

Abstract. A new method of two-stage grain refinement and a device for its implementation are described in the article. This grain refinement method and the device for its implementation will improve the device performance, the uniformity of refinement, it will lower specific energy consumption and provide simultaneous grain refinement of different crops.

УДК 631.362:621.928

Чеботарев В.П.¹, доктор технических наук, профессор;

Колоско Д.Н.¹, кандидат технических наук, доцент;

Перепечаев А.Н.², кандидат технических наук;

Жилич Е.Л.², заведующий лабораторией;

Кувшинов А.С.², научный сотрудник

¹УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь,

²РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНО-СУШИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

***Аннотация.** В статье рассмотрены технические требования к процессам послеуборочной обработки и хранения урожая зерновых культур. Предложены рекомендации по снижению потерь зерна и расхода электроэнергии для предприятий агропромышленного комплекса Республики Беларусь.*

Послеуборочная обработка – наиболее энергозатратный и ресурсоемкий этап во всём цикле производства зерна. При ежегодном производстве в объеме более 10 млн. тонн, послеуборочной доработке подлежит 8,0–9,0 млн. тонн зерна, на осуществление которой приходится 30...50 % расхода топлива, 90...93 % электроэнергии, 15...20 % – металла, около 10...12 % трудозатрат и порядка 15...20 % эксплуатационных затрат [1]. Снижение расхода топливно-энергетических ресурсов на всех этапах послеуборочной обра-

ботки и хранения, является первостепенной задачей, влияющей на рентабельность зернового производства и окупаемость капиталовложений. При этом необходимо обеспечить минимальные потери зерна на всех технологических операциях послеуборочной обработки и хранения.

Недостаток сушильных мощностей в «пиковый» период уборки вынуждает хозяйства складировать ворох повышенной влажности на площадках временного хранения. Именно в этом случае происходят наибольшие потери урожая. Поэтому необходимо учитывать, что предварительно подработанный ворох влажностью 18...21 % может храниться в насыпи не более 3...4 суток, влажностью 22...25 % – не более одних суток, а при влажности свыше 25 % должен сразу же подвергаться сушке. Влажное зерно согревается уже через несколько часов. У семенной фракции влажностью 22...24 % всхожесть снижается через 1...2 суток, а влажностью 25 % и более – в первые сутки.

Для недопущения потерь зерна на стадии послеуборочной обработки на зернотоках требуется оперативный контроль. Направляемое на очистку, сушку и сортирование зерно должно обязательно взвешиваться до и после проведения вышеуказанных мероприятий, а полученные результаты должны оформляться специальным актом.

Все партии свежесобранного зерна в обязательном порядке должны подвергаться очистке, что способствует существенному снижению физиологической активности микроорганизмов зерновой массы.

Свежесобранный зерновой ворох содержит не только зерна основной культуры, но и некоторое количество сорной и зерновой примесей, которые ухудшают качество зерна, отрицательно влияют на его сохранность.

Важно, чтобы перед сушкой зерновой ворох, поступающий от комбайнов, был предварительно очищен от влажного растительного сора. Машины, используемые для предварительной очистки, должны быть настроены на выделение крупных и наиболее влажных примесей и обеспечивать удаление не менее 50...60 % всех сорных и 99...100 % соломистых примесей. Предварительная очистка выполняется на ворохоочистителях и воздушно-решетных машинах. При правильном подборе решет машин и скорости воздушного потока за одну подработку количество сорных примесей в

зерне должно уменьшаться до 3 %, при этом потери зерна основной культуры в отходах не должны превышать 0,1 %.

Неправильные регулировки и настройки режимов работы машин и подбор сортировальных рабочих органов (решет) приводят либо к потерям зерна в отходы, либо к некачественной очистке, что в итоге также увеличит удельный расход электроэнергии и топлива при выполнении последующих операций. Так, увеличенный расход воздуха вентиляторов пневмосистем очистительных машин приводит к сверхнормативным потерям полноценного зерна в неиспользуемые воздушные отходы и повышенным затратам мощности электродвигателей. Заниженный расход – некачественная очистка и соответственно – перерасход энергии на последующих операциях.

Потери семян основной культуры в воздушные отходы, крупные примеси и подсев не должны превышать 1 %. Общее дробление семян не должно превышать 1 % [2].

