

УДК 631.171:631.3(476)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПАРКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАСТЕНИЕВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Бакач Н.Г.¹, к.т.н., доцент, **Володкевич В.И.¹**, **Шах А.В.¹**,
Амельченко П.А.², д.т.н., профессор, **Василевский П.Н.³**

¹РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,

²ГНУ «ОИМ НАН Беларуси», ³БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Создание инновационной сельскохозяйственной техники в Республике Беларусь является приоритетным направлением, обеспечивающим АПК страны средствами производства на основе высокоточных автоматизированных технологий и высокопроизводительных средств механизации с широким применением робототехнических устройств, приборов и микропроцессорных систем для управления работой машин и агрегатов, а также с переходом от механических на гидрофицированные и электрофицированные приводы и электрогидравлические средства управления ими. [1].

Вместе с тем, формирование парка инновационной техники осуществляется на фоне неблагоприятных тенденций, характеризующихся значительным (в 1,5...2 раза) превышением доли списания машин над их обновлением. Кроме того, около 50 процентов машинно-тракторного парка выработало свой срок службы и требует значительных затрат на поддержание его в работоспособном состоянии. Вследствие этого и из-за нарушений технологии возделывания сельскохозяйственных культур растет себестоимость продукции, а следовательно и снижается конкурентоспособность. Поэтому основное внимание в механизации производства растениеводческой продукции должно быть направлено на снижение ресурсопотребления и повышение ее конкурентоспособности на основе максимального использования инновационных разработок машин и оборудования.

Формирование структуры парка инновационной техники для хозяйств республики осуществляется с учетом различий в природно-климатических условиях ее использования. С учетом неоднотипности почв, степени увлажнения и гранулометрического их состава, плодородия, длины гона и контурности участков полей и других факторов, влияющих на условия применения машин, в республике сформированы 4 природно-климатические зоны: северная, центральная, южная и юго-восточная (таблица 1). Для северной зоны, например, характерным условием их применения является преобладание глинистых и суглинистых почв (54,2 % площади пашни), значительная засоренность участков каменистыми включениями (33,5 %), с длиной гона до 400 метров (74,3 %) и контурностью полей до 10 гектар (56,1 %). Имеются свои характерные особенности применения машин и востальных природно-климатических зонах страны. С учетом различий формируется перспективный парк машин и оборудования для возделывания и уборки основных сельскохозяйственных культур.

Таблица 1 - Характеристика условий применения техники в природно-климатических зонах Республики Беларусь

Условия использования техники	Зоны механизации								По Республике Беларусь	
	Северная		Центральная		Южная		Юго-восточная			
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Площадь пахотных участков	934,2	18,8	2041	41	1679,6	33,7	325,9	6,5	4980,7	100
Распределение участков полей по гранулометрическому составу почв:										
- глинистые и суглинистые;	506,3	54,2	614,4	30,1	45,4	2,7	8,8	2,7	1174,9	23,6
- супесчаные;	347,5	37,2	1124,6	55,1	663,4	39,5	128,7	39,5	2264,2	45,5
- песчаные;	64,5	6,9	230,6	11,3	796,1	47,4	154,5	47,4	1245,7	25,0
- торфяные;	15,9	1,7	71,4	3,5	174,7	10,4	33,9	10,4	295,9	5,9

Секция 1: Технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Распределение участков по крутизне склонов:										
- склоны до 3°;	142,9	15,3	1000,1	49	1597,2	95,1	309,9	95,1	3050,1	61,2
- склоны 3-5°;	554,9	59,4	565,4	27,7	55,4	3,3	10,8	3,3	1186,5	23,8
- склоны 5-7° и более	236,4	25,3	475,6	23,3	26,9	1,6	5,2	1,6	744,1	14,9
Распределение участков по засоренности камнями										
- мало засоренные (5-20 м ³ /га);	272,8	29,2	489,8	24	45,3	2,7	8,8	2,7	816,7	16,4
- умеренно-засоренные (21-50 м ³ /га);	36,4	3,9	89,8	4,4	11,8	0,7	2,3	0,7	140,3	2,8
- сильно засоренные (51-100 м ³ /га)	3,7	0,4	10,2	0,5					13,9	0,3
Распределение участков полей по длине гона, м:										
- до 300;	128,1	13,7	0	0	0	0	0	0	128,1	2,6
- 300-400;	565,9	60,6	110,1	5,4	0	0	0	0	676,0	13,6
- 400-500;	240,2	25,7	753,3	36,9	187,9	11,2	101,4	31,1	1282,8	25,8
- 500-600;	0,0	0,0	732,6	35,9	1114,0	66,3	160,0	49,1	2006,6	40,3
- 600 и более	0,0	0,0	445,0	21,8	377,7	22,5	64,5	19,8	887,2	17,8
Распределение участков по контурности, га:										
- до 5;	60,3	6,5	0	0	0	0	0	0	60,3	1,2
- 5-10;	463,4	49,6	0,0	0,0	0	0	0	0	463,4	9,3
- 10-15;	315,9	33,8	36,2	1,8	82,1	4,9	0	0	434,2	8,7
- 15-20;	94,6	10,1	483,5	23,7	397,3	23,7	93,9	28,8	1069,3	21,5
- 20 и более	0,0	0,0	1521,3	74,5	1200,2	71,5	232,0	71,2	2953,5	59,3

