Содержание

1. Производственно-техническая характеристика

1.1 Общие сведения о хозяйстве

1.2 Природно-климатические условия

1.3 Основные показатели производственной деятельности

1.4 Материально-техническая база и её использование

1.5 Состояние послеуборочной обработки в хозяйстве и обоснование выбора темы проекта

2. Опыт реконструкции ЗОСП в хозяйствах Нечернозёмной зоны России, совершенствование технологий и технических средств послеуборочной обработки зерна

2.1 Опыт реконструкции ЗОСП

2.1.1 Выбор машин для комплектования линий послеуборочной обработки семян зерновых

2.1.2 Устройство для приёма вороха с аэрожелобами

2.1.3 Отделения приёма, предварительной очистки и временного хранения влажного зернового вороха на базе отделений вентилируемых бункеров ОБВ-160

2.1.4 Отделение сушки высоковлажных семян (типовой проект 812-1-7186)

2.1.5 Отделение очистки семян зерновых с зерноочистительными машинами К-547

2.1.6 Пункт послеуборочной обработки и хранения семян зерновых

производительностью 500 т за сезон

2.1.7 Пункт послеуборочной обработки и хранения семян зерновых и трав, производительностью 1000 т за сезон

2.1.8 Пункты послеуборочной обработки семян зерновых на базе сушилки М-819

2.1.9 Сушилка высоковлажных семян

2.1.10 Сушилка зерновая карусельная

2.1.11 Сушилка конвейерная высоковлажных семян

2.1.12 Колонковые сушилки

3. Разработка технологии послеуборочной обработки зерна в СХПК "Племколхоз "Пригородный", расчёт и подбор оборудования

3.1 Зерно как объект обработки

3.1.1 Свойства семян и семенной массы

3.1.2 Жизнедеятельность микроорганизмов, насекомых и клещей

3.1.3 Показатели качества семян

3.2 Расчёт и подбор машин и оборудования

3.2.1 Расчёт валового сбора зерна и необходимой пропускной способности ЗОСП

3.2.2 Расчёт потребной производительности машин и оборудования

3.2.3 Выбор машин и вспомогательного оборудования в состав проектируемой технологической линии

3.2.4 Технические характеристики машин и оборудования, рекомендуемых в состав реконструируемого ЗОСП

3.3 Технологический процесс послеуборочной обработки зерна на реконструированном ЗОСП

3.4 Организация работы на ЗОСП

4. Конструктивная разработка

4.1 Обзор конструкций машин для первичной очистки зерна

4.2 Устройство и рабочий процесс проектируемой машины

4.3 Расчёт конструктивных параметров

5. Безопасность жизнедеятельности при послеуборочной обработке зерна

в СХПК"Племколхоз "Пригородный"

5.1 Анализ производственного травматизма и состояния охраны труда

в СХПК"Племколхоз "Пригородный"

5.2 Анализ опасных и вредных производственных факторов при

послеуборочной обработке зерна на ЗОСП

5.3 Анализ опасных зон

5.4 Возможные последствия влияния ОВПФ

5.5 Сертификат мер безопасности

6. Охрана природы

7. Экономическое обоснование

Введение

Производство зерна в сельском хозяйстве завершается послеуборочной обработкой, заключающейся в его очистке и сушке.

Послеуборочная обработка – один из наиболее трудоёмких процессов производства зерна. Поэтому перед работниками сельского хозяйства поставлена задача так организовать поточную обработку зерновой части урожая, чтобы резко повысить производительность труда при выполнении этих работ.

В колхозах и совхозах всё большее распространение получает поточный метод послеуборочной обработки зерна, осуществляемый на механизированных зерноочистительных и зерноочистительно-сушильных пунктах, агрегатах и комплексах.

Пункты для послеуборочной обработки зерна представляют собой индустриальные предприятия нового типа в сельском хозяйстве. В состав их входит зерноочистительное, сушильное, погрузочно-разгрузочное, транспортное и другое оборудование для выполнения всех операций, связанных с очисткой, сортированием, сушкой и хранением зерна.

Кроме пунктов, в сельском хозяйстве используются зерноочистительные агрегаты и зерноочистительно-сушильные комплексы с оборудованием производительностью 5,10,20 и 40 т/ч.

Поточный метод послеуборочной обработки зерна определяет основное направление в конструировании зерноочистительных машин.

Проведённый анализ материально-технической базы послеуборочной обработки семенного зерна в хозяйствах Вологодской области показал, что она создавалась нерационально. Основной упор в хозяйствах был взят на увеличение производительности сушилок. Однако, вследствие недостаточной производительности приёма и предварительной очистки вороха, а также окончательной очистки семян увеличение производительности пунктов в целом не происходило.

Про строительстве пунктов редко применяли типовые строительные решения, практически не использовали ряд необходимой серийной техники, в частности, выпускаемые промышленностью вентилируемые бункера.

Учитывая, что в настоящее время основное увеличение производительности зерноочистительно-сушильных пунктов в хозяйствах должно идти путём их реконструкции и модернизации, в настоящем дипломном проекте представлено проектное решение отдельного пункта, использование которого может способствовать решению поставленной задачи.

1. Производственно-техническая характеристика

1.1 Общие сведения о хозяйстве

СХПК "Племколхоз "Пригородный" был создан в 1998 году путём преобразования из ТОО "Пригородное", которое в свою очередь было преобразовано в 1994 году из созданного в 1968 году совхоза "Красное знамя".

Данное хозяйство расположено в центральной части Вологодского района. Центральная усадьба – посёлок Непотягово. Он находится на удалении 9,4 км от областного центра и железнодорожной станции г.Вологда. Пункты сдачи сельскохозяйственной продукции находятся в городе Вологда, здесь же осуществляется и получение грузов.

Связь с районным и областным центром осуществляется по автодороге Перьево – Вологда. Внутрихозяйственные дороги находятся в

удовлетворительном состоянии.

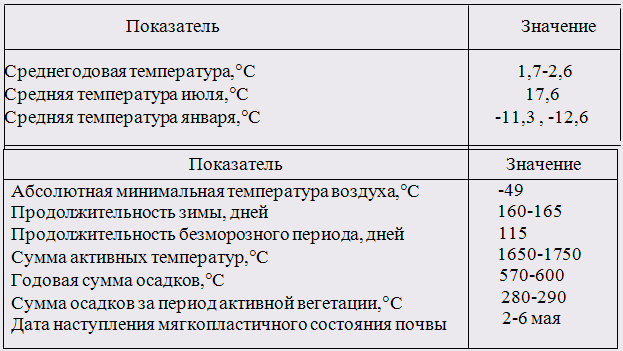
СХПК "Племколхоз "Пригородный" – хозяйство молочно-мясного производственного направления с развитым овощеводством.

В хозяйстве принята цеховая структура управления. Существуют и тесно взаимодействуют два цеха: растениеводства и животноводства. Оба цеха разделены на производственные участки-бригады, за каждым из которых закреплены земля и необходимые средства производства.

1.2 Природно-климатические условия

Хозяйство расположено на территории со сложным рельефом: долины рек Шограш, Содимы, Емы и многочисленных ручьёв. По почвенно-геоботаническому районированию относится к подзоне средней тайги. Лесные массивы неоднородны, с преобладанием ели и берёзы; в подлеске – рябина, черёмуха и др.Почвенный покров хозяйства сложный. Сельхозугодия расположены, в основном, на дерново-подзолистых, дерново-глеевых, болотно-подзолистых, болотных и пойменных почвах. Основные параметры природно-климатических условий отражены в табл.1.1.

# Таблица 1.1 Природно–климатические условия



Урожай биомасы для хозяйства при стандартной влажности составит : зерновых 42ц/га ;картофеля 273 ц/га ;многолетних трав на сено 85 ц/га.

В хозяйстве имеются возможности для получения высоких урожаев основных сельскохозяйственных культур ,в частности зерновых.

1.3 Основные показатели производственной деятельности

# Данные по составу и структуре землепользования приведены в табл. 1.2.

# Таблица 1.2 Состав и структура землепользования хозяйства

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Перечень показателей | Площадь, га | | |
| 1998г. | 1999г. | 2000г. |
| Общая земельная площадь  Всего сельхозугодий  из них : пашня  сенокосы  пастбища  Площадь леса  Наличие орошаемых земель  Наличие осушенных земель | 10965  5525  4406  433  680  3923  307  2337 | 10725  5287  4412  272  603  3921  307  2337 | 10856  5403  4509  285  609  3926  307  2337 |

Из анализа данных таблицы 1.2 видно, что состав и структура землепользования хозяйства за последние три года значительно не изменялись.

# Таблица 1.3 Состав и структура посевных площадей в хозяйстве

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование культур | Площадь, га | | |
| 1998г. | 1999г. | 2000г. |
| Яровые зерновые  Картофель  Овощи открытого грунта  Многолетние травы  Корнеплоды  Однолетние травы | 870  60  31  2689  -  430 | 1000  80  35  2947  10  200 | 1000  80  30  2911  5  250 |

По данным таблицы 1.3 видно ,что за последние годы произошли увеличения площадей посева зерновых и посадки картофеля ,а так же уменьшение площадей посева однолетних трав.

# Таблица 1.4 Урожайность основных сельскохозяйственных культур

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование культур | Урожайность, ц/га | | |
| 1998г. | 1999г. | 2000г. |
| Зерновые  Картофель  Корнеплоды  Овощи | 12,4  116,5  -  520 | 13,1  186,4  288,3  575 | 21,2  175,5  747  561 |

# Проанализировав данные таблицы 1.4 видим ,что в последние три года урожайность основных сельскохозяйственных культур ,возделываемых в хозяйстве, в целом увеличилась.

# Таблица 1.5 Размеры хозяйства

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 1998г. | 1999г. | 2000г. |
| Валовая продукция(в сопоставимых ценах 1994г.)  Валовый доход, руб  Среднегодовая (среднесписочная) численность работников, чел  Поголовье КРС, голов  в том числе коров  Продуктивность животных :  среднегодовой удой, кг  среднесуточный прирост, кг  Наличие тракторов на конец года,  физических единиц  Всего энергетических мощностей в хозяйстве, л.с.  Реализовано сельскохозяйственной продукции :  зерновые – всего, ц  картофель – всего, ц  овощи открытого грунта – всего, ц  КРС (в живой массе) – всего, ц  молоко, ц | 2954478  7204160  380  2303  1350  4003  0,44  52  21852  3484  3637  7962  2221  49507 | 4077332  18633057  394  3188  1400  4477  0,498  55  22742  2635  3570  7340  2152  57044 | 4265574  22658360  389  3007  1430  4825  0,514  54  22463  3287  3702  7540  2206  61204 |

Судя по приведённым в таблице 1.5 данным ,СХПК "Племколхоз

"Пригородный" является крупным хозяйством с постепенно расширяющимся производством.

1.4 Материально-техническая база и её использование

# Таблица 1.6 Состав МТП хозяйства

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование машин | Марки | Количество по годам | | |
| 1998г. | 1999г. | 2000г. |
| Тракторы | К-701  Т-150К  ДТ-75М  МТЗ-80/82  Т-16  Т-25  ЮМЗ-6 | 3  9  4  27  2  1  3 | 3  10  5  29  2  1  3 | 3  10  5  28  2  1  3 |
| Автомобили | ЗИЛ-554  ЗИЛ-4502  ГАЗ-5201  ГАЗ-53012 | 3  2  4  4 | 3  2  4  4 | 3  2  4  4 |
| Комбайны | СК-5  Е-302  Е-281 | 7  7  4 | 7  7  4 | 7  7  4 |
| Прицепы тракторные  Сеялки  Картофелесажалки  Сенокосилки  Поливочные машины | | 37  9  2  13  4 | 37  9  2  13  4 | 37  9  2  13  4 |

По данным таблицы 1.6 хозяйство для своих масштабов снабжено техникой необходимых марок в достаточном количестве.



# Таблица 1.7 Показатели состава и использования МТП хозяйства



# Таблица 1.8 Использование зерноуборочных комбайнов в хозяйстве

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка комбайна,год выпуска | Намолочено комбайном зерна за сезон ,т | | |
| 1998г. | 1999г. | 2000г. |
| 1.СК-5"Нива" ,1992 г.в.  2.СК-5"Нива" ,1994 г.в.  3.СК-5"Нива" ,1994 г.в.  4.СК-5"Нива" ,1995 г.в.  5.СК-5"Нива" ,1989 г.в.  6.СК-5"Нива" ,1989 г.в.  7."Енисей-1200" ,1988 г.в. | 239  220  307  331  367  141  247 | -  277  300  310  226  240  231 | 324  306  325  350  270  250  274 |

1.5 Состояние послеуборочной обработки в хозяйстве и обоснование выбора темы проекта

В хозяйстве имеется один зерноочистительно-сушильный пункт, запущенный в эксплуатацию в 1989 году. Пункт работает на базе сушилки жалюзийного типа.