При регулировке рабочих органов машин вторичной очистки и сортирования нужно стремиться к тому, чтобы в выходе основной культуры были только полноценные семена, а мелкие, битые и щуплые выделялись в фуражные отходы.

Подбор и установка решет обеспечивает высокое качество технологического процесса. В зависимости от вида, сорта и состояния очищаемой культуры и принятой схемы обработки подбирают решета с учетом назначения каждого из них. Размеры отверстий решет применительно к каждой партии материала уточняют на лабораторных решетках, и выбранные пробным просеиванием решета устанавливают в машину. Перед установкой решетчатые полотна очищают, а покрытые смазкой промывают в керосине и насухо протирают чистой тряпкой. Правильный подбор решет проверяют пробным пуском.

Воздушный поток должен быть отрегулирован так, чтобы через канал первой аспирации удалились пыль, солома, легкие семена сорняков и тому подобные примеси, а через канал второй аспирации – легкие щуплые семена основной культуры, а также посторонние легкие примеси, не выделившиеся в канале первой аспирации.

Большое влияние на качество сепарирования оказывает своевременная очистка решет. Во время работы отверстия решет забиваются частицами сходовой фракции зерновой смеси, и, если решета очищаются плохо, фактическая рабочая площадь их живого се-

чения уменьшится настолько, что разделение смеси практически полностью прекратится.

Особое внимание уделяется наличию и работоспособности средств сушки, так как именно она определяет темпы и качество уборки при любых погодных условиях.

В первую очередь сушится наиболее влажное зерно. Для этого должны быть максимально задействованы площадки с твердым покрытием, навесы, бункера активного вентилирования, напольные установки, а механизмы подработки на токах (ворохоочистители, зернометатели, зернопогрузчики) должны постоянно перелопачивать уложенное в бурты влажное зерно.

Чистота поступающей в шахтные сушилки зерновой массы должна быть не ниже 94 %. Соломистых и особенно растительных примесей длиной более 50 мм не должно быть. Важным условием правильной работы шахтных сушилок, является полнота загрузки сушильных камер. Уровень зерна в надсушильном бункере должен быть не менее 0,5 м. При оголении коробов резко снижается съем влаги и происходит выбрасывание зерна с теплоносителем через вентиляторы и отводящие воздуховоды сушилок.

В итоге на экономию топлива напрямую влияет автоматизация процесса сушки. Контроль и регулирование заданного значения влажности просушенного зерна влагомерами, работающими в потоке, с выводом на дисплей пульта управления или монитор компьютера задаваемых и фактических параметров, помогает поддерживать оптимальный расход агента сушки и воздуха, предотвращает пересушивание.

Для обеспечения надлежащего качества сушки зерна в шахтных зерносушилках необходимо создать одинаковые условия движения семян по сечению шахты. Неравномерность нагрева и сушки зерна обуславливается неравномерным движением зерна в шахте сушилки, неудовлетворительной работой выпускного механизма и неравномерной загрузкой сушилки. Периодически усиленный выпуск зерна из шахты способствует разрушению зерновых сводов, устранению застойных зон, образовавшихся в местах скопления крупных примесей или местных сужений потока.

Максимальную температуру нагрева зерна контролируют: в шахтных зерносушилках – в предпоследнем ряду отводящих коробов зоны предварительного нагрева (не менее чем в пяти точках по

ширине каждой шахты) в предпоследнем ряду отводящих коробов зоны сушки (также в пяти точках); в шахтных рециркуляционных – в предпоследнем ряду отводящих коробов рециркуляционной шахты и в предпоследнем ряду отводящих коробов зоны сушки, расположенной над зоной охлаждения просушенного зерна; в рециркуляционных противоточных зерносушилках – в бункере тепловлагообмена. Температуру просушенного зерна в зерносушилках всех типов контролируют в нижнем ряду отводящих коробов шахты охлаждения или на выходе зерна из сушилки.

Зерно после охлаждения должно иметь температуру, не превышающую температуру наружного воздуха более чем на 10 °С. Температуру нагрева зерна при установившемся режиме контролируют каждые 2 часа, при пуске зерносушилки или переходе на другой режим – через каждые 30 мин в течение первых 2-х часов.

В Республике Беларусь имеются в наличии складские помещения для зерна и зернопродуктов вместимостью порядка 10 млн. тонн, из которых металлические бункера силосного типа составляют немногим более 11 % от общего объема. Остальное – склады амбарного типа, в которых полностью отсутствует возможность обеспечить автоматизированное режимное хранение зерна и зернопродуктов. Поэтому требуется замена устаревших складских помещений современными металлическими механизированными хранилищами силосного типа, обеспечивающими поддержание режимов хранения.

