

Отделенные частицы оседают в двух осадочных камерах и выносятся разгрузочными шнеками.

Решетная система универсальных очистителей «РЕТК118» состоит из двух качающихся навстречу друг другу решетных станов. Направляющие элементы, расположенные до и после решетных станов, и разделение потока продукта позволяют настраивать решета под различные функции. Верхний решетный стан оснащен двумя решетными плоскостями.

Отделение крупных примесей осуществляется в основном на верхней плоскости. Вторая решетная плоскость также может использоваться для отделения крупных примесей.

По желанию верхняя решетная плоскость может быть оснащена скребковым транспортером-очистителем ПЕТКУС. Универсальная очистка данного решета состоит из комбинации очистительных шариков под решетной поверхностью и скребкового транспортера очистителя.

Поток легкосыпучего материала может быть замедлен на поверхности решета, а плохо сыпучий материал лучше распределяется по всей решетной площади.

С решетной системой «ПЕТКУС» данная комбинация обеспечивает высокоэффективную очистку решетной площади, что позволяет заметно уменьшить ее конструктивную длину по сравнению с традиционными очистительными машинами.

Нижний решетный стан состоит из 2 решетных поверхностей, которые при помощи регулируемых заслонок и днищ могут отделять мелкие или крупные примеси либо осуществлять калибровку.

Очистка всех решетных плоскостей осуществляется стандартно (очистительными шариками).

Схема технологического процесса универсального очистителя Ш5 2.4 представлена на рисунке 3.189.

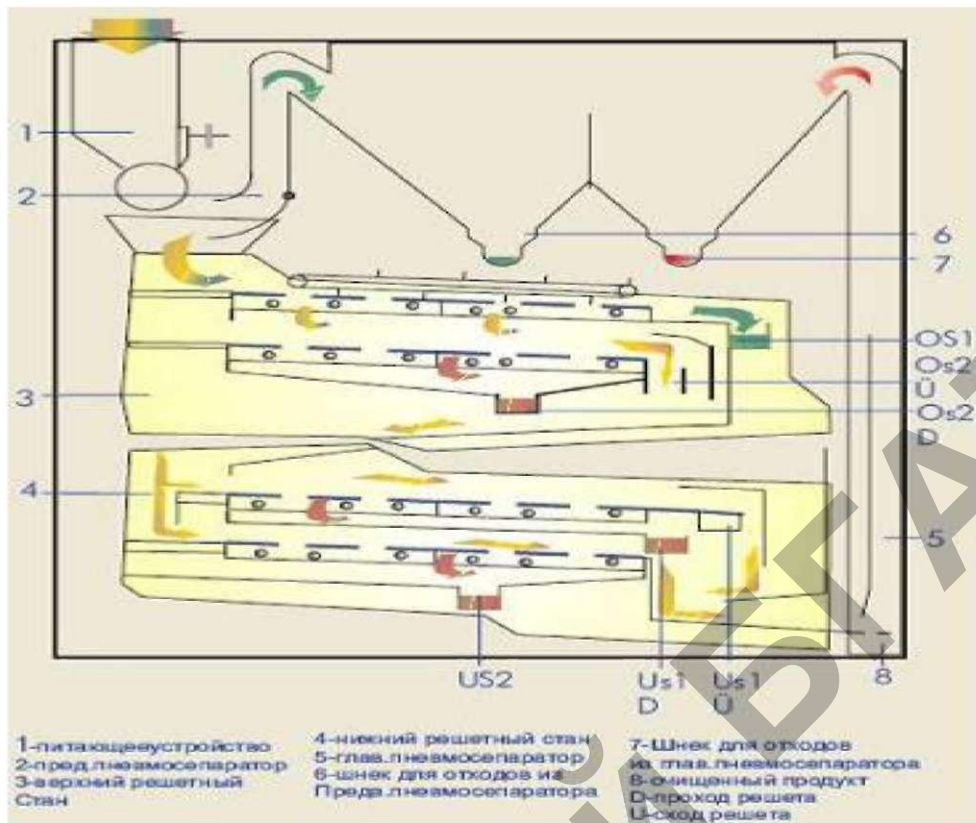


Рис. 3.189. Схема технологического процесса универсального очистителя U15 2.4

### 3.4.4.5. Универсальные очистители Ш0-4С и Ш0-6С (ООО «РЕТКШ ТееЪпо1о§1е СтЪН»)

Универсальный очиститель U40-4G представлен на рисунке 3.190.

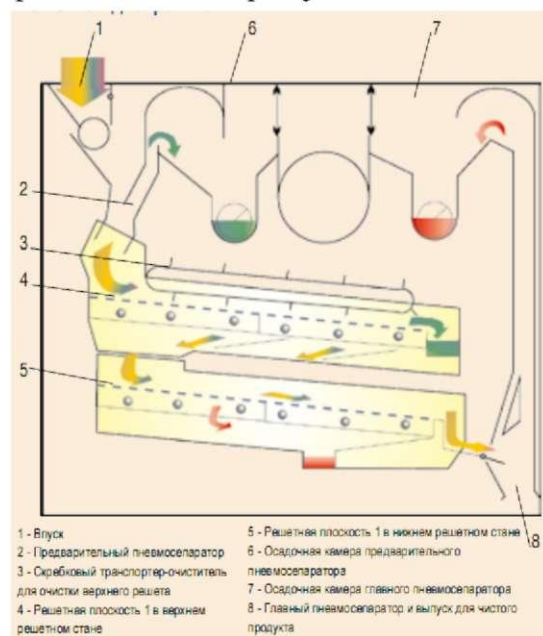


Рис. 3.190. Универсальный очиститель U40-4G

Питающее устройство состоит из самоустанавливающегося клапана и прорезиненного профилированного вальца. При помощи этого питающего устройства обеспечивается равномерное распределение очищаемого материала по всей рабочей ширине машины. Для очистки особенно трудно сыпучих продуктов питающее устройство может заменяться устройством со специальными штифтами и качающейся под грузом заслонкой со щеточным уплотнением.

Решетная система универсальных очистителей РЕТК118 состоит из 2 качающихся навстречу друг другу решетных станов, каждый с одной решетной плоскостью.

Нижний решетный стан. Нижним решетом отделяются мелкие примеси. Универсальный очиститель 1160-60 представлен на рисунке 3.191.



Рис. 3.191. Универсальный очиститель Ц60-60

Питающее устройство состоит из качающегося клапана с грузом и прорезиненного профилированного вальца. При помощи этого питающего устройства обеспечивается равномерное распределение очищаемого материала по всей рабочей ширине машины. При очистке особенно трудносыпучих продуктов питающее устройство может комплектоваться специальными штифтами и качающейся под грузом заслонкой со щеточным уплотнением.

Решетная система универсальных очистителей РЕТК118 состоит из 2 качающихся навстречу друг другу решетных станов с одной решетной плоскостью в верхнем стане и с двумя решетными плоскостями в нижнем стане.

Нижний решетный стан. Обеими решетными плоскостями отделяются мелкие примеси. Поток материала может быть разделен делителем потока на равные части.

Универсальная очистительная машина «ПЕТКУС» - компактный воздушно-решетный сепаратор с двумя решетными плоскостями и двумя пневмосепараторами, предназначенный для предварительной, первичной и семенной очистки зерновых культур.

Технологическая схема универсального очистителя Ц60-60 приведена на рисунке 3.192.

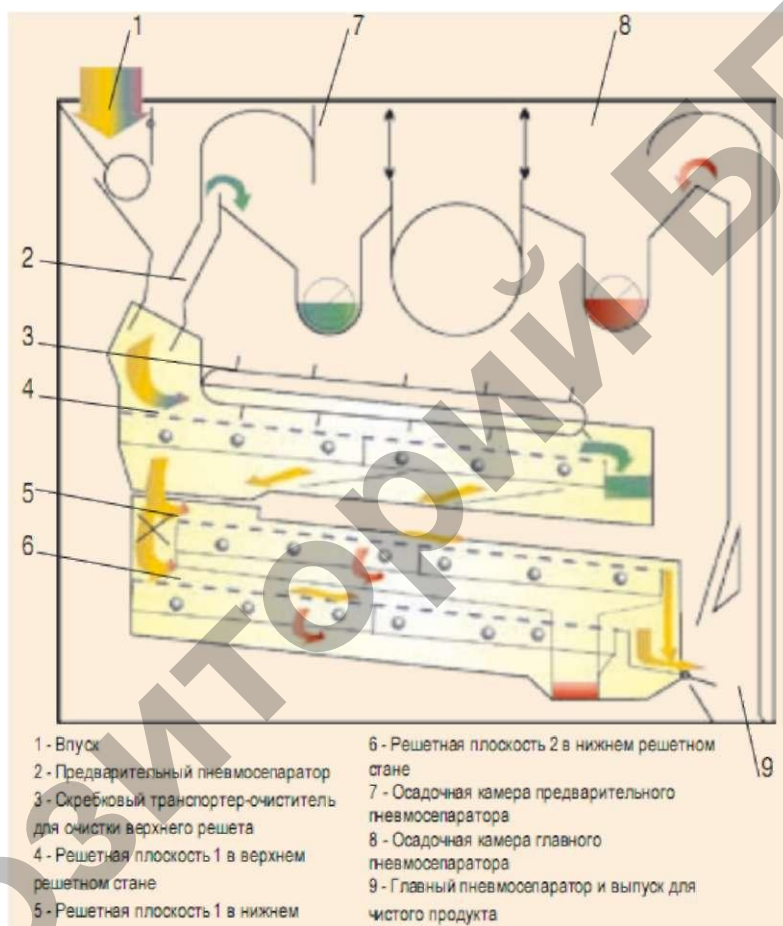


Рис. 3.192. Технологическая схема универсального очистителя Ц60-60

Компактная и закрытая стальная конструкция машины, устойчивая рама, подходящий выбор материалов и надежных, не требующих обслуживания подшипников, а также многослойная окраска обеспечивают надежную работу машины даже в неблагоприятных климатических условиях. В обеих решетных плоскостях применяются оцинкованные решетные сегменты. Очистка решет осуществляется при помощи шариков.

Технические характеристики представлены в таблице 3.78.

## Технические характеристики

Параметры	Значения	
	И40-40	Ш0-6С
Производительность (пшеница), т/ч:		
- предварительная очистка	40	60
- интенсивная очистка	15	25
- семенная очистка	4	6
- предварительная очистка (райграс)	3	4
Установленная мощность электродвигателя (без вентилятора), кВт	1,1	1,1/0,37
Количество воздуха, м <sup>3</sup> /ч:		
- пшеница	8000	8000
- травы	7000	7000
- бобовые	9000	9000
Рабочая ширина, мм	1200	1200
Решетная площадь, м <sup>2</sup>	3,4	5,04
Масса, кг,	1700	1750
в т. ч. со встроенным вентилятором	2250	2250
Объем со встроенным вентилятором, м <sup>3</sup> :	12,86	12,86
- отгрузка на ж. д.	16,00	16,00
- с упаковкой для морской перевозки	16,50	16,50
Количество решетных плоскостей, шт.:	2	3
- верхний решетный стан (5° наклон)	1	1
- нижний решетный стан (7° наклон)	1	2
Количество решетных сегментов, шт.	16	24
- верхний решетный стан	1x8	1x8
- нижний решетный стан	1x8	2x8
Габаритные размеры, мм:		
- длина	2325	2325
- ширина	2350	2350
- высота	2355	2355

Система пневмосепарации (предварительный и главный пневмосепараторы). В предварительном пневмосепараторе воздушным потоком отделяются легкие пылевидные частицы. Они осаждаются в осадочной камере и уносятся шнеком.

Главный пневмосепаратор - специальная конструкция ПЕТКУС с двумя каналами с регулируемой заслонкой-дозатором. Он обеспечивает оптимальную воздушную сепарацию с высокой эффективностью разделения и может быть использован для решения разнообразных проблем отделения примесей.

Верхний решетный стан. Верхним решетом отделяются крупные примеси. Универсальная очистка этого решета основывается на комбинации очистки решетной площади шариками снизу и скребковым транспортером-очистителем сверху.

Легкосыпучий материал может быть заторможен на решетной площади, а трудносыпучий материал может быть лучше распределен по решетной площади. В связи с решетной системой РЕТКХГ8 эта комбинация обеспечивает очень эффективную очистку решетной площади, что позволило заметно уменьшить ее конструктивную длину по сравнению с традиционными очистительными машинами.

#### **3.4.46. Мультиочиститель М12 3.6/М15 3.6 (ООО «РЕТКШ Теспо1о§1е СтЪН»)**

Общий вид М12 3.6/М15 3.6 представлен на рисунке 3.193.



*Рис. 3.193. Общий вид мультиочистителя М12 3.6/М15 3.6*

Мультиочистители РЕТКГГ8 являются надежными и прочными современными воздушно-решетными сепараторами для применения в различных областях очистки и калибровки зерновых и мелкосеменных культур, а также

в перерабатывающей промышленности (мельницы, солодовни, переработка масличных культур).

Решетная система универсальных очистителей РЕТКХГ8 состоит из двух качающихся навстречу друг другу решетных станов для разнообразной очистки зерна от примесей. Направляющие элементы, расположенные до и после решетных станов, и разделение потока продукта позволяют настраивать решета под различные типы разделения продукта. Два верхних решета отделяют большие сорные примеси из зерна.

Верхний решетный стан оснащен двумя решетными плоскостями. Отделение крупных примесей осуществляется в основном на верхней плоскости. Вторая решетная плоскость также может использоваться для отделения крупных примесей.

В машине применена стандартная очистка резиновыми шариками (для очистки отверстий сита). Для улучшения очистки верхняя решетная плоскость может быть оснащена скребковым транспортом-очистителем. Особенность этой универсальной очистки базируется на комбинации очистительных шариков под решетной поверхностью и скребкового транспортера очистителя. Поток легкосыпучего материала может быть замедлен на поверхности решета, а плохосыпучий материал лучше распределен по всей решетной площади.

Технические характеристики представлены в таблице 3.79.

Таблица 3.79

Технические характеристики

Параметры	Значения	
	М12 3.6	М15 3.6
Производительность по пшенице, т/ч:		
- семенная очистка	20	25
- товарная очистка	50	60
Двигатели:		
- вентилятор, кВт	11,0-15,0	15,0-18,0
- привод решет, кВт	4,0	5,5
- питающий профильный фланец, кВт	0,37	0,37
- разгрузочный шнек главного пневмосепаратора, кВт	2x0,25	2x0,25
- механизм очистки решет, опция, кВт	0,37	0,37



Параметры	Значения	
	М12 3.6	М15 3.6
Подача воздуха (пшеница), м /ч	9000	12000
Рабочая ширина, мм	1200	1500
Количество решетных плоскостей, шт.:		
- верхний решетный стан	2	2
- нижний решетный стан	2+2	2+2
Количество решетных сегментов, шт.	72	90
- верхний решетный стан	2x12	2x15
- нижний решетный стан	2x12	4x15
Габаритные размеры, мм: - А	1700	1925
- В	1625	1720
- С	1530	1390
- Б	740	890
Число оборотов, Гц	5,0	5,0
Нагрузка, кН: - горизонтальная	$\pm 1,7$	$\pm 2,2$
- вертикальная	$9,5 \pm 2,8$	$10 \pm 3,5$
Масса, кг	3450	3800

### Конструкция и описание

*Подача продукта.* Подача очищаемого продукта осуществляется через прорезиненный профилированный валец и заслонку с грузами. Валец приводится в действие через электродвигатель. При давлении самоустанавливающегося клапана (приемного устройства зерноочистительной машины) возникает противодействие между профильным вальцом и клапаном проходящего исходного продукта и производится регулировка подачи. Положение грузов регулируется в соответствии с необходимой пропускной способностью продукта.

### Система пневмосепарации.

Предварительный пневмосепаратор предназначен для отделения пыли и сепарации грубых легких частиц из зерна. Таким образом, происходит улучшение очистки. В главном пневмосепараторе отделяется чистое зерно от пылевидных частиц, щуплого зерна легких компонентов. Для отделения легких примесей оба сепаратора оснащены регулируемыми заслонками, для управления скоростью потока воздуха. В предварительном пневмосепараторе отделяются пылевидные частицы перед очисткой решетками.

Главный пневмосепаратор состоит из двухканальной системы с регулируемой впускной заслонкой для интенсивной очистки зерна. Он служит вспомогательным элементом для очистки на решетных плоскостях. Оба пневмосепаратора снабжены клапаном для регулировки скорости воздушного потока. Заслонки для всасывания наружного воздуха, расположенные в верхней части, дополнительно регулируют количество воздуха. Отделенные частицы оседают в двух осадочных камерах и выносятся разгрузочными шнеками. С решетной системой РЕТК118 данная комбинация обеспечивает высокоэффективную очистку решетной площади, что позволило заметно уменьшить ее конструктивную длину по сравнению с традиционными очистительными машинами.

Нижний решетный стан состоит из 4 решетных поверхностей. На всех решетных рамах можно отделять мелкие или крупные примеси, либо осуществлять калибровку. При точной регулировке сменного лотка и делителя потока можно гарантировать разнообразие видов очистки.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 3.194.



- 1 – Подключение для аспирации впускного устройства
- 2 – Питающее устройство
- 3 – верхние решета для отделения крупных примесей
- 4 – нижние решета для отделения мелких примесей
- 5 – выпуск грохота нижним решетом
- 6 – выпуск схода с верхних решет
- 7 – главный пневмоканал с выпуском чистого продукта и подключением для аспирации

Рис. 3.194. Схема технологического процесса

### 3.4.47. Решетная машина 8М (ООО «РЕТКШ ТесЬпо1о§1е СшЪН»)

Общий вид решетной машины 3М представлен на рисунке 3.195.



Рис. 3.195. Общий вид решетной машины 3М

Решетные машины 3М РЕТКЦЗ - простые и прочные решетные очистители из оцинкованной листовой стали с одним решетным станом, дополнительно оснащенные системой аспирации впускного устройства и пневмоканалом.

Решетная машина прежде всего используется для грубой и предварительной очистки на элеваторах, мельницах, семяочистительных комплексах, а также на солодовнях и комбикормовых заводах.

Решетные машины 3М РЕТКЦЗ выпускаются в двух вариантах исполнения: тип 2 с 2-мя решетными плоскостями и тип 4 с 4-мя решетными плоскостями.

Решетная машина 3М 900-2, 3М 1200-2, 3М1500-2 - с 2-мя решетными плоскостями.

Решетная машина 3М 1200-4, 3М 1500-4 - с 4-мя решетными плоскостями.

#### **Преимущества:**

- исполнение из оцинкованной листовой стали;
- простое обслуживание и управление машиной;
- надежная и необслуживаемая конструкция гарантирует долгий срок службы.

#### **Конструкция:**

- самобалансирующий решетный агрегат, покоящийся на прочной раме;
- привод решетного стана через два двигателя с неуравновешенным ротором;

- модульная система, т. е. ряд моделей различной рабочей ширины и количества решетных плоскостей;
  - решетка из проволочной сетки на деревянных рамах;
  - очистка решет шариками;
  - регулировка колебаний решетного стана;
  - регулировка наклона решет (от 5 до 10°);
  - приемный патрубок с делителем потока для равномерного распределения зерна при проходе по решетам;
  - приемный патрубок и пневмоканал подготовлены для подключения к вентилятору;
  - главный пневмоканал в выпуске чистого продукта;
  - возможна поставка с лакокрасочным покрытием.
- Технические характеристики представлены в таблице 3.80.

Таблица 3.80

Технические характеристики

Параметры	Значения				
	3М 900-2	3М 1200-2	3М 1500-2	3М 1200-4	3М 1500-4
Производительность (пшеница), т/ч	35	50	60	100	120
Верхнее решето, мм х мм	900х1740	1200х1740	1500х1740	1200х1740	1500х1740
Количество верхних решет, шт.	1	1	2	2	2
Нижнее решето, мм х мм	900х1740	1200х1740	1500х1740	1200х1740	1500х1740
Количество нижних решет, шт.	1	1	2	2	2
Решетная поверхность, м <sup>2</sup>	3,1	4,2	5,2	8,4	10,45
Ширина решетного стана, мм	900	1200	1500	1200	1500
Наклон сита, град, до	10	10	10	10	10
Двигатель, кВт	2х0,64	2х0,64	2х0,71	2х0,71	2х1,0
Аспирация, м <sup>3</sup> /ч	4200	6000	7200	6000	7200
Габаритные размеры, мм: - длина	2650	2650	2650	2650	2650
- ширина	1410	1710	2010	1710	2010
- высота	2120	2260	2260	2660	2660
Впуск, мм	200х200	255х255	255х255	255х255	255х255
Выпуск чистого продукта, мм х мм	950х550	1250х550	1550х550	1250х550	1550х550
Выпуск отходов верхнего решета, мм х мм	295х200				
Выпуск отходов нижнего решета, мм х мм	250х150				

Схема технологического процесса решетной машины 8М представлена на рисунке 3.196.

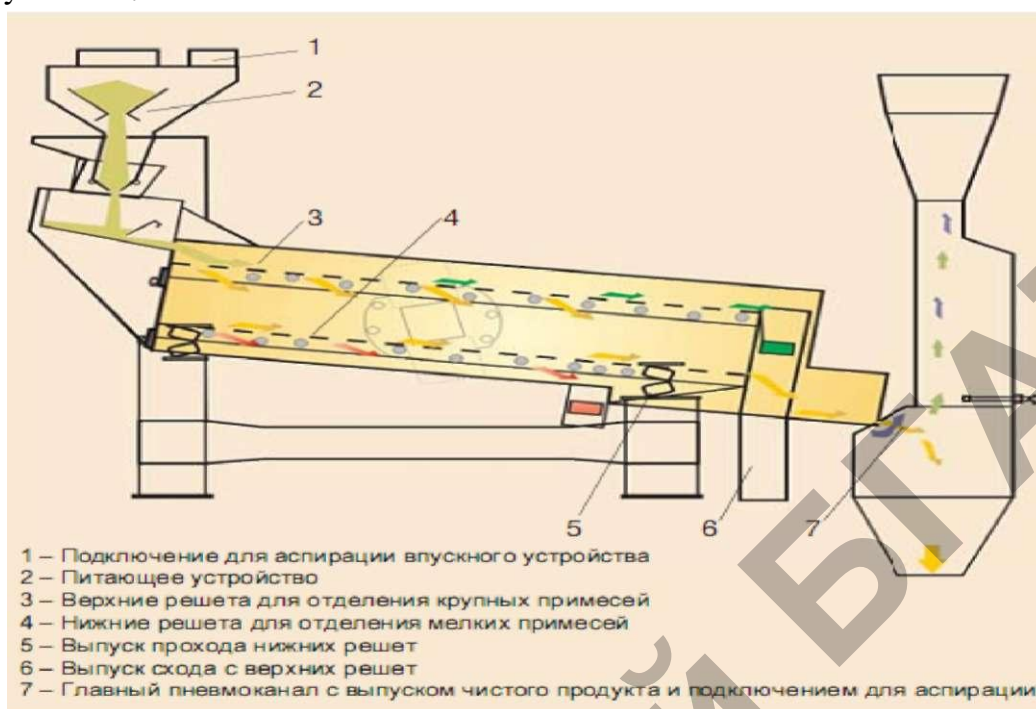


Рис. 3.196. Схема технологического процесса решетной машины 8М

#### 3.4.48. Семяочистительно-сортировальные машины К 531 СЛдап. и К 541 8ирег (ООО «РЕТКШ ТееЪпо1о§1е СтЪН»)

Семяочистительно-сортировальная машина К 531 СИдаш. представлена на рисунке 3.197.



