

**Рекомендации по подготовке техники и уборке урожая в 2017 году**  
**РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства».**

Яковчик С.Г., генеральный директор, к.с.н., Чумаков В.В., зав. лабораторией, к.т.н., доцент,  
Барановский И.В, ст. науч. сотрудник, к.т.н.

Уборка и послеуборочная обработка зерна — финишные операции по возделыванию зерновых культур. Они подводят итог всему комплексу предыдущих работ. Вместе с тем это самые ресурсоемкие операции. Поэтому техническая готовность всего технологического комплекса сельхозмашин, четкая организация их работы, учет условий, ресурсов и достойная оплата за качественный труд имеют решающее значение для своевременной и эффективной уборки урожая. Для этого следует заблаговременно позаботиться о подготовке, обслуживании и ремонте техники, а также оснащении дополнительным оборудованием и приспособлениями для работы в сложных условиях.

### **Определение сроков и выбор способов уборки**

Чтобы не допустить потерь урожая при уборке, важно правильно определить уборочную спелость зерна. Преждевременное скашивание в валки, при раздельной уборке, приводит к получению щуплого зерна и недобору урожая, а запоздалое — к большим потерям. При перестое на корню хлеба полегают и осыпаются, особенно под воздействием ветров или выпадающих осадков. **Запаздывание с уборкой**, особенно во влажную и теплую погоду, приводит к значительному недобору зерна, что связано с уменьшением содержания сухого вещества («стекание зерна»).

**Созревание зерна** начинается в начале **молочной спелости** и продолжается до **полной спелости**. В это время влага в зерно не поступает, а происходящие в нем процессы сводятся к биохимическому превращению поступивших веществ и потере влаги. Консистенция эндосперма — мучнистая в восковой спелости и твердая к моменту полной спелости. Длительность фазы восковой спелости зерен — 6 ...10 дней и более в зависимости от погодных условий. Влажность зерна снижается с 40 до 21 % и ниже, масса не увеличивается.

**Фаза полной спелости** делится на два периода: начало полной спелости и полная спелость. **Начало полной спелости** характеризуется влажностью зерна 20—18 %. Зерно твердое, его можно только разрезать. **Полная спелость** наступает при влажности 17—15%, цвет растения соломенно-желтый. Зерно в этой фазе спелости легко вымолачивается.

**Основным способом уборки** является прямое комбайнирование (однофазная уборка). Этим способом убирается до 90% площадей. При сильной засоренности, неравномерном созревании и при недостатке зерносушильных мощностей в хозяйстве, возможно применение раздельной уборки. Для успешной уборки урожая необходимо правильно использовать все способы и умело ими маневрировать. **Выбор способа уборки определяется погодными условиями, состоянием хлебов, видом и сортом культур, наличием средств механизации.**

**Прямое комбайнирование** (скашивание стеблестоя с одновременным обмолотом скошенной хлебной массы и разделением ее на зерно и солому) **проводят в фазе полной спелости** зерна на неполеглых, чистых от сорняков посевах, а также на посевах с редким и низким стеблестоем. Уборку выполняют в сжатые сроки, чтобы избежать потерь зерна от перестоя.

Прямым комбайнированием убирают 80-90% площадей зерновых. Основное требование — обеспечение качества уборки, обусловленного величиной допустимых потерь зерна. Для достижения этого комбайны оснащают различными приспособлениями, герметизируют, регулируют и настраивают на оптимальный режим работы.

Уборку прямостоящих посевов ведут так, чтобы граблины мотовила разделяли стеблестой не ниже, чем на 2/3 высоты, считая от колоса. Частоту вращения мотовила согласуют с поступательной скоростью комбайна, чтобы линейная скорость граблины была в 1,3-1,5 раза больше скорости комбайна.

Высота среза должна быть 15-20 см. На высокорослых посевах допускается повышать высоту среза до 30 см, этим снижается нагрузка на молотильный барабан, что улучшает качество обмолота, и снижаются потери зерна.

Уборку полеглых, короткостебельных и изреженных посевов ведут, скашивая их как можно ниже. Скорость комбайна выбирают такой, чтобы подача хлебной массы была близка или на уровне пропускной способности молотилки машины. Максимальная производительность с наименьшими потерями зерна обеспечивается шириной захвата жатки.

Уборку сильно полеглых хлебов необходимо проводить в направлении полегания. Если посев покручен и засорен сорной растительностью, то такие участки следует убирать вкруговую или использовать двухфазный способ уборки.

Для повышения дневной выработки – утром (с 9 до 11 часов) и вечером (после 17 часов) убирают неполеглые хлеба, в сухое время дня работают на умеренно-полеглых участках. Не реже 1-2 раз в день, следует осматривать и очищать подбарабанье, соломотряс, скатную доску грохота.

**Раздельный способ** делится на типичную раздельную уборку и двухфазную. **Типичная раздельная уборка** – когда хлеба скашивают жатками в валки и спустя 3-4 дня валки подбирают и обмолачивают. **Двухфазная уборка** – когда скошенные в валки хлеба подбирают и обмолачивают в день скашивания.

**Типичная раздельная уборка** эффективна, если соблюдаются условия: благоприятный прогноз сухой погоды, начало совпадает с концом восковой спелости, густота стеблестоя не менее 350 растений на 1 кв. м, высота не ниже 70 см, урожайность зерна не менее 15 ц/га. Скашивание ведут на высоте среза 18-25 см с целью обеспечения циркуляции воздуха под валком, чтобы толщина валка не превышала 20-25 см. Продолжительность скашивания от 3 до 5 дней. Для снижения потерь при раздельной уборке скашивание выполняют в начале и в конце дня (меньше выбивается зерна).

