

О ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ДОРАБОТКЕ ЗЕРНА

Михайловский Е.И., к.э.н., доцент

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

В Республике Беларусь ежегодно требуют сушки или досушивания до 80 процентов намолачиваемого зерна.

Послеуборочная обработка урожая является наиболее ресурсоемким процессом во всей технологической цепи производства зерна, на осуществление которой приходится 35,6% расхода топлива, 23,7% – металла, 8,9% трудозатрат от всех издержек.

В сельскохозяйственных предприятиях республики имеется порядка 3297 единиц зерноочистительно-сушильных комплексов и 2036 шт. отдельно установленных зерносушилок и 218 шт. - передвижных. Срок службы большинства комплексов и входящих в них машин и оборудования превысил 15 лет.

Они не способны в требуемые технологические сроки осуществить доработку выращиваемого урожая. По оценкам ученых и специалистов дефицит зерноочистительно-сушильных мощностей составляет около 30 процентов.

Поэтому разработка и освоение производства на отечественных предприятиях техники для послеуборочной обработки и хранения зерна и семян – задача архиважная.

Для решения возникших задач по послеуборочной обработке зерна правительством республики был принят ряд специальных программ. Так, в 2003-2005 г.г. 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 комплексов и зернотоков. Было поставлено в сельскохозяйственные организации 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. – первичной очистки и 108 шт. – вторичной. Всего, за период 2003-2005 г.г. сельскохозяйственным предприятиям поставлено машин и оборудования на сумму около 160 млрд. руб., и 20 млрд. руб. затрачено на асфальтирование площадок и подъездных путей реконструируемых комплексов.

Однако частичная замена машин и оборудования комплексов не позволила решить проблему в целом. Задача по увеличению валовых сборов зерна, а также начавшееся в республике объединение и укрупнение хозяйств потребовали иного подхода к решению вопроса послеуборочной обработки зерна. Было решено дальнейшую модернизацию зерноочистительно-сушильного хозяйства вести по нескольким направлениям: 1-е и главное – это строительство в сельскохозяйственных организациях целиком новых комплексов; и 2-е – продолжать замену машин и оборудования на действующих, с одновременным переводом на работу на местные виды топлива. В связи с этим, Правительством республики введена в действие «Республиканская программа по разработке, освоению, производству современного зерноочистительно-сушильного оборудования и оснащению этим оборудованием сельскохозяйственных организаций на 2006-2010 г.г.». Целью программы стало создание в сельхозпредприятиях современных мощностей по очистке, сушке и хранению зерна, в результате чего должны существенно повыситься эффективность и качество послеуборочной обработки, при одновременном снижении до 20% удельных энергозатрат и металлоемкости.

За период с 2006 по 2010 гг. предполагается построить 460, полностью оснащенных необходимым набором машин и оборудования, зерноочистительно-сушильных

комплексов. Кроме этого, для реконструкции действующих комплексов предусмотрено поставить в сельскохозяйственные предприятия 3723 единицы машин и оборудования, в том числе: зерносушилок – 132 шт., машин очистки: предварительной – 595 шт., первичной – 596, вторичной – 456, зернопогрузчиков и зернометателей – 757, топочных агрегатов – 345 (из них 30...35% на местных видах топлива), норий – 722 и др. оборудования.

В ходе реализации Республиканской программы в 2006 г. построено 105 комплексов (задание – 104), в 2007 г. – 99 шт. (задание – 95), в 2008 г. – 89 шт., в 2009 г. – 108 шт. (задание - 90), в 2010 г. – 180 шт. (задание - 164).