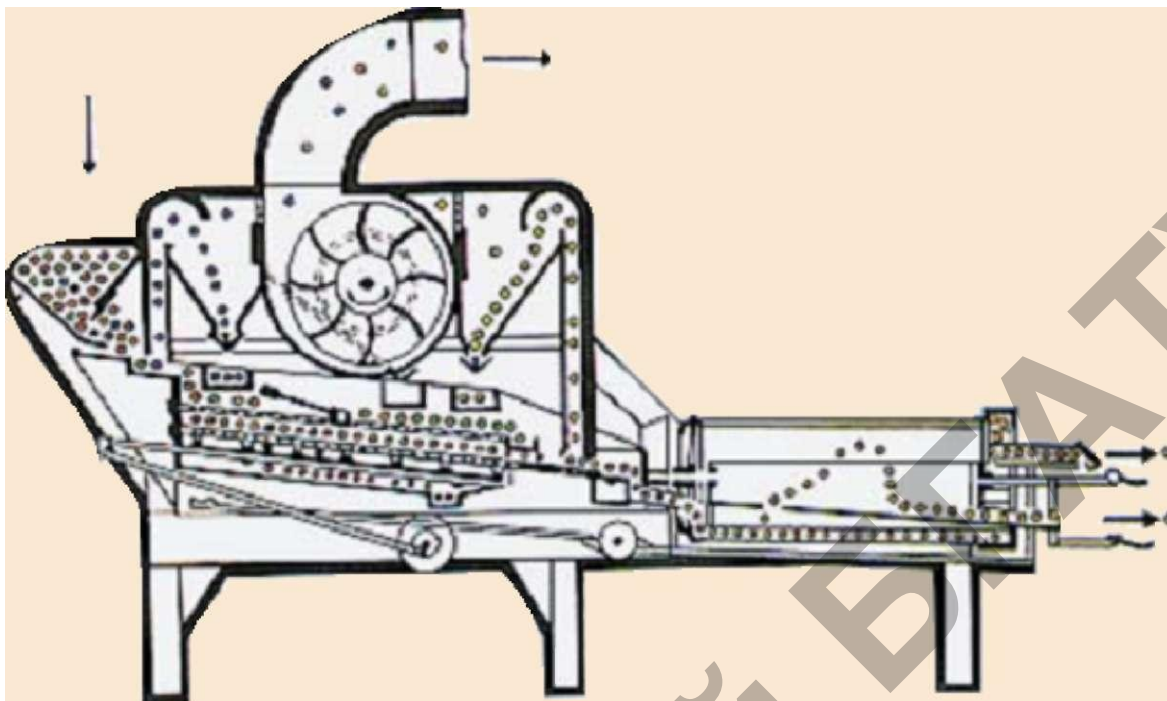


Рис. 3.197. Семяочистительно-сортировальные машины К 531 Спдапт.

#### Конструкция РЕТКШ К531 С1СЛОТ:

- загрузочная воронка;
- канал предварительного пневмосепаратора с сеткой;
- верхнее решето с очисткой подбивальщиками;
- нижнее решето с очисткой щетками;
- канал главного пневмосепаратора с сеткой;
- встроенный вентилятор;
- 2 триерных цилиндра;
- устройства упаковки в мешки чистого зерна и всех отходов (по заказу);
- подключение отвода для циклона;
- полная обшивка;
- фиксация подвески стальными пружинами.

Через загрузочную воронку очищаемое зерно подается в машину на канал предварительного пневмосепаратора. При этом там воздушной сепарацией удаляются одновременно легкие пылевидные частицы. На верхнем решете происходит удаление грубых и крупных примесей. Очистка решета осуществляется подбивальщиками. На нижнем решете отделяются мелкие примеси из семенного материала. Очистка решет осуществляется щетками.

Очищенное зерно попадает в канал главного пневмосепаратора, где отделяются легкие и средние по весу примеси. Очищенное зерно направляется через боковую загрузку либо на упаковку в мешки, либо на очистку в триерные цилиндры. При помощи триерных цилиндров отделяются короткие примеси, такие как битое зерно или круглые семена сорных растений. Эти короткие примеси удаляются в качающийся желоб и отдельно выводятся из машины. Готовые семена после очистки на триерных цилиндрах могут направляться на упаковку в мешки.

Технические характеристики представлены в таблице 3.81.

Таблица 3.81

Технические характеристики

Параметры	Значения	
	К 531 C1\$an1	К 541 Зирег
Производительность (пшеница), т/ч:		
- первичная очистка	3,5	1,75
- семенная очистка	2,5	1,25
Рабочая ширина, мм	1107	630
Поверхность решет, м <sup>2</sup>	2,96	1,25
Количество воздуха 1, м <sup>3</sup> /ч	5400	4500
Количество воздуха 2, м <sup>3</sup> /ч	7500	5800
Приводной двигатель, кВт	4,0	3,0
Число оборотов, об/мин	1450	1450
Число оборотов 1 вентилятора, об/мин	850	900
Число оборотов 2 вентилятора, об/мин	1050	1100
Число оборотов триерных цилиндров, об/мин	32	35
Количество решетных плоскостей, шт.:	2	2
- верхний решетный стан	1	1
- нижний решетный стан	1	1
Очистка верхних решет	подбивальщики	подбивальщики
Очистка нижних решет	щетки	щетки
Количество триерных цилиндров, шт.	2	1
Габаритные размеры, мм:		
- длина	5060	4707
- ширина	2100	1325
- высота	2210	2052
- высота с отводом для циклона	2780	2455
Диаметр трубы подключения аспирации, мм	450	450
Циклон (по заказу), РКА	1600	1250/1600

Семяочистительно-сортировальные машины К 541 представлены на рисунке 3.198.

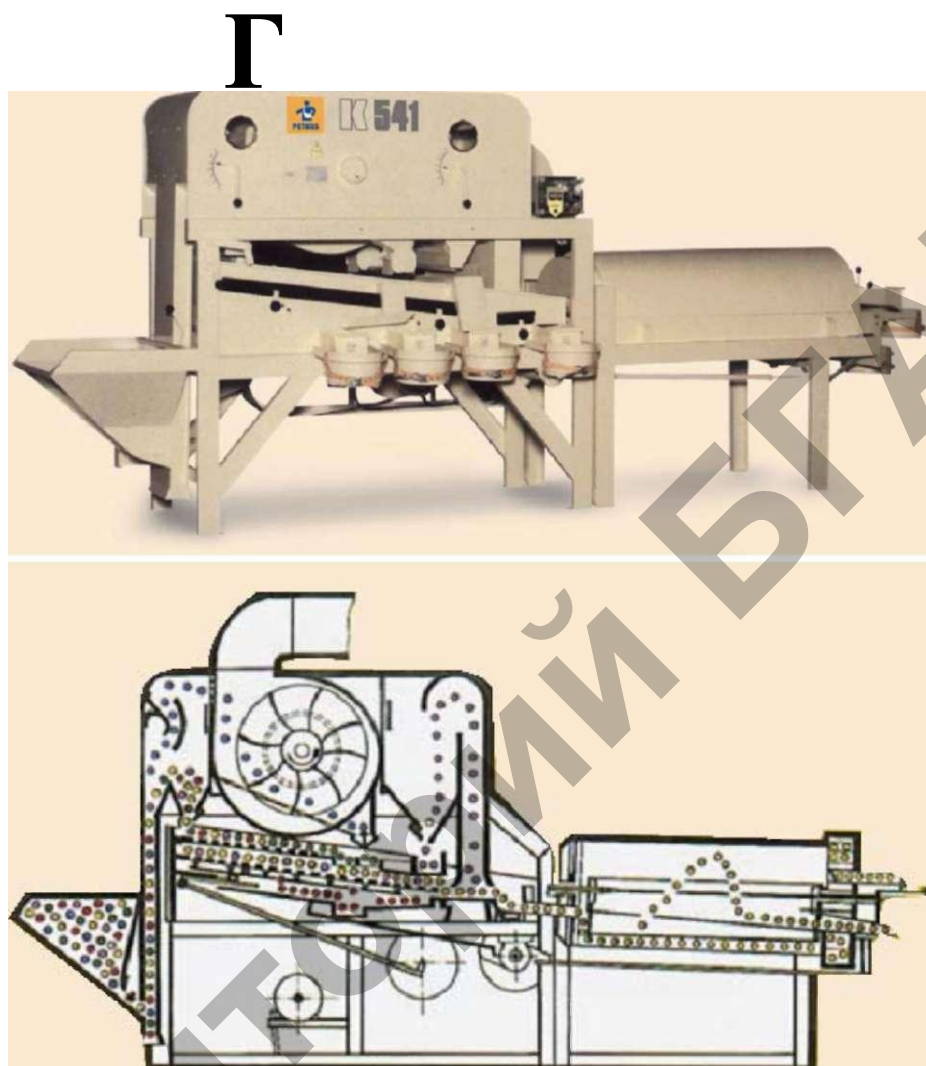


Рис. 3.198. Семяочистительно-сортировальные машины К 541 8ирег

#### Конструкция РЕТКШ К 541 8ЦРЕК:

- загрузочная воронка с задвижкой для регулировки загрузки;
- подъемная шахта;
- верхнее решето с очисткой подбивальщиками;
- нижнее решето с очисткой щетками;
- канал главной пневмосепарации с сеткой;
- встроенный вентилятор;
- 1 триерный цилиндр;
- устройства упаковки в мешки чистого зерна и всех отходов;
- подключение отвода для циклона;



- полная обшивка;
- фиксация подвески стальными пружинами.

Через низкую загрузочную воронку возможна загрузка очищаемого зерна из мешков в машину. При помощи подъемной шахты зерно попадает на верхнее решето. При этом воздушной сепарацией там удаляются легкие пылевидные частицы. На верхнем решете происходит удаление грубых и крупных примесей. Очистка решета осуществляется подбивальщиками. На нижнем решете отделяются мелкие примеси из семенного материала. Очистка решет осуществляется щетками.

Очищенное зерно попадает в канал главной пневмосепарации, где отделяются легкие и средние по весу примеси. Очищенное зерно направляется либо на боковую упаковку в мешки, либо на очистку в триерный цилиндр. При помощи триерного цилиндра отделяются короткие примеси, такие как битое зерно или круглые семена сорных растений. Эти короткие примеси удаляются в качающийся желоб и отдельно выводятся из машины. Готовые семена после очистки на триерном цилиндре могут направляться на упаковку в мешки.

#### **3.4.49. Сортировальный пневмостол КО (ООО «РЕТКТТ8 ТееЪпо1о§1е СшЪН»)**

Сортировальный пневмостол КБ представлен на рисунках 3.199, 3.200.



*Рис. 3.199. Сортировальный пневмостол КБ*

Пневматические сортировальные столы ПЕТКУС безупречно сортируют семенной материал по фракциям с различным удельным весом.

Применение. В сельском хозяйстве: подготовка семян зерновых, кукурузы, трав, зернобобовых и масличных культур, а также семян хлопчатника.

В пищевой промышленности: отделение сорных примесей из таких культур, как чечевица, нут культурный, фасоль, горох столовый, кофе, арахис, орех лесной, миндаль.

В промышленности: деление металлов, пластики, резины, древесных материалов, минералов.

В лесном хозяйстве: обработка семян деревьев, бобовых культур, трав, лекарственных трав.



Рис. 3.200. Сортировальный пневмостол КБ

Конструкция. Основная рама, самонесущая конструкция из стальных плит. Наклон поверхности стола плавно регулируется в поперечном и продольном направлениях. Прямоугольный стол с возможностью регулировки частоты его колебаний, натянут воздухопроницаемой тканью или проволо-

ной сеткой. Легко и быстро заменяемая поверхность стола. Движение стола обеспечивается противовесом-эксцентриком. Равномерное распределение воздуха; давление воздуха обеспечивается вентилятором, расположенным под поверхностью стола.

Технические характеристики представлены в таблице 3.82.

Таблица 3.82

I Параметры	I Технические характеристики					
	I Значения					
	К Б 60	К Б 120	К Б 200	К Б 300	К Б 400	К Б 50 лаборат.
Производительность, т/ч:						
- пшеница	1,5	3,0	5,0	7,0	10,0	0,2
- бобовые	1,8	4,0	6,0	8,0	12,0	0,4
- травы	0,5	0,8	1,2	2,0	3,0	0,05
Поверхность стола, мм х мм	1200х 1950	1200х 2300	1400х 2900	1500х 3500	1900х 4275	562х 1005
Стол, кВт	0,75	1,1	1,1	1,5	2,2	0,45
Вентилятор, кВт	7,5	11,0	11,0	18,5	22,0	2,2
Разгрузка, кВт	—	0,45	0,45	0,75	0,75	—
Масса, кг	1200	1300	1700	2600	3800	200
Вместимость, м <sup>3</sup>	6,5	8,9	13,6	24,5	29,9	0,6

Принцип работы. Сортируемый зернистый материал примерно одинакового размера непрерывно подается на рабочую поверхность качающегося стола (например, через питающее устройство) так, чтобы поверхность всегда была полностью покрыта слоем материала.

Наклон стола может быть отрегулирован в поперечном и продольном направлениях. Стол затянут воздухопроницаемой тканью или проволочной сеткой, через которую подается равномерный поток воздуха. Под воздействием воздушного потока находящийся на столе сортируемый материал в зависимости от своего удельного веса расслаивается горизонтально. В результате качающегося движения стола, тяжелые частицы материала перемещаются к расположенным выше выходам, легкие частицы - к расположенным ниже выходам. Пневматический сортировальный стол обеспечивает деление материала уже по наименьшей разнице веса. Для достижения точного деления

различных материалов обеспечена возможность чувствительной регулировки подачи материала, наклона поверхности и частоты колебаний стола.

Принцип работы сортировального пневмостола КБ представлен на рисунке 3.201.

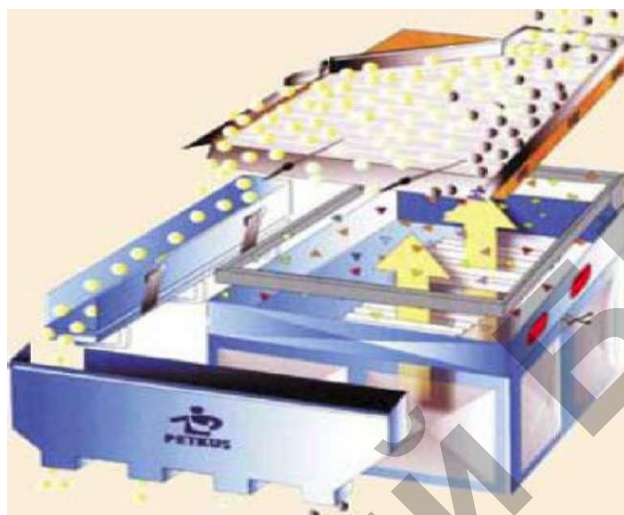


Рис. 3.201. Принцип работы сортировального пневмостола КБ

#### 3.4.50. Триерный блок ТА 01 (ООО «РЕТКШ ТееЪпо1o§1e СтЪН»)

Триерные блоки ТА 01 и ТА 01/12 показаны на рисунках 3.202, 3.203.



Рис. 3.202. Триерный блок ТА 01



Рис. 3.203. Триерный блок ТА 01/12

Триерные блоки РЕТК118 предназначены для сортирования по длине зерен зерновых культур.

*Область применения.* Триерные блоки используются в процессе очистки пшеницы, ячменя, ржи и овса при подготовке семян и товарного зерна, а также на мельницах и солодовнях.

Применяются для очистки и сортировки мелкосеменных культур, таких как семена трав (пряных трав и семян овощей).

Технические характеристики:

- компактная и надежная конструкция, гарантирующая долгий срок службы;
- закрытая конструкция, исключая попадание пыли;
- возможность подключения к аспирации;
- точно выполненная поверхность триерных сегментов;
- отсутствие вибрации;
- отдельный привод для каждого цилиндра;
- долговечная работа без поломок;
- надежные подшипники;
- низкий уровень шума;
- легкая регулировка;
- каждый цилиндр состоит из четырех сменных триерных сегментов;
- пробоотборник имеется в каждом выпуске.

Технические характеристики представлены в таблице 3.83.

## Технические характеристики

Параметры	I Значения			
	ТА-01/3	ТА-01/5	ТА-01/8	ТА-01/12
Производительность (пшеница, засоренная 3 %), т/ч	3,0	5,0	8,0	12,0
Диаметр цилиндра, мм:				
- К	600	600	700	900
- Б	600	600	700	900
Длина цилиндра, мм	1500	2500	3000	3000
Установленная мощность, кВт	2x1,1	2x1,5	2x2,0	2x4,0
Аспирация:				
- м /ч	16	16	20	24
- Па	200	200	250	300
Масса, кг	1200	1300	1440	1950

Триерные блоки РЕТК118 состоят из цилиндра отбора коротких примесей (К) и цилиндра отбора длинных примесей (Б). Машины закрытой конструкции, состоящие из триерного цилиндра с ячейками в форме кармана, каждый имеет выводной лоток со шнеком. Триерный цилиндр имеет ячейки расположенные так, чтобы соответствовать требованиям по очистке каждого конкретного продукта. Регулировка лотка и выбор соответствующего размера ячейки, определяют качество очистки.

*Отбор коротких примесей (К).* Короткие примеси обрабатываемого материала попадают в ячейки цилиндра. При вращении триерного цилиндра короткие компоненты, находящиеся в ячейках, выпадают по всей длине цилиндра в желоб. Степень отбора может регулироваться поворотом маховичка, расположенного в триерном цилиндре.

*Отбор длинных примесей (Б).* При отборе длинных примесей, в ячейки цилиндра попадает основной материал. При вращении триерного цилиндра, основной материал выпадает в желоб. Длинные примеси не попадают в ячейки, а передвигаются по цилиндру до выпуска.

Принцип работы триерного блока ТА 01 показан на рисунке 3.204.

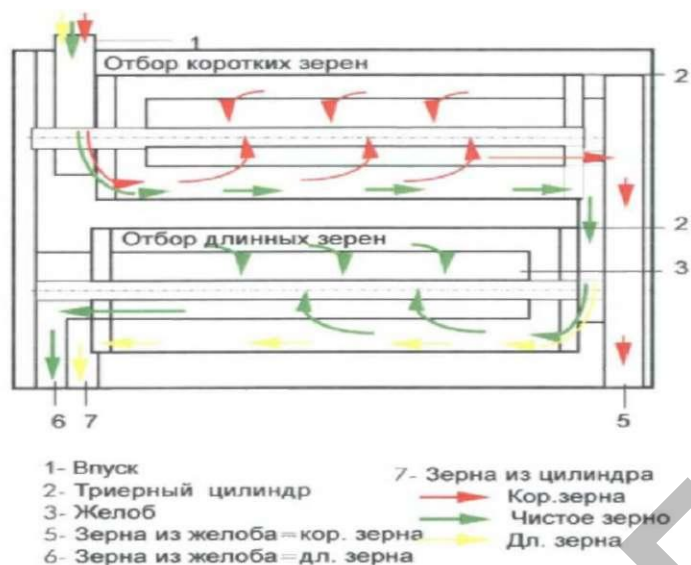


Рис. 3.204. Принцип работы триерного блока ТА 01

### 3.4.51. Триер ТК/ТЬ (ООО «РЕТКШ Теепно1о§1е СтЪН»)

Триер ТК/ТЬ представлен на рисунке 3.205.



Рис. 3.205. Общий вид триера ТК/ТЬ

Триеры РЕТКШ предназначены для сортирования по длине зерен зерновых культур, при подготовке семян и товарного зерна, а также для использования на мельницах и солодовнях.

Триеры РЕТКШ могут быть использованы для:

- отбора коротких примесей (ТК). Короткие примеси обрабатываемого материала попадают в ячейки цилиндра. При вращении триерного цилиндра короткие компоненты, находящиеся в ячейках, выпадают по всей длине ци-

линдра в желоб. Степень отбора может регулироваться поворотом маховичка, расположенного в триерном цилиндре;

- отбора длинных примесей (ТЪ). При отборе длинных примесей, в ячейки цилиндра попадает основной материал. При вращении триерного цилиндра, основной материал выпадает в желоб. Длинные примеси не попадают в ячейки, а передвигаются по цилиндру до выпуска.

Технические характеристики: компактная закрытая конструкция; конструкция из листовой стали с лакокрасочным покрытием; точно выполненная поверхность триерных сегментов; отсутствие вибрации; прямой привод цилиндров; долговечная работа без поломок; надежные подшипники; низкий уровень шума; легкая регулировка; каждый цилиндр состоит из четырех сменных триерных сегментов; пробоотборник.

Машины закрытой конструкции, состоящие из триерного цилиндра с ячейками в форме кармана, каждый имеет выводной лоток со шнеком. Триерный цилиндр имеет ячейки расположенные так, чтобы соответствовать требованиям по очистке каждого конкретного продукта. Регулировка лотка и выбор соответствующего размера ячейки определяют качество очистки.

Технические характеристики представлены в таблице 3.84.

Таблица 3.84

Технические характеристики  
Значения

Параметры	Значения					
	ТК/ТЬ 615	ТК/ТЬ 620	ТК/ТЬ 625	ТК/ТЬ 725	ТК/ТЬ 730	ТК/ТЬ 930
Производительность (по пшенице засоренностью 3 %), т/ч	3,0	4,0	5,0	6,5	8,0	12,0
Диаметр цилиндра, мм	600	600	600	700	700	900
Длина цилиндра, мм	1500	2000	2500	2500	3000	3000
Установленная мощность, кВт	1,1	1,1	1,5	2,2	2,2	4,0
Число оборотов, об/мин	41	41	41	38	38	34
Аспирация:						
- м /ч	8	8	8	10	10	12
- Па	90	90	90	150	150	200
Масса, кг	600	610	660	740	770	930
Количество сегментов, шт.	3	3	3	3	3	4



Принцип работы триерного блока ТА 01 представлен на рисунке 3.206.

Принцип отбора коротких зерен    Принцип отбора длинных зерен

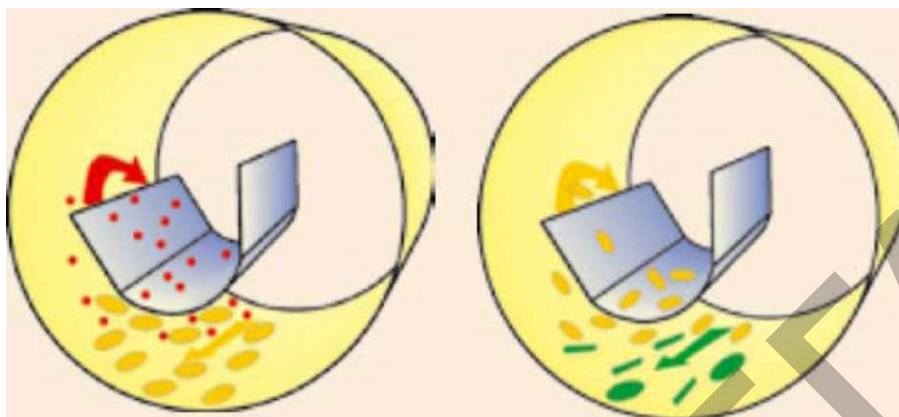


Рис. 3.206. Принцип работы триерного блока ТА 01

#### 3.4.52. Остеоломатели К 319, К 320, К 321, К 322 (ООО «РЕТКШ ТееЪпо1о§1е СтЪН»)

Остеоломатели К 319, К 322 представлены на рисунке 3.207.



Рис. 3.207. Общий вид остеоломателей К 319, К 322

Технические характеристики остеоломателей представлены в таблице 3.85.

Технические характеристики

Параметры	Значения			
	К 319	К 320	К 321	К 322
Производительность, т/ч:				
- семена зерновых	3-5	5-10	10-20	20-30
- пивоваренный ячмень	3-7	7-12	10	20
Установленная мощность электродвигателя, кВт	2,2	5,5	7,5	11,0
Число оборотов валов со штифтами, об/мин	850/1050	750/1000	760/960	760/960
Масса, кг	140	220	300	320
Габаритные размеры, мм:				
- длина	1150	1180	1570	1570
- ширина общая с приводом	310	310	1010	1010
- ширина лотка остеоломателя	310	850	498	498
- высота	580	400	700	700

Остеоломатели (шасталки) РЕТК118 применяются для обработки семян пивоваренного ячменя, зерновых и других культур. Они могут быть использованы для следующих целей:

- удаление остей ячменя;
- удаление мякины пшеницы;
- удаление остриев овса;
- разделение клубочков семян.

Остеоломатели фирмы РЕТКГГ8 могут быть использованы также и для улучшения сыпучести семян, например, их полировки.

Конструкция. Остеоломатели состоят из устойчивого стального корпуса и вала с ударными штифтами из износостойкого материала. Интенсивность обработки может регулироваться через два числа оборотов и открытие регулировочной задвижки у выхода. Привод вала - от электродвигателя. Все отверстия для обслуживания оборудованы концевыми выключателями, автоматически выключающими остеоломатель при открытии люков.

Принцип работы представлен на рисунке 3.208.