## Организация уборочных работ

Организация и управление ходом уборки должны быть оперативными и четкими. Важно четкое взаимодействие агрономической и инженерной служб. Специалисты агрономической службы должны располагать достоверной информацией о ходе созревания хлебов, их урожайности и состоянии, чтобы определять очередность уборки полей и обеспечивать контроль за качеством работ.

Мероприятия по подготовке полей к уборке включают улучшение дорог и подъездных путей к полям и токам; разметку и разбивку полей на загоны; обкашивание полей и загонов, прокладку поперечных транспортных проходов.

Стратегия уборки должна строиться на применении комплексных отрядов, в состав которых должны входить:

- служба оценки и контроля за ходом созревания хлебов, оценка урожая, условий уборки, подготовки полей, контроль качества работ;
- 1-3 комбайно-транспортных звена, осуществляющих уборку и отвозку с поля намолоченного зерна:
  - звено доработки урожая, осуществляющее прием, временное хранение, очистку, сушку и закладку зерна в хранилища;
  - звено уборки соломы, осуществляющее сбор, скирдование, прессование и доставку соломы;
  - звено технического обслуживания, оказывающее техническую помощь при обслуживании и ремонте техники;
  - службу, выполняющую приготовление и доставку пищи работающим.

Возглавляет комплексный отряд главный агроном хозяйства.

Скирдование и прессование соломы проводятся вслед за комбайнами, желательно через 3-4 дня после уборки, чтобы она не мешала проведению последующих работ.

Темп жатвы определяется техническим состоянием зерноуборочных комбайнов и сушильного хозяйства. Машины новейших конструкций следует направлять на уборку самых урожайных участков, расположенных, как правило, в больших массивах. Все комбайны должны быть загерметизированы.

*На полях, где проводится уборка, должно быть организовано дежурство пожарных расчетов. Для обеспечения безопасности работы каждый комбайн должен иметь штыковую лопату,*

*полог или кошму размером 1,5х2 м, два огнетушителя пенные типа ОХП-10, комплект исправного слесарного инструмента, аптечку, термос для питьевой воды емкостью не менее 3 л.*

Комбайнер и его помощник перед началом работ должны быть обеспечены комплектом рабочей одежды и моющими средствами.

**При проведении уборки на переувлажненных участках, торфяниках необходимо учитывать, что несущая способность таких почв низкая!**

Для снижения удельного давления колесных движителей комбайнов на почву рекомендуется зерновой бункер комбайнов загружать до половины, а давление в шинах снизить на 1/4.

**ВНИМАНИЕ! Не допускается понижать давление в шинах при полностью заполненном зерновом бункере!**

*Справочно. Для работы на полях с низкой несущей способностью ОАО «Гомсельмаш» освоено серийное производство модификации зерноуборочного комбайна КЗС-10К21 повышенной проходимости.*

**Логистика и подготовка транспортных средств к перевозке зерна.** Для перевозки зернового вороха от комбайнов на зерноочистительно-сушильные пункты можно использовать различные виды транспорта с предварительной подготовкой кузовов. Подготовка кузовов к перевозкам зерна предполагает уплотнение (герметизацию) платформ, увеличение объема кузова и оборудование его открытой части укрытием (пологом).

Наиболее распространенным и достаточно эффективным способом герметизации является уплотнение углов платформы, боковых и надставных бортов прорезиненными ремнями путем их одностороннего закрепления болтовыми соединениями.

Для обеспечения полной сохранности зерна и улучшения грузоподъемности транспортных средств борта кузовов следует нарастить. Высота надставок должна обеспечивать номинальную грузоподъемность с превышением верхней кромки бортов над уровнем груза на 15...20 мм.

По условиям перевозок потери зерна при транспортировке не допускаются. Однако, даже при полной герметизации платформы, но незакрытой поверхности кузова в результате через верхние края бортов просыпается значительное количество зерна. Во избежание данных потерь на кузов необходимо установить защитные полога, которые изготавливают по размеру кузова с напуском на борта (боковые 200 мм, задний 300 мм, передний 100 мм).

Для обеспечения пожарной безопасности транспортные средства, занятые на вывозке зерна от комбайнов, должны быть оборудованы искрогасителями и огнетушителями.

**От слаженности транспортной логистики во многом зависит темп уборки, её надежность и качество. Если позволяют условия, разгрузка комбайнов во время движения должна стать приоритетом. По сравнению с разгрузкой на краю поля она позволяет увеличить производительность до 25 %. Использование прицепов-перезрузчиков позволяет существенно увеличить эксплуатационную производительность зерноуборочных комбайнов, особенно при работе на больших площадях.**

### **Особенности уборки основных культур**

**Озимый и яровой рапс.** Неравномерность созревания усложняет своевременный обмолот. Даже при осыпавшихся верхних стручках рапс все еще не готов к обмолоту. Недозревшие стручки в нижней части стебля не будут обмолочены, т.е. будут потеряны. Эти потери являются более высокими по сравнению с потерями из-за осыпания верхних стручков - они просто не сразу заметны. Повышенная влажность незревших стручков и зеленых стеблей сказывается на работе молотильного аппарата – возрастают потери на соломотрясе и за решетками, а в дальнейшем это приведёт к снижению качества зерна и увеличению расходов на сушку. Рапс нужно молотить только тогда, когда нижние стручки можно растереть руками. Убирают рапс с использованием специальных рапсовых жаток или зерновой жаткой с приспособлением для рапса.

