



УДК 631.362

Н.И. Стрикунов

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

В хозяйствах АПК Алтайского края основу механизированных токов составляют зерноочистительные агрегаты типа ЗАВ, на которых можно довести обрабатываемый материал до базисных кондиций.

Не имея поточных линий по обработке семян, на этих агрегатах после 3-4-кратного пропуска доводят семена до посевных кондиций. При этом повышаются энергетические затраты, растет процент травмированных семян [1]. Однако при максимальном использовании технологических возможностей зерноочистительных машин, входящих в состав типовых агрегатов, можно добиться их высокоэффективной работы.

Исследования, проведенные в АНИИЗиС, показывают, что в ряде хозяйств технический и технологический потенциал машин используется на 30-60% [2].

Причин неэффективного использования зерноочистительных машин поточных линий несколько. Прежде всего это монтажные просчеты, т.е. тех людей, кто осуществляет строительство агрегата. Зачастую монтажные ошибки трудноисправимы, а их устранение требует дополнительных затрат средств. При напряженных условиях уборки и послеуборочной обработки возникают организационные проблемы правильного и четкого проведения технологических операций. И, наконец, механики токов мало знают технологические основы правильного проведения регулировок, а также как устранить мелкие типичные неисправности машин.

При монтаже рама машины должна быть установлена горизонтально и надежно закреплена. Плохое крепление машины приводит к усилению вибраций всей машины и ускоренному ее износу. При этом нарушаются технологические параметры работы машины, снижается качество очистки зерна.

Особое внимание должно уделяться монтажу самотечных труб, обеспечивающих загрузку машины от норрии. Отечественные и зарубежные машины имеют различные распределительно-питающие системы, от которых зависит оптимальная загрузка пневмосепарирующих каналов и решетных станов.

Машины, имеющие питающие валики с подпружиненными клапанами чувствительны к боковому вводу зерна. В таких случаях перед приемным окном машины самотечная труба должна устанавливаться вертикально.

Идея дозированной подачи зерна в машины характерна не только для машин вторичной очистки и триеров, но и машин первичной очистки агрегатов ЗАВ-20 и ЗАВ-40. Известно, что процессы самосортирования зерна в яме способствуют некоторому расслоению зернового вороха, возникает плохая и неравномерная его текучесть, забивается выходное отверстие. Поэтому обеспечение равномерной подачи из завальной ямы в норрию - труднорегулируемый процесс. Если завальная яма покрыта железом, то движение зернового вороха улучшается.

Обеспечение равномерной исходной подачи зерна в машины имеет большое значение, т.к. от этого зависит результативность всех последующих регулировок по достижению равномерной загрузки аспирационных каналов, а значит, и качество очистки зерна аспирацией. В зерноочистительных машинах наиболее часто применяют вертикальные пневмосепарирующие каналы, имеющие различные устройства для равномерной их загрузки.

В машинах для первичной очистки зерновой смеси, например, в ворохоочистителе ВО-50, виброцентробежном сепараторе БЦС-50, применяют кольцевые пневмоканалы.

Наиболее эффективной сепарации можно достигнуть при равномерном потоке воздуха по всему сечению пневмоканала. В каналах прямоугольного сечения происходят завихрения и так называемые вторичные движения воздуха, а в кольцевых каналах указанных недостатков не наблюдается.

Эффективность работы пневмосепарирующих устройств на разных технологических режимах воздушного потока в значительной степени зависит от характеристики вентилятора и способа регулирования.

Необходимо иметь в виду, что с повышением удельной зерновой нагрузки эффект разделения и четкость сепарирования ухудшаются. На эффект сепарирования оказывает влияние равномерный ввод исходного материала в пневмоканал. При этом скорость вводимого зернового материала в воздушный поток должна быть минимальной.

В кольцевых пневмоканалах скорость воздушного потока в рабочей зоне может быть большей, чем в вертикальных.

Итак, регулировка равномерной загрузки аспирационных каналов должна обеспечиваться начиная с подачи зерна из завальной ямы в норию, равномерным распределением потока зерна на пути от норрии к машине, распределением зерна по длине и ширине приемной камеры, распределением по длине аспирационных каналов.

После установки подачи зерна приступают к регулировке скорости воздушного потока в аспирационных каналах.