Таблица 2 - Динамика структуры мобильных энергетических средств в организациях АПК

Наименование мобильных энергетических средств	2015 год		2016 год		2017 год		2018 год		2019 год	
	Наличие, ед.	%	Наличие, ед.	%	Наличие, ед.	%	Наличие, ед.	%	Наличие, ед.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Мобильные энергетические средства, всего, в т.ч.:	62559	100	59108	100	57616	100	56250	100	55972	100
тракторы общего назначения;	43596	69,7	41267	69,8	40377	70,1	39400	70,0	39721	70,8
тракторы специальные для мелиоративных и культурно-технических работ;	1685	2,7	1507	2,5	1421	2,5	1300	2,3	1290	2,3
энергетические средства с шинами-оболочками низкого давления;	818	1,3	842	1,4	847	1,5	876	1,6	992	1,8
опрыскиватели самоходные;	289	0,5	298	0,5	305	0,5	329	0,6	276	0,5
косилки самоходные;	245	0,4	200	0,3	186	0,3	158	0,3	126	0,2

зерноуборочные комбайны;	10522	16,8	9937	16,8	9454	16,4	9165	16,3	8740	16,0
кормоуборочные комбайны;	4468	7,1	4154	7,0	4135	7,2	4128	7,3	3896	6,9
свеклоуборочные комбайны;	385	0,6	335	0,6	315	0,5	309	0,5	286	0,5
теребилки льна самоходные;	165	0,3	168	0,3	170	0,3	173	0,3	159	0,3
оборачиватели-очесыватели лент льна;	38	0,1	40	0,1	44	0,1	51	0,1	51	0,1
оборачиватели лент льна;	253	0,4	265	0,4	266	0,5	268	0,5	322	0,5
пресс-подборщики для льна	95	0,2	95	0,2	96	0,2	93	0,2	100	0,2

Основу применяемого в хозяйствах парка машин и оборудования для реализации инновационных технологий производства продукции растениеводства составляют мобильные энергетические средства (МЭС) (таблица 2). В сельскохозяйственных организациях республике к настоящему времени их задействовано около 56 тыс. ед. при этом, тракторы сельскохозяйственного назначения составляют около 39,7 тыс. ед. (70,8 %), зерноуборочные комбайны – 8,7 тыс. ед. (около 16 %), кормоуборочные комбайны – 3,9 тыс. ед. (6,9 %) и другая сельскохозяйственная техника – 3,6 тыс. ед. (6,4 %).

В структуре парка тракторов тракторы класса 5-6 мощностью 250 и более л.с. составляют 18,2 % (около 7,2 тыс. ед.), класса 3-4 мощностью от 150 до 180 л.с. – 3,3 % (1,3 тыс. ед.), класса 2 мощностью 120-130 л.с. – 21,9 % (около 8,7 тыс. ед.) и класса 0,6-1,4 мощностью от 30 до 100 л.с. – 56,6 % (22,4 тыс. ед.). Парк тракторов отечественного производства, в основном, ОАО «Минский тракторный завод», составляет около 94,8 % (37,4 тыс. ед.), стран ближнего зарубежья (АО «Санкт-Петербургский тракторный завод», Россия) – 2,7 % (1,1 тыс. ед.) и дальнего зарубежья – («Джон Дир», «Фендт» и «Нью Холанд») только 2,5 % (около 1,0 тыс. ед.). За последние пять лет (2014-2019 гг.) поступления в село тракторов по сравнению с их выбытием уменьшилось на 767 ед. (38,7 %), однако, при этом, закупка энергонасыщенных тракторов увеличилась на 223 ед. (56,7 %). Вместе с тем, около 74 % парка тракторов (29,3 тыс. ед.) эксплуатируется свыше нормативного срока (8-10 и более лет), в том числе класса 5-6 – 75 % (5,4 тыс. ед.). При этом, обеспеченность тракторами этого класса составляет только 65,6 % от технологической потребности в них (10,9 тыс. ед.).