Одним из технологических приемов сохранения зерна от порчи является хранение его в охлажденном состоянии. Достигается это вентилированием зерна в силосах. Снижение температуры хранящегося зерна ведет к уменьшению потерь сухого вещества в результате дыхания.

Система термометрии позволяет оператору отслеживать температуру хранящегося в силосах зерна и принимать решения о необходимости его вентилирования. Вентилировать зерно в силосах следует воздухом, температура которого на 10–15 °С ниже, чем температура зерна. Это – ночное время в летний период (период уборки и сушки). При этом желательно, чтобы температура наружного воздуха была ниже 20–25 °С. Вентилирование нужно проводить до тех пор, пока температура зерна в силосе не станет одинаковой на всех уровнях по глубине силоса. Не следует вентилиро-

вать зерно в дождливую и влажную погоду, когда относительная влажность наружного воздуха высокая. В зарубежной практике применяется хранение зерна, охлажденного искусственно подготовленным воздухом – охлаждённым до температуры 0-10⁰С и обезвоженным до относительной влажности 52% на специальных установках.

Исходя из вышеизложенного, можно сформулировать общие рекомендации по снижению потерь зерна и расхода электроэнергии для предприятий агропромышленного комплекса Республики Беларусь:

- четкое следование рекомендациям по настройкам и регулировкам машин, изложенных в инструкциях и руководствах по эксплуатации заводов-изготовителей;

- использование лабораторных классификаторов (лабораторных машин) соответствующего назначения для подбора рабочих поверхностей и режимов работы сортировальных машин;

- использование современных автоматизированных систем управления (АСУ) машинами и комплексами сокращает затраты времени на перенастройку (уменьшается время холостой работы машин и как следствие – снижение общего расхода электроэнергии). Применение автоматизации технологических процессов позволяет сократить время настройки машин на требуемый режим работы на 30...50 %, что особенно актуально на комплексах и линиях подготовки семян, где происходит частая смена обрабатываемых культур и сортов, соответственно требуются перенастройки.

Для эксплуатации оборудования с АСУ требуется персонал с соответствующей квалификацией, осведомленный обо всех особенностях работы машин зерноочистительно-сушильных комплексов. Одной из первостепенных задач повышения эффективности производства зерна в современных условиях является подбор и подготовка специалистов по эксплуатации и техническому сервису зернокомплексов, организация повышения их квалификации с привлечением проектировщиков оборудования и разработчиков автоматизированных систем управления машинами и комплексами.

Список использованной литературы

1. Чеботарев, В.П. Технологические основы и характеристика процессов сепарирования / В.П. Чеботарев, И.В. Барановский, А.В. Новиков // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб.: в 2 т. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2013. – Вып. 47. – Т.1. – С. 123–132.

2. Шило, И.Н. Ресурсосберегающие технологии сельскохозяйственного производства / И.Н. Шило, В.Н. Дашков. – Минск : БГАТУ, 2003. – 183 с.

Abstract. Technical requirements for the processes of post-harvest processing and storage of grain crops are considered in the article. Recommendations on how to decrease grain losses and electric energy consumption for the enterprises of the agro-industrial complex of the Republic of Belarus are offered.

УДК 631. 362

Бакум Н.В., кандидат технических наук, профессор;

Михайлов А.Д., кандидат технических наук, доцент;

Козий А.Б., кандидат технических наук, доцент;

Крекот Н.Н., кандидат технических наук, доцент;

Чалая О.С., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

УО «Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко», г. Харьков, Украина

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ СЕМЯН САФЛОРА К ПОСЕВУ

Аннотация. *Предлагается новая технология подготовки семян сафлора к посеву. Приведены результаты экспериментальных исследований доочистки и сортирования семян сафлора на виброфрикционном сепараторе. Использование сепаратора позволяет из некондиционной семенной смеси получить высококондиционные семена сафлора.*

Постановка проблемы. Семенной ворох, что попадает на послеуборочную обработку, представляет собой смесь полноценных, щуплых и травмированных семян основной культуры, семян различных других культурных растений и сорняков, примесей, частиц растений, комочков земли и др. При этом содержание семян сорняков и примесей в семенах основной культуры может изменяться в значительных пределах [1].