**Признаки, при которых можно начинать уборку рапса прямым способом:** основной стебель желто-зеленый, верхние и нижние ветви желтые, листьев нет. Цвет стручков на центральной кисти коричневый, семена коричнево-черные, на боковых ветвях стручки желтые, семена коричневые

С целью снижения потерь маслосемян уборку рапса рекомендуется проводить в утренние и вечерние часы, при повышенной влажности стеблестоя.

**Чтобы свести потери к минимуму, рекомендуется проводить уборку рапса на высоком срезе, на 5 см ниже уровня нижнего яруса стручков.** Режим работы мотовила должен быть наиболее "мягким", оно должно быть смещено несколько назад и вверх, что позволяет предотвратить падение скошенных стеблей вперед по ходу жатки и их потерю. Окружная скорость мотовила должна соответствовать поступательной скорости уборочной машины или несколько превышать ее, но не более чем в 1,05раза. Рабочая скорость комбайна – 4-6 км/ч. **Благодаря этому не только снижаются потери на режущем аппарате и при сепарировании, но и снижается влажность семян и количество примесей.**

Соответствующее применение десикации повышает устойчивость стручков к раскрытию.

**Озимая рожь.** Уборку проводят в оптимальные сроки, когда основная масса зерна находится в фазе середины восковой – начало полной спелости. Уборку семенных посевов проводят при влажности зерна не более 18-20%.

Прямым комбайнированием убирают хлеба при достижении полной спелости зерна и влажности 16-20%. Раздельным способом следует убирать длинностебельные неполеглые хлеба высотой 130-150 см и более при густоте не менее 400 продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup>. После скашивания валки подбирают через 3-4 дня, когда влажность зерна снизится до 19-21%. Объем раздельной уборки не должен превышать возможности хозяйства обмолотить скошенные хлеба в течение 1-2 дней. При затяжных дождях раздельная уборка недопустима.

**Пшеница.** Посевы озимой пшеницы, как правило, необходимо убирать прямым комбайнированием, так как эта культура в пределах поля созревает одновременно и не дает подгонов. В первую очередь должны убираться семеноводческие посевы пшеницы при достижении полной спелости зерна и влажности 16-18%.

Посевы продовольственной пшеницы убирают прямым комбайнированием при полной спелости и влажности зерна 20-22%. Сушка зерна как семенного, так и продовольственного проводится при шадящем режиме при температуре зерна семенного 40-50 °С, продовольственного 60 - 70 °С. При температуре зерна свыше 70 °С деформируется клейковина пшеницы, снижается ее содержание и качество.

Короткостебельные сорта пшеницы убираются на предельно низком срезе, с целью исключения подрезания колосьев культуры. При уборке пшеницы особое внимание надо уделить изменению расстояния молотильных зазоров, уменьшить дробление и травмирование зерна и зародышей зерновки.

**Тритикале.** Посевы тритикале убирают прямым комбайнированием. Уборку можно начинать при достижении зерном 15-20% влажности. Поскольку многие сорта тритикале склонны к прорастанию зерна в колосе вследствие повышенной активности ферментативного а-амилазного комплекса, целесообразно уборку этой культуры, особенно семеноводческие посевы, проводить в первую очередь, чтобы избежать перестоя и попадания созревших посевов под дождь и уменьшить потери зерна от прорастания, интенсивность которого увеличивается при повышенной влажности воздуха. Перестой зерна на корню в течение 10-12 дней снижает урожай и ухудшает его качество.

Зерно тритикале при созревании не осыпается. Эта культура формирует зерно более крупное, чем озимая пшеница, поэтому при обмолоте увеличивают зазор между барабаном и подбарабаньем, уменьшают число оборотов барабана для избежания дробления зерна и повреждения зародыша.

Послеуборочная доработка зерна улучшает качество и ценность зерна.

**Пивоваренный и фуражный ячмень.** Различие в сроках, способах уборки и режимах обмолота зерна ячменя определяется в зависимости от цели его использования.

Для **пивоварения и на семена** необходим мягкий режим обмолота с влажностью зерна не выше 20%. Убирать пивоваренный ячмень следует при наступлении полной спелости. К этому времени в зерне устанавливается наиболее благоприятное и стабильное соотношение между азотными и углеводными соединениями. Наиболее эффективный способ уборки пивоваренного ячменя — **прямое комбайнирование.**

Главной причиной потери жизнеспособности и снижения прорастаемости является травмирование зерна во время обмолота. Особенно сильно травмируется зародыш при обмолоте зерна с влажностью свыше 22%.

**Прямое комбайнирование фуражного** ячменя проводят на незасоренных участках в фазе полной спелости при влажности зерна не более 20-22%, чтобы обеспечить максимальный выход высококачественного зерна. Запоздывание со сроками уборки на 5 дней приводит к потере зерна на 3,5%, запоздывание на 10 дней увеличивает потери до 12,5%, а на двадцать — достигает 20,1 %.

Раздельным способом следует убирать сорта, склонные к полеганию, высокостебельные, а также неравномерно созревающие и посевы с большим количеством сорняков или стеблей подгона. Скашивание посева следует начинать с середины восковой спелости, при влажности зерна не более 40%. Оптимальная высота среза составляет 18-25 см. После скашивания валки подбирают через 3-4 дня, когда влажность зерна снизится до 19-22%.

**Овес.** Уборку овса следует проводить прямым комбайнированием при достижении полной спелости и влажности зерна на семенных посевах — 18-20%, товарных—21-23%.

При неравномерности созревания овса уборку необходимо производить выборочно по мере созревания участков. Начинать уборку, когда в фазе восковой спелости находится 10-15% полной спелости 85-90% зерна. В первую очередь следует убирать семеноводческие посевы овса.