Технологический процесс послеуборочной обработки зерна (изображённый на листе 2), на данном пункте протекает следующим образом. Зерно, доставляемое с поля самосвальным транспортом подаётся в приёмный бункер с аэрожелобами(1), откуда попадает в отделение первичной очистки. Первичная очистка производится на зерноочистительной машине ОВС-25 (2), от которой зерно посредством ленточного транспортёра (3) и нории НПЗ-20 (4) подаётся в сушилку (5).В сушилке зерновая масса разравнивается цепочным транспортёром (6).После сушки до кондиционной влажности зерно посредством ленточных транспортёров (7) и центрального скребкового транспортёра (8) подаётся на отделение вторичной очитски и сортировки. Зерно, попав в норию НПЗ-20 (9), подаётся в накопительный бункер БВ-25 (10) ,из которого определёнными порциями подаётся на первичную очистку в зерноочистительной машине ОВС-25 (11) ,которая делит зерновую массу на фуражные отходы и семенную фракцию. Семенная фракция поступает на сортировальную машину Petkus K-531 Gigant (12) ,от которой отводится две фракции : фуражных отходов ,объединяемых с фуражными отходами от первичной очистки и подаваемых посредством нории НПЗ-10 (13) в накопительный бункер для отходов (14) и отсортированного семенного зерна, которое норией НПЗ-10 (15) подаётся в бункер для семенного зерна (16).

Описанное оборудование морально и физически устарело и находится в крайне изношенном состоянии. В последние годы эксплуатации значительно увеличилось количество текущих ремонтов на линии, что отрицательно влияло на производительность всего пункта и вызывало постоянные перегрузки в работе оборудования и обслуживающего персонала. В связи с этим возникла острая необходимость в реконструкции данного зерноочистительно-сушильного пункта.

2. Опыт реконструкции ЗОСП в хозяйствах Нечернозёмной зоны России, совершенствование технологий и технических средств послеуборочной обработки зерна

2.1 Опыт реконструкции ЗОСП

2.1.1 Выбор машин для комплектования линий послеуборочной обработки семян зерновых

Для предварительной очистки вороха, в приемном отделении пункта устанавливается из расчета один ворохоочиститель типа ОВС-25 (ЗВС-20) на 500-800 т обрабатываемого вороха за сезон. Большой разброс по производительности объясняется значительным влиянием на производительность решетного очистителя начальной влажности (снижение на 5% на каждый процент влажности свыше 16%) и засоренности (снижение на 2% на каждый процент засоренности семян свыше 10%) вороха. Более высокопроизводительным ворохоочистителем является, поставляемая из Германии машина К-527 (1200-1500 т/сезон) и МПО-50 отечественного производства .

Необходимым элементом пункта послеуборочной обработки зерна являются установки активного вентилирования. Вместимость таких установок, особенно на семеноводческих пунктах, должна быть не менее 20% от валового сбора зерна обрабатываемого на данном пункте. Отечественной промышленностью выпущены два типа бункеров активного вентилирования БВ-25 и БВ-40 емкостью 35 и 55 м3. Соответственно вместимость по пшенице 25 и 40 т. Если значительную долю в хозяйстве составляет ячмень и овес, то вместимость их составит 20 и 30 т. К этому следует добавить, что если начальная влажность 30% и выше, то бункера активного вентилирования загружаются на 70-75%. Тогда вместимость бункеров следует считать 15-20 т.

На площадках активного вентилирования влажный ворох хранится слоем толщиной 0,7-1 м, т.е. 0,5-0,6 т/м2 (с учетом разных культур).

Таким образом, при урожайности 20-25 ц/га на каждый га потребуется 0,6-1м2 площадки активного вентилирования, а при урожайности 30-35 т с гектара 1-1,4 м2/га. На каждые 50 м площадки требуется установить центробежный вентилятор среднего давления типа Ц4-70 №6 , обеспечив расход воздуха в пределах 150 м3/час на 1 м2, или же из расчета 200-250 м3 на 1 т вороха в час. При наличии вентиляторов других марок необходимо исходить из вышеуказанной нормы.

Основным агрегатом пункта послеуборочной обработки зерна, который в определенной степени оказывает влияние на выбор остального оборудования, является сушилка.

В настоящее время для сушки зерна используются следующие типы сушилок: шахтные (СЗШ-16;М-819;С-20) , барабанные (СЗПБ-2,5;СЗСБ-4,0; СЗСБ-8,0;СЗСБ-8А) ,бункерная (СБВС-5) ,карусельная (СЗК-5) , конвейерная (СКВС-6) ,колонковые (СК-2;СК-5).Кроме того, на местах в хозяйствах изготавливаются напольные установки (площадки) и так называемые "ромбические" сушилки в нескольких модификациях. Для комплектования последних, промышленность выпускает топочные блоки и теплогенераторы (ТБ-0,75; ТБ-1,5;ТАУ-0,75; ТАУ-1.5; ТГ-1; ТГ-2,5; ТГ-150 и др.)

При выборе сушилок в случае реконструкции пункта послеуборочной обработки необходимо руководствоваться средней сезонной нагрузкой на тот или иной агрегат.

По влажному вороху (валовый сбор) нагрузка на шахтную сушилку СЗШ-16 и M8I9 - 2000 т за сезон. При этом следует учитывать, что это будет однолинейный пункт. Если хозяйство семеноводческое, в структуре посевов которого несколько культур и сортов, то возникает необходимость в нескольких линиях меньшей производительности каждой из них. Использование пункта на базе шахтных сушилок целесообразно на межхозяйственной основе.

При расчете потребности напольных сушилок принимается средняя сезонная производительность 1 м2 площади установки с учетом времени загрузки и разгрузки. В среднем можно принять 2-3 т/сезон с 1 м2 (при разовой загрузке 0,25-0,3 т/м2), т.е. примерно 1 м2 площади сушилки на 1 га площади посевов зерновых. При этом 1 тепло-генератор типа ТАУ-0,75 должен обслуживать группу сушилок с суммарной полезной площадью не менее 200 м2 (соответственно ТАУ-1,5 на 400 м2).Причем каждая из сушилок площадью 50 м2 должна иметь индивидуальный вентилятор среднего давления центробежный (типа Ц-4-70)№6. Это обеспечивает подачу теплоносителя в размере 180-200 м3 в час на I м2 и подачу тепла около 4000 Ккал в час на 1 м2.

Производительность ромбической сушилки емкостью 15 т можно принять в размере 150 т/сезон (при средней продолжительности цикла 50 часов и 10 кратной оборачиваемостью). При этом за час в ромбическую сушилку должно быть подано 12-15 тыс.Ккал на 1 тонну.

Семеочистителькые машины очистительного отделения пункта подбираются в зависимости от специализации предприятия, для обработки семенного зерна необходимо иметь полный набор: решетные машины, триер и пневматический стол. Решетные машины первичной и вторичной очистки выбираются с учетом 2-х кратного пропуска из расчета 200-250 т за сезон на машину типа МС-4,5(СМ-4); СВУ-5А (СВУ-5) и до 500 т на машину типа К-547 (Германия). Пневматические столы устанавливаются как дополнительное оборудование, через которое пропускается не всё зерно, а только отдельные партии.

При расчете технологической линии надо исходить из продолжительности и условий работы каждого агрегата в линии.

Производительность технологической линии послеуборочной обработки семян исчисляется по готовому продукту. Выход семян из вороха зерновых, поступающего от комбайнов, в наших условиях составляет 55-60%. Поэтому на линию производительностью 1000 т семян за сезон будет поступать 1700-1800 т вороха. Основной машиной линии является сушилка. Согласно нормам технологического проектирования весь урожай зерновых на технологической линии должен быть обработан за 500 часов (25 дней по 20 часов). Паспортная производительность любых сушилок (за исключением специальных) определяется по сушке продовольственного зерна влажностью 20% при съеме влаги до 14%. При сушке семенного зерна влажностью 26% (расчетная для области) паспортная производительность сушилки должна быть снижена в 4 раза, т.е. для сушилки производительностью по паспорту 16 т/ч она составит 4 т/ч. Следовательно такая сушилка обеспечит в течение сезона сушку около 2000 т вороха и получение около 1000 т семян.

При расчете производительности машины предварительной очистки вороха надо исходить из того, что продолжительность уборки в течение дня не превышает 10 часов, следовательно, общий ресурс времени работы этой машины за сезон составляет 250 часов. Кроме того, надо учитывать, что ворох на обработку поступает крайне неравномерно. В отдельные дни вороха может поступать в два раза больше среднего количества, также как и в отдельные часы дня. Поэтому для приведенного выше примера производительность ворохоочистителя должна быть в 4 раза больше среднечасового поступления вороха .

Учитывая, что при влажности вороха 26% производительность ворохоочистителя снижается практически в два раза, паспортная производительность ворохоочистителя для такой линии должна быть не менее 50 т/ч. Следует, однако учитывать, что при большой емкости приемного устройства, которое сглаживает неравномерность часового поступления вороха, производительность ворохоочистителя может быть ниже.

Расчет производительности машин окончательной очистки следует вести исходя из принятой организации работ. Если очистка ведется в две смены, как и сушка, то ресурс времени на ее проведение за сезон должен быть принят разным 500 часов. Если на пункте есть накопительные емкости, позволяющие хранить в течение дня высушенное зерно до его очистки и последняя проводится в одну смену, ресурс времени следует принять 250 часов. При поступлении вороха на пункт в количестве 1800 т за сезон на очистку, с учетом усушки, поступит уже около 1400 т. Следовательно, за час надо будет обработать 5,6 т. Следует учитывать, что паспортная производительность семеочистительных машин приводится по очистке пшеницы. При очистке овса она составляет 0,7 от паспортной. Следовательно, в приведенном примере паспортная производительность машины окончательной очистки должна быть не менее 8 т/ч.

Рассматривая приведенные цифры нетрудно заметить, что при какой-то определенной паспортной производительности сушилки в технологической линии послеуборочной обработки семян зерновых паспортная производительность машины предварительной очистки должна быть в 3 раза выше, а окончательной очистки в 2 раза ниже.

2.1.2 Устройство для приёма вороха с аэрожелобами

В последнее время в ряде областей Нечерноземной зоны России получили широкое применение приемные бункера для влажного зернового вороха, оснащенные аэрожелобами. Такие устройства были разработаны в Костромском СХИ Е.М.Зиминым и в настоящее время используются в хозяйствах Костромской, Ярославской и других областей.. В Вологодской области было пущено в эксплуатацию 300 бункеров, что обеспечило возможность ежедневного приема и сохранения в течение 1-24 часов до 30000 т вороха.

Приемные бункера с аэрожелобами могут быть двух типов: с заездом на них автотранспорта и с боковой загрузкой. Приемный бункер состоит из шести секций, каждая из которых снабжена аэрожелобом, состоящим из воздушного канала с верхней воздухопроницаемой перегородкой (перфорированный лист или жалюзи) и вентилятора. Автомашина по пандусу заезжает на эстакаду и выгружает ворох в бункер. По частичному заполнению бункера (когда весь аэрожелоб закроет слой зерна) включают вентилятор и начинают вентилировать ворох, одновременно дополняя его в бункер. При необходимости выгрузки открывают заслонку и зерно, под действием воздушного потока, начинает вытекать из секции бункера и подается на приемный транспортер ворохоочистителя ОВС-25. Из него очищенное зерно по ленточному транспортеру подается в бункер , а отходы в другой бункер . К вентиляторам может быть подключен и воздухоподогреватель , тогда в приемном бункере можно и сушить зерно. Однако при высокой влажности зерна делать это нерационально из-за большой неравномерности сушки зерна в бункере.

Как уже это указывалось выше в аэрожелобах перегородка может быть из перфорированного листа или жалюзийная . Следует помнить, что первые пригодны только для сухого зерна, а для влажного зернового вороха должны использоваться только жалюзийные перегородки аэрожелоба.

Проект этого приемного бункера разработан Вологодским филиалом Ярославского проектного института "Ярослав ЦМПИ".