Оценка правильности выбора скорости воздушного потока производится по составу легких фракций и качеству очистки зерна. Скорость воздушного потока увеличивают, если в очищенном зерне остаются полова, легкие семена других культур и примеси, а если в отходы уносится много полноценного зерна, ее необходимо уменьшить.

Скорость воздушного потока увеличивают при обработке влажного зерна. Очистка семян также требует повышенных скоростей воздушного потока, чтобы выделить не только легкие примеси, но и щуплые, малоценные семена основной культуры.

Практически на всех зерноочистительных машинах с вертикальными кана-

лами регулировка скорости воздушного потока не представляет большой сложности.

Из-за неправильного монтажа воздухоотводящих труб увеличивается их сопротивление движению воздушного потока. В этом случае трудно обеспечить в аспирационных каналах требуемое разрежение.

Сопротивление движению воздушного потока зависит от диаметра и длины труб, количества и крутизны поворотов и от сопротивления циклона. Поэтому при монтаже необходимо обеспечивать минимальное сопротивление воздухоотводящей системы. Для этого нужно создать соответствующие условия: диаметр воздухопроводов должен быть равен диаметру выходного патрубка вентилятора; вывод труб за пределы здания должен производиться по самому короткому пути с минимальным количеством поворотов; циклоны освобождены от аспирационных отсосов.

Нередко в хозяйствах при отсутствии комплектных воздухопроводов используют трубы вентиляционных систем меньшего диаметра, которые не имеют хорошей герметизации. Кстати, негерметичность аспирационных каналов и отстойной камеры имеет место в отечественных ветрорешетных машинах. Они являются корпусной частью машин и не защищены от внешних воздействий. Нет такой проблемы в машинах фирмы «Petkus» (Германия), где отстойные камеры и аспирационные каналы защищены ограждениями. Неплотности в соединениях возникают вследствие нарушения режима колебаний решетных станов, несвоевременной подтяжки креплений. Неплотности во всасывающей системе являются причиной падения скорости воздушного потока в аспирационных каналах. При правильной настройке в аспирационных каналах выделяются трудноотделимые примеси из пшеницы, такие как овсюг и карлык. Это подтверждается практическим опытом.

В воздушно-решетных машинах используются определенные схемы работы решетных полотен.

Наибольшее распространение получила универсальная четырехрешетная двухъярусная схема, которую используют как для очистки, так и для сорти-

рования зерна в машинах ОВС-25, СМ-4, ЗАВ-10.30000, ЗВС-20А и др. [3].

При очистке зернового материала от примесей по такой схеме решето В₁ является разделительным, на нем очищаемый материал делится на две примерно равные части по массе. Сход с решета В₁ (более крупные зерна основной культуры и примеси) поступает на решето Б_г, на котором сходом выделяются крупные примеси, а проходом - чистые зерна основной культуры. Проход разделительного решета В₁ поступает на подсеивное решето В, где выделяются в проход в основном мелкие минеральные и сорные примеси, а сход поступает на сортировальное решето Г. При очистке на решете Г в проход отделяются мелкие зерновые примеси (щуплое, травмированное зерно), а сход (чистые зерна) объединяются с проходом решета Б_г.

Шестирешетную трехъярусную схему используют в основном для сортирования семян, но можно использовать и для очистки зернового материала от примесей. Такая схема применена в машине СВУ-5. С некоторыми изменениями эта схема применяется в машинах фирмы «Petkus» К-527, К-525, К-545, К-546, К-547.

Для предварительной очистки зерна перед поступлением на зерносушилки применяют машину ЗД-10.000 с одноъярусной двухрешетной схемой, в которой решета В₁ и Б_г работают последовательно для отделения крупных примесей.

Качество решетной очистки зависит от правильного подбора решет. Подбор решет рекомендуется производить при помощи комплекта лабораторных решет и прилагаемой к машине таблицы.

При подборе решет учитывают вид очищаемой культуры, заданную производительность, назначение материала (продовольственное или семенное зерно), влажность, вид сорняков и т.д.

Известно, что решета с круглыми отверстиями имеют меньшую пропускную способность, чем продолговатые. Поэтому в большинстве случаев машину комплектуют решетками с продолговатыми отверстиями.

Колосовые решета Б_г с круглыми отверстиями лучше отделяют частицы соломки, овсюг, а подсеивные В и сортировальные Г с круглыми отверстиями лучше выделяют мелкие примеси и битое поперек зерно.