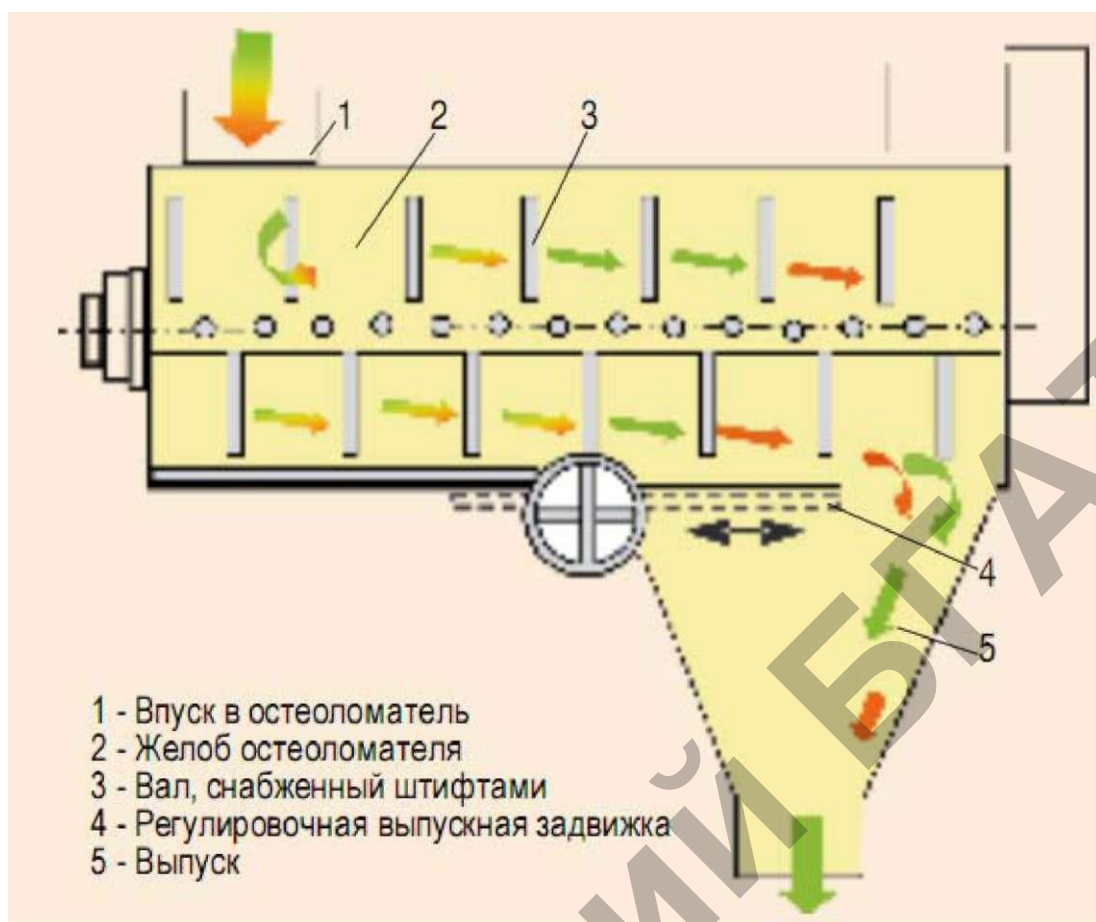


Рис. 3.208. Принцип работы остеоломателей

### Описание остеоломателей (шасталок)

Обрабатываемый материал через впуск попадает в остеоломатель. Вал с ударными штифтами, привод которого осуществляется от двигателя через клиновые ремни, удаляет с поверхности семян ости, мелкие волоски и бородки семян. Обработанный материал выходит из машины через выпуск с регулируемой донной задвижкой. При помощи регулировки выпускного отверстия происходит регулировка интенсивности обработки.

### Дополнительное оборудование

Внутренняя обшивка желоба остеоломателя проволочной сеткой.

Внутренняя обшивка желоба остеоломателя поверхностью с перфорированными ячейками и ударные прямоугольные штифты (для К 321 и К 322).

### 3.4.53. Универсальный воздушно-ситовой сепаратор

ТЛ8 152А-2, ТЛ8 154А-4, ТЛ8 204А-4, ТЛ8 206А-6 (8спТ-8сег АС)

Универсальный воздушно-ситовой сепаратор приведен на рисунке 3.209.



Рис. 3.209. Общий вид универсального воздушно-ситового сепаратора

Серия ТЛ8 152А-2, ТЛ8 154А-4, ТЛ8 204А-4, ТА8 206А-6 представляет собой всемирно известные универсальные воздушно-ситовые сепараторы для работы на определение 1 или 2 сорта без замены сит. Они разработаны, прежде всего, для тяжелого продукта, например, рапса.

Применяются в основном на элеваторах и установках по подготовке сырья, а также на складах и солодовнях.

Технические характеристики представлены в таблице 3.86.

Таблица 3.86

Технические характеристики

Значения

Параметры	ТЛ8 152Л-2	ТЛ8 154А-4	ТЛ8 204Л-4	ТЛ8 206А-6
Производительность, т/ч:				
- пшеница	60	120	160	250
- ячмень	50	100	130	210
- рапс	45	90	120	180
- кукуруза	30	60	80	120
Масса, кг	4500	6000	7000	8500
Габаритные размеры, мм:				
- длина	3450	3450	3450	3700
- ширина	2590	2590	3090	3140
- высота	2500	3270	3270	4360
Объем отработанного воздуха, м <sup>3</sup> /мин	140/12	195/12	260/12	390/12
Сита, м <sup>2</sup>	12	24	32	48
Потребляемая мощность, кВт	0,75			

Основные отличительные характеристики машины: экономичность и эффективное использование объема воздуха благодаря повторному его использованию; высокая производительность благодаря плоскоситовой сортировке с эффективным круговым колебательным движением; очистка и сортировка на приемных и сортировочных ситах с разделением на 4 фракции (1 сорт = очищенный продукт, 2 сорт = мелкий продукт, сход с приемного сита = примеси, сепарация на входе и выходе = легкие примеси); высокая эксплуатационная надежность сит из перфорированного листа на стабильной раме с испытанной очисткой резиновыми шариками.

Принцип работы универсального воздушно-ситового сепаратора приведен на рисунке 3.210.

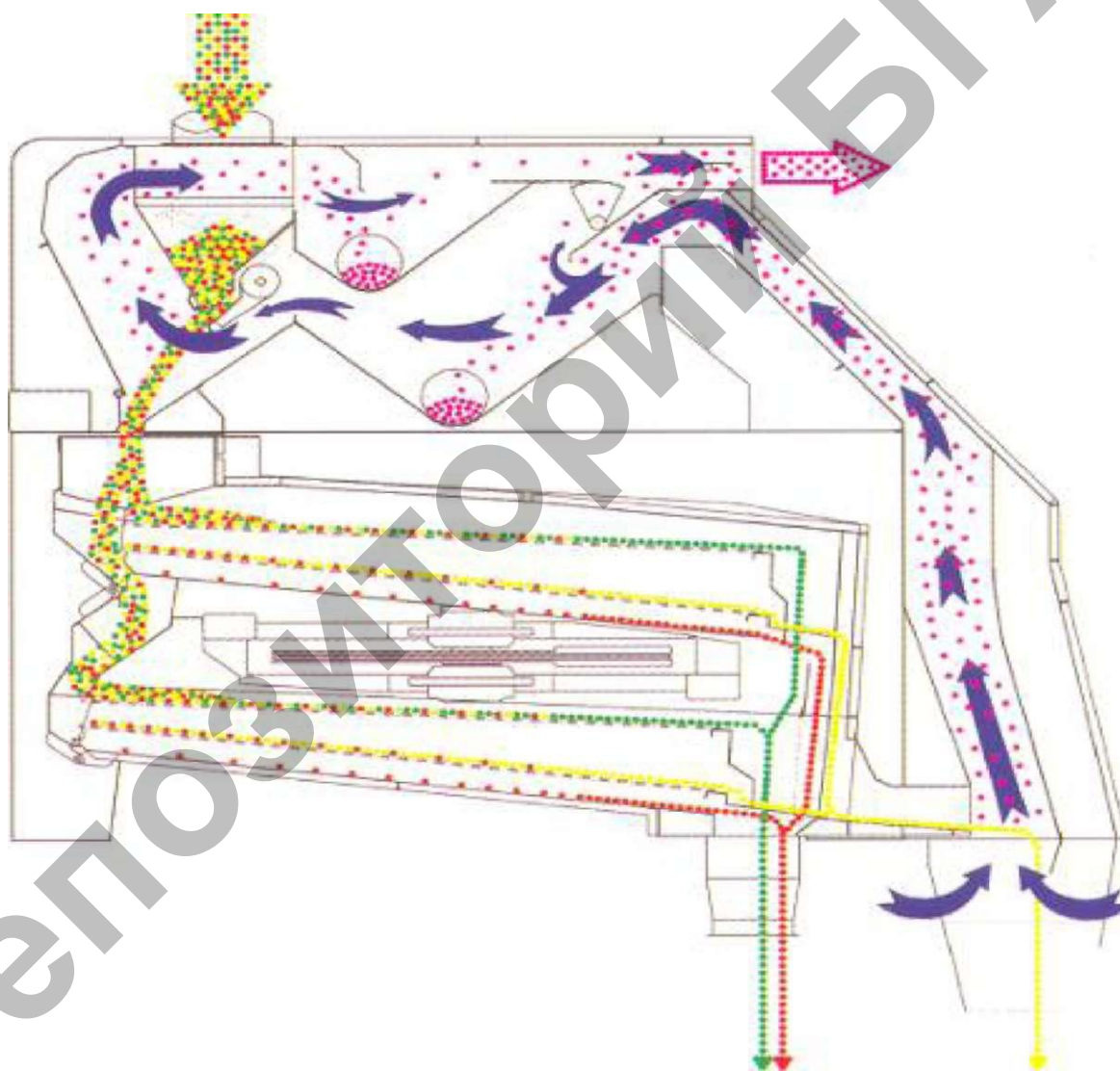


Рис. 3.210. Принцип работы универсального воздушно-ситового сепаратора типа ТЛ8 152А-2/ ТЛ8 152Л-2/8

Принцип работы сепаратора типа ТЛ8 206Л-6 представлен на рисунке 3.211.

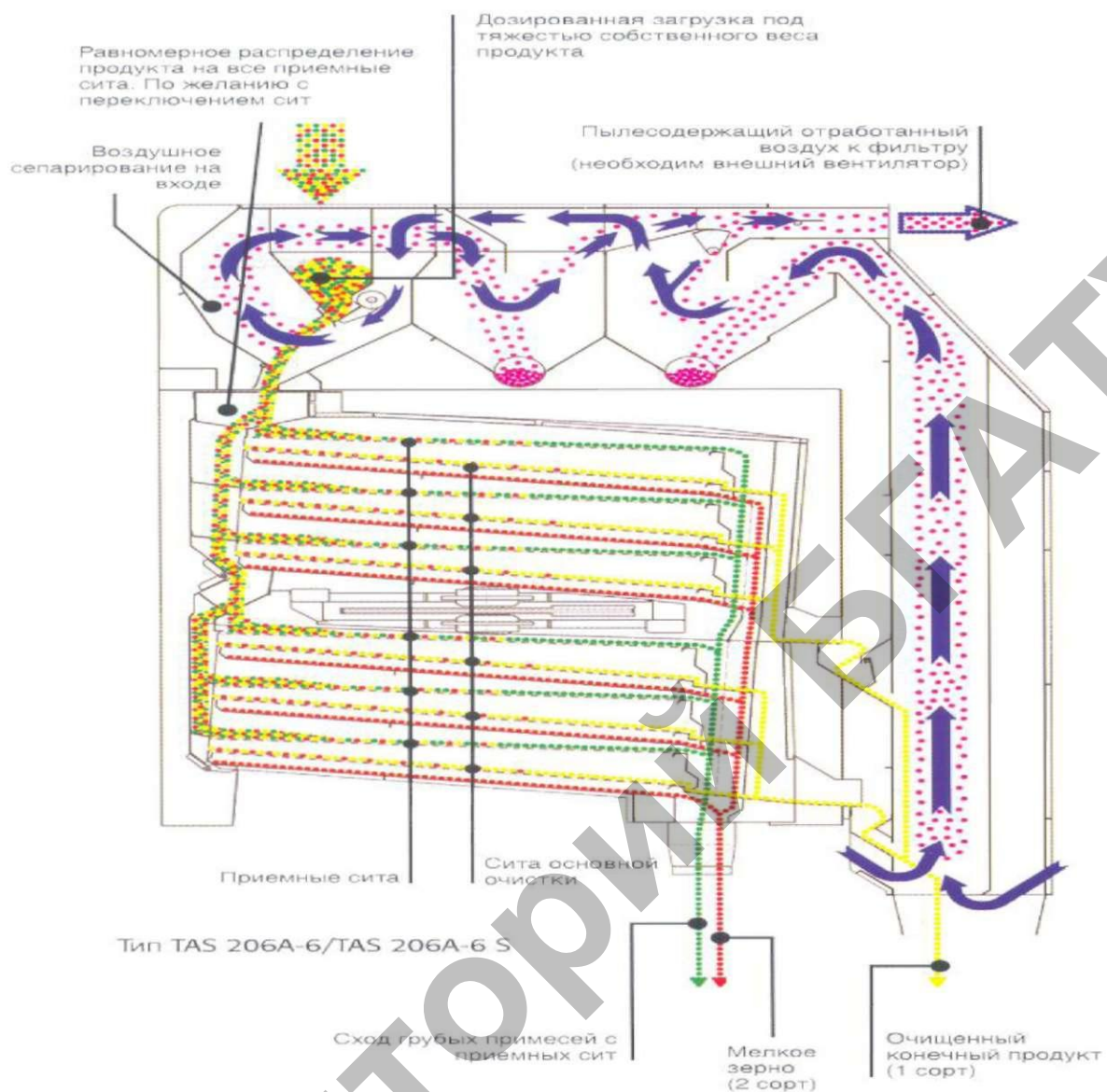


Рис. 3.211. Принцип работы универсального воздушно-ситового сепаратора типа ТЛ8 206Л-6/ ТЛ8 206Л-6/8

### 3.4.54. Циркуляционный воздушно-ситовой сепаратор ТЛ8 206А-2 (8спшт-8ееŞег АС)

Циркуляционный воздушно-ситовой сепаратор ТЛ8 206А-2 представлен на рисунке 3.212.



I

Рис. 3.212. Общий вид циркуляционного воздушно-ситового сепаратора ТЛ8 206А-2

Высокопроизводительный воздушно-ситовой сепаратор ТЛ8 206Л-2 разработан для работы на определение 1 или 2 сорта без замены сит. Сила этого сепаратора играет роль в тех случаях, когда необходимы особенно большие поверхности основных сит.

Просеивающая поверхность в 24 м соответствует высоким требованиям продуктивности, эффективности и экономичности. Поэтому ТЛ8 206А-2 особенно эффективны при использовании на солодовнях и при подготовке посевного материала.

Технические характеристики представлены в таблице 3.87.

## Технические характеристики

Параметры	Значения
Производительность, т/ч:	
- пшеница	150
- ячмень	120
- кукуруза	80
- рапс	70
- солод	110
Объем отработанного воздуха, м <sup>3</sup> /мин	260/12
Масса, кг	6800
Габаритные размеры, мм:	
- длина	3410
- ширина	3090
- высота	3550
Сита, м <sup>2</sup>	32
Потребляемая мощность, кВт	0,75

Основные отличительные характеристики машины: благодаря повторному использованию аспирирующего воздуха достигается экономичность и высокопродуктивность использования; высокая часовая производительность благодаря большим просеивающим поверхностям, даже при сильно загрязненном и влажном сырье; высокая эксплуатационная надежность благодаря ситам из перфорированного листа и очистке резиновыми шариками; удобное регулирование объема воздуха на выходе воздушной колонки.

Принцип работы циркуляционного воздушно-ситового сепаратора ТЛ8 206А-2 приведен на рисунке 3.213.



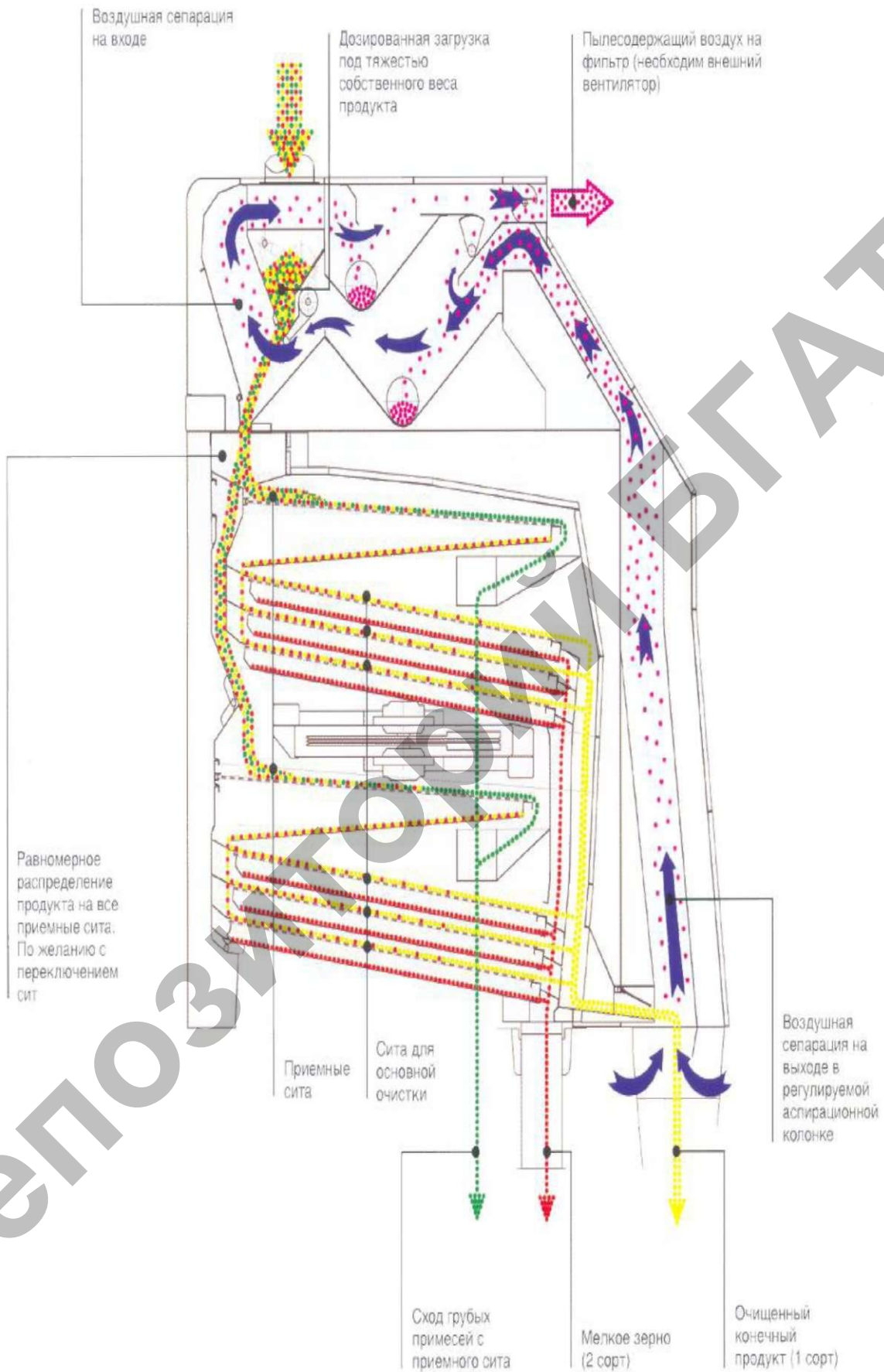


Рис. 3.213. Принцип работы циркуляционного воздушно-ситового сепаратора

ТЛ8 206А-2

### 3.4.55. Циркуляционный воздушный сепаратор А811 200 (8сппп((т-8ее§ег АС)

Основные отличительные характеристики машины: система циркуляции воздуха для рентабельной и экологически чистой эксплуатации; универсальное применение; удобное для обслуживания регулирование подачи и объема воздуха; оптимальный контроль настройки машины благодаря встроенному объему сепарации.

Производительность: по пшенице - 160 т/ч, по ячменю - 130 т/ч, по рапсу - 120 т/ч.

Принцип работы циркуляционного воздушного сепаратора приведен на рисунке 3.214.

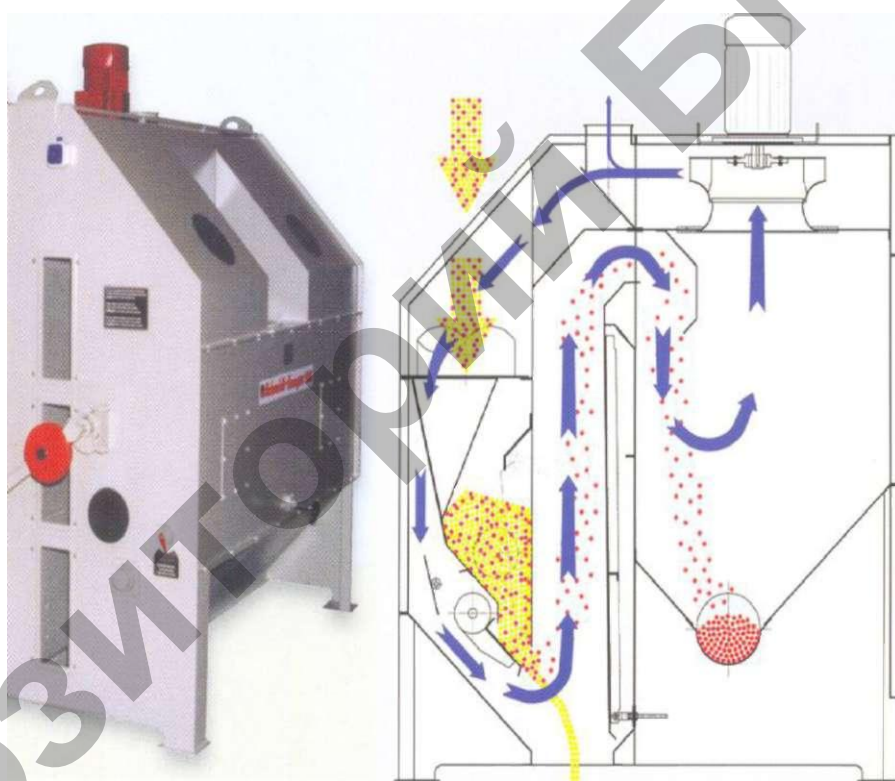


Рис. 3.214. Принцип работы циркуляционного воздушного сепаратора

### 3.4.56. Барабанная просеивающая машина 8Б8 1213 (8сптШ-8ее§ег АС)

Барабанная просеивающая машина приведена на рисунке 3.215.

Стабильные барабанные просеивающие машины предназначены для грубой очистки на приемной линии для всех сортов зерна и подобных продуктов.

Особое применение для отделения очень грубых примесей, которые могут вызвать повреждения последующих транспортирующих устройств и машин.

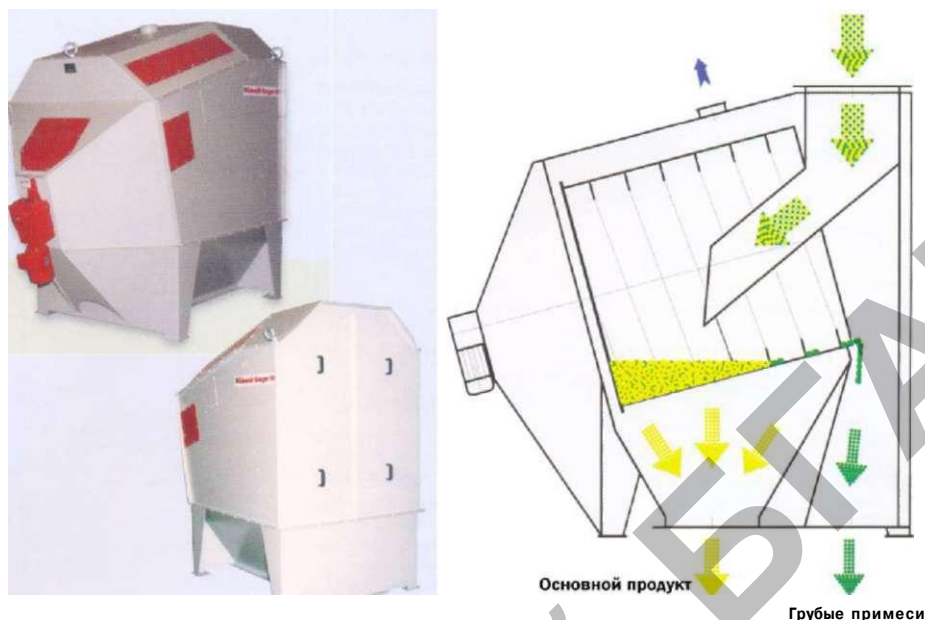


Рис. 3.215. Общий вид и принцип работы барабанной просеивающей машины

Основные отличительные характеристики машины: загружаемый изнутри барабан; очистительная щетка для чистки ситового барабана; возможна поставка с различными отверстиями сит для всех продуктов.

Пропускная способность - 200-400 т/ч.

### 3.4.57 Просеивающие машины 8МА 05/10/20 и 8МА 203-3 (8СЪТШТ-8ееŞег АС)

Просеивающие машины 8МЛ 05/10/20 и 8МЛ 203-3 приведены на рисунке 3.216.