В чем преимущества и каковы недостатки приемных бункеров с аэрожелобами?

Преимущества их в том, что в них можно непосредственно из автомашины загружать влажный ворох, при большом фронте его подачи. При включении вентилятора ворох вентилируется, при этом сохраняются- его качества и снижается влажность (до 2% в сутки). Для подачи зерна на очистку не нужно никаких дополнительных механизмов, т.к. при открытии заслонки зерно начинает вытекать из бункера до полного его опорожнения.

Недостатки заключаются в том, что если выгрузка зерна с конца бункера идет ровно и спокойно, то остатки зерна с начала бункера (от вентилятора) движутся с ускорением и даже летят по воздуху.

Правда из-за повышенного давления воздуха в конце желоба травмирования зерна при этом не происходит, но образуется много пыли, для удаления которой во втором проекте приемного бункера предусмотрена система отсоса воздуха в конце аэрожелобов. При таком решении происходит очистка вороха, при которой из него выделяются легкие примеси.

Строительство приемных бункеров с аэрожелобами можно рекомендовать при реконструкции пунктов в целях увеличения вентилируемых емкостей для временного хранения зерна до сушки.

2.1.3 Отделения приёма ,предварительной очистки и временного хранения влажного зернового вороха на базе отделений вентилируемых бункеров ОБВ-160

В настоящее время промышленностью выпускаются и поставляется сельскому хозяйству отделения вентилируемых бункеров ОБВ-160, включающие в себя 4 вентилируемых бункера БВ-40, две нории и арматуру здания. Строительство отделений ведется по типовому проекту № 813-1-18.

Однако, для подачи зерна в эти отделения необходимы приемные устройства и машины предварительной очистки. В качестве приемного бункера может быть использован один из описанных выше бункеров с аэрожелобами.

В настоящее время разработаны варианты приемных отделений с машинами К527А и ОВС-25.Отделение включает автомобилеразгрузчик, приемный незаглубленный бункер, норию производительностью 50 т/ч, машину предварительной очистки К527А и отделение вентилируемых бункеров ОБВ-160 .

Его недостатки - необходимость строительства двухэтажного здания для установки машины предварительной очистки и довольно большая глубина приямков. Однако, в проекте механизированы все операции в том числе и сбор отходов.

OKПТБ НИПТИМЭСХ Нечерноземой зоны России в составе технологической линии послеуборочной обработки зерна с польской сушилкой M8I9 разработало проект отделения приема и предварительной очистки вороха с машиной предварительной очистки зерна К527А, с постановкой последней на эстакаде на высоте 3 м от нулевого уровня. Автомашина с зерном заезжает на пандус и выгружает зерно в приемный бункер , из которого норией зерно подается на машину предварительной очистки зерна К527А . Очищенное зерно собирается поперечным транспортером и транспортером подается в отделение вентилируемых бункеров ОБВ-160. Отходы от машины предварительной очистки норией подаются в бункер отходов. Здание - металлический каркас, обшитый шифером, приямков в проекте нет.

Приемные отделения могут также создаваться на базе ворохоочистителей ОВС-25, ОКПТБ НИПТИМЭСХ НЗ разработан проект такого отделения. Автомашина с зерном заезжает на пандус и выгружает зерно в приемный бункер . Из приёмных бункеров зерно забирают своими загрузочными транспортерами машины ОВС-25 . Очищенное зерно подается в нории и из них в отделение вентилируемых бункеров ОБВ-160 . Отходы от ворохоочистителей по транспортеру отходов подаются в прицеп .

Для увеличения емкости отделения временного хранения зерна целесообразно блокировать два отделения ОБВ-160. При этом, при блокировке двух отделений остается арматура, позволяющая увеличить длину здания на один пролет (4м);в этом пролете монтируются на эстакаде машины К527. Для распределения зерна по бункерам и сбора зерна из них устанавливаются ленточные транспортеры . Для обеспечения возможности установки транспортеров бункера БВ-40 поднимают на подставки высотой 1 м, а конструкцию крыши (используя поставляемые элементы конструкции) изменяют так, что по всей длине здания под ней образуется площадка для прохода людей и монтажа загрузочных транспортеров .

2.1.4 Отделение сушки высоковлажных семян ( в камерах напольного типа ) производительностью 100 т/сутки (типовой проект 812-1-7186)

Напольные сушилки имеют то преимущество, что на них можно сушить влажный малосыпучий ворох семян зерновых высокой влажности и семян многолетних трав. Обобщив накопленный опыт строительства и эксплуатации напольных сушилок ЦИТЭПсельхоззерно разработал, проект сушилки, которая состоит из 9 камер, площадью 108 м2 каждая (18х6 м). Каждая камера снабжена своим вентилятором и на каждые три камеры установлен топочный блок ТБ-0,75 (теплогенератор ТАУ-0,75 без вентилятора). Подобная постановка теплогенераторов позволяет эксплуатировать их в режиме загрузки близкой к максимальной, поддерживая в них высокую температуру и регулируя температуру теплоносителя в каждой камере сушилки индивидуально , подмешивая на приемном патрубке вентилятора необходимое количество воздуха. Отключив подачу горячего воздуха от топочного блока можно вентилировать ворох атмосферным воздухом, а также охлаждать его после сушки. При подобной постановке потребное количество теплогенераторов сокращается в три раза. Отсутствие вентилятора на теплогенераторе резко повышает надежность его работы. Подобную постановку теплогенераторов с вентиляторами необходимо производить на напольных сушилках любой конструкции.

Разработанным типовым проектом загрузка вороха предусмотрена непосредственно из самосвалов, при заезде их в камеры, а выгрузка - зернопогрузчиком ЭДС-60 в транспортные средства. Пол сушилки предусмотрен из сборного железобетона с использованием стандартных элементов. В конструкции пола не предусмотрено использование сетки. Поперечные каналы образуются двумя балками Б4, имеющими наверху полки, на полки двух балок кладутся доски Щ2 на поперечных планках, так, чтобы между балками и доской была щель с двух сторон. Через щель образованную между полкой и доской (снизу) и доской и балкой (сбоку) воздух входит в слой зерна (стрелки на чертеже). Зерно попадает в вертикальную щель, но дальше в канал попасть не может. При смене культур после выгрузки зерна щели продувают воздухом, вынося из них зерно. Остатки зерна удаляются после снятия досок Щ2.

Настоящее отделение рассчитано на сушку в течение сезона 2000 т вороха влажностью 26% на семенные цели. В связи с тем, что оно состоит из отдельных блоков по три сушильных камеры, возможна привязка и строительство сушилки любой производительности.

2.1.5 Отделение очистки семян зерновых с зерноочистительными машинами К547

В настоящее время в хозяйства поступают из Германии высокопроизводительные (10 т/ч) зерноочистительные машины К547 с блоками триеров К236. Особенностью их является то, что они должны устанавливаться на втором этаже здания или на специальной эстакаде. ОКПТБ НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР разработан проект отделения очистки с двумя машинами К547, установленными на эстакаде высотой З м. Зерно в отделение поступает из отделения вентилируемых бункеров ОБВ-160 в машинах К547 из них через двухпоточную норию оно подается в триерные блоки. Очищенное зерно от триеров по транспортеру подается в норию зерносклада. Отходы собираются от всех машин, в транспортер и транспортируются в норию , которая подает их в бункер отходов .

2.1.6 Пункт послеуборочной обработки и хранения семян зерновых производительностью 500 т за сезон

Проект пункта разработан ПК Ленагропромтехпроект в содружестве с НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР для совхоза "Житково" Выборгского района, Ленинградской области.

Пункт имеет две технологические линии. Технология обработки семян на них следующая: влажный ворох семян зерновых культур поступает с поля на пункт в автосамосвалах. Самосвал заезжая на пандус выгружает ворох в приемный бункер, из которого ворохоочиститель ОВС-25 своим приемным транспортером забирает ворох, очищает его и подает в норию . Эта нория подает ворох на ленточный конвейер ТБ-50 , с которого через разгрузочную тележку ТСЗ-500 ворох подается на напольную сушилку, оснащенную аэрожелобами. Подача теплоносителя в сушилку осуществляется вентиляторами с забором горячего воздуха из топочного блока ТБ-0,75 и холодного из атмосферы. После окончания сушки ворох при помощи аэрожелобов сгружается с настила сушилки на ленточный

конвейер ТБ-30 . Подача высушенных семян осуществляется поочередно с каждого аэрожелоба и регулируется шиберной заслонкой. Первичная и вторичная очистка вороха производится на двух, стоящих последовательно, семеочистительных машинах СМ-4 . Очищенные семена норией через ленточный конвейер с разгрузочной тележкой ( подаются в закрома семенохранилища. Отходы от семеочистительных машин собирают в мешки и электропогрузчиком ЭП-103 отвозят в хранилище фуража. Семена хранятся в засеках размером 6000х6000х4000. Ресчетный уровень засыпки семян 3,5 т.

Отпуск семян в автотранспорт осуществляется зернопогрузчиком ЗПС-100, перемещаемым по центральному проходу семенохранилища. Все оборудование пункта и семенохранилища расположено в одноэтажном здании шириной 18 м и длиной 78 м. Площадь напольных сушилок равна 380 м2 что обеспечивает размещение на ней 100-110 т зерна, которое при данной теплопроизводительности теплогенераторов можно высушить за 10-15 часов. Все оборудование расположено на нулевой отметке, а основание аэрожелобов сушилки поднято над нулевой отметкой на 1100мм, путем подсыпки грунта. Подобное расположение оборудования позволяет строить пункт в местах с высоким стоянием грунтовых вод.

Как уже это было указано выше напольная сушилка снабжена аэрожелобами. Аэрожелоб состоит из бетонного основания перекрытого чешуйчатым ситом, поставленным под некоторым наклоном. При закрытом шибере на выпускном патрубке и всех открытых заслонках для подачи теплоносителя в каналы происходит сушка зерна. При необходимости выгрузки высушенного зерна на одном из каналов открывают шибер и определенная часть зерна самотеком вытекает на ленточный транспортер . Затем перекрывают заслонки на всех каналах, кроме того, из которого выгружают зерно. Включают вентилятор и при этом, при большой подаче воздуха, под воздействием воздушного потока зерно начинает "течь" по ситу аэрожелоба и через патрубок поступает на транспортер . После опорожнения сушилки над одним каналом, включают подачу воздуха во второй канал и так далее до полного опорожнения сушилки.

2.1.7 Пункт послеуборочной обработки и хранения семян зерновых и трав, производительностью 1000 т за сезон

Проект разработан ПК Ленагропромтехпроект в содружестве с НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР для совхоза "Ленинский Путь" Волосовского р-на, Ленинградской области. Аналогом проекта был принят проект С-505 института "Ленгражданпроект" для совхоза "Гомонтово". В отличие от этого проекта, где была предусмотрена только сушка и предварительная очистка семян трав, в разработанном проекте предусмотрена полная обработка и хранение 1000 т семян зерновых за сезон и кроме того, сушка 300 т вороха семян трав.

Технология обработки семян зерновых на пункте следующая: ворох от комбайна, привезенный на автомашине, при помощи автомобилеподъемника разгружают в приемный бункер БМ-62 , из него зерно через норию поступает в машину предварительной очистки К527 , предварительно очищенное зерно по ленточному транспортеру , снабженному разгрузочной тележкой поступает на агрегат загрузки, выгрузки и ворошения вороха на площадках . При помощи этого агрегата ворох расстилается по настилу напольной сушилки ровным слоем, заданной толщины (до 0,5 м). Ворох может быть загружен на напольные сушилки и минуя предварительную очистку при заезде автосамосвалов прямо на настил сушилки.

В процессе сушки ворох ворошат агрегатом при движении его вдоль сушилки, им же выгружают на транспортеры высушенный ворох. Последний с этих транспортеров поступает на транспортер, подающий ворох в отделение очистки. Там он поступает в норию, которая подает ворох на две стоящие параллельно машины первичной очистки ЗВС-20 , из них двухпоточными нориями ворох подается на семеочистительные машины К547 и триера , очищенные семена по транспортерам поступают в норию семенохранилища, где они ленточным транспортером распределяются по закромам, фуражное зерно от машин ЗВС-20 через транспортеры подается в нории и направляется в бункера фуража . Туда же направляются и отходы от машин вторичной очистки. Неиспользуемые примеси от машины предварительной очистки К527 через пневмосистему снабженную вентилятором и циклонами подаются в бункер . Легкие примеси от машин первичной и вторичной очистки через пневмосистему удаляют в бункера .