Иногда при сортировании семян решета В₁ и Б_г вообще не ставят, и при этом достигается хорошее отделение решетками В и Г овсюга и щуплого зерна.

В хозяйствах есть проблема раскомплектовки набора решет к машинам. Это является одной из главных причин неправильного подбора решет и недоиспользования их технологических возможностей.

После того, как решета подобраны, их устанавливают в решетные станы. Необходимо обращать внимание на то, чтобы решета были установлены рабочей (гладкой) стороной вверх. Рабочая сторона определяется по клейму, указывающему размер отверстий решета.

Для очистки отверстий решет от застрявших зерен применяются щетки. Они должны быть плотно и равномерно прижаты к поверхности решета. От этого зависит качество работы решет. Сильное поджатие щеток к поверхности решета приводит к их преждевременному износу. Регулировку поджатия щеток проводят по мере их износа. Ход щеточного механизма постоянный, так как он определяется радиусом кривошипа, а зоны очистки решетных станов можно регулировать длиной шатуна.

Эффективность решетной очистки во многом зависит от режима колебаний станов, биения вентилятора, неотрегулированности приводных механизмов. Наличие этих признаков создают условия, затрудняющие проход зерна через отверстия решет, снижая тем самым их пропускную способность и качество работы.

Малая производительность и низкое качество очистки зернового материала характерны для плоских решет и по другим причинам. Прежде всего, это низкая ориентирующая способность плоскопробивных решет. Оно работает как транспортер и не способствует благоприятному расположению частиц зерновой смеси относительно отверстий решета. Другая причина снижения каче-

ства работы плоских решет состоит в низком коэффициенте площади «живого» сечения решета, равного отношению суммарной площади всех отверстий к площади сепарирующей поверхности. Значение этого коэффициента для плоскопробивных решет колеблется в пределах от 0,2 до 0,57.

Плоскопробивные решета фирмы «Petkus», используемые для очистки мелкосемянных культур, а также в мукомольном производстве, имеют шлифованную рабочую поверхность. У них меньше коэффициент трения между зерном и поверхностью решета, а значит, они имеют повышенную производительность.

В технологические схемы зерноочистительных агрегатов включены триеры, предназначенные для выделения из зернового материала длинных и коротких примесей.

Качество работы и производительность триеров зависят от числа оборотов цилиндров, правильной загрузки, положения рабочей кромки лотка и размера ячеек.

При обработке зерновых культур частота вращения триерного цилиндра равна 35-45 об/мин, при обработке мелкосемянных культур и семян трав - 26-35 об/мин.

Выбор оптимальной загрузки триерных цилиндров для выделения овсюга выполняется в такой последовательности. Первоначально их загружают максимально, пока вместе с длинными примесями не начнут сходиться семена основной культуры. После этого нагрузку постепенно снижают до устранения схода с цилиндров зерна. Недогрузка овсюжных цилиндров приводит к ухудшению качества очистки.

Качественная работа кукольных цилиндров возможна только при тонкослойном движении зернового материала. В этом случае короткие примеси будут четко выбираться из слоя зерна и выбрасываться в лоток.

Настройка триеров производится плавным изменением положения лотков, при котором получают требуемую чистоту семян.

Износ ячеек, характерный для цилиндров с длительным сроком эксплуатации, приводит к снижению технологического эффекта очистки.

Плавность хода триеров также оказывает влияние на качество их работы. Биение не допускается.

Новые и малоизношенные триерные цилиндры используют только при подработке семенного зерна.

В сельском хозяйстве пневмосортировальные столы применяются как отдельно, так и в составе поточных линий.

Применение ПСС при подготовке семян уменьшает в последующем разноразнокачественность растений при их высокой продуктивности (за счет отделения слабопрорастающих от интенсивно прорастающих семян) [4].

В основе процесса разделения материала на ПСС лежит свойство семян сельскохозяйственных культур расслаиваться в вибропсевдооживленном (виброкипящем) слое в зависимости от комплекса физико-механических свойств семян.

Основные регулируемые технологические параметры ПСС: производительность, амплитуда колебаний, угол поперечного и продольного наклона деки, скорость воздушного потока и частота колебаний деки.