Рис. 3.216. Общий вид просеивающих машин 8МЛ 05/10/20 и 8МЛ 203-3

Недорогие просеивающие машины типа 8МА предназначены для всех видов зернообразных продуктов. Особенно хорошо подходят они для первичной очистки, но могут использоваться и для основной очистки при меньшей производительности. Кроме того, они применяются на солодовенных установках.

Машина 8МА 203-3 очень хорошо подходит для очистки масличных семян (подсолнечника, рапса и т. д.)

Основные отличительные характеристики машины: очистка и сортировка на приемных и сортировочных ситах с разделением на 4 фракции (1 сорт = очищенный продукт, 2 сорт = мелкое зерно, сход с приемного сита = грубые примеси, воздушная аспирация на выходе = легкие части); высокая эксплуатационная безопасность благодаря ситам из перфорированного листа на стабильной стальной раме и опробованной очистке резиновыми шариками.

Технические характеристики просеивающих машин 8МЛ 05/10/20 и 8МЛ 203-3 приведены в таблице 3.88.

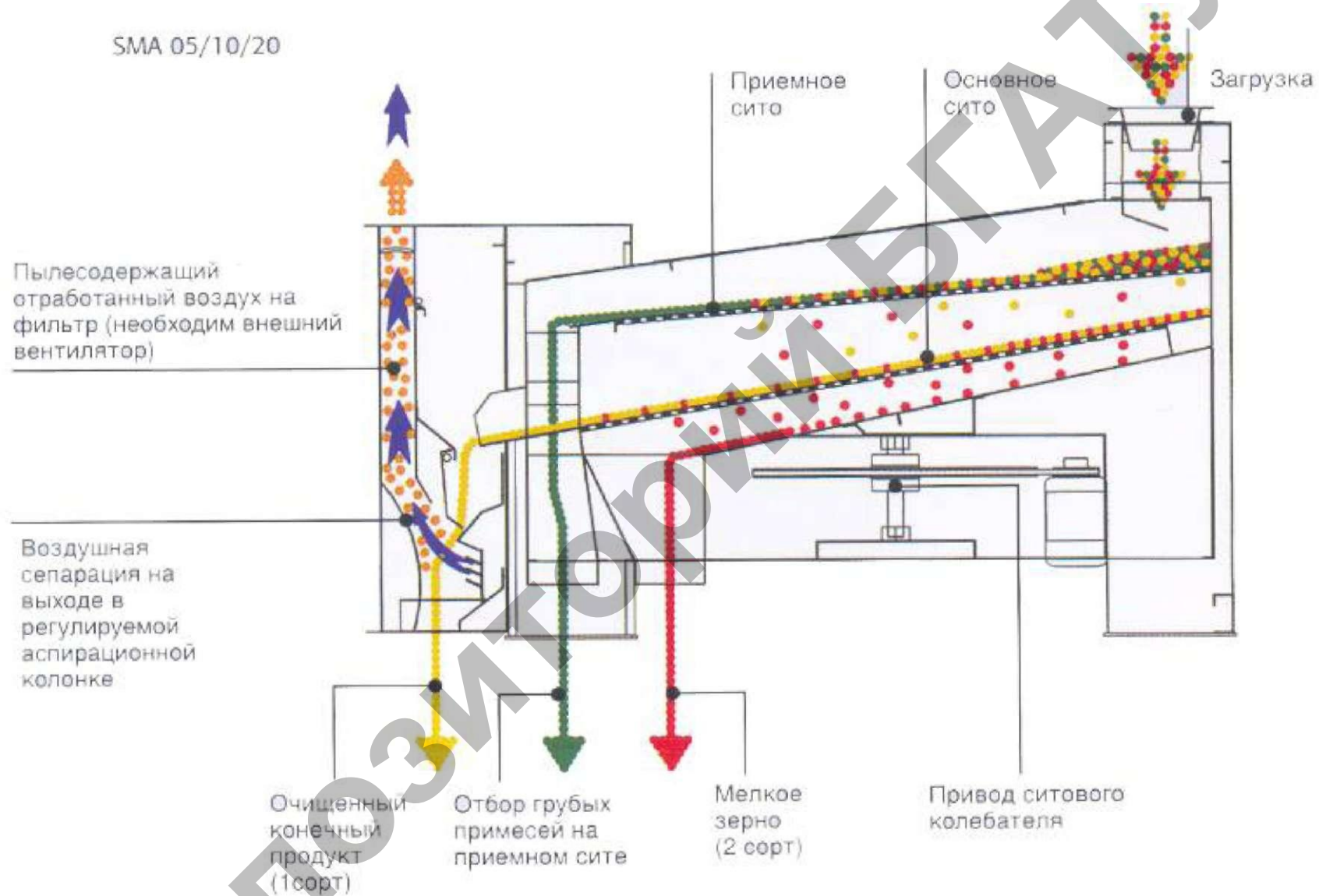
Таблица 3.88

Технические характеристики

Параметры	Значения			
	8МА 05	8МА 10	8МА 20	8МА 203-3
Производительность (по пшенице), т/ч:				
- грубая очистка	25	50	100	200
- очистка на приеме	12	25	50	110
Сита, м <sup>2</sup>	1,5	3	6	12
Масса, кг	550	750	1100	3500
Габаритные размеры, мм:				
- длина	2190	2190	2190	3650
- ширина	910	1410	2410	2520
- высота	1360	1360	1360	2750
Объем отработанного воздуха, м <sup>3</sup> /мин	35	70	140	по запросу
Потребная мощность, кВт	0,75	0,75	0,75	2,20

Принцип работы просеивающих машин 8МЛ 05/10/20 и 8МЛ 203-3 приведен на рисунке 3.217.

SMA 05/10/20



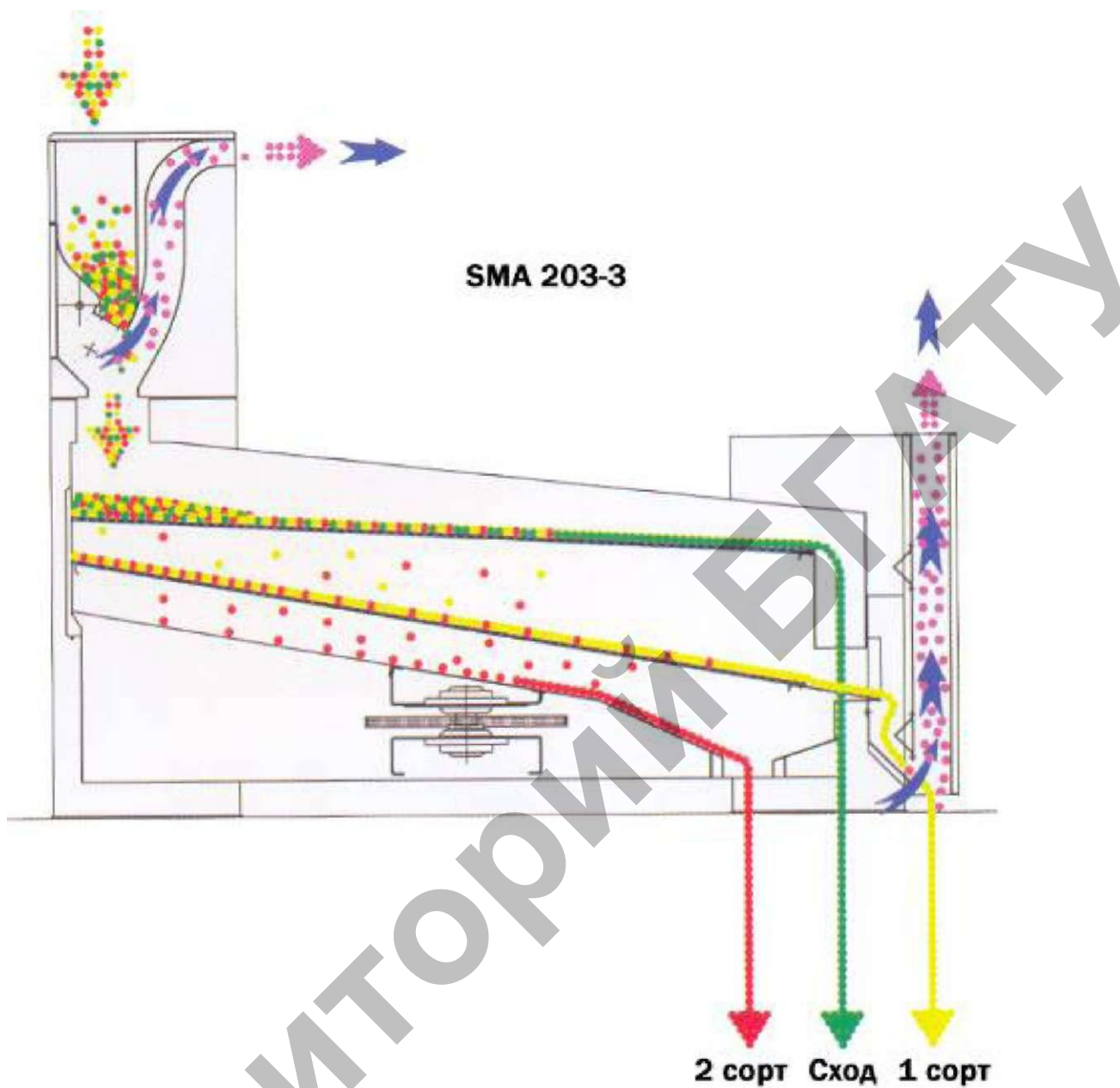


Рис. 3.217. Принцип работы просеивающих машин 8МЛ 05/10/20 и 8МЛ 203-3

### 3.4.58. Фильтровальная и пылеулавливающая техника (8сптШ-8ее§ег АС)

Фильтры и другое аспирационное оборудование, изготовленное фирмой Шмидт-Зеегер АГ, обеспечивает комплексное решение проблемы безупречного применения аспираторов.

Техническая характеристика приведена в таблице 3.89.

## Техническая характеристика

Размер фильтра, м <sup>2</sup>	Пропускная способность, м <sup>3</sup> /мин	Вентилятор, кВт
18,5	100	5,5
32	160	11
49,3	250	18,5
57,2	320	22
80	400	22
107,8	600	37

Фильтровальная и пылеулавливающая техника приведена на рисунке 3.218.

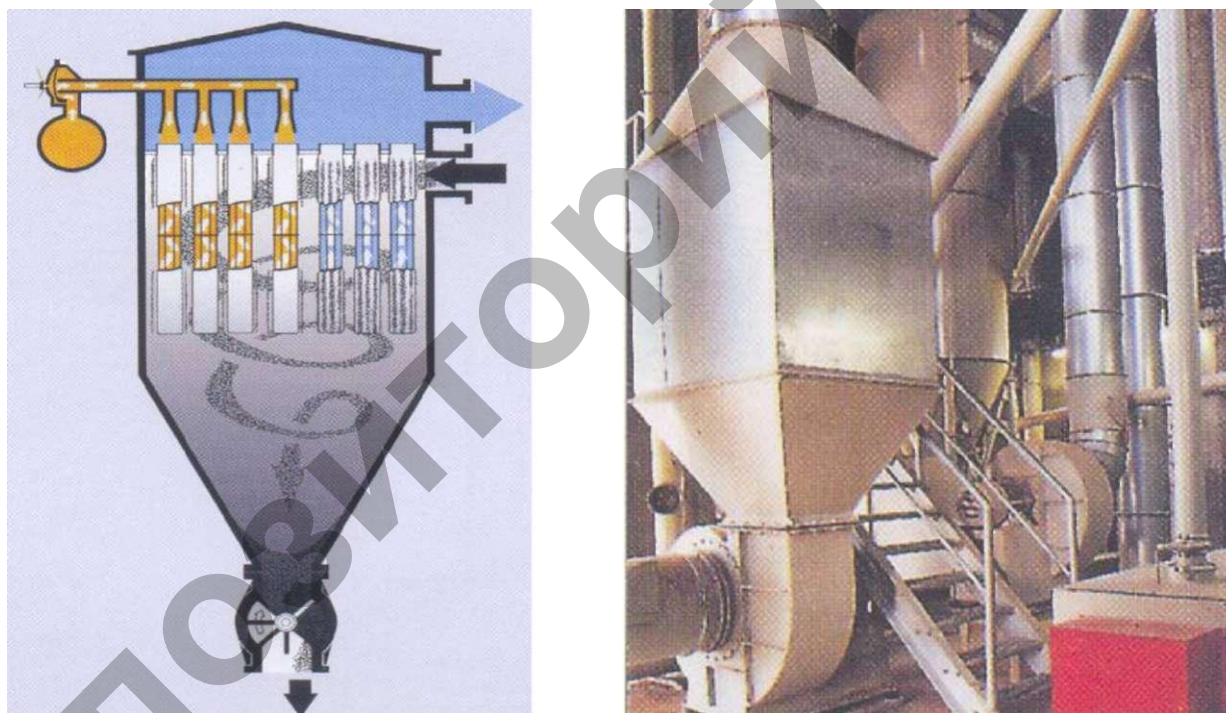


Рис. 3.218. Общий вид фильтровальной и пылеулавливающей техники

Принцип работы фильтровальной и пылеулавливающей техники показан на рисунке 3.219.

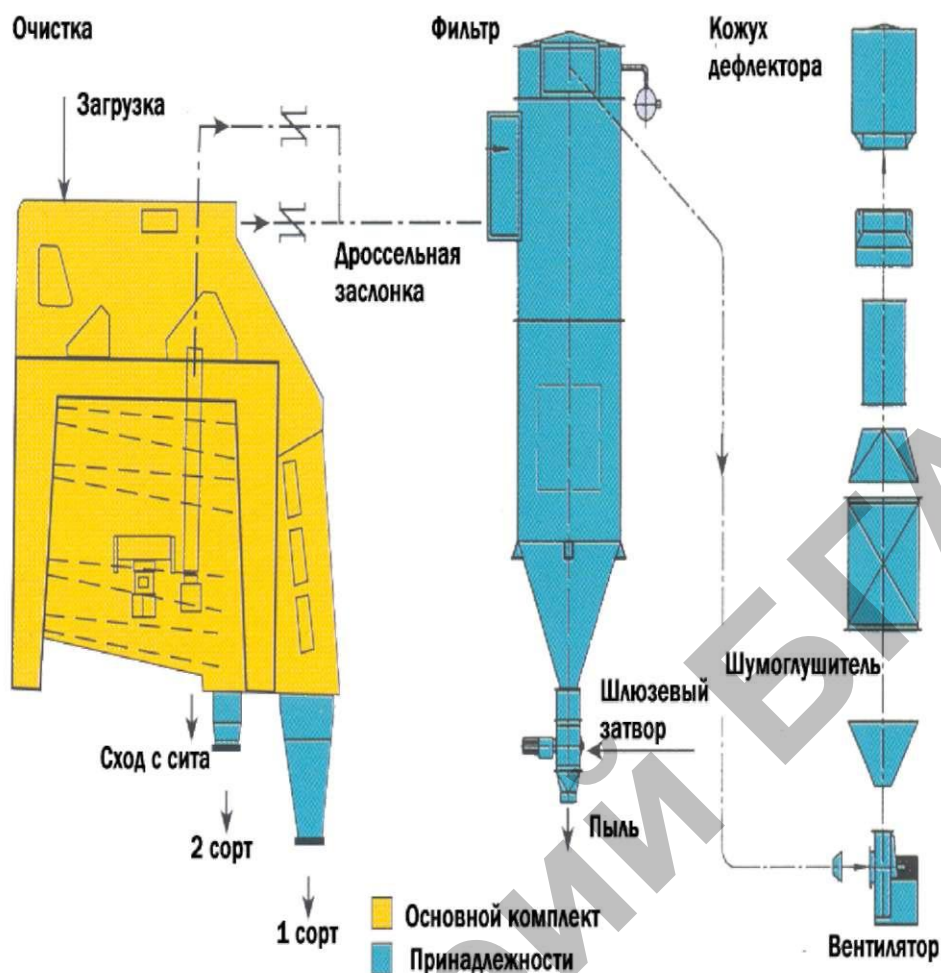


Рис. 3.219. Принцип работы фильтровальной и пылеулавливающей техники

### 3.4.59. Сегментные триеры Н8К (ОтЪпа НеЫ СтЪН)

Сегментный триер используется для сортировки зерновых культур по длине (пшеница, ячмень, мелкие семена, чечевица), а также для отделения стебельков из семян подсолнечника или репы. Кроме того, он служит для очистки основной культуры от нежелательных длинных или коротких примесей. Размер зерен может составлять от 1,0 мм до 24 мм.

Исходный зерновой материал через загрузочную коробку поступает во вращающийся цилиндр. Внутренняя поверхность цилиндра имеет углубления, так называемые сортировочные ячейки. Зерна, поместившиеся в ячейках, поднимаются вверх и, пройдя определенный путь, под действием собственной массы выпадают из ячеек в желоб (желтые стрелки), из которого они выгружаются с помощью шнека. Более крупные зерна (не поместившиеся в ячейках) скатываются и остаются в корпусе цилиндра. Они перемещаются к выходу, где выгружаются в приемник (зеленые стрелки).



По необходимости материал может подвергаться сортировке с отделением либо длинных, либо коротких примесей.

Сегментный триер Н8К представлен на рисунке 3.220.



Рис. 3.220. Общий вид сегментного триера Н8К.

Технические характеристики сегментного триера представлены в таблице 3.90.

Таблица 3.90

Технические характеристики

I

Значения

Показатели	Лаб.	Н8К	Н8К	Н8К	Н8К	Н8К	Н8К	Н8К	Н8К	Н8К	Н8К
	Н8К	1010	2010	3010	4010	5010	6010	8010	10010	12010	16010
Производительность,											
- пшеница	0,3	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0
- ячмень	0,25	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0	4,8	6,4	8,0	9,6	12,8
- белый рис	0,2	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	4,8	6,4
- семена сахарной свеклы	0,2	0,3	0,6	1,0	1,3	1,6	1,9	2,6	3,2	3,8	4,4
- семена подсолнечника (в лузге)	0,1	0,3	0,6	1,0	1,3	1,6	1,9	2,6	3,2	3,8	5,0
- люцерна	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4	3,2
Мощность двигателя, кВт	0,37	0,37	0,55	1,1	1,1	1,1	1,1	3,0	3,0	3,0	4,0
Расход воздуха,	-	6	7	9	9	9	9	12	12	12	12
Габаритные размеры, мм:											
- длина	1155	1675	2675	2545	3045	3545	4045	3320	3820	4325	5325
- ширина	400	705	705	920	920	920	920	1150	1150	1150	1150
- высота	745	630	630	870	870	870	870	1240	1240	1240	1240
Масса, кг	128	210	340	490	555	615	735	990	1120	1245	1315

Дополнительная комплектация: редукторные двигатели, рассчитанные для зон ЛТЕХ Б21 и Б22; ячейко-очистительное устройство; элементы для установки регулируемого (от 0° до 3°) или жесткого угла наклона цилиндра; сменные износозащитные покрытия; подающий валик для увеличения эффективности сортировки и производительности триера; редукторные двигатели с возможностью механической или электронной регулировки; двигатели для регулировки желоба.

Типы машин: кукольно-овсюжный цилиндр, кукольно-овсюжный цилиндр с контрольным сепаратором, мельничный триер с кукольным и овсюжным контрольным сепаратором.

Принцип работы сегментного триера Н8К представлен на рисунке 3.221.

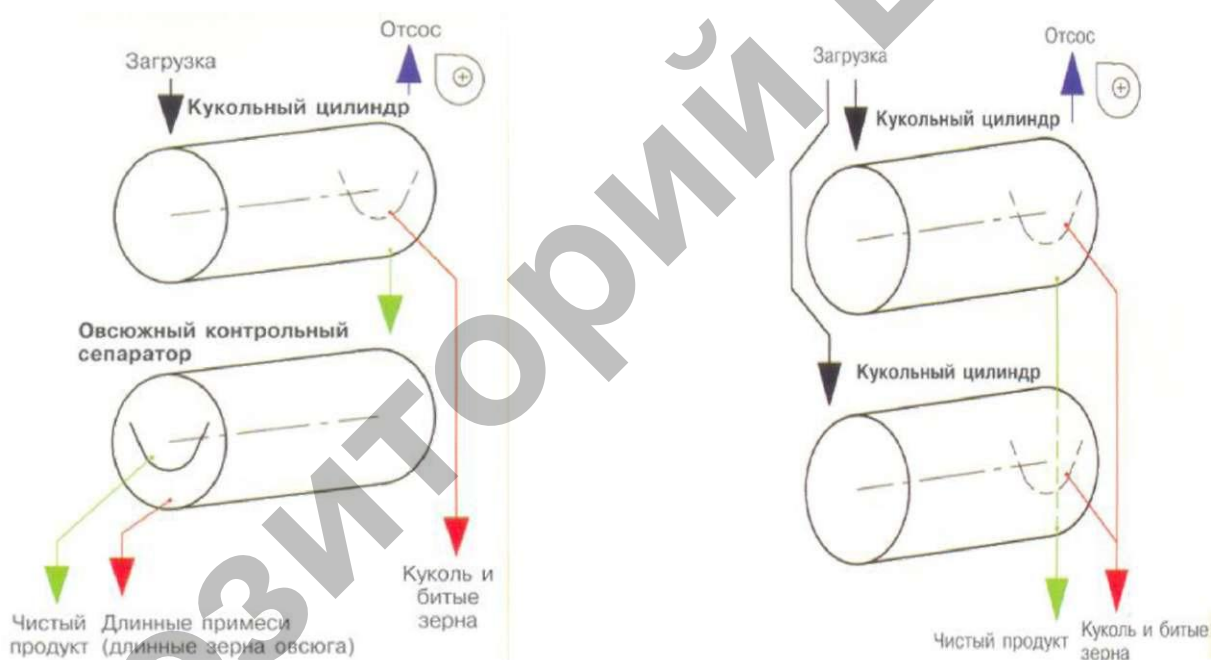


Рис. 3.221. Принцип работы сегментного триера Н8К.

### 3.4.60. Гравитационные сепараторы

(ОтЪпа НеЫ СтЪН)

Гравитационные сепараторы представлены на рисунке 3.222.

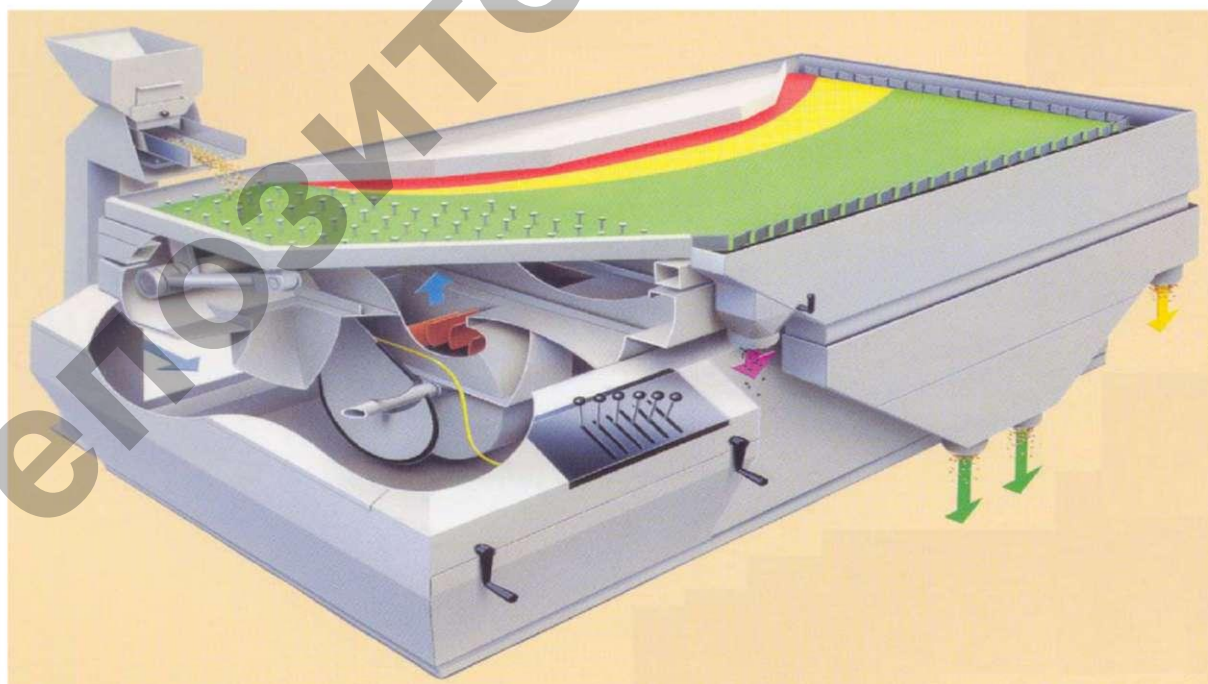


Рис. 3.222. Общие виды гравитационных сепараторов

Технические характеристики сепараторов представлены в таблице 3.91.