При обработке вороха семян трав его после сушки не очищают, а из нории по транспортеру подают в бункер для вывоза из пункта на специальную линию очистки семян трав. Площадь напольных сушилок на пункте равна 1060 м2 , что обеспечивает единовременный прием до 300 т вороха зерновых. Теплоснабжение каждой сушилки, площадью 250 м2 обеспечивается тремя вентиляторами подключенными к одному топочному блоку ТБ-0,75. Все приямки сведены к минимальной глубине, не превышающей 0,7 м. Площадка напольной сушилки поднята над нулевой отметкой на 0,6 м. Конструкция настила сушилки - досчатый пол со щелями закрытыми сеткой. В отделении очистки все машины расположены выше уровня пола -ЗВС-20 на 1,5 м, а машины вторичной очистки на 4,2 м. Этим обеспечен сбор семян и отходов без устройства приямков. На отметке 8,0 м устроены площадки для обслуживания головок нории.

2.1.8 Пункты послеуборочной обработки семян зерновых на базе сушилки М819

Длительное время в хозяйства страны поступали зерносушилки М819, производства Польши. Эти сушилки успешно используются на сушке семенного зерна в Кировской, Вологодской, Пермской и ряде других областей Нечерноземной зоны, а также в Белоруссии. Они, в наших условиях, в составе технологической линии оборудованной вентилируемыми бункерами до и после сушилки обеспечивают производительность 5 т/ч и возможность сушки на ней за сезон 1000-1200 т семян зерновых (т.е. до 2000 т вороха). Необходимость такого использования сушилки объясняется тем, что она имеет большую зерновую емкость (более 60 м3), две ее шахты не могут работать последовательно, вследствие чего съем влаги за проход не превышает 6%. Если сушилка работает без бункеров, то приходится ее длительное время загружать, затем сушить зерно с возвратом в шахту и потом длительное время выгружать. Все это снижает производительность сушилки более чем в 2 раза. При постановке вентилируемых бункеров до и после сушилки становится возможным накапливать до сушки достаточно большую партию зерна (100-150 т) и сушить ее в потоке , пропуская зерно через сушилку, накапливая после первого пропуска в бункерах после сушилки и возвращая его из них в сушилку на повторный (окончательный) пропуск. Сушилка M8I9 поставляется в хозяйства в составе комплекса КЗС, включающего сушилку M8I9 и агрегат ЗАВ-25. Основой этих комплексов является агрегат ЗАВ-25. Однако он, вследствие ряда причин, без дооборудования не может быть эффективно использован для обработки высоко влажного зерна семенного назначения.

К числу таких причин относятся:

1. Использование в агрегате для приема зерна аэрируемых бункеров высотой 7 м с подачей воздуха в слой зерна снизу. Эти бункера проходили испытания только на зерне влажностью до 22%, и совершенно очевидно, что зерно влажностью 25% и выше, особенно рожь, в течение нескольких часов слежится в бункере так, что его невозможно будет выгрузить.

2. Зерно из приемного бункера передается в приемную норию скребковым транспортером, этим же транспортером зерно из аэрируемых бункеров подается на дальнейшую обработку (сушку или очистку), вследствие чего эти операции одновременно выполнять нельзя. Кроме того, постановка скребкового транспортера на семенном зерне не допускается из-за трудности его очистки.

3. После сушилки не предусмотрена постановка накопительных емкостей, поэтому при сушке семян зерновых повышенной влажности, вместо поточной работы сушилки" зерно приходится сушить в ней порционно, что, как это указывается выше, приводит к снижению производительности сушилки более чем в 2 раза.

4. Машина предварительной очистки зерна МПО-50 не выделяет в подсев мелкие примеси, что, в ряде случаев, препятствует использованию ее при очистке семян зерновых.

В связи с вышеизложенным для возможности эффективного использования комплекса КЗС-25 на сушке семян зерновых в зоне повышенного увлажнения представляется целесообразным дооборудовать его приемным отделением с бункерами активного вентилирования. Предлагается принимать ворох в оснащенный аэрожелобами приемный бункер емкостью 100 т, конструкция которого позволяет автотранспорту заезжать на него , предварительно очищать зерно на 2-х машинах ОВС-25 и подавать его в отделение вентилируемых бункеров ОБВ-160 .Из OБВ-I60 зерно направляется для сушки в сушилку M8I9 и из нее в аэрируемые бункера агрегата. ЗАВ-25 . Если зерно высушено до кондиционной влажности, то его направляют на очистку в очистительное отделение ЗАВ-25 и в семеочистительную приставку СП-10 . Если зерно не достигло кондиционной влажности его направляют из аэрируемых бункеров на повторную сушку в сушилку M8I9. В этом варианте приёмный буккер агрегата ЗАВ-25, скребковый транспортер и норию агрегата, а также машину ПМО-50 не используют. Дополнительно ставят: ленточный транспортер (вместо скребкового) для приема зерна из аэрируемых бункеров, две машины ОВС-25 , ленточный транспортер и приемный бункер . Зерновая емкость всех бункеров и сушилки составляет порядка 500 т, что позволяет в зоне повышенного увлажнения обеспечить обработку за сезон 2-2,5 тыс. т вороха и получать не менее 1,0-1,2 тыс.т семян. Второй вариант предусматривает использование для приема вороха приемного бункера ЗАВ-25 и для передачи зерна на предварительную очистку, нории агрегата. В этом случае не используют машину МПО-50 и скребковый транспортер . Отделение ОБВ-160 оснащается машиной К527, как это предусмотрено типовым проектом (812— 1-77.86) реконструкции комплекса, построенного по проекту 812-57. Проектирование семеочистительннх сушильных пунктов по описанным выше схемам целесообразно при уборочной влажности зерна свыше 22%, однако и при более низкой влажности оно будет способствовать повышению степени использования сушилок и, следовательно, производительности пунктов. Как это видно из приведенных данных, все отделения пункта, кроме приемного бункера с аэрожелобами, могут быть построены по типовым проектам Приемный бункер с аэрожелобами, позволяющий автотранспорту заез-жать на него, может быть выполнен по проекту Ярославского отдела ОКПТБ НИПТИМЭСХ НЗ, разработанному для колхоза "Верный путь" с заменой самих аэрожелобов на желоба по проекту Вологодского филиала "ЯрославЦМПИ" - "Приемное отделение для зернового вороха на 100 т с аэрожелобами.

2.1.9 Сушилка высоковлажных семян

Сушилка бункерная высоковлажных семян СБВС-5 предназначена для сушки за один проход через нее семян зерновых культур с начальной влажностью до 35%. Ее паспортная производительность составляет 5 т/ч семян зерновых при снижении их влажности с 26 до I4%. Она состоит из двух сушильных камер на базе бункеров БВ-40. Технология сушки зерна в этой сушилке следующая. Сырое зерно норией подается в сушильную камеру сверху в пространство между наружным и внутренним цилиндрами, имеющими перфорированные стенки. Зерно постепенно двигаясь вниз продувается теплоносителем пронизывающим слой зерна, проходя в него из центрального цилиндра и выходя наружу. В процессе перемещения зерно проходит через три инвертора , где слой зерна переворачивается и зерно, которое было у стенки наружного цилиндра перемещается к стенке внутреннего и наоборот. В верхней части бункера слой зерна составляет около 400мм. В нижней части бункера слой зерна увеличивается до 800 мм за счет уменьшения диаметра внутреннего цилиндра . Теплоноситель во внутренний цилиндр подается по патрубку вентилятором от топочного блока ТБ-1,5. Зерно выгружают из бункера в норию шнеком . Во избежание травмирования зерна шнек имеет зазор между спиралью шнека и кожухом равный 15 мм. Сушка зерна влажностью до 20% осуществляется при параллельной работе 2-х камер сушилки при этом ее производительность возрастает вдвое. При обработке более влажных семян их сушат при последовательном пропуске через две камеры сушилки. В самой конструкции сушилки заложен режим сушки, обеспечивающий высокое качество высушиваемых семян так, при общей зерновой емкости сушильной камеры 24 т, емкость зон ,где происходит продувание зерна теплоносителем равна 18 т, т.е. 25% времени пребывания зерна в сушилке она проходит отлежку. Если в верхней части камеры зерно продувается интенсивно , то в нижней части эта интенсивность резко снижается, т.к. скорость теплоносителя в слое здесь в 4 раза меньше. Переворачивание слоя предотвращает местный перегрев семян и снижает неравномерность их влажности. Сушилка успешно испытывалась в Кировской области в 1964-86 гг. В. 1986 г. на ней сушили семена ржи влажностью свыше 35% и получили высококачественные семена. Для индивидуального использования сушилка комплектуется охладительной колонкой от шахтной сушилки СЗШ-16. Однако использоваться она должна, главным образом, в составе отделения сушки высоковлажных семян, оснащенной кроме самой сушилки еще четырьмя бункерами БВ-40, снабженными вентиляторами малой производительности. В этих бункерах семена будут досушиваться на 1-2%, охлаждаться после сушки и накапливаться для дальнейшей обработки. Принципиально линия приема, временного хранения и сушки семян высокой влажности, при использовании сушилки СБВС-5 может быть следующая : приемное устройство напольного типа , машина предварительной очистки К527 , отделение вентилируемых бункеров ОБВ-160 , включающее 4 бункера БB-40 , сушилка СБВС-5 с топочным блоком ТБ-1,5 и 4 бункера БВ-40, служащие для охлаждения зерна, его отлежки и досушки. Зерновая емкость этой линии равна 370 т. Суточная производительность в условиях Северо-западной зоны (при начальной влажности семян 26%) может составить 100 т по влажному вороху, а сезонная 2500 т, т.е. одна сушилка СБВС-5 в составе такой линии может обеспечить получение 1200-1300 т семян зерновых. Сушилки СБВС-5 можно использовать как при новом строительстве, так и при реконструкции пунктов и комплексов послеуборочной обработки семян зерновых для замены сушилок СЗШ-16 .

2.1.10 Сушилка зерновая карусельная

Сушилка зерновая карусельная СЗК-5 предназначена для сушки семян зерновых и зернобобовых культур с исходной влажностью до 35%.

Основные технические данные:



Сушилка состоит из следующих основных узлов: загрузочное устройство, сушильная камера ,разгрузочное устройство ,топочный блок ТБ-1,5А ,комплект воздуховодов ,два вентилятора ,диффузоры ,две нории НПЗ-20 с системой зернопроводов ,электрооборудование и пульт управления. Загрузочное устройство установлено на раме площадки обслуживания сушилки и состоит из приёмного бункера, с четырьмя трубами для подачи семян в подъёмный короб и далее в сушильную камеру. Подъёмный короб крепится к раме площадки обслуживания посредством двух винтовых подъёмников, с помощью которых изменяется расстояние от нижнего среза короба до платформы сушильной камеры, то есть производится регулировка толщины слоя семян.

Сушильная камера состоит из вращающейся платформы, неподвижного и подвижного ограждений. Платформа состоит из двенадцати секторов, на рамах которых установлены и прикреплены болтами листы из оцинкованной стали с продолговатыми отверстиями для прохождения теплоносителя. Нижняя плоскость платформы двумя беговыми дорожками опирается на роликоопоры, расположенные по двум окружностям диаметрами 3,59 и 8,0 м.

Привод платформы осуществляется двумя обрезиненными роликами, расположенными с двух противоположных её сторон, то электродвигателя мощностью 1,1кВт и частотой вращения 1500мин-1 посредством клиноременной передачи и червячного редуктора. Проскальзывание приводных роликов по беговой дорожке платформы устраняется перемещением их по высоте регулировочными винтами.

Внутри неподвижного ограждения по всей окружности установлены два уплотнителя из прорезиненной ткани, предотвращающие просыпание семян под платформу и утечку теплоносителя в зазор между подвижным и неподвижным ограждениями.

Устройство разгрузочное состоит из корпуса, шнека и привода.

Корпус состоит из кожуха и прикреплённого к нему патрубка с отверстием для выгрузки семян. Привод шнека осуществляется электродвигателем мощностью 1,5 кВт и частотой вращения 1000мин-1 посредством клиноременной передачи. Корпус разгрузочного устройства крепится болтами с одной стороны к листу неподвижного ограждения, с другой – к рассекателю семян, закреплённому на стойках рамы площадки обслуживания. Толщина слоя выгружаемых семян – 130 мм.