Для реализации технологии обработки почвы и посева к различным классам тракторов создан ряд инновационных многокорпусных плугов, широкозахватных почвообрабатывающих и почвообрабатывающе-посевных агрегатов для работы как по традиционным технологиям, так и для минимизации процесса [2]. Дальнейшее совершенствование данной технологии предусматривается за счет:

- снижения механического воздействия на почву рабочих органов путем совмещения технологических операций;
- создания универсальных многофункциональных широкозахватных почвообрабатывающих и почвообрабатывающе-посевных агрегатов, сокращающих в 2...3 раза парк техники в хозяйствах;
- применение универсальных почвообрабатывающих и посевных агрегатов нового поколения, блочно-модульных многоцелевых семейств сеялок высокого технического уровня со сменными блоками рабочих органов и автоматизированными дозирующими системами для различных зональных почвенно-климатических и агроландшафтных условий;
- использование мехатронных систем для производственных процессов обработки почвы и посева.

Для реализации инновационных технологий внесения удобрений и химических средств защиты растений создана гамма высокопроизводительных машин грузоподъемностью до

25 тонн и шириной захвата до 24 метров [3]. Высокоточное внесение твердых минеральных удобрений реализуется на основе применения высокопроизводительных машин типа МШВУ-18, РМУ-11000Ш и РШУ-18, обеспечивающих высокую равномерность внесения, что способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур до 4 ц/га. Однако потенциальные возможности созданных средств химизации используются еще недостаточно эффективно. В этом направлении предусматривается:

- создание средств механизации с автоматическим управлением дозирующих и распределяющих рабочих органов и непрерывным контролем норм высеваемых удобрений;
- применение высокотехнологичных штанговых опрыскивателей с регулируемой шириной захвата до 36 метров и т.д.

Для реализации технологии заготовки травяных кормов созданы высокопроизводительные блочно-модульные косилки шириной захвата 9 и более метров, пресс-подборщики для прессования трав в крупногабаритные прямоугольные тюки, платформы с манипулятором для перевозки тюков и рулонов, сменные адаптеры для закладки на хранение и выгрузки кормов из хранилищ к погрузчикам «Амкодор-352С» и тракторам класса 5, многофункциональные прицепы для перевозки измельченных травяных кормов грузоподъемностью до 25 тонн на унифицированном двух- и трехосном шасси.

Для измельчения травянистых кормов (заготовке сенажа и силоса) в объеме не менее 31,2 млн. тонн в хозяйствах республики предназначено около 3,9 тыс. ед. кормоуборочных комбайнов. В их структуре их парка комбайны с мощностью двигателя до 350 л.с. составляют около 45,7 % (1,8 тыс. ед.), свыше 350 л.с. – 54,3 (2,1 тыс. ед.). Парк кормоуборочных комбайнов отечественного производства (ОАО «Гомсельмаш») составляют около 79,6 % (3,1 тыс. ед.) и зарубежного производства («Ягуар», «Джон Дир», «Кроне», «Нью Холанд» и другие) – 20,4 % (0,8 тыс. ед.). За 2014-2018 гг. поступление в хозяйства кормоуборочных комбайнов сократилось на 56 ед. (в 2,2 раза), а выбытие увеличилось на 112 ед. (в 1,8 раза). В то же время, поступление комбайнов с мощностью двигателя 350 и более л.с. за указанный период увеличилось в 3,3 раза (145 ед.). Около 63 % кормоуборочных комбайнов (2,4 тыс. ед.) эксплуатируются свыше нормативного срока. Обеспеченность хозяйств высокопроизводительными кормоуборочными комбайнами (мощностью более 350 л.с.) составляет только 53,3 % от технологической потребности в них (2,2 тыс. ед.).

На уборке зерновых и зернобобовых культур на площади около 2,6 млн. га в республике задействовано около 8,9 тыс. ед. зерноуборочных комбайнов, из которых с пропускной способностью 12 и более кг/с составляют 70,5 % (6,3 тыс. ед.) и до 12 кг/с – 29,5 % (2,6 тыс. ед.). Комбайны отечественного производства (ОАО «Гомсельмаш» и ОАО «Лидсельмаш») составляют около 85,6 % (7,6 тыс. ед.), стран ближнего зарубежья (Российская Федерация) – 2,4 % (0,2 тыс. ед.) и дальнего зарубежья – 12 % (1,1 тыс. ед.). За 2014-2018 гг. выбытие комбайнов по сравнению с их поступлением составило 209 ед. (12,6 %), а с пропускной способностью 10 и более кг/с – поступление сократилось на 64 ед. (19,8 %). Около 74 % парка зерноуборочных комбайнов (6,9 тыс. ед.) эксплуатируется свыше нормативного срока. Однако, обеспеченность хозяйств зерноуборочными комбайнами с пропускной способностью 12 и более кг/с составляет только 34,8 % от технологической потребности в них (2,1 тыс. ед.).