Таблица 3.91

Технические характеристики

Параметры	Значения					
	БаБ	ОЛ31	ОЛ71	ОЛ11	ОЛ210	ОЛ310
Производительность, т/ч:						
- кукуруза, пшеница, соя	0,3	2,0	4,0	6,5	10,0	15,0
- горох	0,2	1,5	3,0	4,9	7,5	11,0
- клевер, рапс	0,1	0,8	1,6	2,6	4,0	6,0
Мощность привода вентилятора, кВт	1,5	3	4	7,5	11	15
Мощность эксцентрикового привода, кВт	0,37	0,55	0,55	1,1	1,1	1,1
Площадь деки, м <sup>2</sup>	0,2	0,9	1,5	2,3	3,6	5,5
Расход воздуха, м/ч	37	150	250	300	470	550
Габаритные размеры, мм:						
- длина	1120	1616	2033	2365	3288	3877
- ширина	925	1214	1519	1905	1905	2106
- высота	1088	1140	1175	1442	1442	1710
Масса, кг	300	510	740	1340	1830	2440

Гравитационный сепаратор применяется для сортирования по удельному весу любого вида зерновой и гранулированной продукции, зерна которой имеют приблизительно одинаковый размер, который, как правило, составляет от 0,5 мм (мелкие семена) до 20 мм (например, бобы).

Сортируемый на гравитационном сепараторе материал по принципу псевдооживления разделяется на слои с разным удельным весом. Псевдооживленные слои образуются за счет линейного движения эксцентрикового привода и воздуха, подаваемого снизу через деку, обтянутую металлической сеткой или тканью. Сортировка обеспечивает разделение материала на отдельные фракции, начиная с легкой (красный цвет), до тяжелой (зеленый цвет). С помощью конвейерной системы нижний слой (тяжелый материал) перемещается к верхней части деки (зеленый цвет), а верхний слой (легкий материал) за счет наклона деки - к нижней части (красный цвет).

### Области применения

Гравитационные сепараторы применяются в тех случаях, где сортирование с помощью воздушного аспиратора является недостаточным (сортирование/отделение проросших, поврежденных зерен, овсюга, сорняков, мелких зерен и т. п.; ячменя от пшеницы в случае их одинакового размера). Это не означает, что гравитационный сепаратор заменяет воздушный аспиратор, но он является дополнительным компонентом оборудования, повышающим точность сортирования в зависимости от веса.

#### 3.4.61. Спѣпа Меда Слеаег (Отѣпа НеМ СтѣН)

Общий вид Спѣпа Меда Слеаег представлен на рисунке 3.223.



Рис. 3.223. Общий вид Отѣпа Меда Слеаег

Универсальная зерноочистительная машина Спѣпа Меда Слеаег предназначена для предварительной, первичной и вторичной очистки зерна и семян зерновых, колосовых, зернобобовых, крупяных культур и рапса.

Особенности конструкции: двухконтурная система аспирации с замкнутым циклом; обеспыливание решетчатого блока; материал решетчатых станков - судовая фанера; система очистки решет - шарики.

Принцип работы Сшита Меда Слеаег представлен на рисунке 3.224.

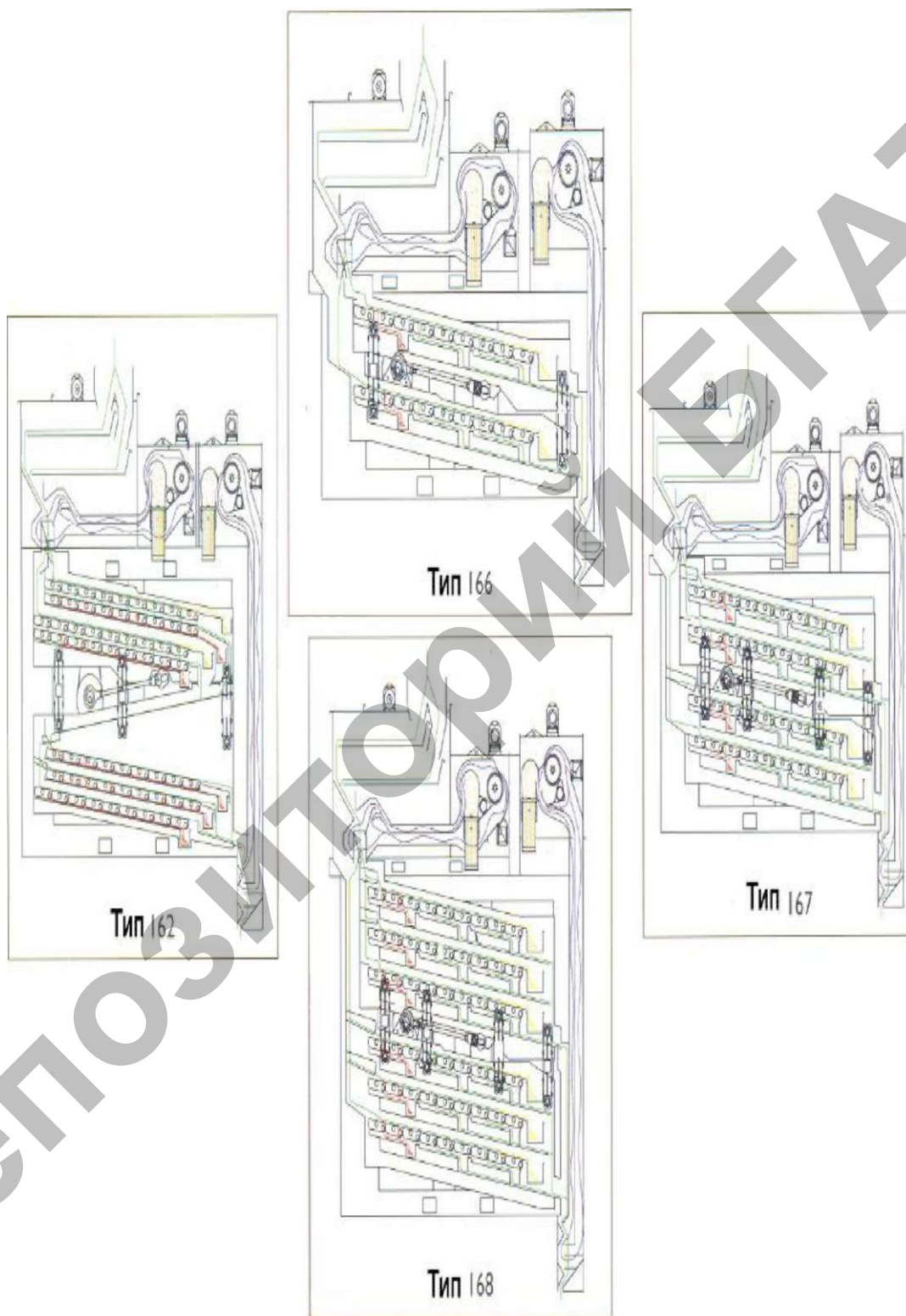


Рис. 3.224. Принцип работы Сшита Меда Слеаег

Технические характеристики Сшита Меда Слеаег представлены в таблице 3.92.

## Технические характеристики

		Площадь решет, м <sup>2</sup>	Пшеница, рожь	Ячмень	Овес	Кукуруза	Рапс	Масса, кг	Расход воздуха, м <sup>3</sup>
Меда 162	Предварительная очистка (влажность до 20 %)	38	100	100	90	100	90	8400	4800
	Очистка продовольственного зерна (влажность до 15 %)		75	75	60	75	60		
	Очистка семян (влажность до 15 %)		50	50	40	40	40		
Меда 166	Предварительная очистка (влажность до 20 %)	10,8	120	120	100	120	100	7000	4500
	Очистка продовольственного зерна (влажность до 15 %)		100	100	80	100	80		
Меда 167	Предварительная очистка (влажность до 20 %)	21,6	240	240	200	240	200	9200	4800
	Очистка продовольственного зерна (влажность до 15 %)		200	200	160	200	160		
Меда 168	Предварительная очистка (влажность до 20 %)	32,4	360	360	300	360	300	11400	5000
	Очистка продовольственного зерна (влажность до 15 %)		300	300	240	300	240		

## 3.4.62. Спѣпа Белла (Отѣна Нет СшѣН)

Общий вид Сшита Беша 100 представлен на рисунках 3.225, 3.226, 3.227.

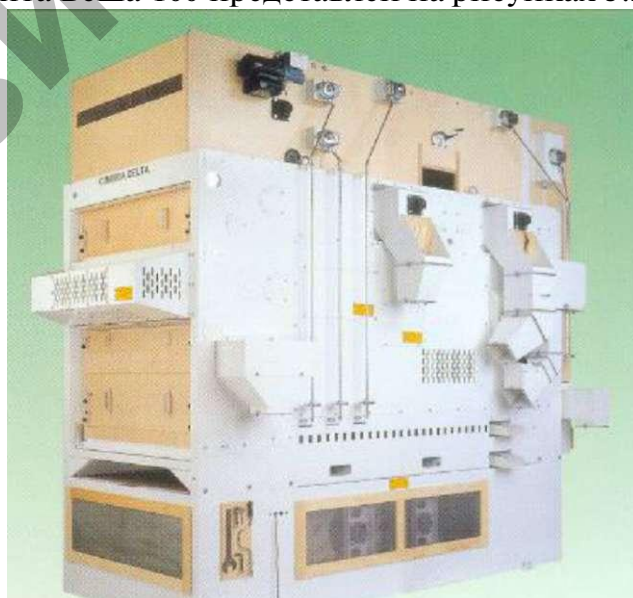


Рис. 3.225. Общий вид Сѣпа Белла 100

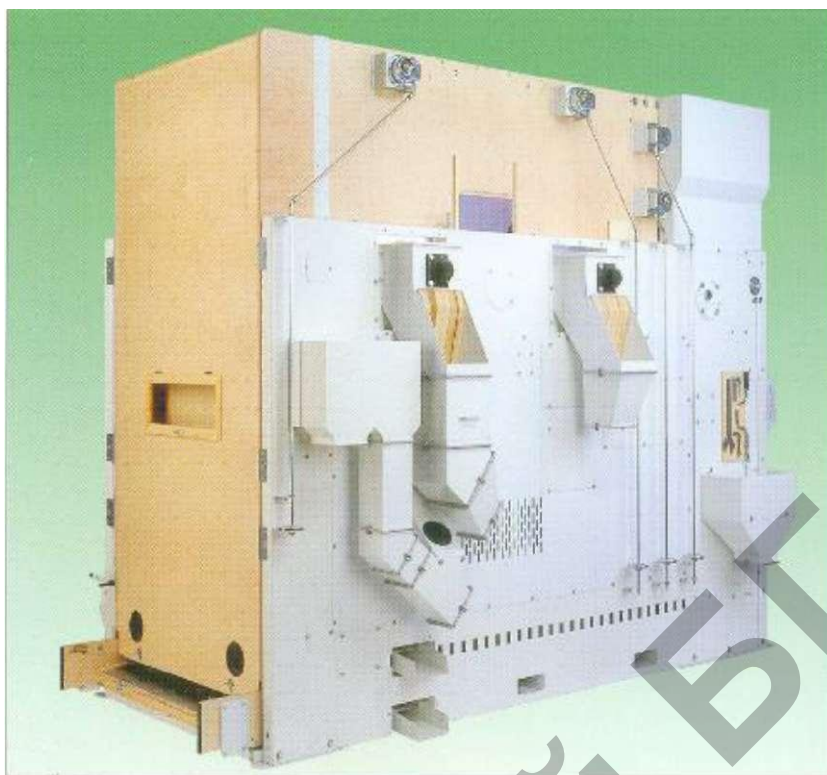


Рис. 3.226. Общий вид С1тЪпа Бетта 110



Рис. 3.227. Общий вид С1тЪпа Бетта 120

Технические характеристики СшТЪпа Беша представлены в таблице 3.93.



## Технические характеристики

Тип	Площадь решет, 2 м	Производительность, т/ч					
		пшеница, рожь, сорго, ячмень	овес, кукуруза	соя, горох	райграсс	рапс	подсол- нечник
101	0,96	0,2	0,1	0,08	0,04	0,04	0,04
102	3	2,5	2,0	2,0	0,4	2,0	1,0
104	7	5,0	4,0	4,0	0,75	4,0	2,0
105	10	7,5	6,0	6,0	1,6	6,0	3,0
106	15	12,0	9,0	9,0	1,8	9,0	4,5
107	18	20,0	16,0	16,0	3,0	16,0	8,0
108	24	25,0	20,0	20,0	4,0	20,0	10,0
111	0,96	0,2	0,1	0,08	0,04	0,04	0,04
112	3	2,5	2,0	2,0	0,4	2,0	1,0
114	7	5,0	4,0	4,0	0,75	4,0	2,0
115	10	7,5	6,0	6,0	1,3	6,0	3,0
116	15	12,0	9,0	9,0	1,8	9,0	4,5
117	18	20,0	16,0	16,0	3,0	16,0	8,0
118	24	25,0	20,0	20,0	4,0	20,0	10,0
121	0,96	0,2	0,1	0,08	0,04	0,04	0,04
124	7	5,0	4,0	4,0	0,75	4,0	2,0
125	10	7,5	6,0	6,0	1,6	6,0	3,0
126	15	12,0	9,0	9,0	1,8	9,0	4,5
127	18	20,0	16,0	16,0	3,0	16,0	8,0
128	24	25,0	20,0	20,0	4,0	20,0	10,0

Особенности конструкции:

- материал решетных станов - судовая фанера;
- система очистки решет - шарики;
- тип схемы движения зернового материала - «2»;
- блочно-модульный принцип построения технологической схемы машины (см. таблицу 3.94).

Принцип построения технологической схемы машины

Серия	Наличие составных модулей конструкции		
	модуль предварительной и основной аспирации	решетный модуль	вентилятор
100	+	+	+
110	+	+	-
120	-	+	-

Принцип работы СшГпа Бека представлен на рисунке 3.228.

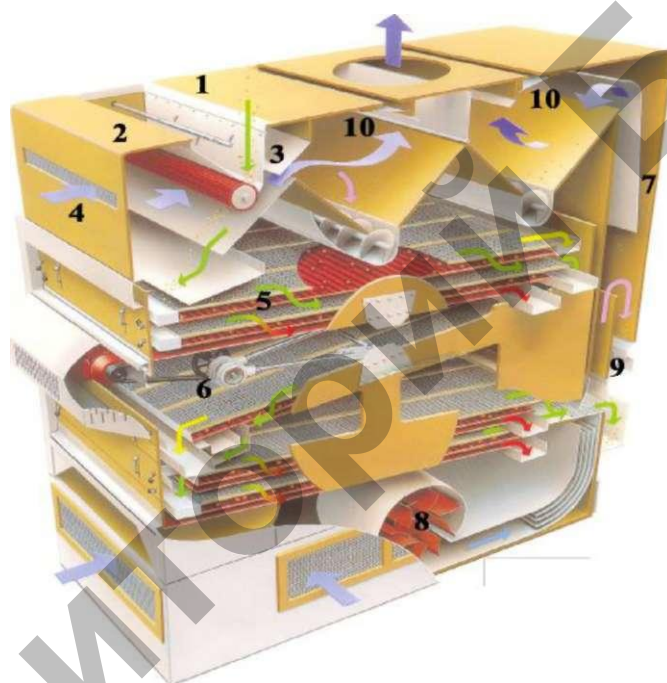


Рис. 3.228. Принцип работы СшГпа Бека:

1 - загрузочный бункер; 2 - мешалка-распределитель; 3 - канал предварительной аспирации; 4 - воздухозаборник; 5 - решета; 6 - приводной эксцентриковый вал; 7 - канал основной пневмоаспирации; 8 - вентилятор; 9 - выход зерна второго сорта; 10 - осадочная камера

### 3.4.63. Установка предпосевого протравливания семян зерновых и зернобобовых культур УПС-10 (ОАО Полоцкий завод «Проммашремонт»)

Установка предпосевого протравливания семян представлена на рисунке 3.229.

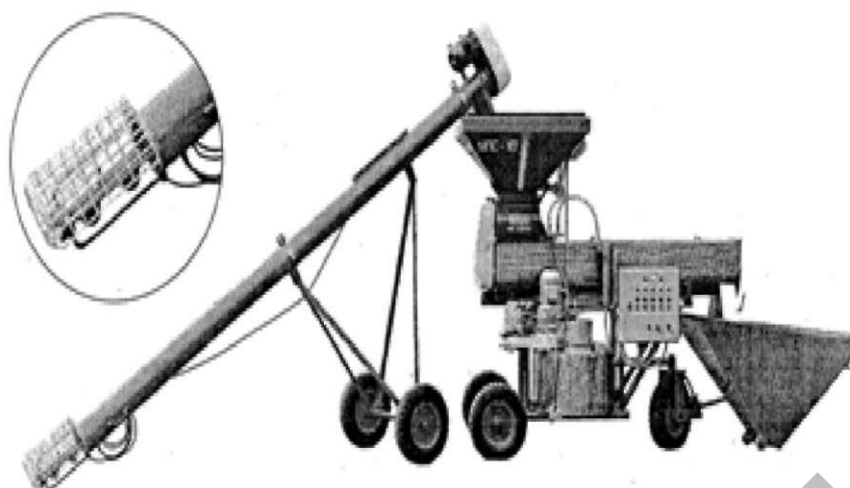


Рис. 3.229. Установка предпосевого протравливания семян зерновых и зернобобовых культур УПС-10

УПС-10 предназначена для предпосевого протравливания семян зерновых и технических культур водными суспензиями, эмульсиями или растворами пестицидов с целью уничтожения или подавления инфекции.

Установка предпосевого протравливания семян зерновых и зернобобовых культур приведена на рисунке 3.230.

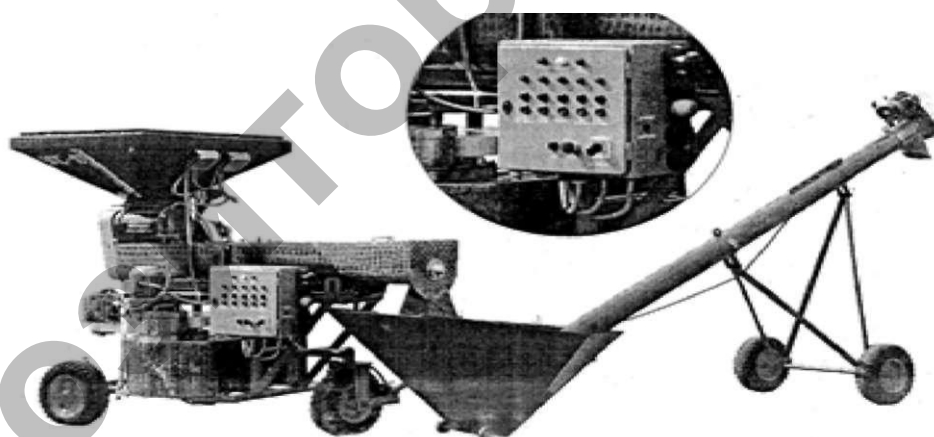


Рис. 3.230. Установка предпосевого протравливания семян зерновых и зернобобовых культур УПС-10

Установка должна эксплуатироваться на открытых площадках или в помещениях с принудительной вентиляцией при положительных температурах окружающего воздуха. Транспортирование в пределах рабочей площади может осуществляться самопередвижным загрузочным транспортером со скоростью 2,0 м/мин.

Технические характеристики УПС-10 представлены в таблице 3.95.

Таблица 3.95

Технические характеристики	
Параметры	Значения
Производительность за час основного времени на обработке пшеницы объемной массой 760 кг/м <sup>3</sup> , влажностью 14 % и чистотой 97 %, т/ч, не менее:	12
- блока протравливания	12
- транспортера загрузочного	15
- транспортера выгрузного	
Питающая сеть: род тока, напряжение, В	переменный, 380
Удельная энергоемкость процесса, кВт-ч/т, не более	0,52
Подачи семян дозатором, т/ч	2,5; 5,0; 7,5; 12
Диапазон изменения подачи насоса-дозатора, л/мин	от 0,5 до 3,5
Неравномерность дозирования семян и рабочей жидкости, концентрации рабочей жидкости в баке, %, не более	±5
Дробление семян, %, не более	0,5
Параметры	Значения
Полнота протравливания семян, %	100±20
Наличие необработанных семян	не допускается
Повышение влажности семян после протравливания, %, не более	1
Загрузочная высота приемного бункера блока протравливания, мм, не более	2400
Высота выгрузного патрубка мешкодержателя, мм	750±20
Высота выгрузки шнековым транспортером в транспортное средство, мм, не менее	2500
Рабочая скорость движения, м/мин	1,7±0,5
Обслуживающий персонал, чел.	1
Габаритные размеры, мм:	
длина	8850±200
ширина	2050±150
высота	3320±150
Масса, кг	1170±150

### 3.5. НОРИИ

#### 3.5.1. Нории зерновые НЗ-60, НЗ-80, НЗ-100

(РПДУП «Экспериментальный завод» РУП  
«Научно-практический центр Национальной академии  
наук Беларуси по механизации сельского хозяйства»)

Общий вид норий зерновых НЗ-60, НЗ-80, НЗ-100 приведен на рисунке 3.231.



Рис. 3.231. Общий вид нории зерновых НЗ-60, НЗ-80, НЗ-100

Нории зерновые НЗ-60, НЗ-80, НЗ-100 предназначены для вертикально-го транспортирования зернового материала в составе зерноочистительных линий и зерноочистительно-сушильных комплексов. Могут использоваться в составе поточных линий и комплексов послеуборочной обработки, хранения и переработки зерна продовольственного и фуражного назначения в сельском хозяйстве.

Технические характеристики представлены в таблице 3.96.

Таблица 3.96

Параметры	Технические характеристики		
	НЗ-60	НЗ-80	НЗ-100
Производительность, пл. т/ч	60	80	100
Мощность мотор-редуктора, кВт		15	18,5
Высота, м		27	27,5

### 3.5.2. Нории зерновые НПЗ-20 и 2НПЗ-20 (ОАО «Тираспольский агротехсервис»)

Технические характеристики норий зерновых НПЗ-20 и 2НПЗ-20 приведены в таблице 3.97.

Таблица 3.97

Технические характеристики		
Параметры	Значения	
	НПЗ-20	2НПЗ-20
Производительность за час работы (на пшенице объемной массой 760 кг/м <sup>3</sup> , влажностью до 20 %), т, не менее	20	40
Привод, тип	Мотор-редуктор	
Мощность двигателя, кВт	2,2	4
Число оборотов, об/мин	1500	
Габаритные размеры в рабочем положении, мм:		
- длина	1885	1885
- ширина	1135	1535
- высота макс.	16765	16765
Масса при высоте 16765 мм, кг	1000	1300

Нории зерновые НПЗ-20 и 2НПЗ-20 (двухпоточная) предназначены для транспортировки исходного и обработанного зерна в составе технологических линий зерноочистительных агрегатов и зерноочистительно-сушильных комплексов, а также для подачи зерна в закрытых помещениях, при температуре окружающего воздуха от минус 15 °С до плюс 45 °С. Выпускаются восьми типоразмеров.

Нории соответствуют требованиям ТУ РБ 100163612.002-2000.

### 3.5.3. Нории зерновые НПЗ-20, 2НПЗ-20, НПЗ-40, 2НПЗ-40 (дочернее предприятие «Дятловская сельхозтехника» Гродненского УП «Облсельхозтехника»)

Нории зерновые типа НПЗ предназначены для вертикального транспортирования зернового материала в составе поточных линий и комплексов послеуборочной обработки, хранения и переработки зерна в сельском хозяйстве.

Технические характеристики норий зерновых НПЗ-20, 2НПЗ-20, НПЗ-40, 2НПЗ-40 приведены в таблице 3.98.

Технические характеристики

Параметры	Значения			
	НПЗ-20	2НПЗ-20	НПЗ-40	2НПЗ-40
Производительность, т/ч	20	2*20	40	40
Скорость ленты, м/с	2,53	2,53	3,5-5,0	3,5-5,0
Удельный расход электроэнергии, кВт-ч/т	0,11	0,11	0,11	0,11
Масса, кг	800	1800	1365	1866
Установленная мощность, кВт	2,2	4,0	5,5	7,5
Вместимость ковша, л	1,5	1,5	1,0	1,0

### 3.5.4. Нории зерновые (ОАО «Калинковичский РМЗ»)

Общий вид нории зерновой приведен на рисунке 3.232.