Комплект воздуховодов, вентиляторы Ц 4-70 №8 и диффузоры обеспечивают подачу теплоносителя от топочного блока в сушильную камеру.

Сушка семян происходит в плотном неподвижном слое. Теплоноситель, перемещаясь снизу вверх нагревает зерно и уносит испарившуюся влагу. При этом часть влаги уносится в атмосферу, часть (в зависимости от толщины слоя) остаётся в верхних слоях семян и дополнительно увлажняет их. Зона сушки постоянно перемещается в верхние слои семян.

Особенностью и достоинством карусельных сушилок является то, что при достижении зерном в нижних слоях (толщиной не менее 0,15 м) кондиционной влажности после включения в работу разгрузочного устройства, привода платформы сушильной камеры и загрузочной нории сушка семян протекает в противопотоке. Теплоноситель движется навстречу послойно опускающимся сверху вниз семенам. Сушилка работает в режиме загрузка – выгрузка.

2.1.11 Сушилка конвейерная высоковлажных семян

Сушилка конвейерная высоковлажных семян СКВС-6 предназначена для сушки предварительно очищенных семян зерновых и зернобобовых культур любой начальной влажности.

Техническая характеристика:



Сушилка состоит из двух одинаковых по устройству и рабочему процессу сушильных секций. Основные узлы сушильной секции: рама, верхняя и нижняя решётные поверхности, конвейера, каналы для подвода теплоносителя и охлаждающего воздуха, надсушильный бункер с регулировочной заслонкой, вентилятор Ц 4-70 №10 (или ВНСН-11Л) для подачи теплоносителя, вентилятор Ц 4-70 №8 для подачи охлаждающего воздуха, уплотняющие фартуки, топочный блок ТБ-1,5 (один на сушилку), комплект воздуховодов и диффузоры.

Сушилка работает следующим образом. Семена из надсушильного бункера самотёком поступают в начало верхней решетной поверхности и цепочно-планчатым конвейером распределяются равномерным по толщине слоем по обеим решетным поверхностям. Толщина слоя семян устанавливается заслонкой надсушильного бункера. Теплоноситель, нагнетаемый вентилятором под нижнюю решетную поверхность, проходит через отверстия в ней и слой семян, промежуточную камеру, через отверстия верхней решетной поверхности и слой семян и выходит из сушильной камеры. На верхней решетной поверхности происходит нагрев и подсушка семян, на нижней решетной поверхности – сушка до кондиционной влажности. Часть нижней решетной поверхности используется для частичного охлаждения высушенных семян. Сушка семян в потоке (режим: загрузка – выгрузка) обеспечивается за счёт регулировки толщины слоя и скорости движения конвейера. Эти же регулировки позволяют добиться полного использования влагопоглотительной способности теплоносителя.

2.1.12 Колонковые сушилки

Колонковые сушилки СК-2 и СК-5 предназначены для сушки предварительно очищенных семян зерновых и зернобобовых культур с начальной влажностью до 35% . Сушилка СК-2 – передвижная, СК-5 – стационарная. Изготовитель сушилок – АО"Брянсксельмаш".

Таблица 2.9 Техническая характеристика

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | СК-2 | СК-5 |
| Производительность на сушке семян пшеницы при снижении влажности с 20 до 14%, т/ч | 2,5-3 | 6-7 |
| Расход топлива, кг/ч | до 20 | 50-100 |
| Толщина слоя семян в сушильной камере, мм |  | 300 |
| Установленная мощность, кВт | 20 | 75 |
| Масса, кг | 1900 | 10000 |

Колонковые сушилки СК-2 и СК-5 отличаются от шахтных сушилок подобного типа КЧ-УСА и СЗШ-16А отсутствием в сушильных камерах поперечных коробов и конструкцией разгрузочных устройств.

Сушильные камеры колонковых сушилок состоят из двух вертикальных колонок (шахт) прямоугольного сечения. Распределение семян по длине сушильной камеры в сушилке СК-2 производится верхним шнеком, а выгрузка высушенных семян−нижним шнеком и скребковым транспортёром.

В процессе работы колонки сушилок должны быть постоянно заполнены семенами, которые продвигаются сверху вниз под действием собственной массы и с помощью выгрузных роторов (СК-2) или выгрузных катушек (СК-5). В нижней части колонок сушилки СК-5 семена охлаждаются наружным воздухом. Топка этой сушилки имеет модификации для работы или на жидком топливе или на природном газе низкого давления.

3. Разработка технологии послеуборочной обработки зерна в СХПК "Племколхоз "Пригородный", расчёт и подбор оборудования

3.1 Зерно как объект обработки

3.1.1 Свойства семян и семенной массы

Семенной ворох, поступающий на послеуборочную обработку, представляет собой смесь семян основной культуры, семян культурных и сорных растений, минеральных (комочки земли, песок, пыль) и органических,(полова, частицы растений) примесей.

Для правильного ведения процессов послеуборочной обработки необходимо знать технологические свойства семян и семенной массы. Технологические свойства семян подразделяют на три основные группы: физико-механические, теплофизические и биологические.

Физико-механические свойства семян. Основными физико-механическими свойствами семян являются: линейные размеры (толщина, ширина, длина), аэродинамические свойства, плотность, упругость, состояние и форма поверхности.

Аэродинамические свойства характеризуют способность семян перемещаться под действием воздушного потока. Семена, испытывающие большое воздушное сопротивление, будут медленно двигаться относительно воздуха. Основным показателем аэродинамических свойств является критическая скорость, или скорость витания, под которой понимают скорость вертикального воздушного потока, при которой семя находится во взвешенном состоянии, т. е. витает.

Плотность семян (удельная масса) — количество семян по массе в объеме 1 куб. см.

Упругость семян характеризуется коэффициентом восстановления скорости движения после их удара о твердую неподвижную поверхность. Семена с большим содержанием белка имеют наибольшую упругость, а семена, богатые крахмалом, имеют меньшую упругость. Упругость зависит и от влажности семян. Чем выше упругость семян, тем больше стойкость их к расплющиванию, раскалыванию и т. п.

Состояние и форма поверхности семян. Семена культурных и сорных растений имеют гладкую и ворсистую (шероховатую) поверхность, удлиненную, округлую, треугольную и др. форму.

Технологические свойства семян культурных, и сорных растений зависят от многих факторов (вида и сорта культуры, зоны и условий выращивания, уборки и др.) и варьируют в широких пределах (табл. 1.1.).

Физико-механические свойства семенной массы. К ним относятся: сыпучесть, самосортирование, скважистость, объемная масса (натура), гигроскопичность.

Сыпучесть семенной массы —это способность семян перемещаться одно относительно другого при движении массы. Она характеризуется утлом естественного откоса, т. е. углом, который получается между образующей конуса и его основанием, при свободном осыпании семян из какой-либо емкости на плоскость (табл. 1.2.).

## Таблица 1.1 Основные физико-механические свойства семян культурных и сорных растений

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Толщина, мм | Ширина мм | Длина, мм | Критическая скорость,м/с | Плотность, г/см3 | Масса  1000шт  семян,г |
| ПшеницаРожьЯчменьОвёс | 1,5-3,81,2-3,51,4-4,51,2-3,6 | 1,6-4,01,4-3,62,0-5,01,4-4,0 | 4,-8,65,0-107-14,68-18,6 | 8,5-11,58,3-10,08,4-10,88,0-9,0 | 1,2-1,51,2-1,51,3-1,41,2-1,4 | 22,4213-3231-5120-42 |

Таблица 1.2 Углы естественного откоса и трения семян различных культур при 15-20°С

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Семена | Угол ,град | | |
| естественного откоса | Трения | |
| по дереву | по стали |
| Пшеница РожьЯчменьОвёс | 28-4023-3828-4031-44 | 20-252020-2515-35 | 20202018-36 |

Из таблицы 1.2. видно, что углы естественного откоса для семян одной и той же культуры различны и зависят в основном от влажности семян.

В табл. 1.2. указаны также углы трения семян при движении их по наклонной плоскости. Угол трения равен углу наклона плоскости.

Знать и учитывать значение этих углов очень важно при проектировании технологических схем и реконструкции зерноочистительно-сушильных пунктов (ЗОСП) и комплексов (ЗОСК), чтобы обеспечить свободное движение семян по зернопроводам и зерносливам.

Самосортирование. Сложный состав семенной массы, различие компонентов по физико-механическим свойствам приводят к тому, что при транспортировании и загрузке различных емкостей (бункеров, закромов) со значительным перепадом высот в образующейся насыпи нарушается однородность распределения, т. е. происходит некоторое самосортирование на фракция. Поэтому для составления среднего образца при оценке качества семян пробы следует отбирать в различных точках семенной насыпи.

Скважистость — отношение объема межсеменного пространства ко всему объему семенной массы, выраженное в долях единицы и в процентах. Это свойство имеет большое значение при вентилировании и сушке семян. Семена с большей скважистостью легче вентилируются и сушатся быстрее, чем с меньшей.

Объемная масса (плотность слоя) или натура — это масса семян в объеме, равном 1 л. Объемная масса учитывается при проектировании емкостей ЗОСП и хранилищ.

В табл. 1.3. приведены значения объемной массы и скважистости для семян ряда культур.

Таблица1.3 Объёмная масса и скважистость семян

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Культура | Объёмная масса,кг/м3 | Скважистость,% |
| Пшеница  Рожь  Ячмень  Овёс | 730-850  670-750  480-680  300-550 | 35-45  35-45  45-55  50-70 |

Гигроскопичность — способность семян при определенных условиях внешней среды поглощать (сорбция) или отдавать (десорбция) парообразную влагу.

Теплофизические свойства семян: теплоемкость, теплопроводность и термоустойчивость.

Под теплоемкостью понимается количество тепла, необходимое для нагревания 1 кг семян на 1°С. Она зависит от химического состава и влажности семян. С повышением влажности теплоемкость семян увеличивается.

Теплопроводность — свойство семян и семенной массы передавать тепло. Благодаря воздушным промежуткам, теплопроводность семенной массы и, в том числе, зернового вороха в 3-4 раза ниже теплороводности отдельных семян. При разовом охлаждении семенной массы с низкой теплопроводностью обеспечиваемся длительное хранение семян. Заложенные высокой насыпью недостаточно охлажденные семена даже зимой могут длительное время сохранять тепло, вследствие чего может произойти снижение их семенных качеств.

Термоустойчивость — способность семян сохранять всхожесть и энергию прорастания при нагревании. Она зависит от строения химического состава, влажности семян и продолжительности теплового воздействия и определяет режимы сушки.

С теплофизическими свойствами семенной массы тесно связано явление термовлагопроводимости — направленное, перемещение влаги с потоком тепла при наличии температурного гравидента. Влага из зоны с повышенной температурой перемещается в менее нагретые участки насыпи, где и концентрируется при резких перепадах температур. Например: при ссыпании теплой массы семян на холодный асфальтированный или бетонный пол.

Биологические (физиологические) свойства. К ним относятся: дыхание, послеуборочное дозревание, прорастание и жизнедеятельность микроорганизмов, насекомых и клещей.

Дыхание семян и семенной массы. Семена всех сельскохозяйственных культур являются живыми организмами. Основным критерием жизнедеятельности семян и семенной массы является дыхание. Дыхание семян культурных и сорных растений, как любых живых организмов, сопровождается поглощением кислорода, выделением углекислого газа, тепла и влаги. При этом происходят потери сухих веществ, снижается качество и сохранность семян.

Интенсивность дыхания семенной массы зависит главным образом от влажности и температуры ее компонентов.

Интенсивность дыхания очень сухих семян настолько мала, что не всегда фиксируется точнейшими приборами. Первые порции влаги, поглощенные сухими семенами, усиливают дыхание в небольших пределах. При достижении семенами определенного уровня влажности, интенсивность дыхания резко возрастает. Влажность, при которой это происходит, называется критической. Для большинства семян сельскохозяйственных культур критическая влажность находится в пределах 13—15%. При дальнейшем увлажнении появляется свободная влага, вызывающая резкое возрастание интенсивности дыхания компонентов смеси и процессов, приводящих к снижению качества и порче семян. Например: влажные, свежеубранные семена за одни сутки нередко расходуют на дыхание столько питательных веществ, сколько за целый год хранения в сухом состоянии. При хранении влажных семян уменьшение содержания кислорода в воздухе межсеменных пространств может привести к самоотравлению, снижению и полной утере всхожести. Однако при хранении сухих семян содержание кислорода в воздухе межсеменных пространств остается высоким несколько лет.