Для механизации процессов послеуборочной доработки зерна и получения высококачественных семян создано оборудование типа КОС-10, предназначенное для приема, очистки, сортирования семян зерновых колосовых, зернобобовых, крупяных культур и рапса с их протравливанием (при необходимости) и последующим затариванием в мешки.

Для уборки и послеуборочной доработки корнеклубнеплодов создан инновационный комплекс машин и оборудования, включающий комбайны для уборки капусты и моркови, оборудование для закладки на хранение овощной продукции, позволяющий механизировать процессы от посадки до предреализационной их подготовки, минимизировать импорт данной техники и поставлять ее на экспорт.

В производстве плодово-ягодной продукции с целью снижения затрат ручного труда могут быть применены агрегаты для уборки плодов и обрезки деревьев АСУ-6, комплексы для уборки веток КУВ-1,8 и комбайны полурядного ягодоуборочного типа КПЯ.

Расширяется зона применения информационно-управляемого земледелия и элементов системы точного земледелия. Первоочередным здесь является использование оборудования для сбора и регистрации показателей использования МТА и точного их вождения, картирования сельхозугодий, мониторинга урожайности полей, агрохимического состояния почв и других.

Применение созданной инновационной техники для реализации технологий в растениеводстве будет способствовать снижению удельных затрат труда до 30–35 %, до 20–25 % потребления топливно-энергетических ресурсов, до 15–20 % металла и до 25–30 % сокращения численности применяемого устаревшего парка машин и оборудования.

Литература

1. Яковчик, С.Г. Перспективные направления создания сельскохозяйственной техники в Республике Беларусь / С.Г. Яковчик, Н.Г. Бакач, Ю.Л. Салапура, Э.В. Дыба // Межведомственный тематический сборник «Механизация и электрификация сельского хозяйства» (РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», вып. 52 / редкол.: П.П. Казакевич (гл. ред.) – Минск: Беларуская навука, 2018. – С.3-9.
2. Лепешкин, Н.Д. Система машин для обработки почвы и посева промежуточных культур / Н.Д. Лепешкин // Земледелие и защита растений – 2018. – приложение к журналу №5 (120). – С. 38-40
3. Степук, Л. О накопившихся проблемах, решение которых не терпит отлагательства / Л.Я. Степук // Наше сельское хозяйство. – 2017. – № 3. – С. 4–12.

УДК 631.331.022

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА ПО ПЛОЩАДИ ПОЛЯ ЗЕРНОВЫМИ СЕЯЛКАМИ С ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ ВЫСЕВА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ДОЗИРОВАНИЯ

Чеботарев В.П.¹, д.т.н., профессор, Зубенко Д.В.², к.т.н., Зубенко А.В.²

¹БГАТУ, г. Минск, ²МГАТК, п. Марьино, Республика Беларусь

Обеспечение продовольственной безопасности является актуальной народнохозяйственной задачей. По данным министерства сельского хозяйства и продовольствия РБ, для обеспечения собственной потребности, необходимо производить 9,5 млн. тонн зерна. Решение данной задачи должно достигаться не за счёт увеличения площадей возделывания зерновых культур, а за счёт увеличения их урожайности, а также благодаря строгому соблюдению всех агротехнических требований. При этом одним из важнейших звеньев технологии возделывания различных сельскохозяйственных культур является операция посева – основа будущего урожая.

Правильная агротехника возделывания включает проведение сева в оптимальные агротехнические сроки, при качественном высеве семян и равномерном распределении их по площади поля.

Из опыта передовых сельскохозяйственных предприятий республики следует, что при их техническом переоснащении главный акцент делается на снижении трудозатрат при производстве продукции растениеводства. Это достигается за счет использования широкозахватных зерновых сеялок и почвообрабатывающе-посевных агрегатов с энергонасыщенными тракторами больших тяговых классов. Эффективность применения таких агрегатов при возделывании зерновых культур подтверждена многими исследованиями [1-4]. Однако, зерновые сеялки с пневматическими высевающими системами применяемого конструктивного исполнения не обеспечивают качественный высеv присущий механическим сеялкам по ряду причин.