Рис. 3.232. Общий вид нории зерновой

Предназначена для вертикального подъема зерна и продуктов его переработки. Применяется на зерноперерабатывающих предприятиях.

Принцип действия. Продукт поступает в приемное отверстие на башмаке и перемещается элеватором вверх к головке, где происходит сброс продукта. Технические характеристики приведены в таблице 3.99.

## Технические характеристики

Параметры	Значения					
	Н1-10	Н2-10	Н1-20	Н2-20	Н1-100	Н1-175
Производительность (номинальная) по зерну (с объемной массой 0,75 т/м и влажностью до 17 %), т/ч, не менее	10	20	20	40	100	175
Установленная мощность двигателя, кВт, при высоте:						
- 10 м	1,1	1,5	3	4	11	11
- 20 м	1,5	2,2	3	5,5	11	18,5
- 30 м	2,2	3	4	5,5	15	22
- 45 м	3	4	4	7,5	18,5	22
- 60 м	-	-	-	-	22	45
Частота вращения привод- ного барабана, об/мин	71	71	59	59	59	75
Скорость движения ленты, м/с	1,5	1,5	1,5	1,5	2,4	2,4
Шаг ковша, мм	150	150	200	200	180	50
Диаметр барабанов, мм	430	430	500	500	750	750
Внутренне поперечное сечение коробов, мм	197х 197	2х197х19 67	234х 234	2х234х 234	381х 266	381х 266
<b>Габаритные размеры, мм:</b>						
- А	1113	1113	1630	1630	2003	1887
- В	1185	1185	1282	1282	1595	1518
- С	1232	1232	1364	1364	1904	1904
- Б	645	645	700	700	805	455
- Е	855	855	1010	1010	1485	1335
- Р	1125	1125	994	1228	2312	2540
- С	730	730	783	783	790	320
- Н	260	260	415	649	645	645
Ширина ленты, мм	150	150	175	175	315	315
Высота вертикального перемещения зерна, м	до 45	до 45	до 45	до 45	до 60	до 60



### 3.5.5. Нория зерновая НЗ-20, НЗ-40

(РО «Белагросервис» ЧПУП «Мозырьагросервис»)

Общий вид нории зерновой НЗ-20, НЗ-40 приведен на рисунке 3.233.



Рис. 3.233. Общий вид нории зерновой НЗ-20, НЗ-40

Однопоточная зерновая нория НЗ-20, НЗ-40 с центробежной разгрузкой предназначена для вертикального перемещения зерна на зерносушильных комплексах.

Детали нории имеют гальваническое покрытие.

Натяжение норийной ленты производится при помощи двух осей (винтов) на башмаке нории.

Ковш нории изготавливается из материала, предохраняющего зерно от повреждения.

Конструкция взрывозащищена, имеет пылевыводящую вентиляцию. Загрузочная воронка оборудована автоматически действующим устройством, предотвращающим завал нории.

Нижний барабан нории оборудован блокирующим устройством обратного хода ленты.

Гарантийный срок - 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. Оперативная трудоемкость монтажа на месте применения - не более 40 чел.-ч.

Гарантируется высокая производительность при условии соблюдения правил эксплуатации.

Технические характеристики нории зерновой НЗ-20, НЗ-40 приведены в таблице 3.100.

Технические характеристики

Параметры	Значения	
	НЗ-20	НЗ-40
Тип нории	стационарный	
Производительность, т	20	40
Скорость движения ленты, м/с	3,6	3,6
Высота нории, м	6-20	6-20
Ширина ленты, мм	175	250
Объем ковша, дм <sup>3</sup>	1	1
Мощность мотор-редуктора, кВт	2,2	5,0
Срок службы, лет	12	

### 3.5.6. Нории РКА-30, РКА-40 и РКА-60 (ОАО «Лидсельмаш»)

Общий вид норий РКА-30, РКА-40 и РКА-60 приведен на рисунке 3.234.

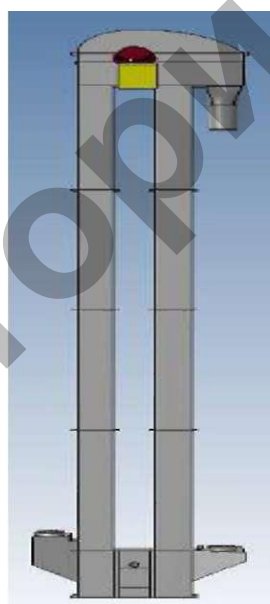


Рис. 3.234. Общий вид норий РКА-30, РКА-40 и РКА-60

Нории предназначены для вертикальной транспортировки зерна, всех видов семян и других сыпучих материалов на значительную высоту. Применяются в технологических цепочках зерновых объектов как оборудование, работающее совместно с силосами, зерносушилками и зерноочистителями.

Долговечность и надежность работы их выделяют среди подобных на рынке транспортного оборудования. Они выполнены из оцинкованного стального листа. Низкий показатель механического влияния на переносимый мате-

риал способствует их широкому применению в сельском хозяйстве, где качество зерна имеет существенное значение.

Возможны версии исполнения с мотор-редуктором. Производительность - 30 т/ч, 40 т/ч, 60 т/ч. Максимальная высота составляет 38 м.

### 3.5.7. Нории НПЗ-20, 2НПЗ-20, НПЗ-20(МР), 2НПЗ-20(МР) и НПЗ-40 Ц(МР) (ОАО «Дрогичинский трактороремонтный завод»)

Технические характеристики представлены в таблице 3.101.

Таблица 3.101

#### Технические характеристики

Параметры	Значения				
	НПЗ-20	2НПЗ-20	НПЗ-20(МР)	2НПЗ-20(МР)	НПЗ-40(МР)
Тип	стационарный				
Производительность за 1 ч основного времени (на пшенице объемной массой 760 кг/м <sup>3</sup> и влажностью до 20 %), т, не менее	20	2*20	20	2*20	40
Габаритные размеры нории, мм:					
- высота минимальная	6765	6765	6765	6765	8765
- высота максимальная	16000	17000	16000	17000	40000
Масса, кг, не более	685-940	935-1870	—	—	1100
Вместимость ковша, л	1,5				
Шаг ковшей, мм	180	180	180	180	160
Скорость ленты, м/с	2,53				
Мощность электродвигателя, кВт	2,2	4,0	2,2	4,0	5,0-7,5
Скорость вращения вала электродвигателя, с <sup>-1</sup>	157	157	9,8	9,8	9,8

Электродвигатель по

ТУ РБ 05755950-420

АИР 90Б4У1

АИР 100Б4У1

Привод нории

мотор-редуктор

Дробление зерна, %, не более

0,1

Наработка на отказ, ч, не менее

800

Срок службы, лет, не менее

10

Удельный расход электроэнергии, кВт-ч/т

0,11

Параметры	Значения				
	НПЗ-20	2НПЗ-20	НПЗ-20(МР)	2НПЗ-20(МР)	НПЗ-40(МР)
Коэффициент готовности	0,98				
Оперативная трудоемкость монтажа нории на месте применения, чел.-ч, не более	28	36	25	30	40
Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
Ежесменное оперативное время технического обслуживания, ч	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2
Ресурс до списания, ч	8000				

### 3.5.8. Нории центробежные ковшовые однопоточные НЦК-1-10, НЦК-1-40 и НЦК-1-60 (ОАО «Брестсельмаш»)

Общий вид норий центробежных ковшовых однопоточных НЦК-1-10, НЦК-1-40 и НЦК-1-60 представлен на рисунке 3.235.

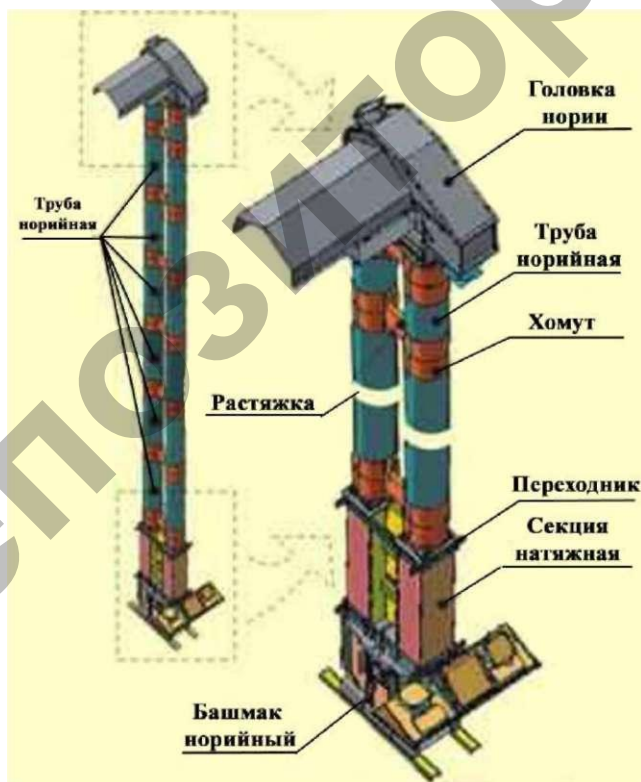


Рис. 3.235. Общий вид норий центробежных ковшовых однопоточных НЦК-1-10, НЦК-1-40 и НЦК-1-60

Нории центробежные ковшовые однопоточные НЦК-1-10, НЦК-1-40 и НЦК-1-60 представляют собой стационарное устройство непрерывного действия, предназначенное для вертикального перемещения (подъема) всех видов зерновых культур, рапса, зерна кукурузы и семян бобовых. Нория может использоваться для загрузки (выгрузки) и циркуляции зерна во время сушки в зерносушилках.

Нория состоит из следующих основных сборочных единиц: башмака нории, секции натяжной, головки нории с приводом и мотором-редуктором, ленты с ковшами, норийных труб, хомутов, растяжек.

Нория работает следующим образом. Зерно поступает через приемный носок в башмак, где ковши, проходя вокруг барабана, загружаются зерном. Лента с ковшами, наполненными зерном, поднимается к верхнему барабану и при его огибании ковши разгружаются. Зерно выбрасывается наружу через высыпное отверстие.

Технические характеристики представлены в таблице 3.102.

Таблица 3.102

Технические характеристики

Параметры	Значения		
	НЦК-1-10	НЦК-1-40	НЦК-1-60
Номинальная производительность, т/ч			
- влажность 30 %	24	55	67
- влажность 20 %	20	45	63
- влажность 14 %	196	42	60
Максимальная высота подъема, м	17,5	20,6	22,6
Скорость движения ленты, м/с, не более	1,4	1,7	2,0
Напряжение электрической сети, В	380		
допустимое отклонение, %	от +10 до -15		
Установленная электрическая мощность нории, кВт, не более	2,7	5,5	7,5
Привод	мотор-редуктор цилиндрический двухступенчатый		
Габаритные размеры нории, мм, не более:			
- длина	1200	1835	1860
- ширина	1400	1645	1650
- высота	18650	21750	21750
Масса нории с ковшами и тяговой лентой, кг, не более	485-885	1485-2060	1485-2175

### 3.5.9. Нории центробежные ковшовые 8Е1 35/14 (ОАО «Астром-М»)

Нории центробежные ковшовые 8Е1 35/14 представляют собой стационарные устройства непрерывного действия, предназначенные для вертикального перемещения (подъема) всех видов зерновых культур, рапса, зерна кукурузы и семян бобовых. Нории могут использоваться для загрузки, выгрузки и циркуляции зерна во время сушки в зерносушилках. Производительность норий составляет 50-100 т/ч.

Общий вид нории центробежной ковшовой 8Е1 35/14 представлен на рисунке 3.236.



Рис. 3.236. Общий вид нории центробежной ковшовой 8Е1 35/14

Нории работают следующим образом. Зерно поступает через приемный носок в башмак, где ковши, проходя вокруг барабана, загружаются зерном. Лента с ковшами, наполненными зерном, поднимается к верхнему барабану. При его огибании ковши разгружаются. Зерно высыпается наружу через высыпное отверстие.

Принцип работы нории центробежной ковшовой 8Е1 35/14 представлен на рисунке 3.237.

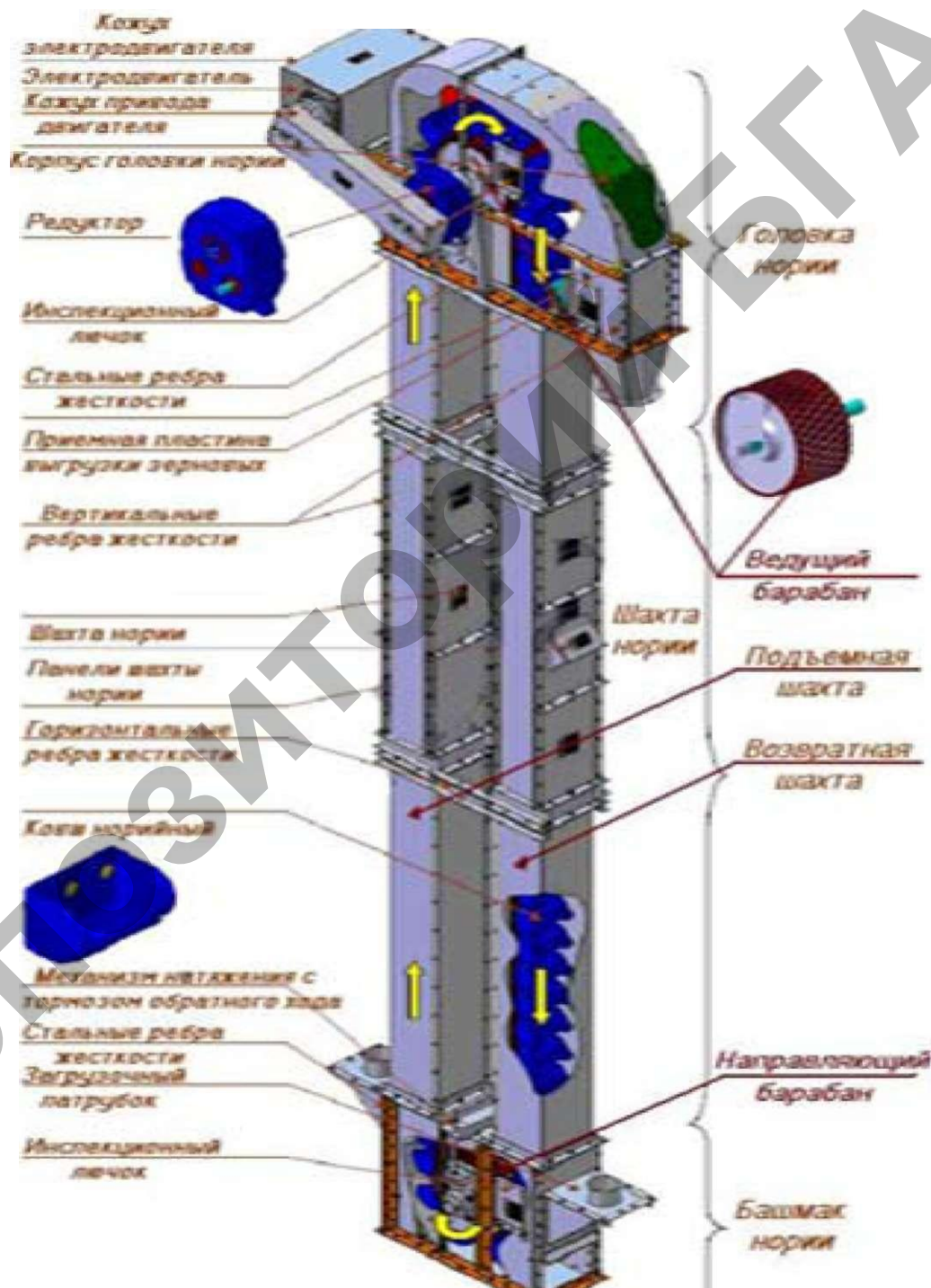


Рис. 3.237. Принцип работы нории центробежной ковшовой 8Е1 35/14

### 3.5.10. Нории производительностью от 5 до 800 т/ч (8сЬт1сИ-8ее§ег АС)

Общий вид нории производительностью от 5 до 800 т/ч представлен на рисунке 3.238.



Рис. 3.238. Общий вид нории производительностью от 5 до 800 т/ч

Нория предназначена для вертикального транспортирования сыпучих продуктов на предприятиях зерноперерабатывающей, семеноводческой, комбикормовой и пищевой промышленности. Технические характеристики приведены в таблице 3.103.

#### Особенности конструкции

*Головка нории:* разделенный кожух для облегчения монтажа и обслуживания; заменяемый быстроизнашивающийся лист; люки на выбросе для очистки и инспекций; пылезащищенные подшипники; привод с мотором-редуктором через эластичную муфту; встроенная блокировка обратного хода для безопасной эксплуатации; по желанию: внутренняя обшивка из износостойкой пластмассы.

*Башмак нории:* винтовое натяжное устройство для натяжения ленты; достаточно большие люки для чистки; встроенный шибер для полного опорожнения; ребристый барабан для щадящего приема продукта; пылезащищенный подшипник; по желанию: датчик числа оборотов и датчик перекоса ленты.



Лента: резиновая лента с полиэфирной прослойкой; по желанию: РКС-лента с повышенной прочностью на разрыв; лента для пищевых продуктов.

Таблица 3.103

Технические характеристики

Производительность, т/ч	Макс. высота транспортирования, м	Скорость ленты, м/с	Число оборотов, об/мин	Ковши		Ширина ленты, мм	Лента	
				Размер	Число ковшей		Диаметр, мм	Ширина, мм
5	25	3,1	148	10	2,5	110	400	140
10	25				5,5			
20	25				9,5			
30	25	3,1	148	13	7	140	400	180
30	35		118		7		500	
30	50		94		7		630	
40	25		148		9,5		400	
40	35		118		9,5		500	
40	50		94		9,5		630	
50	25	3,1	148	18	5,5	200	400	225
50	35		118		5,5		500	
50	50		94		5,5		630	
60	25		148		7		400	
60	35		118		7		500	
60	50		94		7		630	
80	25		148		9		400	
80	35		118		9		500	
80	50		94		9		630	
100	25	3,1	148	23	6,5	250	400	280
100	35		118		6,5		500	
100	50		94		6,5		630	
100	91		74		6,5		800	
120	25		148		7,5		400	
120	35		118		7,5		500	
120	50		94		7,5		630	
120	79		74		7,5		800	

Производительность, т/ч	Макс. высота транспортирования, м	Скорость ленты, м/с	Число оборотов, об/мин	Ковши		Ширина ленты, мм	Ленточный барабан	
				Размер	Число ковшей		Диаметр, мм	Ширина, мм
150	35	3,1	118	28	7,5	300	500	315
150	50	3,1	94		7,5		630	
150	75	3,1	74		7,5		800	
200	30	3,4	130		9		500	
200	50	3,4	103		9		630	
200	62	3,4	81		9		800	
200	56	3,1	94	33	5,5	370	630	400
200	71		74		5,5		800	
250	46		94		6,5		630	
250	59		74		6,5		800	
300	39	3,1	94	37	7	400	630	450
300	50		74		7		800	
400	40	3,4	103	2x28	18	650	630	700
400	64		81		18		800	
500	30	3,1	94	2x37	11	850	630	900
500	49		74		11		800	
600	21		94		14		630	
600	37		74		14		800	
800	13		94	3x33	21	1100	630	1200

### 3.6. ШНЕКИ И ТРАНСПОРТЕРЫ

#### 3.6.1. Конвейеры скребковые цепные УТ-200 и УТ-320

(ОАО «Калинковичский РМЗ»)

Общий вид конвейеров скребковых цепных УТ-200 и УТ-320 представлен на рисунке 3.239.



Рис. 3.239. Общий вид конвейеров скребковых цепных УТ-200 и УТ-320

Конвейеры скребковые цепные типа УТ-200, УТ-320 предназначены для горизонтального или наклонного (под углом не более  $10^\circ$  к горизонту) перемещения зерна, отрубей, шрота и комбикормов на элеваторах, хлебоприемных пунктах, мельницах, крупяных, комбикормовых и кукурузных заводах.

#### Принцип действия

Продукт подается в загрузочные секции и перемещается внутри желобов с помощью пластинчатой цепи со скребками. Выгрузка осуществляется в разгрузочных секциях по пути следования продукта.

Технические характеристики конвейеров скребковых цепных УТ-200 и УТ-320 приведены в таблице 3.104.

Таблица 3.104

#### Технические характеристики

Параметры	Значения							
	УТ-200				УТ-320			
	Условная длина, м							
	15	25	35	50	15	25	35	50
Производительность при угле наклона конвейера 0 градусов (по зерну с объемной массой $0,75 \text{ т/м}^3$ ), т/ч, не менее	58				110			

Параметры	Значения							
	УТ-200				УТ-320			
	Условная длина, м							
	15	25	35	50	15	25	35	50
Повреждение зерна, %, не более	0,3							
Установленная мощность (без разгрузочных секций), кВт	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	11	11	15
Удельное потребление электроэнергии, Вт-ч/т. м., не более	5,86	3,8	3,56	2,6	5,86	3,8	3,56	2,6
Скорость движения цепи, м/с	0,6±0,05							
Производительность на единицу занимаемой площади, т/ч /м <sup>2</sup>	2,73	1,7	1,3	0,9	3,75	2,4	1,82	1,3
Масса, кг, не более	2300	3200	4300	5200	2550	3650	4850	6450
Габаритные размеры, мм:								
- длина	18000	28500	37500	53000	18500	29000	38000	53500
- ширина	1173				1585			
- высота	1500				1700			

### 3.6.2. Питатели шнековые ПШ-200, ПШ-320 и ПШ-400 (ОАО «Калинковичский РМЗ»)

Общий вид питателей шнековых ПШ-200, ПШ-320 и ПШ-400 приведен на рисунке 3.240.



Рис. 3.240. Общий вид питателей шнековых ПШ-200, ПШ-320 и ПШ-400

Технические характеристики питателей шнековых ПШ-200, ПШ-320 и ПШ-400 приведены в таблице 3.105.

Таблица 3.105

Технические характеристики

Параметры	Значения		
	ПШ-200	ПШ-320	ПШ-400
Производительность, т/ч	0,7-3	4-7	18-36
Диаметр шнека, мм	196	320	400
Потребляемая мощность, кВт, не более	4,32	4,32	6,36
Номинальное напряжение, В	380	380	380
Номинальная частота, Гц	50	50	50
Наработка на отказ, ч, не менее	150	150	150
Срок службы, лет	6	6	6
Габаритные размеры, мм:			
длина	до 12000	до 12000	до 12000
ширина	880	970	1030
высота	370	495	550

### 3.6.3. Конвейер ленточный КЛ-50 (ЧПУП «Мозырьагросервис»)

Общий вид конвейера ленточного КЛ-50 представлен на рисунке 3.241.



Рис. 3.241. Общий вид конвейера ленточного КЛ-50

Предназначен для горизонтальной транспортировки различных сыпучих (зерно, удобрения и т. д.) и кусковых (кормовые брикеты, уголь, щебень и др.) грузов.

Конвейер состоит из приводной и натяжной секций. Приводная секция состоит из рамы, на которой, смонтирован приводной барабан и сам привод. Привод осуществляется от мотор-редуктора. Натяжная секция состоит из рамы, на которой смонтирован натяжной барабан и винтовое натяжное устройство (пластина регулировочная). Лента конвейерная является одновременно тяговым и несущим органом.

Для поддержания желобчатой верхней ветви ленты и плоской нижней ветви и для центрирования хода ленты служат роlikоопоры, установленные на промежуточной секции.

Технические характеристики конвейера ленточного КЛ-50 приведены в таблице 3.106.

Технические характеристики

Параметры	Значения
Тип	стационарный
Режим работы	непрерывный
Производительность, т/ч	50
Скорость движения ленты, м/с	0,8
Мощность привода, кВт	1,5-3,0
Ширина ленты, мм	500
Уклон поверхности конвейера, °, не более	6
Габаритные размеры, мм:	
- высота	554
- ширина	от 1540 до 1610

#### 3.6.4. Цепные транспортеры (ОАО «Лидсельмаш»)

Цепные транспортеры предназначены для горизонтальной транспортировки всех видов зерна и семян, гранулированных и других сыпучих материалов на значительные расстояния. Цепные транспортеры отличаются надежностью и прочностью, бесшумностью, не повреждают зерна, самостоятельно очищаются. В предложение входят - фермерские цепные транспортеры КТР, полупромышленные КТ1 Р, а также цепные транспортеры - промышленные КТ1 и КТН.

Цепной транспортер загрузки представлен на рисунке 3.242.