Таким образом, для сохранения качества и количества семян семенную массу необходимо как можно скорее высушить до кондиционной влажности, т. е. не выше 1З—14 %.

Температура семян — второй важнейший фактор, регулирующий уровень жизнедеятельности семенной массы.

Вследствие низкой теплопроводности тепло, выделяющееся при дыхании, не успевает передаваться в окружающую среду, и температура семенной массы повышается. В свою очередь, более высокая температура усиливает дыхание и тепловыделение. Температура семенной массы повышается нарастающим темпом и происходит самосогревание. Самосогревание начинает затухать и прекращается лишь после тепловой гибели живых компонентов семенной смеси при температуре 50—55°С и, даже 60—75°С, когда полностью утрачиваются семенные, пищевые и кормовые достоинства семян и зерна. Во всех случаях самосогревания снижение посевных качеств семян начинается в самом начале этого процесса.

Следовательно, влажный семенной ворох, поступающий на послеуборочную обработку, необходимо сразу же вентилировать для вывода из межсеменных пространств выделяющихся при дыхании тепла и влаги.

Семена сорняков и растительные примеси имеют, как правило, большую влажность, чем семена культурных растений. Вследствие гигроскопичности уже в бункере комбайна начинается перераспределение влаги и семена культурных растений дополнительно увлажняются. Отсюда следует, что предварительная очистка семенной массы должна начинаться с момента поступления ее на послеуборочную обработку.

Недозрелые, щуплые и травмированные семена, даже кондиционной влажности, дышат более интенсивно, чем полноценные. Поэтому качественная вторичная очистка и сортирование повышает не только качество, но и сохранность семян.

Послеуборочное дозревание и прорастание. Часть семян, наиболее влажных, поступающих на послеуборочную обработку, оказывается еще невсхожей, хотя и жизнеспособной. Такие семена нуждаются в послеуборочном дозревании, которое успешно протекает и заканчивается быстро лишь при хранении в сухом виде и положительных температурах (20—30°С). В условиях Вологодской области в период уборки урожая среднесуточные температуры воздуха, как правило, невысокие (10—15°С и ниже), и послеуборочное дозревание семян затягивается на несколько месяцев. Предварительная подсушка вороха, активное вентилирование семян подогретым воздухом в период временного хранения, сушка в мягких семенных режимах с чередованием периодов нагрева и охлаждения существенно ускоряют процесс послеуборочного дозревания.

Прорастание семян в хранилищах происходит лишь в результате грубого нарушения режимов хранения при их увлажнении до45-60% влажности. Это возможно при контакте семян с капельно-жидкой влагой, попадающей через крышу хранилища, плохо гидроизолированный пол, при образовании конденсационной влаги в слоях насыпи, с резкими перепадами температуры. Проросшие семена имеют резко ухудшенные технологические и семенные свойства и непригодны к посеву. Начавшееся прорастание семян можно приостановить только немедленной просушкой.

3.1.2 Жизнедеятельность микроорганизмов, насекомых и клещей

Микроорганизмы семян представлены различными бактериями, грибами и актиномицетами. Они появляются на семенах еще в период вегетации, располагаются на поверхности семян, стеблей, листьев и питаются выделениями растений, не причиняя вреда. В процессе обработки 'и хранения семян микроорганизмы проникают внутрь семени, разрушают ткани, отравляют зародыш ядовитыми продуктами обмена веществ. Особенно активны микроорганизмы во влажных и теплых семенах. Качественная и своевременная очистка, сушка, охлаждение и сортирование семян позволяет практически исключить губительное действие микроорганизмов и сохранить семена.

Наиболее опасные насекомые: амбарный долгоносик, хлебный точильщик, амбарная и зерновая моль, огневки, мучной клещ.

Насекомые выедают зародыш и эндосперм, загрязняют семена, выделяют большое количество тепла, что способствует самосогреванию. Предупредить размножение и понизить активность насекомых и клещей можно за счет своевременной сушки, охлаждения, сортирования семян, своевременной очистки оборудования и дезинфекции производственных складских помещений.

3.1.3 Показатели качества семян

Показатели качества семян подразделяются на сортовые и посевные и регламентированы государственными стандартами.

Из показателей сортовых качеств по зерновым и зернобобовым культурам нормируются только сортовая чистота — количество семян данного сорта в процентах по отношению к семенам исследуемой культуры. Сортовая чистота определяется при полевой апробации посевов. Сортовая чистота семян зерновых культур должна быть не ниже: для элитных семян — 99,8 %; семян всех репродукций—в первой категории 99,5 %, второй— 98 %, третьей — 95 %.

Посевные качества семян определяются двумя группами показателей. Первая группа показателей характеризует способность семян к прорастанию и формированию полноценных растений: жизнеспособность, всхожесть, энергия прорастания и сила роста. Вторая группа отражает состояние семян и их добротность; чистота, влажность, крупность (масса 1000 штук), выравненность, зараженность, цвет, блеск и запах.

Всхожесть — определяющий показатель качества любых семян. Она характеризует способность семян давать нормальные ростки за определенный срок, предусмотренный для каждой культуры, при оптимальных условиях проращивания. Всхожесть определяется отношением нормально проросших семян к общему их количеству, взятому для проращивания, и выраженных в процентах.

Энергия прорастания характеризует дружность всходов семян в тех же условиях, при которых определяется всхожесть, но за более короткий срок проращивания.

Жизнеспособность семян, оценивают процентным отношением количества семян с живым зародышем к общему количеству семян в образце. Анализ на жизнеспособность позволяет своевременно исключить обработку в семенных режимах, заведомо негодных семян.

Сила роста — это способность семян пробиваться сквозь среду на поверхность, т. е. способность прорастать в условиях, близких к полевым.

Чистота — это весовое содержание семян основной культуры, выраженное в процентах к навеске. При определении чистоты семян навеску разбирают на семена основной культуры и примеси, К примесям относят: неполноценные семена (щуплые, битые, раздавленные, загнившие и др.), живой сор (семена других культур, сорняков и вредных живых примесей), мертвый сор (частицы растений, земля, песок и т. д.).

Кроме весового учета фракций, отхода, семена культурных и серных растений учитываются поштучно на 1 кг семян основной культуры.

Влажность — один из обязательных показателей качества семян, нормируемых всеми стандартами. Однако, нормы влажности семян, регламентируемые стандартами для Вологодской области — 16-17 %, явно завышены и не гарантируют хорошую сохранность посевного материала.

Масса 1000 семян — один из существенных показателей биологических и хозяйственных признаков качества посевного материала. Чем выше масса 1000 семян, тем больше в них запас питательных веществ, и такие семена дают более мощные растения.

Выравненность семян характеризуется величиной отклонения размеров, скорости витания, плотности от средних их значений. Чем меньше эти отклонения, тем больше выравненность семян по тому или иному признаку и выше качество посевного материала. По цвету, блеску и запаху семян можно судить об особенностях формирования, уборки, обработки и хранения, а также установить неблагоприятные воздействия, которым они подвергались.

В семенах не должно быть семян ядовитых, сорных растений, живых вредителей и их личинок, за исключением клещей, которых допускается в семенах третьего класса до 20 шт. на 1 кг.

По основным посевным качествам семена зерновых и зернобобовых культур, льна-долгунца делятся на три класса и неклассные, а семена многолетних злаковых и бобовых кормовых трав на первый и второй.

Требование к качеству семян основных культур, возделываемых в Вологодской области, приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4. Посевные качества семян

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | Класс | Содержание семян | | | Всхо- жесть,% | Влаж- ность,% |
| основной  куль- туры,% | др.растений, шт/кг | |
| всего | из них семян сор. |
| Пшеница  Рожь  Ячмень  Овёс | 1  2  3  1  2  3  1  2  3  1  2  3 | 99  98  97  99  98  97  99  98  97  99  98  97 | 10  40  200  10  80  200  10  80  300  10  80  30 | 5  20  70  5  40  70  5  20  70  5  20  70 | 95  92  90  95  92  90  95  92  90  95  92  90 | 16  16  16  16  16  16  16  16  16  16  16  16 |

3.2 Расчёт и подбор машин и оборудования

3.2.1 Расчёт валового сбора зерна (семян) и необходимой пропускной способности ЗОСП

Валовый сбор зерна определяется по формуле:

Gв = F\*Y (1.1)

где Gв – валовый сбор зерна ,т;

F – максимально возможная площадь посева зерновых ,га;

Y – максимально возможная плановая урожайность зерновых, т/га;

Gв=1000\*25=2500 т

Для расчёта количества зернового вороха, подлежащего обработке на пункте, необходимо учесть исходную (начальную) влажность зерна и относительное содержание его в ворохе, поступающем от комбайнов.

При расчёте по средней начальной влажности и среднему относительному содержанию зерна в ворохе всех культур общая масса зернового вороха, подлежащего обработке на пункте, составит:



где Gзв – общая масса зернового вороха ,подлежащего обработке на пункте ,т;

Wк –кондиционная влажность, %; Wк=14%;

Gв – планируемый валовый сбор зерна кондиционной влажностиза период уборки ,т;

Wнср – средняя начальная влажность зернового ворохаза период уборки, %; Wнср=26%;

λ ср – среднее относительное содержание зерна в ворохе за период уборки; λ=0,9.

Gзв=86\*37,5=3225 т

Опыт эксплуатации ЗОСП в хозяйствах Вологодской области показывает, что расчёт необходимой производительности пункта, количества машин и оборудования следует проводить на максимально возможное суточное поступление зернового вороха.

Максимально возможное суточное поступление зернового вороха или необходимая суточная производительность пункта, определяется по формуле:



где Gсут max – необходимая суточная производительность пункта, т/сут;

Ксут – коэффициент суточной неравномерности поступления зернового

вороха; Ксут=1,5…2,0;принимаем Ксут=1,5;

Т – продолжительность уборочного периода, дней.

Согласно норм технологического проектирования для условий Севера НЗ России Т=20…25 дней.

Gсут max=4837,5/25=193,5 т/сут

Максимально возможное часовое поступление зернового вороха:



где Gч max – максимально возможное часовое поступление зернового

вороха, т/ч;

Кч – коэффициент часовой неравномерности поступления зернового

вороха, Кч=1,2…2,0; принимаем Кч=1,2;

tк – продолжительность работы комбайнов в сутки, расчётное

значение tк для условий Севера НЗ России – 10 часов.

Gч max=193,5\*1,2/10=23,22 т/ч

3.2.2 Расчёт потребной производительности машин и оборудования

Основным агрегатом, определяющим пропускную способность ЗОСП, и который в определённой степени оказывает влияние на выбор остальных машин и оборудования, является сушилка.

Для обеспечения непрерывного приёма всей массы зернового вороха, поступающего на ЗОСП в течение дня, необходимо, чтобы суммарная вместимость приёмных бункеров с эарожелобами и бункеров активного вентилирования для временного хранения семян перед сушкой была не менее величины максимального суточного поступления вороха на ЗОСП (Gсут max).

Вместимость приёмных бункеров с аэрожелобами должна быть не менее 0,5Gсут max(т или м3).

Вместимость бункеров определяется по формуле:



где V – вместимость бункеров, м3;

ρ - расчётная плотность зернового вороха, т/м3; для вороха

пшеницы, ржи, ячменя ρ=0,7…0,8 т/м3; для овса ρ=0,45…0,5 т/м3.

V=0,5\*193,5/0,6 =161,25 м3;

При отсутствии приёмных бункеров с аэрожелобами вместимость бункеров активного вентилирования для временного хранения семян перед сушкой должна быть не менее Gсут max . В таких случаях вместимость приёмного бункера (завальной ямы) должна быть не менее величины максимального часового поступления зернового вороха (Gч max).

Суммарная вместимость приёмных бункеров и бункеров активного вентилирования зерна перед сушкой может быть принята равной половине суточного его поступления на ЗОСП (0,5Gсут max).

В таких случаях при вынужденной временной остановке машин и оборудования ЗОСП (поломки, отключения электроэнергии и т.п.) придётся остановить работу комбайнов в поле.