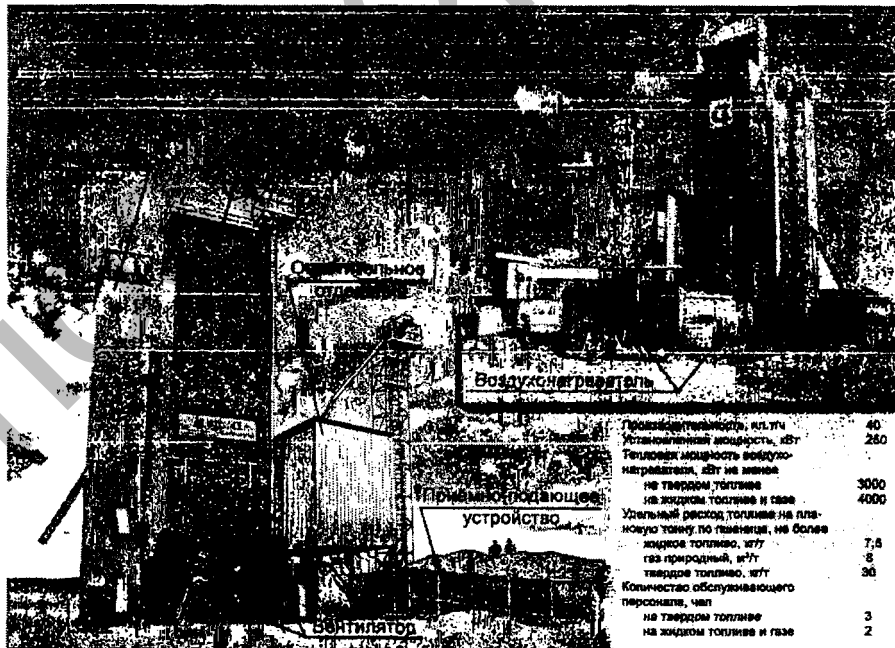
Для послеуборочной обработки зерна в республике разработаны и освоены в производстве ряд технических средств, в их числе – зерноочистительно-сушильные комплексы производительностью 15-40 пл. т/ч, а также зерноочистительные машины и воздухонагреватели к ним.

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» (Центр) совместно с рядом отечественных предприятий осуществляет разработку технических средств для механизации послеуборочной обработки зерна и семян.

Так, совместно с ОАО «Брестсельмаш», Центр разработал зерносушилку шахтную СЗШМ-30 производительностью до 30 пл. т/ч, на базе которой ОАО «Брестсельмаш» создал зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-30 (на производстве – с 2009 г.).

ООО «Амкодор-Можя» при научной поддержке Центра в 2008 г. разработал зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-40Ш производительностью 40 пл. т/ч (рисунок 1) с сушилкой шахтного типа. Комплекс успешно прошел приемочные испытания. Отличительной особенностью комплекса является то, что он оснащен универсальными воздухонагревателями, работающими как на жидком, газообразном топливе, так и на местном топливе (дрова, рапсовое масло).

Комплексы ЗСК-30 и ЗСК-40 изготовлены полностью отечественными производителями.



В то же время, предприятиями-изготовителями комплексов недостаточно внимания уделяется кооперации и унификации производства. Такие блоки, как приемное отделение, металлоконструкции зерноочистительного отделения целесообразно изготавливать на отдельных заводах, унифицировав для всех марок комплексов одинаково

вой производительности. Это позволит заводам-изготовителям сконцентрировать усилия на выпуске сложной высокотехнологичной части комплексов – зерносушилках, воздушнонагревателях, транспортном оборудовании, бункерах для хранения зерна.

Таким образом, практически решается проблема послеуборочной обработки зерна для хозяйств с валовыми сборами до 15000 т. Однако, изменившиеся условия (урожайность зерновых и валовые сборы за последние 4 года возросли в 1,5 раза), а также укрупнение и объединение хозяйств требует существенной корректировки системы машин для послеуборочной обработки зерна. Для обеспечения своевременной очистки и сушки зерна в сельскохозяйственных предприятиях с валовыми сборами более 15000 т необходимы зерноочистительно-сушильные комплексы производительностью 60-80 пл.т/ч, а также соответствующие зерноочистительные машины с производительностью 120-150 т/ч на предварительной и 30-60 т/ч на первичной очистке для их оснащения.