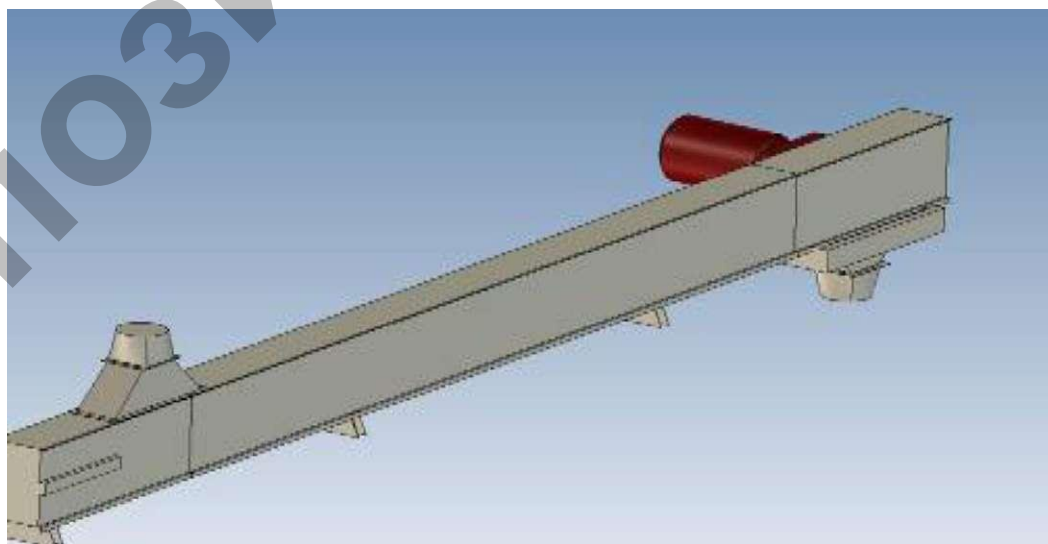


Рис. 3.242. Цепной транспортер загрузки

Горизонтальные корытные цепные транспортеры предназначены для загрузки силосов или плоскодонных складов. Производительность: 30, 40, 60, 80, 100, 120, 150 т/ч.

Цепной транспортер разгрузки представлен на рисунке 3.243.

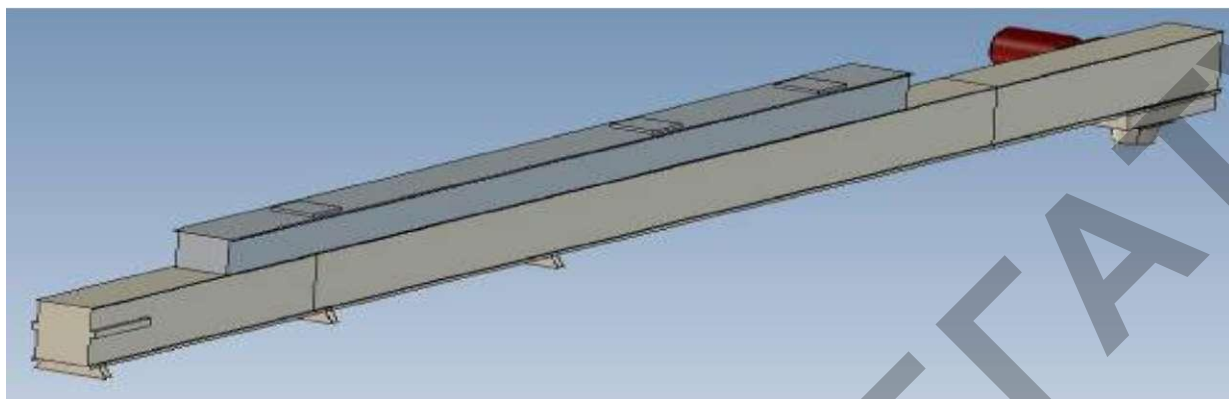


Рис. 3.243. Цепной транспортер разгрузки

### **Цепные транспортеры разгрузки**

Горизонтальные корытные цепные транспортеры предназначены для разгрузки силосов или плоскодонных складов. Производительность: 30, 40, 60, 80, 100, 120, 150 т/ч.

Цепной транспортер под углом приведен на рисунке 3.244.

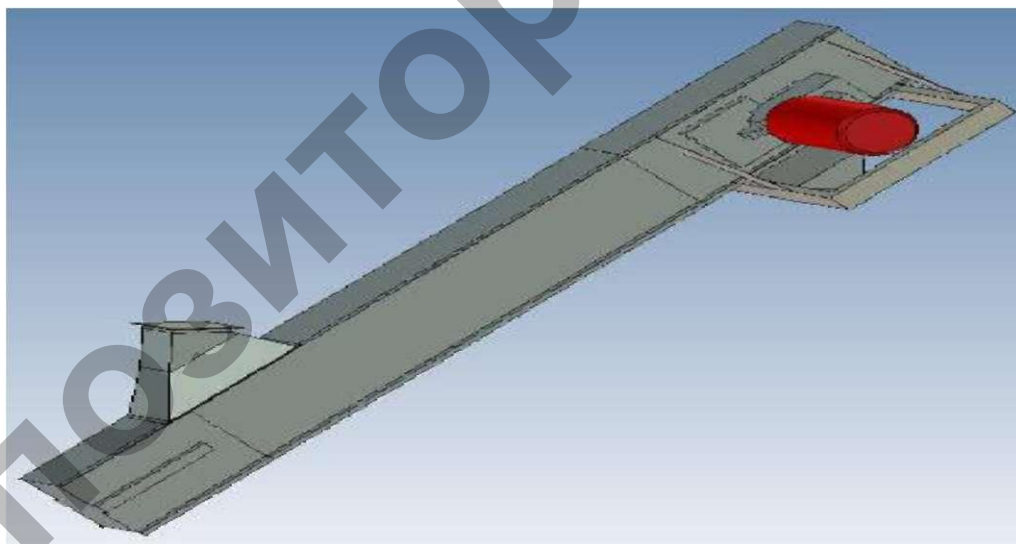


Рис. 3.244. Цепной транспортер под углом

### **Цепные транспортеры - транспорт под углом**

Горизонтальные корытные цепные транспортеры, которые могут транспортировать материал вверх под углом 15-45° с небольшим расходом мощности. Производительность: 30, 40, 60, 80, 100, 120, 150 т/ч.



### Цепные транспортеры приемных ковшей

Материал загружается вовнутрь ковшовых секций и дальше транспортируется вверх по дуговой секции 15°, 30° или 45°. Ковшовые секции могут быть монтированы в приемных ковшах или завальных ямах. Цепной транспортер ковша может загружать башмак нории или другого транспортера. Производительность: 30, 40, 60, 80, 100, 120 т/ч.

Цепной транспортер приемных ковшей представлен на рисунке 3.245.

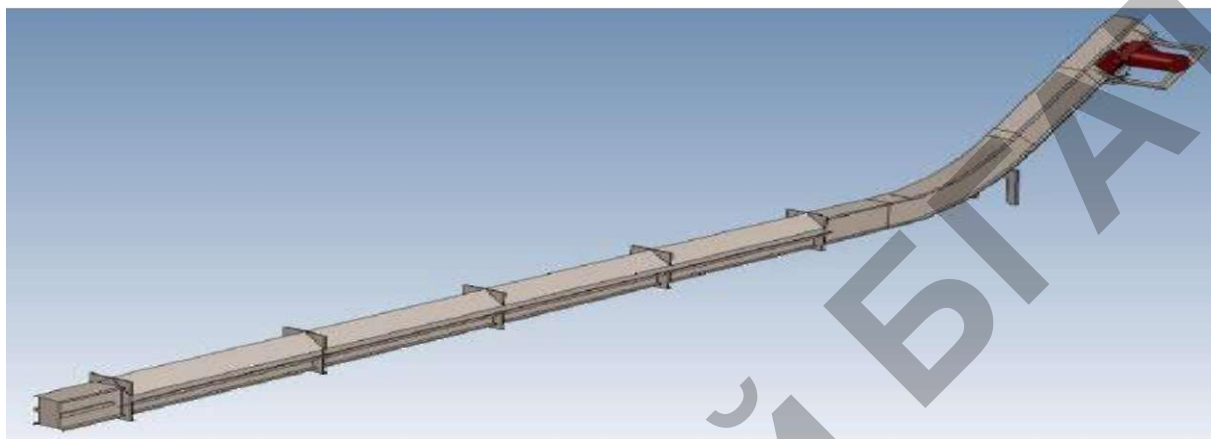


Рис. 3.245. Цепной транспортер приемных ковшей

### 3.6.5. Шнековые транспортеры Р8К-140 и Р8К-200 (ОАО «Лидсельмаш»)

Шнековые транспортеры предназначены для транспортировки зерна и других сыпучих материалов на небольшие расстояния (до 15 м). Применяются в технологических линиях элеваторов в качестве выгребных шнеков силосов, зерносушилок.

Рекомендуемое рабочее положение шнековых транспортеров - по горизонтали или под углом до 50° вверх.

Технические характеристики шнековые транспортеров Р8К-140 и Р8К-200 приведены в таблице 3.107.

Таблица 3.107

Технические характеристики

Параметры	Значения	
	Р8К-140	Р8К-200
Производительность для пшеницы, т/ч	до 25	до 40
Рабочая длина транспортера, м, не более	12	12
Диаметр шнека, мм	120	160
Внутренний диаметр трубы, мм	136	196
Входной и выходной диаметр, мм	160	200
Мощность двигателя, кВт	от 2,2 до 4	от 3 до 7,5

### 3.6.6. Шнековые транспортеры (8сЪтшт-8ее§ег АС)

Шнековые транспортеры представлены на рисунках 3.246, 3.247.



Рис. 3.246. Шнековый транспортер в коробе

Шнековые транспортеры применяются почти во всех областях промышленности.

В процессе производства возможно осмысленное соединение технологических процессов (например, смешивание, нагревание, охлаждение, увлажнение) с процессом транспортирования.

- Транспортирование без пыли и запаха благодаря полной герметизации короба.
- Простая увязка с общей системой, так как загрузка и выгрузка возможны в любом месте.

Конструкция не требует больших производственных площадей.

Области применения - конструкционный материал:

- оцинкованная сталь для использования вне помещений;
- высококачественная сталь для использования в пищевой промышленности и в условиях повышенной влажности;
- порошковое покрытие для использования внутри помещений.

Противозавальный клапан с контактным выключателем (для предотвращения производственных сбоев).

Приводной и конечный подшипники: фланцевые или опорные с сальниковым уплотнением (по выбору).

Прямой привод: посредством эластичной муфты и мотор-редуктора или по желанию с бесступенчато регулируемым мотор-редуктором.

Параметры технических характеристик шнека в коробе приведены в таблице 3.108.

Таблица 3.108

Технические характеристики

Тип Параметры----	Значения				
	150	200	250	315	400
Производительность, т/ч	12	25	45	60	100
Число оборотов, об/мин	200	170	145	115	80
Подъем, мм	150	160	200	250	320
Вал-труба, мм	60,3x6,3	60,3x6,3	60,3x6,3	76,1x6,3	114,3x6,3
Крыло червяка, мм	3	3	3	3	3
Приводной вал, мм	40	40	40	50	60
Промежуточный вал, мм	40	40	40	45	60
Концевой подшипник, мм	40	40	40	50	60
Короб+крышка, мм	2	2	2	3	3



Рис. 3.247. Шнековый транспортер в трубе

Шнек в трубе представляет собой универсальный транспортирующий агрегат для чистого, беспыльного транспортирования различных продуктов. Особенно приемлемы они для наклонного/вертикального транспортирования с нормальным или коническим червяком.

В зависимости от области использования находят применение шнеки со сварными трубами в исполнении БШ 2448 или с толстостенными трубами

в исполнении БЩ 2458. Исполнение (по желанию) из оцинкованной стали или высококачественной стали.

Пыленепроницаемые подшипники: благодаря сальниковому уплотнению или дополнительному колпачку в радиальном уплотнении обеспечиваются надежность эксплуатации и длительный срок службы.

Прямой привод: с эластичной муфтой и мотором-редуктором.

Параметры технических характеристик шнека в трубе приведены в таблице 3.109.

Таблица 3.109

Технические характеристики

- Т и п Параметры	Значения				
	150	200	250	315	400
Производительность, т/ч	16	25	60	80	120
Число оборотов, об/мин	200	170	145	115	80
Подъем, мм	150	200	250	300	400
Вал-труба, мм	60,3x6,3	60,3x6,4	60,3x6,5	76,1x6,3	114,3x6,3
Крыло червяка, мм	3	3	3	3	3
Приводной вал, мм	40	40	40	50	60
Промежуточный вал, мм	40	40	40	50	60
Концевой подшипник, мм	40	40	40	50	60
Короб+крышка, мм	2	2	2	2	3

### 3.6.7. Скребковый цепной транспортер (8СБтшт-8ее§ег АС)

Общий вид скребкового цепного транспортера представлен на рисунке 3.248.

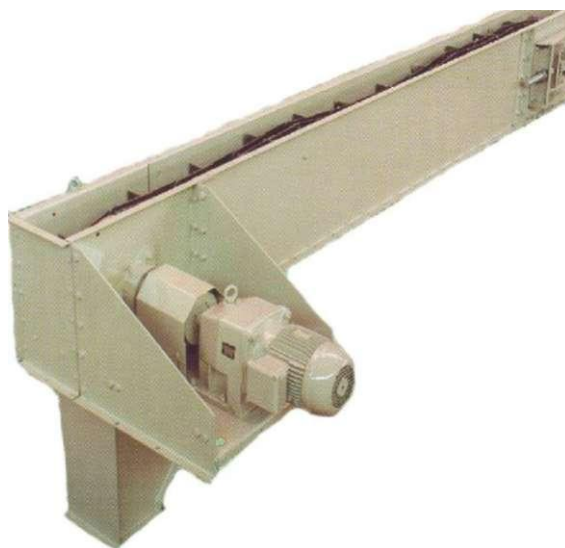


Рис. 3.248. Общий вид скребкового цепного транспортера

Если речь идет о транспортировании чувствительных материалов, то скребковые цепные транспортеры наиболее применимы.

Они исключительно благоприятны для материалов благодаря закрытому транспортируемому слою.

Транспорт благоприятен для окружающей среды, так как транспортирование осуществляется в закрытом коробе, что сокращает выброс пыли и пахучих веществ.

Возможно транспортирование материала как в нижней, так и в верхней частях короба или одновременно в обоих. Он применим так же в качестве циркулирующего транспортера.

Технические характеристики приведены в таблице 3.110.

Приводная станция. Широкий выбор привода с учетом резерва производительности, привод с эластичной муфтой и мотором-редуктором, защита от переполнения через противозавальный клапан и конечный выключатель - стабильный кронштейн для двигателя.

Натяжная станция: с винтовым устройством для натяжения цепи (по желанию заказчика - с датчиком контроля числа оборотов).

Цепь и короб: высококачественная пластинчатая цепь в исполнении С 45, закаленные оси и втулки в исполнении С15, встроенные пластмассовые скребки-зачистители для полного опорожнения, возвратные ролики на шариковых опорах.

Возможно исполнение короба в 3-х вариантах: с шиной скольжения 8Т 60; с пластмассовой шиной скольжения для тихого транспортирования; с пластмассовым дном для износостойкости и тихого транспортирования.

Таблица 3.110

## Технические характеристики

Производительность (т/ч) для зерна с удельным весом 0,75 т/м <sup>3</sup>					Мощность электродвигателя, кВт	Длина, м	Поперечное сечение, м	Транспортирующая цепь			Цепное колесо		Тип
0,4 м/с	0,5 м/с	0,6 м/с	0,65 м/с	0,75 м/с				Тип	Делитель	Нагрузка на цепь	Число зубьев	Диаметр делительной окружности, мм	
30					5,5	60	0,033	35/5	125	15000	6	250	Т 16
40					5,5	46	0,041	35/5	125	15000	6	250	Т 20
48	60				15	88	0,062	30/6	150	19000	7	345,75	Т 20 Н
64	80				15	71	0,078	50/6	150	19000	7	345,75	Т 25
96	120				15	51	0,096	50/6	150	19000	7	345,75	Т 30
96	120				22	73	0,096	50/8	150	30000	7	375,75	Т 30 V
120	150				15	35	0,124	50/6	150	19000	7	345,75	Т 40
120	150				22	51	0,124	50/8	150	3000	7	345,75	Т 40 V
133	166	200			15	30	0,144	50/6	150	19000	7	345,75	Т40Н1
133	166	200			22	44	0,144	50/8	150	3000	9	438,75	Т40Н2
133	166	200			30	74	0,144	60/8	150	42000	9	438,75	Т40Н3
200	230	280	300		15	15	0,215	50/8	150	19000	9	438,72	Т50Н1
200	230	280	300		22	30	0,215	50/8	150	30000	10	485,4	Т50Н2
200	230	280	300		30	50	0,215	60/8	150	42000	10	485,4	Т50Н3
200	230	280	300		45	67	0,215	70/12	150	70000	10	485,4	Т50Н4
220	280	330	375	420	15	15	0,258	50/10	150	19000	10	485,4	Т60Н1
220	280	330	375	420	22	22	0,258	50/10	150	30000	10	485,4	Т60Н2
220	280	330	375	420	30	45	0,258	60/10	150	42000	10	485,4	Т60Н3
220	280	330	375	420	45	50	0,258	70/12	150	70000	10	485,4	Т60Н4
300	370	440	480	600	22	15	0,368	50/8	150	35000	10	485,4	Т80Н1
300	370	440	480	600	45	30	0,368	50/8	150	60000	10	485,4	Т80Н2
300	370	440	480	600	75	50	0,368	60/8	150	77000	10	485,4	Т80Н3
300	370	440	480	600	ПО	75	0,368	70/12	150	133000	10	485,4	Т80Н4

### 3.6.8. Ленточные транспортеры (8сБт1(Ст-8ее§ег АС))

Ленточные транспортеры представляют собой высокопроизводительное транспортирующее средство непрерывного действия независимо от того какой продукт транспортируется - агрессивный или чувствительный.

Ленточные транспортеры транспортируют не только бережно и надежно, но и экономно, с незначительным потреблением электроэнергии.

- Их характеризует высокая производительность в зависимости от ширины ленты и скорости транспортирования.
- Ленточные транспортеры эффективно вписываются в автоматизированные системы.
- Несущая лента, заключенная в резиновую оболочку или в оболочку из искусственного материала, надежно защищена от влаги и повреждений.

Общий вид ленточного транспортера в каркасной конструкции представлен на рисунке 3.249, с рамой из швеллера - на рисунке 3.250.



Рис. 3.249. Общий вид ленточного транспортера в каркасной конструкции

Ленточные транспортеры в каркасной конструкции разработаны по блочному типу. Предварительно полностью смонтированные сегменты и легкая конструкция обеспечивают экономное внедрение. Кроме того, благодаря боковой обшивке обеспечивается надежное и безопасное транспортирование.

Приводная станция: с барабанным электроприводом, не требующим обслуживания, по желанию с прорезиненным барабаном.

Натяжная станция для натяжения ленты с винтовым натяжным устройством: для длинных транспортеров с грузовой натяжной станцией - по желанию с датчиком контроля числа оборотов для аварийной сигнализации.

Разгрузочная тележка: передвигаемая вручную, с перекидным клапаном 2x45° с электроприводом.

Приемный лоток ленточного транспортера: с электродвигателем для передвижения для равномерной подачи транспортируемого груза.

Технические характеристики приведены в таблице 3.111.

Таблица 3.111

Технические характеристики

Производительность, т/ч	Скорость м/с	Ширина ленты, мм	Желоб	Несущие ролики		Обратные ролики		Тип
				Диаметр, мм	Расстояние, мм	Диаметр, мм	Расстояние, мм	
60	1,68	500	2-х роликовый 20°	50	500	63	1250	М 500
120	1,68	650	3-х роликовый 20°	50	500	63	1250	NN 650
120	1,68	650	2-х роликовый 20°	50	500	63	1250	М 650
200	2,09	800	3-х роликовый 20°	63	500	63	1250	М 800



Ленточный транспортер с рамой из швеллера

Рис. 3.250. Общий вид ленточного транспортера с рамой из швеллера



Ленточные транспортеры с рамой из швеллерного профиля разработаны специально для тех отраслей, где требуется высокая производительность при большой нагрузке, например, при производстве строительных материалов.

Приводы, подшипники, ленты и роlikоопоры отличаются здесь своей прочностью. Необшитое исполнение обеспечивает при этом легкое, без особых проблем обслуживание.

Ленточное транспортирующее устройство: длина 85 м, производительность 300 т/ч.

Разгрузочная тележка: с односторонним выпускным патрубком 45°, электроприводом и дистанционным управлением.

Массивная конструкция из профиля с роlikовой опорой на 3-х несущих роliках, смонтированных на шариковых опорах, по желанию с барабанным электроприводом или с боковым мотор-редуктором, с большим диапазоном ширины ленты, по желанию - устойчивой к растительным маслам и животным жирам.

Технические характеристики ленточного транспортера с рамой из швеллера приведены в таблице 3.112.

Таблица 3.112

Технические характеристики

Производительность, т/ч	Скорость, м/с	Ширина ленты, мм	Желоб	Несущие роliки		Обратные роliки		Тип
				Диаметр, мм	Расстояние, мм	Диаметр, мм	Расстояние, мм	
150	2,09	650	3-х роlikовый 30°	63,5	1250	63,5	3000	650
200	2,09	800	3-х роlikовый 30°	89	1250	89	3000	800
300	2,09	1000	3-х роlikовый 30°	89	1250	89	3000	1000
400	2,09	1200	3-х роlikовый 30°	108	1250	89	3000	1200
600	2,09	1400	3-х роlikовый 30°	108	1250	89	3000	1400

### 3.7. ЗЕРНОПОГРУЗЧИКИ ЗЕРНОМЕТATEЛИ

#### 3.7.1. Погрузчик зерна самопередвижной ПЗ-100М (ОАО «Астром-М»)

Погрузчик зерна самопередвижной ПЗ-100М представлен на рисунке 3.251.



Рис. 3.251. Погрузчик зерна самопередвижной ПЗ-100М

Предназначен для механизации погрузочно-разгрузочных работ на открытых площадках с твердым покрытием и зерноскладах, может выполнять следующие операции:

- погрузка зерна в транспортные средства;
- механическое перелопачивание зерна.

В зернопогрузчике применена система оптимизации загрузки, не имеющая аналогов в мире, которая позволяет погрузчику работать в полностью автоматическом режиме с любой заданной производительностью.

По сравнению с существующими на рынке моделями зернопогрузчиков ПЗ-100М отличается более низким уровнем шума и вибрации, повышенной надежностью.

Технические характеристики погрузчика зерна самопередвижного ПЗ-100М приведены в таблице 3.113.

Таблица 3.113

Технические характеристики

Параметры	Значения
Привод	электрический
Производительность (пшеница), т/ч	до 100
Дальность полета зерна, м	4,5
Высота бросания зерна, м, не менее	3
Масса, кг	900
Габаритные размеры, мм:	
- длина	5000
- ширина	2700
- высота	3800
Суммарная установленная мощность, кВт	11, 12

### 3.7.2. Самоходный ковшовый шнековый погрузчик Р6-КШП-6 (ОАО «Астром-М»)

Самоходный ковшовый шнековый погрузчик Р6-КШП-6 представлен на рисунке 3.252.



Рис. 3.252. Самоходный ковшовый шнековый погрузчик Р6-КШП-6

Предназначен для погрузки зерна и кукурузы в початках с наземных складских площадей в автомашины, на транспортеры и другие приемные устройства, а также может быть использован для работы внутри складов.

Погрузчик состоит из ковшового элеватора с подгребающими шнеками, поворотного, подъемно-спускного ленточного транспортера, колесной тележки.

Привод рабочих органов и передвижение погрузчика осуществляются от пяти электродвигателей и двух гидроцилиндров. Основные производственные процессы погрузчика могут проводиться в автоматическом режиме работы.

Управление погрузчиком - дистанционное, с переносного пульта управления.

Обслуживается одним человеком.

Погрузчик поставляется в двух исполнениях: Р6-КШП-6 (стандартное) и Р6-КШП-6-М (с удлиненным транспортером).

Технические характеристики приведены в таблице 3.114.

Таблица 3.114

Технические характеристики

I	Параметры	I Значения I	
		Р6-КШП-6	Р6-КШП-6-М (с удлиненной стрелой)
	Техническая производительность, т/ч		
	- по зерну	110	110
	- по кукурузе	65	65
	Максимальная высота сброса зерна, мм	3100	до 4000
	Скорость при передвижении самоходом, м/с	0,1	0,1
	Ширина захвата, мм	1800	1800
	Дорожный просвет (при поднятом элеваторе), мм	180-200	180-200
	Установленная мощность электродвигателей, кВт	10,8	11,8
	Напряжение, В	380/220	380/220
	Масса, кг, не более	2100	2200
	Габаритные размеры, мм:		
	- длина	7150	8050
	- ширина	1820	1820
	- высота	2540	2540

### 3.7.3. Метатель зерна самопередвижной МЗ-60М (ОАО «Астром-М»)

Общий вид метателя зерна самопередвижного МЗ-60М представлен на рисунке 3.253.