Неполеглые и короткостебельные посевы овса лучше убирать в утренние и вечерние часы, полеглые — в сухое время. Низкорослые и полеглые посевы рекомендуется скашивать на высоте не более 10 см.

**Кормовой люпин.** К уборке приступают, когда побуреет не менее 95% бобов, влажность семян не более 22%.

Лучшим способом уборки является **прямое комбайнирование**. Раздельная уборка нецелесообразна, поскольку связана с большими потерями за счет обламывания бобов и плесневения незрелой массы в валке. Для ускорения созревания семян, подсушивания стеблей и сорняков применяется десикация реглоном, 3 л/га. Расход рабочего раствора при опрыскивании — 350-400 л/га. Наиболее оптимальный срок начала десикации — побурение бобов, хотя можно проводить ее и раньше, когда бобы еще зеленые, но зачаточный корешок и семядоли в бобах главной кисти начинают желтеть. Десикация в этот период не снижает урожайность и качество семян, но ускоряет созревание на 10-15 дней.

При уборке не полегших посевов мотовило жатки необходимо максимально приблизить к шнеку жатки, оставив зазор 1-2 см от витков шнека. На уборке низкорослых и полегших растений мотовило следует опустить так, чтобы пальцы проходили на расстоянии 2-3 см от режущего аппарата. Недопустимо вхождение граблин мотовила в стеблестой, так как это приводит к обламыванию бобов.

Обмолот ведут на мягких режимах работы молотильного аппарата. Скорость вращения барабана зависит от влажности зерна: 20% - 1000-1100 оборотов в минуту; 16-20% - 850-950 оборотов в минуту; до 16% - 700-800 оборотов в минуту.

**Гречиха.** При определении оптимального срока и способа уборки учитывают биологические особенности гречихи — разные сроки завязывания и созревания плодов на растениях и посевах в целом.

Как правило, к уборке урожая гречихи приступают при побурении 75-85% плодов на растениях. К этому времени **диплоидные сорта** имеют черную и бурую окраску зерна и рост их прекращен, тогда как у **тетраплоидных сортов** на верхушечных соцветиях имеются единичные цветки.

Гречиху можно убирать как раздельным, так и прямым способом. Детерминантные сорта более пригодны для прямого комбайнирования.

Прямым комбайнированием убирают не засоренные и не полегшие посевы гречихи при созревании 85-90% плодов. Если посевы полегли, необходимо в кратчайшие сроки приступить к раздельной уборке, не дожидаясь побурения плодов. При перестое на корню посевов более 20 суток теряется до половины всего урожая.

Тетраплоидные сорта, как правило, имеют очень высокую влажность вегетативной массы растений (до 85%). Во время скашивания в валки зеленая масса быстро теряет влагу, особенно в сухую погоду и валки можно подбирать на следующий день, особенно при уровне урожайности до

15 ц/га. При подборе валков по сравнению с прямым комбайнированием зерно получается более сухим и менее засоренным битыми стеблями гречихи и сорняков.

Для лучшего обмолота валков и меньшего травмирования скорость комбайна не должна превышать 3,5-5 км/час в зависимости от уровня урожайности. Если при малых оборотах зерно не вымолачивается, то увеличивают частоту вращения барабана, но при этом следят за чистотой и обрушиваемостью плодов в бункере. Обмолот валков проводят за 2-3 дня.

**К уборке проса** приступают в фазе восковой спелости при влажности зерна 20-25%. Оптимальный способ уборки – прямое комбайнирование, допустимо и раздельное. Следует учитывать, что стебли и листья проса в период уборки содержат большое количество влаги, поэтому во время обмолота влажность зерна повышается на 2-3%. Как правило, уборка проса начинается после полудня, когда посев полностью проветрился и подсох. Зерно проса очень быстро согревается, поэтому требует немедленной сушки.

## Подготовка комбайнов к работе

Своевременно и качественно проведенный ремонт зерноуборочной техники, правильная обкатка – основа безотказной работы в поле. Особое внимание при подготовке зерноуборочных комбайнов к работе следует обратить на проверку и устранение мест возможной утечки зерна.

Для улучшения работы в сложных условиях (полегание, дожди, длинностебельный или, наоборот, короткостебельный хлебостой, повышенное наличие подгона или сорняков) комбайны должны оснащаться комплектами стеблеподъемников.

Комбайны должны иметь запасной комплект быстроизнашивающихся деталей (нож в сборе – 1 шт., сегменты – 10 шт., палец режущего аппарата – 3 шт., палец шнека жатки – 5 шт., глазок – 3 шт., болты, гайки, шпильки, заклепки, шайбы разные – 1 кг), резак для перерезания намотавшихся стеблей, шуровку длиной 3-3,5 м для чистки клавиш соломотряса, скребок длиной 1-1,2 м для чистки грохота и решет, деревянную лопату для проталкивания к выгрузному шнеку зависшего в бункере зерна.

### **Уплотнение мест возможной утечки зерна в комбайнах и проверка их на герметичность**

Качество уборки во многом зависит от подготовки комбайнов и профессионализма комбайнеров. Перед уборкой комбайны должны быть хорошо загерметизированы и отрегулированы. В противном случае можно потерять до 50% урожая семян мелкосеменных культур и до 10% зерна злаковых. Для герметизации используют промышленно изготавливаемый комплект деталей и прокладок, подручные материалы, проводят заделку щелей силиконовыми герметиками, применяют все доступные способы, чтобы закрыть каналы просыпания зерна.

При предуборочной подготовке комбайнов следует устранить все места возможной утечки зерна. У комбайнов классической схемы эти места аналогичны. Разница заключается лишь в конструктивном исполнении отдельных узлов и элементов.