Особое внимание при строительстве новых комплексов и модернизации имеющихся следует уделять предварительной очистке зерна.

Справочно. Предварительная очистка позволяет выделить из зернового вороха, поступающего на сушку, грубые солоmistые, 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 позволяет уменьшить расход топлива в процессе последующей сушки – до 1 кг условного топлива на каждую тонну зерна.

Паспортная производительность машин предварительной очистки должна в 1,5-2 раза превосходить производительность сушильного оборудования, поскольку при превышении влажности и загрязненности поступающего на обработку вороха сверх номинального (16% влажность и 10% загрязненность) производительность машин очистки снижается быстрее, нежели сушильного оборудования. Так, повышение влажности вороха на 1% снижает производительность машин очистки на 5%, а повышение загрязненности соответственно на 2%.

В сложившихся условиях возделывания, 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;

– 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 комбайновый ворох поступает неудовлетворительный по своей чистоте.

В условиях республики эти машины не обеспечивают качественную очистку зернового вороха (машины предварительной очистки должны отделять все грубые и солоmistые примеси длиной более 50 мм).

При разработке Республиканской программы модернизации зерноочистительно-сушильного хозяйства на 2003-2005 и 2006-2010 гг. были обоснованы состав и структура парка зерноочистительных машин республики: машины предварительной очистки – 6000 шт. (45%), первичной очистки – 3500 шт. (25%), вторичной очистки (семяочистительные) – 2000 шт. (15%) и универсальные – 2000 шт. (15%).

Обновление парка зерноочистительных машин осуществляется очень медленными темпами. Так, если поставляемые в 2006-2007 гг. по Республиканской программе

зерноочистительно-сушильные комплексы ЗСК-15 и ЗСК-20, ЗСК-30, ЗСК-40 комплектовались только машинами предварительной очистки, то для замены на действующих комплексах в 2006-2010 гг. закуплено машин предварительной очистки – 192 шт. (предусматривалось – 361), машин первичной очистки – 264 шт. (предусматривалось 346 шт.), вторичной очистки и универсальных – 319 шт. (предусматривалось – 293), в 2009 г. – 331 шт. всех машин (задание – 554) и в 2010 г. – машин первичной очистки – 137 шт. (план – 114), первичной – 151 (план – 123), вторичной и универсальных – 369 (план – 319).

Ведется работа по освоению в республике производства зерноочистительных машин. В 2007 г. Центр разработал и поставил на производство (ТУ ВУ 100230575.225-2007) машину зерноочистительную универсальную МЗУ-40 (изготовитель «РУП «Сморгонский завод оптического станкостроения») с использованием оригинальных комплектующих U40-4g «Петкус» (Германия). Машина предназначена для предварительной, первичной и вторичной (семенной) очистки зерна колосовых, зернобобовых, крупяных культур и рапса.

Центр совместно с «РУП «Сморгонский завод оптического станкостроения» ведет работы по созданию и освоению производства машины зерноочистительной универсальной МЗУ-60. Разработана техническая документация на машину, а в РУП «Сморгонский завод оптического станкостроения» изготовило опытный образец машины. В 2008 г. проведен первый этап приемочных испытаний машины. Работы по созданию машины МЗУ-60 продолжаются.

ОАО «Амкодор» совместно с Центром завершает работы по созданию отечественной машины для предварительной очистки зернового вороха ОЗЦ-50А для оснащения зерноочистительно-сушильных комплексов производительностью 20, 30 и 40 пл. т/ч. ООО «Амкодор-Можа» изготовил в 2008 г. опытный образец машины, которая прошла испытания в составе комплекса ЗСК-40.

По программе фактически не закупаются триерные машины и пневмосортировальные столы. Норий для замены на действующих комплексах закуплено 108 шт. (предусматривалось – 447 шт.), в 2009 г. – 240 шт. (план – 477), в 2010 г. – 114 шт. (план – 143), зерносушилок – 66 (предусматривалось – 77 шт.).