Принимаем суммарную потребную вместимость бункеров с аэрожелобами и бункеров активного вентилирования перед сушкой ровной максимально возможному суточному поступлению зернового вороха Gсут max, т.е. Vсум=322,5 м3. Потребная производительность машин для предварительной очистки зерна (ворохоочистителей) при наличии приёмных бункеров с аэрожелобами может быть рассчитана по формуле:



где Qпр.о – потребная производительность ворохоочистителей, т/ч;

t – продолжительность работы ворохочистителей в сутки, ч; при работе в две смены – t=20 часов;

τ - средневзвешенный коэффициент использования рабочего времени машины; τ=0,95;

кэ – коэффициент эквивалентности, учитывающий изменение производительности зерноочистительной машины при очистке зерна различных культур; кэ=0,8;

кп – коэффициент, учитывающий снижение производительности машин по сравнению с паспортной в зависимости от влажности и засорённости зерна, поступающего на предварительную очистку.

Для большинства машин предварительной очистки паспортная производительность указана на предварительной очистке семян пшеницы чистотой 90% и влажностью до 20%. Отсюда, коэффициент кп может быть определён по формуле:



Необходимая производительность сушилок может быть определена по формуле:



где Qс – необходимая производительность сушилок, т/ч;

кз – коэффициент запаса, учитывающий возможные остановки сушилки по техническим причинам и длительное поступление зернового вороха влажностью более 30%; при расчётах принимается кз=1,1…1,2;

к1 – суммарная величина удаляемых примесей и влаги в процессе предварительной очистки и временного хранения зерна перед сушкой, %. При расчётах можно принять: количество удаляемыхпримесей 5…6%, количество удаляемой влаги при обработке до сушки 3…5%, а суммарное значение к1=8…11%;

tс – расчётное время работы сушилки, ч. Принимается при проектировании для условий Севера НЗ России tс=20ч;

ккс – коэффициент, учитывающий изменение производительности сушилок при сушке зерна различных культур; ккс=1;

кс – коэффициент, учитывающий изменение производительности сушилок в зависимости от назначения зерна. При сушке зерна продовольственного и фуражного назначения кс=1.При сушке семенного зерна на сушилках, в технических характеристиках которых производительность указана при сушке зерна продовольственного или фуражного назначения, кс=0,5; принимаем кс=1 для сушилок СКВС-6;

кw – коэффициент, учитывающий изменение производительности сушилок в зависимости от процента съёма влаги; принимаем кw=0,65;



Потребная производительность машин первичной очистки, вторичной очистки и сортировки, а также специальных машин для очистки семян от трудноотделимых примесей определяется по формуле:



где Qок – потребная производительность машин вторичной очистки и сортировки, т/ч;

к – суммарная величина отходов (примесей, влаги и фуражного зерна), выделенных из семенного материала при выполнении технологических операций предшествующих расчётной, %.

Например, при расчёте необходимой производительности пневматических сортировальных столов:

к = к1+к2+к3+к4+к5,

где к1 – суммарная величина примесей и влаги, удаляемых при предварительной очистке и временном хранении семян до сушки, %; к1=8…11%;

к2 – усушка, %; к2=8…12%;

к3 – суммарная величина примесей, мелких и щуплых семян, удаляемых при первичной очистке, %; при расчётах значение к3 может быть принято 4…6%;

к4 – суммарная величина примесей и фуражной фракции, выделяемых при обработке на воздушно-решётных машинах вторичной очистки и сортировки, %; к4=10…12%;

к5 – суммарная величина примесей и фуражной фракции, выделяемых в триерах, %; к5=3…5%. При использовании для вторичной очистки и сортировки семян воздушно- решётных триерных машин или очистительно-сортировальных комплексов суммарное значение к4+к5 составляет, как правило, 15…20%.

tок – время работы машин окончательной очистки и сортировки в сутки, ч; tок=20ч.



При организации работы машин первичной очистки, вторичной очистки и сортировки в одну, как правило, дневную смену вместимость бункеров-накопителей сухих семян после сушки должна быть не менее половины суточной производительности сушилок. Если работа машин первичной, вторичной очистки и сортировки организована в две смены, то для обеспечения равномерной загрузки этих машин достаточно иметь бункер-накопитель ёмкостью, равной часовой производительности сушилок. Производительность транспортирующего оборудования должна быть равна или несколько выше паспортной производительности машин, работу которых они обеспечивают.

3.2.3 Выбор машин и вспомогательного оборудования в состав проектируемой технологической линии

Перед выбором машин и вспомогательного оборудования в состав проектируемой технологической линии необходимо внимательно ознакомиться с назначением техническими характеристиками машин и оборудования для послеуборочной обработки зерна и семян.

Конкретную марку машины следует выбирать таким образом, чтобы паспортная производительность её была равна или незначительно превышала потребную производительность, полученную расчётами в подразделе 3.2.2.

При больших объёмах производства зерна для выполнения той или иной операции может потребоваться две и более машин. В таких случаях необходимое количество машин определяется делением потребной производительности на паспортную производительность машины, выбранной для выполнения данной технологической операции.

После проведённых в подразделе 3.2.2. расчётов в состав реконструируемой линии рекомендуем следующее оборудование.

Для приёма, доставляемого от комбайнов зернового вороха, сохраняются установленные в линии приёмные бункера с аэрожелобами.

Для предварительной очистки перед сушкой рекомендуем сохранить ворохоочиститель ОВС-25, удовлетворяющий по производительности (25т/ч).

Для обеспечения непрерывного приёма всей массы зернового вороха, поступающего на ЗОСП в течение дня, в каждой линии устанавливаем по бункеру активного вентилирования БВ-40.

Для подачи зернового вороха в сушилки рекомендуем установить ковшовые нории 2НПЗ-20 и НПЗ-20.

На сушку зерна устанавливаем три секции сушилок СКВС-6, производительностью 6т/ч каждая.

Для отлёжки и охлаждения после сушки устанавливаем бункер-накопитель БВ-40.

В качестве машины первичной очистки предлагаем установить, разрабатываемую в четвёртом разделе сортировальную машину с цилиндрическими решётами, производительностью 10 т/ч, удовлетворяющей расчётам проведённым в подразделе 3.2.2..

Для окончательной (вторичной) очистки и сортировки установить семяочистительную машину К-547А с триерным блоком К-236А.

На подачу семенного и фуражного зерна в места хранения и накопления достаточно установить однопоточные нории НСЗ-10.

3.2.4 Технические характеристики машин и оборудования, рекомендуемых в состав реконструируемого ЗОСП

Семяочистительная машина ОВС-25А

Машина самопередвижная, предназначена для предварительной и первичной очистки вороха зерновых, зернобобовых технических и других культур от примесей на токах и в закрытых помещениях. В условиях Нечернозёмной зоны России машина ОВС-25А используется, как правило, на стационаре в составе поточных линий пунктов и комплексов послеуборочной обработки. Техническая характеристика ОВС-25А



Сушилка конвейерная высоковлажных семян СКВС-6

Предназначена для сушки предварительно очищенных семян зерновых и зернобобовых культур любой начальной влажности. Изготовитель – АО "Соколреммаш" Вологодской области. Техническая характеристика СКВС-6.



Семяочистительная машина К-547А

Семяочистительная машина К-547А предназначена для вторичной очистки и сортирования семян зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных культур.

Техническая характеристика К-547А.



Триерный блок К-236А

Триерный блок К-236А предназначен для очистки от длинных и коротких примесей семян зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных культур, прошедших очистку на воздушно-решётных машинах. Используется совместно с семяочистительной машиной К-547А.

Техническая характеристика К-236А.



Бункер активного вентилирования БВ-40

Вентилируемый бункер представляет собой стационарную установку цилиндрической формы и состоит из наружного и внутреннего цилиндров с перфорированной поверхностью, тумбы, запорного клапана с тросово- лебёдочным механизмом. Бункер комплектуется вентилятором с электрокалорифером для подсушки нагнетаемого воздуха.

Техническая характеристика БВ-40.



Нории ковшовые



Технические характеристики НПЗ-20.



3.3 Технологический процесс послеуборочной обработки зерна на реконструированном ЗОСП

Проектируемая схема технологического процесса послеуборочной обработки зерна изображена на листе 3.

Зерновой ворох, доставленный от комбайнов самосвальным транспортом, сгружается в приёмный бункер с аэрожелобами (1), где продувается воздухом, нагнетаемым вентиляторами. При открытии заслонок в конце аэрожелобов зерновой ворох под воздействием потока воздуха перемещается по поверхности жалюзи желоба и вытекает из первых двух секций непосредственно к питающим устройствам ворохоочистителя (2), а из остальных секций на ленточный транспортёр (3), подающий зерновой ворох к ворохоочистителю.

Ворохоочиститель ОВС-25 очищает зерно от крупных, мелких, лёгких примесей и пыли. Очищенное зерно норией 2НПЗ-20 (4), направляется в бункера активного вентилирования БВ-40 (5). Незерновые отходы от ворохоочистителя посредством нории НСЗ-10 (6) выводятся за пределы пункта. Из бункеров БВ-40 зерно посредством норий 2НПЗ-20 (7) и НПЗ-20 (8) направляется в сушилки СКВС-6 (9).

Зерно, высушенное до кондиционной влажности, норией НПЗ-20 (10) направляется в бункер-накопитель БВ-40 (11) для отлёжки и охлаждения, а из них – в машину первичной очистки (12), рассчитываемую в четвёртом разделе, которая выделяет из зерна примеси и пыль, оставшиеся в нём после предварительной очистки.

Очищенное зерно норией Т-205 (13) подаётся в семяочистительную машину К-547А (14) для вторичной очистки и сортировки на семенную и фуражную фракции. Семенная фракция той же норией Т-205 (13) направляется в триерный блок (15), где семена очищаются от коротких и длинных примесей, а также дроблёного зерна.

Готовые семена посредством нории НСЗ-10 (16) подаются в бункер-накопитель (17), а из него посредством транспортирующих машин – в склад семенного зерна.

Фуражное зерно, посредством нории НСЗ-10 (18) подаётся в бункер-накопитель для временного хранения (19) перед транспортировкой на склад фуражного зерна автомобильным транспортом.

3.4 Организация работы на ЗОСП

Зерновой ворох непрерывно подаётся от комбайнов в течение 10 часов в сутки (для условий Севера Нечернозёмной Зоны России).

Работы на зерносушилке ведутся сменами по 24 часа четырьмя бригадами по два человека.

В состав каждой бригады входят: оператор по сушке и оператор по первичной обработке и сортировке.

Оператор по сушке следит за: поступлением зерна в аэрожелоба, работой отделения предварительной очистки, наполнением бункеров активного вентилирования и сушилок; постоянно наблюдает за температурой агента сушки до и после сушилки, за максимальной температурой нагрева зерна, за качеством сушки, бесперебойной работой оборудования.

Оператор по первичной очистке и сортировке следит за работой сортировального отделения. Отвечает за разгрузку сушилок, охлаждение зерна до необходимой температуры. Следит за качеством первичной очистки и сортировки, проводит необходимые регулировки семяочистительного и сортировального оборудования, а также контролирует процесс транспортировки семенного и фуражного зерна.

Оба оператора должны хорошо знать устройство и регулировки обслуживаемой техники, уметь проводить её мелкий текущий и планово-предупредительный ремонт.

Операторы обязаны поддерживать в помещении сушилки чистоту и порядок, проводить уборку в нём без специальных перерывов.

Смены сдаются без перерывов в работе сушилки, всё оборудование должно быть в исправном состоянии при нормально налаженном технологическом процессе.

4. Конструктивная разработка

4.1 Обзор конструкций машин для первичной очистки зерна

В качестве машин первичной очистки используют воздушно-решетные машины ОВС-25А и К-527А; машины ЗВС-20А, ЗАВ-10.30.000 и К-526А.

Описание и техническая характеристика машины ОВС-25 даны в третьем разделе.

Семяочистительная машина К-527А

Машина стационарная, закрытого использования, предназначена для предварительной и первичной очистки семян зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных культур. Машина может быть использована в поточных линиях подготовки семян трав.

Техническая характеристика



Основные узлы машины: рама, приемно-питающее устройство, воздушная система с двумя каналами аспирации, верхний и нижний решётные станы с механизмами очистки решёт, механизмы управления и контроля, вентилятор и привод.

Подача материала в приёмно-питающее устройство машины производится, устанавливается и регулируется норией.

Зерноочистительные машины ЗВС020А и ЗАВ-10.30.000

Машины стационарные. Применяются для первичной очистки вороха зерновых, зернобобовых, бобовых, крупяных и масличных культур.