Отверстия в боковинах жатки в местах установки ножа режущего аппарата герметизируются прорезиненной лентой. Проверяют плотность прилегания откидных лючков зернового и колосового шнеков и, при необходимости, герметизируют их поролоном или силиконовым герметиком.

Проверяют правильность установки крышек на головках элеваторов, домолачивающем устройстве, кожухах шнеков, на наклонной камере, барабане, смотровых лючках на правой и левой боковинах молотилки и герметизируют их уплотнительной лентой.

**Проверка комбайнов на герметичность.** Зерноуборочные комбайны проверяют на просыпаемость зерна через возможные неплотности для определения мест и устранения причин потерь. Потери определяются в два этапа: на стационаре по окончании подготовки комбайна к уборке и при работе комбайна в загоне.

**Определение герметичности и мест просыпания зерна на стационаре.** Комбайн устанавливают на брезент, который должен покрывать площадь от стыка корпуса жатки с наклонной камерой до управляемых колес комбайна. Сходы с очистки и с соломотряса не должны попадать на брезент.

На жатку вручную равномерно подают солому с зерном из расчета 1 кг зерна на 1,5 кг соломы общей массой не менее 200 кг. Продолжительность подачи 40...60 секунд.

После пропуска этой массы определяют и устраняют места просыпания. Потери зерна через неплотности *не должны превышать 0,1% от массы зерна, поступившего вместе с соломой.*

**Проверка герметичности комбайна в полевых условиях.** Перед заездом в загонку под молотилку и наклонную камеру жатки подвешивают брезент, и комбайн намолачивает бункер зерна. Выгруженное из бункера зерно взвешивают. Отдельно взвешивают зерно, просыпавшееся на брезент. Потери зерна через неплотности сопряжений при полной нагрузке комбайна не должны превышать 0,1%.

### **Базовые технологические настройки комбайнов**

#### **Жатка комбайна.**

**Стеблеподъемники.** При установке стеблеподъемников следить за тем, чтобы опорные поверхности были параллельны поверхности поля

**Режущий аппарат.** Отрегулируйте с помощью прижимных пластин и регулировочные прокладок зазор между рабочими плоскостями пальцев и сегментов ножа на 0,5-1,5 мм. Ход ножа при этом должен быть легким.

**Уравновешивающий механизм** должен быть отрегулирован так, чтобы обеспечивать горизонтальное положение жатки и силу давления башмаков жатки на почву 25-30 кг.

**Регулировка мотовила.** По вертикали мотовило должно размещаться так, чтобы нижние граблины касались стеблей в точке, расположенной от верхушки колоса на одну треть длины стебля. В нижнем положении мотовила между концами пальцев граблин и режущим аппаратом должен быть зазор 16-25 мм, а между пальцами и спиральями шнека – не менее 15 мм. Частоту вращения мотовила регулируют в зависимости от скорости комбайна. При небольших скоростях (до 7 км/ч) отношение линейной скорости мотовила к скорости комбайна должна составлять 1,4-1,7, а при увеличенных скоростях (более 7 км/ч) должна составлять 1,2-1,3.

**Наклонная камера.** Отрегулировать натяжение цепей транспортера наклонной камеры так, чтобы крайние цепи посередине можно было оттянуть вверх усилием руки на 50-70 мм.

**Молотильный аппарат и очистка.** Предварительно отрегулировать молотильный аппарат и очистку комбайна как для пшеницы и влажности хлебостоя 19-20% (влажное). Дальнейшие регулировки осуществлять непосредственно в поле, в зависимости от состояния хлебов и убираемой культуры, согласно руководству по эксплуатации комбайна. **Настройку рабочих органов комбайнов производят не менее 2 раза в сутки: вечером для работы на увлажненной массе и в полдень — для работы в сухое время дня.**

**Выбор режимов обмолота и установка требуемых регулировочных параметров.** Интенсивность обмолота зерна во многом зависит от величины зазора в молотильном аппарате. Если зазоры увеличены, часть зерен остается невымолоченной из колосьев. Недомолот устраняют уменьшением зазоров, не допуская дробления зерна. С увеличением влажности хлебной массы и при уборке труднообмолачиваемых культур зазоры уменьшают, причем изменение зазоров в течение дня может происходить несколько раз в соответствии с состоянием убираемой культуры.

### **Подготовка и эксплуатация машин и оборудования зерноочистительно-сушильных комплексов**

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

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.

При временном безрежимном хранении зерна повышенной влажности на площадках возникают потери и ухудшается качество из-за перележки на открытых площадках и зернотоках до начала его сушки и очистки (порча из-за самосогревания, ухудшения качества и т.д.). Поэтому надо иметь в виду, что предварительно подработанный ворох влажностью 18...21процентов может храниться в насыпи не более 3...4 суток, влажностью 22...25 процентов – не более одних суток, а при влажности свыше 25 процентов должен сразу же подвергаться сушке. Влажное зерно согревается уже через несколько часов. У семенной фракции влажностью 22...24 процентов всхожесть снижается через 1...2 суток, а влажностью 25 процентов 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 резуль-

таты должны оформляться специальным актом. На выявленные неиспользуемые отходы при обработке зерна после тщательного анализа их структуры и объема оформляется отдельный акт.

Важно, чтобы перед сушкой зерновой ворох, поступающий от комбайнов, был предварительно очищен от влажного растительного сора. Чистота поступающей в шахтные сушилки зерновой массы должна быть не ниже 94%.

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% солоmistых примесей. Предварительная очистка выполняется на ворохоочистителях и воздушно-решетных машинах. При правильном подборе решет 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%.