В рамках ГНТП «Белсельхозмеханизация» Центр разработал типоразмерный ряд норий зерновых производительностью 60,80 и 100 т/ч. В 2007 и 2008 гг. были проведены приемочные испытания норий в ГУ «Белорусская МИС». Во 2 квартале 2009 г. приемочная комиссия Минсельхозпрода РБ приняла опытные образцы норий, а техническая документация в установленном порядке передана предприятию-изготовителю – РПДУП «Экспериментальный завод» для освоения производства.

Республиканской программой предусмотрено переоснащение части имеющихся зерносушилок для работы на местных видах топлива (МВТ). Графиком дооборудования, утвержденным Первым заместителем Премьер-министра Республики Беларусь В.И. Семашко, предусматривается в период с 2006 по 2010 г.г. перевести на МВТ 80% зерносушилок (включая напольные, а также бункеры активного вентилирования).

В 2006 г. переоборудовано 525 зерносушилок при задании 545 шт., что составило 96,3% к плану, в 2007 г. при задании 491 шт. переоборудовано 417, что составило 85% к плану. На 2008 г. планировалось переоборудовать 503 зерносушилки, а по заявкам областей было заключено договоров на поставку 327 шт. топочных агрегатов на МВТ.

В настоящее время предприятиями республики продолжается выпуск и поставка сельскохозяйственным организациям воздухонагревателей, использующих местные виды топлива, разработанных при участии и научной поддержке Центра.

Так, в 2008 г. РУП «Мозырьсельмаш» реализовал 10 воздухонагревателей АГ-1,0 (мощностью 1000 кВт),

В 2007 г. РУП «Мозырьсельмаш» при научном сопровождении Центра разработал и поставил на производство воздухонагреватель на местном топливе ВТ-600 (мощностью 600 кВт). Данный агрегат призван заменить ранее выпускавшиеся и разработанные Центром топочные агрегаты ТМТ-0,6. В 2008 г. поставлено около 120 воздухонагревателей ВТ-600 в хозяйства Брестской и Минской областей.

В 2008 г. РУП «Мозырьсельмаш» при научном сопровождении Центра разработал и поставил на производство воздухонагреватель ВТ-800 (мощностью 800 кВт), работающий на местных видах топлива. Для оснащения зерноочистительно-сушильных комплексов собственного производства ОАО «Амкодор-Можа» совместно с РУП «Мозырьсельмаш» при научной поддержке Центра разработали и освоили производство воздухонагревателя ВУ-Т-1,5 мощностью 1500 кВт (при работе на твердом местном топливе). В 2007 г. в сельскохозяйственных организациях республики уже эксплуатировалось 30 таких воздухонагревателей, а в 2008 г. поставлено еще 28 шт.

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» освоило производство силосов для длительного хранения сухого зерна с использованием комплектующих фирмы Araj (Польша).

В 2008 г. РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» совместно с РУП «Мозырьсельмаш» провели исследовательские испытания макетного образца теплогенератора мощностью 2500 кВт специально для комплексов КЗСВ-30 (ОАО «Лидсельмаш») и КЗСК-30 (ОАО «Казимировский ОЭЗ»). С 2010 г. они начали устанавливаться на данных комплексах.

Практическая реализация строительства и эксплуатации комплексов выявила целый ряд существенных недостатков.

Зерноочистительно-сушильные комплексы КЗСВ-30 (ОАО «Лидсельмаш») оснащены машинами предварительной очистки КОМ-60 и первичной CSA-50. Машины КОМ-60 в условиях республики не способны качественно очищать зерновой ворох. Поэтому машины КОМ-60 и CSA-50 следует устанавливать последовательно перед сушилкой для обеспечения требуемого качества очистки вороха (машины предварительной очистки должны отделять все грубые и соломистые примеси длиной более 50 мм).