Величина подачи материала на деку оказывает существенное влияние на качество сепарации. Чтобы сортирование было удовлетворительным, поверхность деки должна быть все время покрыта семенами.

При настройке ПСС следует иметь в виду, что изменение качества очистки материала вследствие изменения величины регулируемого параметра проходит в течение 4-5 мин.

Амплитуду колебаний деки регулируют смещением противовесов колебательного механизма относительно друг друга.

Поперечный угол наклона деки обуславливает толщину слоя обрабатываемых семян. При увеличении угла скорость схода с нее материала увеличивается, вследствие чего толщина слоя материала уменьшается, и, наоборот, при уменьшении угла толщина слоя материала увеличивается.

Угол продольного наклона деки обеспечивает скатывание всплывших легких частиц материала в левую сторону. В результате всплывания легких частиц обрабатываемого материала над поверхностью деки они теряют связь с ней

и скатываются в сторону наклона, т.е. в направлении, противоположном движению нижних слоев. Поэтому чем больше угол продольного наклона деки, тем интенсивнее происходит скатывание семян и примесей, расположенных в верхней части слоя, к выходу легкой фракции.

Углы наклона деки в продольном и поперечном направлениях имеют важное значение для распределения материала по деке. Углы наклона деки определяют углометром.

Воздушный поток необходимо регулировать так, чтобы легкие семена не касались поверхности деки, а тяжелые находились в контакте с ее поверхностью.

Наиболее распространенной ошибкой при настройке ПСС является слишком большая скорость воздуха над декой. В этом случае сильный воздушный поток скорее перемешивает, чем расслаивает смесь семян.

Контроль работы машины в технологической линии проводит механик путем внешнего осмотра разделенных продуктов, приближенно определяя качество работы машин, выявляя недостатки в их работе и принимая меры к их устранению.

Обеспечить требуемую технологическую эффективность работы ПСС возможно только при правильной его эксплуатации.

При выборе места для установки ПСС в здании цеха необходимо учитывать, что при работе этой машины возникают несбалансированные динамические нагрузки на перекрытие. Наиболее предпочтительно устанавливать ПСС на перекрытии одного из нижних этажей с возможностью направления самотеков трех фракций на соответствующие норрии или бункера, согласно технологической схеме цеха.

При установке ПСС нагнетательного типа в закрытых производственных помещениях весь выходящий из деки воздух необходимо отводить от машины и до выброса из помещения пропускать через воздухоочистительные устройства. Для этого непосредственно над декой необходимо устанавливать неравнобокий коллектор по всему ее контуру.

Итак, опыт многих хозяйств показывает, что технологические возможности

зерноочистительных машин могут быть достаточно высокими при условии правильной их настройки и эксплуатации.

Имеется ряд причин, по которым хозяйства испытывают значительные трудности при подготовке семян. Это прежде всего недоиспользование технологических возможностей рабочих органов машин, неполное знание машинистами регулировок, некомплектность решет, несвоевременный и некачественный ремонт машин.

Руководители хозяйств стали понимать, что хорошо обученные машинисты - это залог высокоэффективной работы мехтоков. Учеба машинистов, агрономов-семеноводов должна проводиться систематически. Формы обучения могут быть различные: организация районных семинаров по настройке и эксплуатации зерноочистительной техники на базе передовых хозяйств в области послеуборочной обработки зерна и семян, обучение на постоянно действующих в крае курсах.

Известно, что в крае имеется большое количество зерноочистительных машин и агрегатов с истекшим сроком эксплуатации. Поэтому своевременный и качественный ремонт могут проводить только квалифицированные специалисты. Капитальный ремонт и восстановление машин целесообразно проводить на специализированных предприятиях.

Библиографический список

1. Тарасенко А.П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке / А.П. Тарасенко. Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2003. 331 с.
2. Вергун П.И. Высокоэффективное использование зерноочистительных машин на подработке семенного зерна / П.И. Вергун. Новосибирск, 1986. 44 с.
3. Лапшин И.П. Расчет и конструирование зерноочистительных машин / И.П. Лапшин, Н.И. Косилов. Курган: ГИПП «Зауралье», 2002. 168 с.
4. Дринча В.М. Технологические основы применения пневматических сортировальных столов в сельском хозяйстве / В.М. Дринча, С.А. Павлов и др. М.: Россельхозакадемия, 2003. 100 с.