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.

Перед началом работы сушилки следует проверить внутреннее состояние шахты: наличие неплотностей, щелей и трещин и т.п. Недостатки, выявленные при осмотре и проверке, необходимо устранить; шахту, все рабочие части сушилки и транспортные механизмы очистить от сора, пыли и остатков зерна, чтобы предотвратить засорение сменами других сортов и культур. Все механизмы при пуске сушилки предварительно следует опробовать на холостом ходу.

Для правильной организации процесса сушки на каждом комплексе должны быть влагомер (любого типа), пробоотборник, деревянный ящик или пластмассовое ведро для анализов на температуру нагрева и влажность зерна, ртутные термометры со шкалами от 0 до 80 градусов и от 70 до 200 градусов.

Важным условием правильной работы шахтных сушилок, в том числе и предотвращения потерь свободным зерном, 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.

Температуру нагрева зерна при установившемся режиме контролируют каждые 2 часа, при пуске зерносушилке или переходе на другой режим – через каждые 30 мин в течение первых 2-х часов. Максимальная температура нагрева зерна не должна превышать предельно допустимую для фуражного зерна: рожь, ячмень, тритикале – 60 °С, пшеница и овес – 52 °С, а для семенного зерна 40-45 °С.

Зерно после охлаждения должно иметь температуру, не превышающую температуру наружного воздуха более чем на 10 °С.

Влажность зерна после сушки регулируют, уменьшая (при повышенной влажности) или увеличивая (при пониженной влажности) выпуск сухого зерна из сушилки. Соответственно уменьшают или увеличивают подачу сырого зерна.

По истечении некоторого времени работы сушилки (примерно 0,5 ч) контролируют температуру агента сушки.

Зерно для сушки в шахтных зерносушилках необходимо формировать с учетом состояния по влажности: от 14,5% до 17%, от 17 до 19% и от 19 до 22% и т. д.

В первую очередь следует сушить 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.

Существенно повысить темпы уборки и экономию топливно-энергетических ресурсов поможет двухстадийная технология сушки – съем влаги в зерносушилке до 15-16 % и досушивание в вентилируемых бункерах.

***Сушку высоковлажных семян осуществляют в напольных или бункерных сушилках при температуре теплоносителя 55 градусов и температуре нагрева зерна не более 40 градусов.***



Технологически допустимый уровень потерь зерна в процессе послеуборочной обработки на зерноочистительно-сушильных комплексах и зернотоках – не более 3 %. Результаты испытаний зерноочистительно-сушильных комплексов, а также наблюдение за их работой в производственных условиях показывает, что при высокой засоренности бункерного зерна (8...10%) и его дроблении комбайнами при уборке (2...3%), на этапах предварительной и первичной очистки при надлежащем подборе решет и других режимов работы (загрузка, скорость воздушного потока) зерноочистительных машин в неиспользуемые отходы уходит до 8% зерна. В целом же, если нарушаются режимы переработки зерна, отходы могут составлять 12...20 % от убранного урожая в бункерном весе.

Для эффективного контроля расходуемых топливно-энергетических ресурсов зерноочистительно-сушильные комплексы в обязательном порядке должны быть оборудованы счетчиками электроэнергии, жидкого топлива или газа.

### ***Хранение убранного урожая***

Закладка нового урожая на хранения – завершающий технологический процесс. При неправильном его выполнении ухудшается качество зерна и возникают потери.

***Справочно.*** В Республике Беларусь имеется в наличии складских помещений для зерна и зернопродуктов вместимостью порядка 10 млн. тонн, из которых металлические бункера силосного типа составляют немногим более 11 процентов от общего объема. Остальное – склады амбарного типа.

Применение механизированных силосных хранилищ позволяет снизить ежегодные затраты труда на погрузочно-разгрузочные работы в 6-7 раз, потери зерна в процессе хранения на 3...5%.

Одним из технологических приемов сохранения зерна от порчи является хранение его в охлажденном состоянии. Достигается это вентилированием зерна в силосах. Вентилирование зерна необходимо для предотвращения образования конденсата на внутренних поверхностях металлических конструкций силосов. Конденсация водяного пара внутри силоса приводит к увлажнению прилегающих слоёв зерна и его порче. Контроль температуры зерна в силосах осуществляется системой термометрии. Для принятия решения о необходимости вентилирования оператор должен приборами или датчиками систем управления комплексом отслеживать температуру и относительную влажность окружающего атмосферного воздуха.

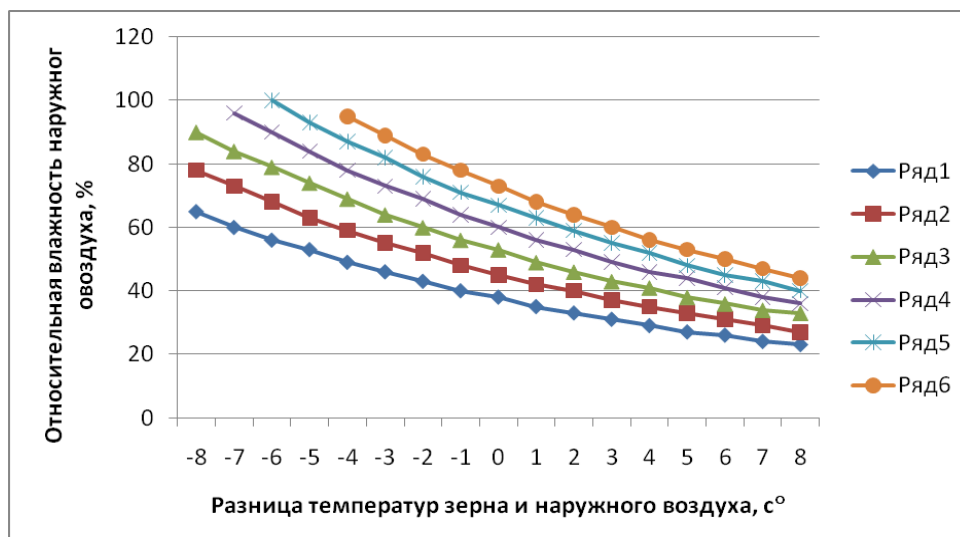
Вентилировать зерно в силосах следует воздухом, температура которого на 10 – 15 °С ниже, чем температура зерна. Это – ночное время в летний период (период уборки и сушки). При этом желательно, чтобы температура наружного воздуха была ниже 20 – 25 °С. Вентилирование нужно проводить до тех пор, пока температура зерна в силосе не станет одинаковой на всех уровнях по глубине силоса. Запрещается вентилировать зерно в дождливую и влажную погоду, когда относительная влажность наружного воздуха высокая.