Рис. 3.253. Общий вид метателя зерна самопередвижного МЗ-60М

Технические характеристики метателя зерна самопередвижного МЗ-60М приведены в таблице 3.115.

Таблица 3.115

#### Технические характеристики

Параметры	Значения
Производительность (пшеница), т/ч	до 80
Дальность полета зерна, м	до 10
Высота бросания зерна, м, не менее	4
Масса, кг	850
Габаритные размеры, мм:	
- длина	5500
- ширина	2600
- высота	4100
Суммарная установленная мощность, кВт	8,12

Предназначен для загрузки и разгрузки зерноскладов, механического перелопачивания зерна на площадках зернотоков, для формирования буртов зерна и погрузки его в транспортные средства, сепарации зерна с отделением легких примесей.

В зернометателе применена система оптимизации загрузки, не имеющая аналогов в мире, которая позволяет метателю работать в полностью автоматическом режиме с любой заданной производительностью.

По сравнению с существующими на рынке моделями зернометателей, в МЗ-60 существенно снижены уровни шума и вибрации, многократно повышена надежность.

#### **3.7.4. Метатель зерна самоходный МЗС-100 (ОАО «Астром-М»)**

Общий вид метателя зерна самоходного МЗС-100 представлен на рисунке 3.254.



*Рис. 3.254. Общий вид метателя зерна самоходного МЗС-100*

Технические характеристики метателя зерна самоходного МЗС-100 приведены в таблице 3.116.

Технические характеристики  
Параметры

## Значения

Параметры	Значения
Производительность (на зерне пшеницы с объемной массой 775 г/дм при влажности не более 20 %), т/ч, не менее	100
Дальность полета зерна от точки загрузки, м, не более	17
Высота бросания зерна, м, не менее	4,0
Скорость перемещения на самоходе, м/мин, не более:	
- рабочая	1,0
- транспортная	6-8
Дробление зерна инерционным метателем, %, не более	0,2
Ширина захвата, м	4
Потребляемая мощность, кВт	12,0
Габаритные размеры, мм:	
- длина	6780
- ширина	5200
- высота	3950

Предназначен для механизации погрузочно-разгрузочных работ на открытых площадках и в складских помещениях.

Метатель зерна применяется для:

- загрузки и выгрузки зерна из складов;
- погрузки зерна на транспортные средства;
- формирования буртов из рассыпного зерна, доставляемого на открытые площадки транспортными средствами от комбайнов;
- механической перебуртовки зерна на открытых площадках во время подвозки зерна транспортными средствами от комбайнов;
- сепарирования зерна с отделением легких фракций.

### 3.7.5. Аэратор зерновой АЗ-1500 (ОАО «Астром-М»)

Общий вид аэратора зернового АЗ-1500 представлен на рисунке 3.255.



Рис. 3.255. Общий вид аэратора зернового АЗ-1500

Предназначен для активной вентиляции вороха зерновых и масличных культур на открытых токах, в складах и емкостях. Аэратор чрезвычайно прост в использовании (в отличие от стационарных систем вентилирования не требуется никакой предварительной подготовки помещения).

Аэратор зерновой АЗ-1500 - устройство эффективное, простое и недорогое.

Производительность вентилятора 1500 м<sup>3</sup>/ч позволяет аэрировать одним вентилятором более 25 м<sup>3</sup> зернового материала.

Пульт управления на один или два аэратора, кабели, штепсельный разъем и другие материалы и комплектующие, необходимые для монтажа и эксплуатации аэратора, могут приобретаться по отдельному заказу.

Монтаж электрооборудования и электропроводки должен быть выполнен и соответствовать действующим «Правилам устройств электроустановок». При эксплуатации электрооборудования следует руководствоваться действующими «Правилами технической эксплуатации» и «Техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей до 1000 В».

Порядок работы.

При обнаружении повышенной температуры внутри вороха аэратор «ввинчивается» на глубину до 1600 мм двумя рабочими.

В установленном порядке подключается электродвигатель и включается вентилятор.

По мере продувания вороха воздухом и выравнивания температуры аэратор отключается, вынимается из зерна и переносится на другое место.

Для удобства установки аэратора рекомендуется к электродвигателю подключать кабель  $B = 500$  мм с вилкой штепсельного разъема.

Технические характеристики аэратора зернового АЗ-1500 приведены в таблице 3.117.

Таблица 3.117

Технические характеристики

Параметры	Значения
Максимальная глубина ввода трубы в зерновую массу, мм	1600
Высота вентилируемого слоя зерна, м	до 2
Диаметр вентилируемого слоя зерна, м	до 4
Диаметр аэрационной трубы, мм	130
Производительность вентилятора в рабочей зоне, м <sup>3</sup> /ч	1500
Полное давление в рабочей зоне, Па	1100
Мощность двигателя, кВт	1,1
Габаритная длина с вентилятором, мм	2250
Масса с вентилятором, кг	32



### 3.7.6. Погрузчик зерна модернизированный ПЗМ-80 (ОАО Полоцкий завод «Проммашремонт» и ОАО «Воронежсельмаш»)

Предназначен для механизации погрузочно-разгрузочных работ на открытых токах и в зерноскладах.

Погрузчик зерна модернизированный ПЗМ-80 представлен на рисунке 3.256.



Рис. 3.256. Погрузчик зерна модернизированный ПЗМ-80

Погрузчик зерна может выполнять следующие технологические операции:

- 1) загрузку и выгрузку зерноскладов;
- 2) погрузку зерна в транспортные средства с высотой борта до 2,8 м;
- 3) механическое перелопачивание (перебуртовку) зерна в зерноскладах на открытых площадках во время подвозки зерна от комбайнов;
- 4) формирование буртов из куч зерна, оставляемых транспортными средствами на площадках во время подвозки зерна от комбайнов;
- 5) сепарацию зерна с отделением легких примесей.

Характерной особенностью погрузчика является возможность загрузки складов с высотой складирования зернового материала до 4 м, а также формирование высоких буртов на площадках открытых токов с дальностью метания зерна до 10 м.

Поворот триммера метателя на 90° в обе стороны от продольной оси рамы дает возможность обеспечить:

- непрерывность процесса погрузки зерна в автомашины и в автопоезда;
- распределение зерна при загрузке склада;
- формирование буртов с одним гребнем после двух проходов зернового метателя;
- рассредоточение зерна из бурта для просушки на площадке тока и формирование его (после просушки) снова в бурт.

### Общее устройство

Погрузчик состоит из следующих узлов и механизмов:

- рамы с ходовой частью;
- механизма самопередвижения;
- транспортера загрузочного с двумя Т-образно расположенными питателями;
- триммера с рамкой поворотной;
- электроприводов.

Технические характеристики погрузчика зерна модернизированного ПЗМ-80 приведены в таблице 3.118.

Таблица 3.118

#### Технические характеристики

Параметры	Значения
Номинальная производительность за 1 час основного времени на пшенице при влажности до 16 % на грунте с твердым покрытием, т/ч	80
Обслуживающий персонал, чел.	1 (механик)
Масса, кг, не более	1200
Установленная мощность, кВт, не более	9,1
Габаритные размеры, мм, не более: - в рабочем положении: длина <sup>x</sup> ширина <sup>x</sup> высота - с триммером, повернутым на 90°: длина x ширина <sup>x</sup> высота - в транспортном положении со снятой направляющей трубой триммера и питателями): длина x ширина x высота	6700x4500x3250 3800x5345x3250 4300x1700x3000
Срок службы, лет, не менее	8

### 3.7.7. Зернометатель самопередвижной ЗМ-60А-02, ЗМ-60А-03 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Общий вид зернометателя самопередвижного ЗМ-60А-02, ЗМ-60А-03 представлен на рисунке 3.257.

Назначение. Механизация погрузочных работ на открытых токах и в складских помещениях, снижение влажности и частичное выделение легких примесей при полете зерна в воздухе при формировании буртов из отдельных куч или рассредоточении тонким слоем для сушки.

Состав изделия. Рама с ходовой частью, загрузочный скребковый транспортер с питателями и механизмами подъема, триммер на поворотной рамке с трубой и направляющим носком, механизм самопередвижения и индивидуальные электроприводы на рабочие органы, управление с общего пульта.

Технологический процесс. Питатели подгребают ворох с двух сторон к нижней головке, и далее загрузочный транспортер - в направляющий патрубок и триммер, где, получив ускорение, он выбрасывается в наклонную трубу и загружается в транспортное средство (носок опущен, при перелопачивании - поднят). Угол поворота триммера -  $90^\circ$  в обе стороны.



Рис. 3.257. Общий вид зернометателя самопередвижного ЗМ-60А-02, ЗМ-60А-03

Технические характеристики зернометателя самопередвижного ЗМ-60А-02, ЗМ-60А-03 приведены в таблице 3.119.

Таблица 3.119

Технические характеристики

Параметры	Значения	
	ЗМ-60А-02	ЗМ-60А-03
Исходный материал: ворох семян сельскохозяйственных растений после молотильного устройства или фракции продовольственного, семенного, фуражного зерна зерновых, зернобобовых культур, подсолнечника влажностью до 16 %		
Производительность (пшеница), т/ч	70	70
Суммарная установленная мощность, кВт	9,1	9,1
Масса, кг	1250	1350
Скорость передвижения, км/ч: - рабочая - транспортная	0-0,02 0,475	0-0,02 0,475
Ширина захвата, мм	4170	4170
Дальность полета зерна, м	10	до 12
Высота бросания зерна, м	4	до 5
Высота погрузки зерна в транспортные средства, м	до 3,0	3,5
Габаритные размеры, мм: - в рабочем положении (длина x ширина x высота) - с триммером, повернутым на 90° (длина x ширина x высота)	6650x4170x3290 3800x5845x3290	7350x4170x3855 3800x6115x3855

### 3.7.8. Зернопогрузчик самопередвижной ЗПС-100А-02, ЗПС-100А-05 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Общий вид зернопогрузчика самопередвижного ЗПС-100А-02, ЗПС-100А-05 представлен на рисунке 3.258.



Рис. 3.258. Общий вид зернопогрузчика самопередвижного ЗПС-100А-02, ЗПС-100А-05

Назначение. Механизация погрузочных работ на открытых токах и в складских помещениях, снижение влажности и частичное выделение легких примесей при полете зерна в воздухе при формировании буртов из отдельных куч или рассредоточении тонким слоем для сушки.

Состав изделия. Рама с ходовой частью, загрузочный скребковый транспортер с питателями и механизмами подъема, ленточный транспортер на поворотной рамке, механизм самопередвижения и индивидуальные электроприводы на рабочие органы, управление с общего пульта.

Технологический процесс. Питатели подгребают ворох с двух сторон к нижней головке, и далее загрузочный транспортер - в приемный лоток ленточного транспортера, загружающего транспортное средство. Угол поворота ленточного транспортера -  $90^{\circ}$  в обе стороны.

Технические характеристики зернопогрузчика самопередвижного ЗПС-100А-02, ЗПС-100А-05 приведены в таблице 3.120.

## Технические характеристики

Параметры	Значения	
	ЗПС-100А-02	ЗПС-100А-05
Исходный материал: ворох семян сельскохозяйственных растений после молотильного устройства или фракции продовольственного, семенного, фуражного зерна зерновых, зернобобовых культур, подсолнечника влажностью до 16 %		
Производительность (пшеница), т/ч	100-110	100-110
Суммарная установленная мощность, кВт	9,6	9,6
Масса, кг	1200	1300
Скорость передвижения, км/ч: - рабочая	0-0,02	0-0,02
- транспортная	0,475	0,475
Ширина захвата, мм	4170	4170
Высота погрузки, м	2,6-3,0	2,8-3,5
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм:		
- без поворота ленточного транспортера	6845x4170x3380	7575x4170x3680
- с ленточным транспортером, повернутым на 90°	3800x5515x3380	3800x6245x3680

### 3.7.9. Погрузчик зерна навесной ПЗН-200 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Погрузчик зерна навесной ПЗН-200 представлен на рисунке 3.259.

Назначение. Механизация погрузочных работ на токах и накопительных площадках под навесом, не имеющих энергоснабжения, в агрегате с тракторами класса 1,4 т, имеющими гидроредуктор.

Состав изделия. Сварной каркас, сборная секция со шнековым накопителем, вставка, двухпоточный скребковый транспортер, механизм перевода в транспортное положение, автоматическая сцепка, карданный вал от цепной передачи, муфта, редуктор, цепная передача крутящего момента на шнек и скребковый транспортер.

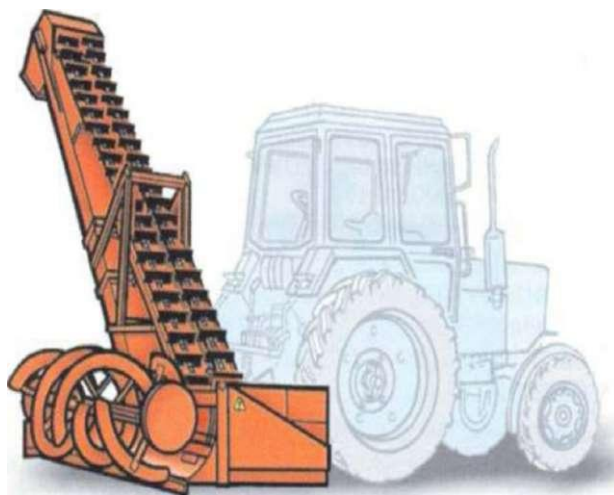


Рис. 3.259. Погрузчик зерна навесной ПЗН-200

Технологический процесс. При движении на бурт материал поступает в шнековый питатель, витками перемещающий его к загрузочному окну, и попадает в приемную часть скребкового транспортера и двумя потоками подается в отгрузочную камеру.

Технические характеристики погрузчика зерна навесного ПЗН-200 приведены в таблице 3.121.

Таблица 3.121

Технические характеристики

Параметры	Значения
Исходный материал: ворох семян сельскохозяйственных растений после молотильного устройства или фракции продовольственного, семенного, фуражного зерна зерновых, зернобобовых культур, подсолнечника влажностью до 16 %	
Производительность (пшеница), т/ч	200
Масса, кг	1100
Высота загрузки, м	3,3
Удельный расход топлива, кг/т	0,03
Рабочая скорость, км/ч, не более	05
Ширина захвата, мм	
Габаритные размеры, мм:	
- длина	2200
- ширина	5200
- высота	3800

### 3.7.10. Погрузчик зерна передвижной ПЗП-6, транспортёр шнековый ТШ-10 (ОАО ГСКБ «Зерноочистка»)

Погрузчик зерна передвижной ПЗП-6, транспортёр шнековый ТШ-10 представлены на рисунке 3.260.



Рис. 3.260. Погрузчик зерна передвижной ПЗП-6,  
транспортёр шнековый ТШ-10

Назначение. Механизация погрузки с уровня земли зерновой части сельскохозяйственных растений на токах и в помещениях, загрузка оборудования для очистки и переработки.

Технические характеристики погрузчика зерна передвижного ПЗП-6, транспортёра шнекового ТШ-10 приведены в таблице 3.122.

Таблица 3.122

#### Технические характеристики

Параметры	Значения	
	ПЗП-6	ТШ-10
Исходный материал: ворох семян сельскохозяйственных растений от молотильного устройства, продовольственное зерно и фракции его переработки, семена зерновых, зернобобовых, технических, масличных, овощных, пряно-ароматических культур и трав		
Производительность (пшеница), т/ч	6	10
Установленная мощность, кВт	1,1	2,2
Масса, кг	123	150
Максимальный угол наклона шнека, град		45
Высота погрузки (в зависимости от угла наклона), мм	2100-2550	1810-3240
Габаритные размеры, мм:		
- длина	3450	3960
- ширина	1850	1080
- высота	3100	3850



## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТОВ С ЗАВОДАМИ-ИЗГОТОВИТЕЛЯМИ

Предприятие	Адрес	Телефон, факс	Электронный адрес
РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»	220049, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Кнорина, 1	тел./факс: (017) 280-02-91	е-таП: <a href="mailto:БeлaагoтeсП@иi1By">БeлaагoтeсП@иi1By</a> <a href="mailto:БЦр://БeлaагoшeсьБ.Бa5пe!By">БЦр://БeлaагoшeсьБ.Бa5пe!By</a>
ООО «Амкодор- Можа»	222010, Республика Беларусь, Минская область, г. Крупки, ул. Московская, 18	тел.: (01796) 5-52-03 тел./факс: (01796) 5-51-38; 5-52-03	е-таП: аш- 1гю)а@таП.Бe1pак.Бy
ОАО «Брестсельмаш»	224001, Республик Беларусь, г. Брест, ул. Поплавского, 23	тел.: (10-375-162) 28-13- 65; 28-11-64; 28-13-66; 28-13-21; 28-11-52 факс: (10-375-162) 28-12-79; 28-18-46	е-таП: бpe81ze1- та8П@ий.Бy Бpe81ze1- та8п@Бpe81By 8e1тазь- тагke1@Бpe81;.Бy ПЦр://Б8г.Бpe81;.Бy
ОАО «Лидсельмаш»	231300, Республика Беларусь, Гродненская область, г. Лида, ул. Советская, 70	тел./факс: (10-375-15-61) 2-48-13 Коммерч. отд., тел./факс: (10-375-15-61) 2-24-92; 2-49-60; 2-06-97	е-таП: Пe8т@таП.ги Пйр://Пc18e1та8П.Бy
ОАО «Казимировский опытно- экспериментальный завод»	212039, Республика Беларусь, г. Могилев, ул. Минское шоссе, 4	тел./факс: 32-64-75; 32-64-54	е-таП: кое2@Ш.Бy
ОАО «Мельинвест»	603002, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Интернациональ- ная, 95	тел.: (8312) 77-97-79; 77-66-11; 77-66-12 факс: (8312) 77-76-63; 77-76-43	е-таП: <a href="mailto:оШсе@те1тue81;.ш">оШсе@те1тue81;.ш</a> Пйр://теИпue81.ги

Предприятие	Адрес	Телефон, факс	Электронный адрес
ОАО «Конус» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»	Республика Беларусь, г. Лида	тел./факс: (01561) 4-11-40	е-таП: k7kopi8@tldt.by
ОАО «Колядичи Агромаш»	220024, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Бабушкина, 88	тел./факс: (017) 291-83-25; 291-89-54	е-таП зешень a81got@gatylg.by
РПДУП «Эксперимен- тальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»	220049, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Кнорина, 1 а	тел./факс: (017) 280-39-11; 280-89-07	е-таП: 2ауосПт8п@тит..by
РУП «Мозырьсельмаш»	247760, Республика Беларусь, Гомельская обл., г. Мозырь	тел./факс: (02351) 2-41-04, 3-45-50	е-таП: то28е1- та8п24@таП.ги
ОАО «Калинковичский РМЗ»	247710, Республика Беларусь, Гомельская обл., г. Калинковичи, ул. Заводская, 7	тел./факс: (02345) 3-79-10; 3-79-13	е-таП: 1ехо1@уапСех.ги
РУП «Сморгонский завод оптического станкостроения»	231000, Республика Беларусь, Гродненская обл., г. Сморгонь, ул. Я. Коласа, 78	тел.: (1592) 3-45-81 факс: 2-25-25	е-таП: 82о8@таИ.агоСпо.Бу БТГр://82о8.пт.ги
ОАО «Тираспольский агротехсервис»	210034, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. Ленинградская, 136	тел.: (0212) 36-63-42 факс: 36-50-82	е-таП: йгадго2@тит..Бу БТГр://11га8ра8.пагоС.ги
ОАО «Березинский райагросервис»	223310, Республика Бе- ларусь, г. Березино, ул. Победы, 62	тел./факс: (01715) 5-55-55; 5-52-65	
ОАО Полоцкий завод «Проммашремонт»	211408, Республика Беларусь, г. Полоцк Витебской обл., ул. Ленинградская, 101	тел: (0214) 48-83-75 факс: 48-83-96; 48-77-10	е-таП: рртг@уапСех.ги Бтгр://рртг.пагоС.ги
Дочернее предприятие «Дятловская сельхозтехника» Гродненского УП «Облсельхозтехника»	231480, Республика Беларусь, Дятловский р-н, д. Мировщина	тел.: (01563) 34-7-00; 34-7-44 тел./факс: (01563) 34-4-50	е-таП: р1апоуо1- Се1@таИ.§гоСпо.Бу БтГр://Суа11оу8к1.Бу

Предприятие	Адрес	Телефон, факс	Электронный адрес
РО «Белагросервис» ЧПУП «Мозырь-агросервис»	247767, Республика Беларусь, Гомельская обл., Мозырский район, д. Козенки, ул. Спортивная	тел./факс: (02351) 2-11-73; 3-47-10	е-таП: го-2уга\$го8@ий.бу
ОАО «Дрогичинский трактороремонтный завод»	225613, Республика Беларусь, Брестская обл., г. Дрогичин, ул. Заводская, 16	тел.: (01644) 2-04-00; 2-12-29, 2-10-50; 2-01-78 факс: (01644) 2-04-00; 2-29-56	е-таП: 1г2Сгоа@gatЫег.ги таг-ке1С1г2@gatЫег.ги Пйр://Сго\$1г2.бре81.бу
ООО «Зерноочистка.бу»	220073, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Бирюзова, д. 10а, офис 202	тел.: (017) 204-26-83 факс: (017) 204-76-77	е-таП: сН-та\уес1@таП.ги
ОАО «Воронежсельмаш»	394030, Россия, г. Воронеж, ул. 9 Января, 68	тел.: (4732) 20-43-02; 20-43-03; 71-30-32	е-таП: таг-ке1@У8е1та8П.ги Пйр://у8е1та8П.ги
ОАО ГСКБ «Зерноочистка»	394038, Россия, г. Воронеж, ул. Космонавтов, 17	тел.: (0732) 63-21-51; 63-21-69 тел./факс: (0732)63-28-40; 63-22-60	е-таП: рег-поосЫ81ка@дп1егсоп.ги Ппр://2егпоосЫ81ка.ги
ООО «Завод ССМ»	63200, Украина, Харьковская обл., п. г. т. Новая Водолага, ул. Железнодорожная, 1	тел.: +38 (05740) 422-92 +38 (050) 323-01-90	е-таП: 2ауоС88т@\$таП.сот ПИх 288т@та11.ги
ООО «РЕТКШ Тесьпо1о\$1е ОтЪН»	Е18епаСПег 81г. 42 Б-99848 \УиШа-РаггосСа	тел.: +49 (0) 36921-98-0 факс: +49 (0) 36921-98-333	е-таП: ре1-ки8@ре1ки8.пе1; П11р://ре1ки8.пе1
8сЪгшс11;-8ее\$ег АО	Айхштеттер штр. 49, 92339 Байльнгрис, Германия	тел.: +49 (0) 8461 701-0 факс: +49 (0) 8461 701-133	е-таП: 1пГо@8сПт1С1;-8еедег.сот Пйр://8сПт1С1-8еедег.сот
ОтЪпа НеЫ ОтЪН	Раайойуе] 22. 7700 ТЫ81еС. Бешпагк	тел.: +45 9617 9000 факс: +45 9617 9099	е-таП: тапиГаСиг-^п\$@с^шЬг^а.сош Пйр://с1тЪпа.сот
Сопух 1п1егпайоп1 ОтЪН (представительство в РБ)	220004, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Немига, 40, офис 512, Бизнес-центр «Немига Сити»	тел.: (017) 200-42-01 факс: (017) 200-33-42	е-шаИ: беИпГо@сопуех1п11.се Пйр://сопуех1п11.ги

ДЛЯ ЗАМЕТОК

РЕПОЗИТОРИЙ БГАТУ

ДЛЯ ЗАМЕТОК

РЕПОЗИТОРИЙ БГАТУ

Справочное издание

**Шило Иван Николаевич, Михайловский Евгений Игнатьевич**

**СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
И МАШИНЫ ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ  
ОБРАБОТКИ ЗЕРНА**

*Справочник*

Ответственный за выпуск Е. И. Михайловский  
Редактор Н. А. Антипович  
Компьютерная верстка А. И. Стебули

Подписано в печать 14.06.2011 г. Формат 60×84<sup>8</sup>. Бумага офсетная.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 59,05. Уч.-изд. л. 23,09. Тираж 100 экз. Заказ 610.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный аграрный  
технический университет».

ЛИ № 02330/0552984 от 14.04.2010.

ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.

Пр. Независимости, 99-2, 220023, Минск.