Особенностью комплексов КЗСВ-30 являлось то, что их очистительное отделение не имело единой конструкции и выполнено в виде отдельных устройств и металлоконструкций для зерноочистительных машин, бункеров отходов и норий. Технологическая связь машин и оборудования осуществляется большим числом зернопроводов. При этом отдельное размещение бункеров отходов и зерноочистительных машин, а особенно значительная высота их расположения, приводит к увеличению металлоемкости, объемов строительно-монтажных работ, затруднениях в эксплуатации, значительному рассеиванию отходов в ветреную погоду.

Этот недостаток был учтен, и с 2008 г. ОАО «Лидсельмаш» поставляет комплексы с закрытой конструкцией зерноочистительного отделения и бункерами для отходов.

Поставляемые в сельскохозяйственные организации зерноочистительно-сушильные комплексы не содержат в своей технологической схеме компенсирующих емкостей между зерноочистительным отделением и зерносушилкой, как это сделано у ведущих европейских фирм – Petkus, Riela, Smidt-Seeger (Германия), Cimbria (Дания). Применение вентилируемых буферных емкостей (обязательно – с коническим дном) позволяет более ритмично согласовать работу отделений комплекса, устранить простои в работе зерноочистительных машин, уменьшить количество зернового вороха, хранимого на открытых площадках.

Важным условием эффективной работы комплекса является наличие отделения хранения сухого зерна, увязанного технологически и соединенного транспортирующими механизмами с другими отделениями. Комплексы, поставляемые заводами-изготовителями ООО «Амкодор-Можа», ОАО «Брестсельмаш» и ОАО «Казимировский ОЭЗ» сельскохозяйственным организациям, не комплектуются силосами для длительного хранения сухого зерна. Производительность и эффективная эксплуатация комплекса существенно снижаются из-за отсутствия отделения хранения сухого зерна. ОАО «Лидсельмаш» в 2008 г. на отдельных объектах комплектовал комплексы такими силосами.

Для существенного повышения технического уровня комплексов необходимо:

– между зерноочистительным отделением и зерносушилкой целесообразно устанавливать компенсирующие емкости сырого зерна объемом не менее 150-300 т, для обеспечения непрерывной поточной работы зерносушилок, равномерной их загрузки в течение суток, и комплексов в целом (из расчета не менее 8-10 ч пропускной способности зерносушилки);

– комплекс должен оборудоваться отделением хранения сухого зерна в виде силосов общей емкостью не менее 5000 т для комплексов ЗСК-30 и 6000 т – для ЗСК-40. Отсутствие в составе высокопроизводительных зерноочистительно-сушильных комплексов силосов с режимным хранением сухого зерна сдерживает работу зерносушилок и снижает эффективность их использования.

Кроме того, комплекс должен обеспечивать реверсирование и переброску потока зерна из отделения хранения к зерносушилке или в зерноочистительное отделение. Для этого в конструкции комплекса необходимо максимально заменить многочисленные зернопроводы на минимальный комплект высокопроизводительных транспортеров и норий.

Одновременно, комплекс должен оборудоваться системой очистки отработанного агента сушки. Необходимость оснащения зерносушилок системой аспирации обусловлена требованиями пожарной и экологической безопасности.

Важным условием эффективного использования зерноуборочной и зерноочистительно-сушильной техники является наличие квалифицированных кадров – комбайнеров, операторов комплексов. В хозяйствах существует недостаток механизаторов, наблюдается частая смена операторов комплексов, что отрицательно сказывается на эффективности эксплуатации техники. В настоящее время в составе комплексов поставляется сложное оборудование и машины, оснащенные автоматикой. Для обеспечения их эффективной работы операторы должны иметь опыт работы не менее 3-х лет. В связи с этим необходимо выработать систему мер по предотвращению текучести кадров, а заводам – изготовителям комплексов необходимо организовать курсы по обучению персонала для работы на них.