Диаграммы, по которым можно определить, как вентилировать зерно в зависимости от состояния зерна и параметров наружного воздуха, приведены на рисунке 1.

Циклы вентилирования зерна необходимо повторять также в осенний период до тех пор, пока температура зерна в силосе не понизится до 10 °С и ниже.

В зимний период (в морозную погоду) для уничтожения насекомых и вредителей зерна рекомендуется провентилировать зерно в течение 12 – 24 часов.

В осеннее - весенний период необходимо брать еженедельно пробы зерна из силосов (с поверхности и глубины) для контроля наличия насекомых и вредителей, а в зимний период 2 раза в месяц.



Ряд 1– влажность зерна 10%; Ряд 2– влажность зерна 11%; Ряд 3– влажность зерна 12%; Ряд 4– влажность зерна 13%; Ряд 5– влажность зерна 14%; Ряд 6– влажность зерна 15%;

**Рисунок 1 – диаграммы вентилирования зерна в силосах**

Если зерно в силосах хранится более полугода, то с наступлением весны и повышением наружной температуры воздуха, также необходимо проводить вентилирование зерна. Начинать цикл следует при среднесуточной температуре на 6 – 9 °C выше, чем температура зерна в силосе. Продолжать вентилирование следует до тех пор, пока температура зерна не достигнет 15 °C.

Не допускается прерывать вентилирование до окончания цикла (температура зерна должна быть одинаковой на всех уровнях по глубине силоса).

В зарубежной практике применяется хранение зерна, охлажденного искусственно подготовленным воздухом – охлажденным до температуры 0-10°C и обезвоженным до относительной влажности 52% на специальных установках.

В среднем цикл охлаждения зерна подготовленным воздухом в зависимости от условий внешней среды требует от 3 - 5 кВт/ч электроэнергии на 1 т зерна. Одного цикла охлаждения достаточно для хранения зерна в течение 6—8 месяцев.

Охлаждение зерна таким способом позволяет сэкономить энергию при тепловой сушке. Сушка может проводиться до уровня влажности зерна 15%, поскольку дальнейшее понижение влажности на 1 — 1,5% достигается при охлаждении как второстепенный эффект. При исходной влажности зерна 15% и температуре около +30 °C сушка может быть с успехом заменена качественной очисткой зерна с последующим охлаждением, при этом экономия топлива составит до 1 кг дизельного или 1,5 м<sup>3</sup> природного газа на каждую тонну закладываемого на хранение зерна данным способом.

### **Основные правила безопасной работы на комбайнах**

Зерноуборочный комбайн предусмотрен исключительно для уборки сельскохозяйственных культур. Всякое выходящее за эти рамки применение рассматривается как использование не по назначению. Важным условием безопасной работы является также выполнение предписаний по технике безопасности, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту. Необходимо также соблюдать соответствующие предписания по предотвращению несчастных случаев и прочие общепринятые правила техники безопасности, предписания по гигиене труда, правилам дорожного движения и пожарной безопасности.

Осуществлять уход и техническое обслуживание комбайна могут только лица, освоившие эти работы и осведомленные (под роспись) об опасностях.

Навешивание и дооборудование дополнительными агрегатами, не являющимися оригинальными устройствами фирмы-производителя, а также переоборудование и изменения могут проводиться только с разрешения фирмы-производителя, так как они могут негативно повлиять на безопасность и работоспособность комбайна.

Особое внимание следует обращать на предупреждающие знаки (рис. 2) на узлах и механизмах комбайна и обязательно соблюдать рекомендуемые ими меры предосторожности.



Рис. 2. Предупредительные знаки на узлах и механизмах комбайна:

1 – не допускается езда на лестницах или платформах; 2 – открывать защитные кожухи и смотровые люки только при неработающем комбайне и остановившихся приводах; 3 – не залезать в зерновой бункер при работающем двигателе; 4 – при работающем двигателе следует держаться на достаточном расстоянии; 5 – перед началом работ по техническому обслуживанию и ремонту следует заглушить двигатель и вынуть ключ зажигания; 6 – перед выполнением работ под наклонной камерой и мотовилом необходимо зафиксировать подъемные цилиндры с помощью имеющихся стопорных элементов; 7 – перед отсоединением и постановкой машины на стоянку следует установить специальные подкладки; 8 – следует держаться на достаточном расстоянии от горячих поверхностей; 9 – следует держаться на достаточном расстоянии от электрических линий высокого напряжения; 10 – нельзя заходить в опасную зону между комбайном и адаптером; 11 – нельзя касаться подвижных деталей машины до полной их остановки; 12 – за обшивкой (задвижкой) находится вращающийся шнек.

Ввод в эксплуатацию и эксплуатацию комбайна может производить только персонал, имеющий требуемую квалификацию и допуск в соответствии с установленными требованиями.

Ознакомьтесь с соответствующими законоположениями и предписаниями по предотвращению несчастных случаев.

Носите плотно прилегающую одежду и прочную обувь.

Проверьте наличие всех предохранительных устройств и частей обшивки и закройте их.

Убедитесь в том, что в наличии имеются необходимые принадлежности: огнетушитель, предохранители, лампочки, медицинская аптечка, знак аварийной остановки, противооткатные упоры и бортовой инструмент.

### **Меры безопасности при эксплуатации зерноочистительно-сушильных комплексов**

Требования безопасности при эксплуатации электрооборудования сушилки должны соответствовать требованиям «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил устройства электроустановок».

При возникновении пожара или ситуаций, угрожающих здоровью и жизни людей, нажать кнопку «Стоп», расположенную на шкафе управления, остановить сушилку, при необходимости оказать помощь людям, вызвать скорую помощь и пожарную команду.

К работе следует допускать лиц не моложе 18 лет, прошедших инструктаж по технике безопасности и изучивших устройство комплекса и руководство по эксплуатации.

Ответственность за состояние техники безопасности в процессе работы на объекте несет механик; за монтаж, наладку, техническое и технологическое обеспечение, наличие индивидуальных средств защиты и противопожарной техники – должностное лицо инженерной службы хозяйства.

В радиусе работы зерноочистительно-сушильного комплекса (но не далее 10 м) должны быть установлены бочка с водой, ведра, огнетушители, ящики с песком, пожарный инвентарь (лопаты, багры и т.д.). Запрещается загромождать доступ к инвентарю и использовать его не по назначению!

Запрещается работать на оборудовании без ограждений вращающихся частей.

Устранять повреждения, производить очистку машин, смазывать и регулировать следует только при выключенных механизмах. На главный рубильник следует повесить табличку «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ».

Очистка нижней головки нории рукой категорически запрещается, так как под тяжестью зерна, находящегося в ковшах, лента нории может дать обратный ход. Эту работу следует выполнять специальным скребком.

Техническое обслуживание верхней головки нории необходимо выполнять со специально устроенной площадки обслуживания, а персонал должен иметь пояс монтажника, надежно зачлененный к ограждению.

При обнаружении повреждений электроприводов, заземления, системы управления, силовой и осветительной сети работу следует прекратить, отключить электропитание, вывесить табличку «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ» и вызвать электромеханика.

Не реже, чем раз в неделю, очищать от пыли и мусора секции с установленными вытяжными вентиляторами.

Для предупреждения загораний зерна в сушилках необходимо строго следить за отсутствием завалов шахт и температурой теплоносителя, не допускать работу сушилок при неисправной работе регуляторов температуры. Содержание соломистых примесей в зерне не должно превышать 0,5% при длине соломин не более 50 мм. Показателем нормального состояния сушильных шахт является одинаковый и равномерный поток зерна из выпускного устройства.

При длительных остановках выпускных устройств необходимо перекрыть краны подачи топлива к горелке топочного агрегата. Подтекание топлива в топливопроводах, из форсунок и дренажных устройств, наличие утечек газа не допускается!

Запрещается оставлять без присмотра работающий комплекс.

Курение разрешается только в специально отведенных местах (не ближе 25 м) со скамейкой, ящиком с песком или бочкой с водой.

Комплекс должен быть обеспечен водозаборной колонкой и мотопомпой с рукавами необходимой длины. Допускается дежурство пожарного автомобиля-цистерны.

Работать следует в спецодежде (комбинезоне). Запрещается работать в одежде с длинными полами, широкими рукавами, в фартуках. Женщины должны убирать волосы под головной убор или платок.

Присутствие в зоне действия комплекса (до 25 м) и на комплексе лиц, не участвующих в работе, категорически запрещается.

По окончании работ все электрооборудование следует отключить от электросети.

На рабочем месте оператора нужно иметь в наличии: запас предохранителей, осветительных и сигнальных ламп; набор слесарного инструмента; указатель напряжения; комплект индивидуальных защитных средств (респиратор, монтажный пояс); аптечку; ключи от шкафов управления комплекса и распределительного шкафа силовой электросети; табличку с инструкцией по правилам эксплуатации и технике безопасности.

При неправильном использовании сушилок комплекса не исключена возможность возникновения опасности. Запрещено использовать сушилки, если зерно сильно загрязнено или слишком влажное.

Обеспечение пожарной безопасности при эксплуатации комплексов должно соответствовать ППБ РБ 2.01-94.

Для предотвращения пожара необходимо знать, что он может возникнуть от: загорания зерна; короткого замыкания в электрооборудовании; загорания топочных агрегатов; перегрева подшипниковых узлов и норийных лент при их пробуксовывании; возгорания пыли в неочищенных воздуховодах.

При загорании зерна в шахте зерносушилки комплекса (что определяется по запаху и дыму) необходимо немедленно остановить топочный агрегат и вентиляторы, плотно закрыть все задвижки и жалюзи, остановить выпускной механизм и нории. Если же зерно продолжает тлеть, разгрузить сушилку и выгруженное зерно сразу же убрать на открытое место, где его, в случае необходимости, можно затушить водой. Освобожденную зерносушилку очистить от подгоревшего зерна. **Заполненную зерном зерносушилку нельзя заливать водой.**

При обнаружении пожара незамедлительно сообщить в местную службу пожарной охраны.