Таблица 4.1 Техническая характеристика

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | ЗВС-20А | ЗАВ-10.30.000 |
| Производительность на очистке зерна пшеницы чистотой 85%, влажностью до18 т/ч | 20 | 10 |
| Размер решёт, мм | 790х990 | 790х990 |
| Частота колебаний решётных станов, мин-1 | 432,480 | 440 |
| Амплитуда колебаний станов, мм | 7,5 | 15 |
| Установленная мощность, кВт | 5,5 | 1,1 |
| Габаритные размеры, мм |  |  |
| длина | 3000 | 2670 |
| ширина | 2070 | 1480 |
| высота | 2700 | 2625 |
| Масса, кг | 1566 | 1020 |

По устройству и рабочему процессу эти машины в основном идентичны. Основными рабочими органами той и другой машины являются: приёмная камера, воздушно-очистительная часть, два решётных стана, работающих параллельно, и щёточный механизм очистки решёт. В отличие от машины ЗВС-20А воздушно-очистительная часть машины ЗАВ-10.30.000 не имеет своего вентилятора, а её аспирационные каналы подсоединены к центральной воздушной системе зерноочистительного агрегата. В верхней части приёмной камеры машины ЗВС-20 имеются два загрузочных окна для равномерного распределения материала по ширине машины, так как она имеет более широкие аспирационные каналы и решётные станы. Для подачи материала к двум каналам под окнами установлены конические делители. В нижней части камеры расположены рифлёные питающие валики, под которыми находятся подпружиненные клапаны для регулирования подачи материала на очистку. Приёмная камера машины ЗАВ-10.30.000 имеет одно загрузочное окно. Для равномерного распределения материала, поступающего на обработку, по ширине машины установлена двухскатная доска-распределитель. В нижней части камеры установлены регулируемые щитки, направляющие материал к питающим валикам, а под ними подпружиненные клапаны для регулирования подачи материала.

Семяочистительная машина К-526А

Предназначена для первичной очистки семян трав, овощей и льна.

Техническая характеристика



Основные узлы машины: приёмно-питающее устройство, воздушная система, решётная система с механизмом очистки решёт.

Воздушная и решётная системы машины К-526А унифицированы с машиной К-527А. В приёмной камере машины К-526А установлены шнек-распределитель, штифтовый питающий барабан и щёточный механизм. Очищаемый материал распределяется по ширине машины шнеком и поступает на питающий барабан. Подача материала регулируется при помощи щёток, прилегающих к барабану в горизонтальной плоскости. Изменяя угол наклона щёток относительно барабана, регулируют равномерность распределения и подачу очищаемого материала.

4.2 Устройство и рабочий процесс проектируемой машины

Работа решета заключается в разделении зернового материала на две части, различающиеся размером составляющих частиц: мелкие частицы проходят через отверстия решета, крупные сходят с его поверхности. Для осуществления этого процесса необходимо относительное движение зерна по рабочей поверхности решета. Для создания относительного движения предусмотрены дополнительные устройства: зерносниматель, щиток с щёткой и скатная доска с направляющими.

Зерно из бункера попадает в цилиндрическое решето. Через отверстия в решете мелкие зёрна просыпаются на транспортёр. Крупные зёрна, двигаясь с решетом, отсекаются от него зерноснимателем, попадают на щиток и далее на скатную доску, которая подаёт зерно под необходимым углом на поверхность решета, одновременно с помощью направляющих транспортируя его к сходу с решета. Для очищения рабочей поверхности решета конструкцией предусмотрена щётка, закреплённая на щитке.

4.3 Расчёт конструктивных параметров установки

Расчёт оси ролика на прочность проводим в следующем порядке:

1) Составляем расчётную схему (рис.4.1).

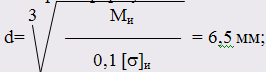
2) Определяем опорные реакции Rа и Rс.

Rа=Rс=F/2=0.1кН/2=50Н

3) Строим эпюру изгибающих моментов. В сечениях А и С: Ми=0; в сечении В

Ми=Rа⋅65=50⋅65=3250 Н⋅мм

4) Для изготовления оси выбираем Ст5 с [σ]и=120МПа и рассчитываем её диаметр по формуле:



Принимаем d=10 мм.

Подшипник качения выбираем из условия [ 6 ] :

С<=[С], (4.2)

где С – требуемая динамическая грузоподъёмность, Н;

[С] - табличное значение динамической грузоподъёмности подшипника выбранного типоразмера [ 6 ], Н.

Требуемое значение динамической грузоподъёмности определяют по формуле [ ]:



где FЕ – приведённая нагрузка, кН;

Lh – требуемая долговечность вращающегося подшипника, ч;

α − коэффициент, зависящий от характера кривой усталости (α=3,0);

n − частота вращения кольца, об/мин.

Приведённую нагрузку определяем по следующей формуле:

FЕ=X⋅V⋅Fr⋅кб, (4.4)

где Х − коэффициент осевой нагрузки (принимаем Х=1) [ 6 ],

V − коэффициент вращения (V=1,2) [ 6 ],

Fr − радиальная реакция подшипника (Fr=0,1),

кб − коэффициент безопасности (выбираем кб=1) [ 6 ],



Выбираем подшипник 80300 ГОСТ 10058-90: [С]=6,36 [ 6 ].

Проводим подбор электродвигателя.

Находим потребную мощность из условия:

N=N1+N2+N3; (4.5)

где N1 − мощность расходуемая на преодоление вредного сопротивления в опорах, Вт;

N2 − мощность необходимая на вращение веса барабана, Вт;

N3 − мощность необходимая на преодоление сопротивления щётки, Вт.

N1=R⋅f⋅d⋅ω/2,

где R − опорная реакция катков (суммарная),

f − коэффициент трения в опорах (f=0.1);

d − диаметр катков (d=0.05м);

ω − угловая скорость вращения барабана, рад/с;



Находим опорную реакцию катков [рис.4.2]:



Для нахождения N3 примем m равным m+5кг, т.к. с нажатием щётки вес возрастает на 5кг.



По таблице П1 [ ] подбираем эл/двигатель серии А4 марки 132S8 асинхронный: Nдв=4кВт; n=750 об/мин.

Находим передаточное отношение:



Расчёт клиноременной передачи:

Диаметр ведущего шкива определяется по формуле [ 6 ]:



Уточняем передаточное отношение:



Находим межосевое расстояние:

amin=0,55⋅(d1+d2)+T0=0,55⋅0,5+0,08=0,355м;

amax=d1+d2=0,5м;

Принимаю a=0,45м.

Находим длину ремня:



Уточняем межосевое расстояние:

a=0,25⋅((Lр-0,5⋅π⋅(d1+d2))+√(Lр-(0,5⋅π⋅(d1+d2))2 )=0,25⋅(0,95⋅+0,97)=0,48м;

Принимаем ремень А-1740Ш ГОСТ 1284.1-80.

5. Безопасность жизнедеятельности при послеуборочной обработке зерна в СХПК "Племколхоз "Пригородный"

5.1 Анализ производственного травматизма и состояния охраны труда в СХПК "Племколхоз "Пригородный"

Основные показатели, характеризующие состояние охраны труда в хозяйстве занесены в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 Основные показатели состояния охраны труда в СХПК "Племколхоз "Пригородный"

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 1998г. | 1999г. | 2000г. |
| 1.Среднесписочная численность работников | 358 | 380 | 384 |
| 2.Количество несчастных случаев | 10 | 17 | 14 |
| 3.Количество дней нетрудоспособности | 154 | 180 | 317 |
| 4.Сумма выплат по нетрудоспособности, т.руб. | 47000 | 89600 | 61300 |
| 5.Коэффициент частоты производственного травматизма | 27,8 | 44,7 | 36 |
| 6.Коэффициент тяжести производственного травматизма | 15,4 | 10,58 | 22,2 |
| 7.Коэффициент потерь | 429,6 | 472,9 | 824 |
| 8.Запланировано средств по охране труда, руб | 10000 | 9000 | 16000 |
| 9.Фактически выплачено,руб | 4500 | 7000 | 12000 |
| 10.Процент освоения средств,% | 45 | 77 | 75 |

Проанализировав данные таблицы 5.1 приходим к выводу, что количество несчастных случаев за последние годы в целом возросло.

За последние два года коэффициент тяжести травматизма, коэффициент потерь и коэффициент частоты производственного травматизма в среднем увеличились.

Сравнивая коэффициенты по хозяйству и по району, можно сделать вывод, что коэффициенты по хозяйству значительно превышают районные.

5.2 Анализ опасных и вредных производственных факторов при послеуборочной обработке зерна на ЗОСП

При послеуборочной обработке зерна на ЗОСП возможно воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов.

Самым главным их источником является человек, нарушающий трудовую дисциплину, находящийся на рабочем месте в нетрезвом состоянии, нарушающий правила техники безопасности на ЗОСП, к которым относятся: курение в помещении сушилки и местах хранения зерна, ремонт работающего оборудования, использование опасных агрегатов без защитных ограждений. Возможны травмы при контакте с движущимися частями сортировального оборудования, транспортирующих агрегатов, ленточных норий, используемых без защитных кожухов, ременных и цепных передач.

Всё электрооборудование на ЗОСП работает от трёхфазной 4-х проводной электрической системы напряжением 380/220 В. По электроопасности помещение сушилки относится к помещениям с повышенной опасностью, что связано с наличием токопроводящих бетонных полов, повышенных влажности и температуры. По ПЭУ помещение сушилки – зона класса II. К опасным факторам, связанным с электричеством также относится нарушение изоляции электрических проводов, ремонт оборудования при включенном источнике питания.

Недостаток естественного и искусственного освещения (менее 150 лк).

Содержание в помещении пыли выше установленной предельно-допустимой концентрации – более 6 мг/м3. При сушке влажного зерна нагретый и влажный воздух выходит непосредственно в помещение ЗОСП, следствием чего является повышенные влажность (более 75%) и температура окружающего воздуха (более 27°). Работа большинства оборудования ЗОСП связана с постоянным повышенным шумом (более 70Дб), а также проявлением общей и локальной вибраций от работы семяочистительных и сортировальных машин.

Источником опасных производственных факторов является теплогенератор ТАУ-0,75: работа с неисправным предохранительным клапаном, неисправными системами подачи топлива и зажигания, запуск без предварительной продувки.

Пожароопасные факторы – попадание искр в сухое зерно, пыль и другие горючие материалы, короткое замыкание чрезмерное повышение температуры агента сушки.

Опасные факторы могут явиться следствием нарушения режимов труда и отдыха – 40 часовая рабочая неделя, обеденный перерыв (1 час), 10 минутные перерывы на нужды работников. Психофизиологический фактор. Утомляемость и снижение работоспособности к концу смены. В соответствии с СН-245-71 работа на ЗОСП относится ко II категории – средней тяжести. Класс вредности – особо вредная.

5.3 Анализ опасных зон

Опасными зонами на ЗОСП являются: зона вокруг вращающихся деталей приводов, зона приёмных бункеров с аэрожелобами, ворота.

Опасная зона вращения электропривода оборудования определяется по формуле :

V=D⋅B⋅L⋅R (5.1)

где D – диаметр муфты, м

B – ширина муфты, м

L – длина вала с муфтой, м

R – зона безопасности.

V=0,1⋅0,15⋅0,32⋅2=0,01м3

Расчёт ширины ворот для проезда автомобиля определяем по формуле:

В=b+2⋅a (5.2)

где b – ширина автомобиля, м

a – расстояние для прохода людей, м

B=2,5+2⋅0,7=3,9м.

5.4 Возможные последствия влияния ОВПФ

При воздействии на человека движущихся и колеблющихся частей зернообрабатывающих машин могут возникнуть раны, ушибы, вывихи, переломы, проникновения в организм инородных тел, повреждения внутренних органов, поражения зрительных органов и кожного покрова.

При поражении электрическим током может произойти электрический удар, приводящий иногда к летальному исходу, электрический ожог, проявление электрических знаков на коже, либо электрометаллизации кожи, электрический шок .

При воздействии пыли могут развиться следующие заболевания: фаренгит, трахеит, бронхит, дерматит и другие. Возможно проявление аллергического воздействия.

Продолжительный шум вызывает у человека головную боль, головокружение, может привести к заболеваниям нервной и сердечно-сосудистой систем, нарушениям в работе органов зрения вестибулярного аппарата, повышению артериального давления .

При воздействии общей вибрации появляются головные боли, повышенная возбудимость, повышенная температура тела, расстройства печени, желудка и центральной нервной системы. При воздействии локальной вибрации повышается кровяное давление, нарушается работа нервно-мышечного аппарата, сердечно-сосудистой системы и режим работы желудочного тракта.

При недостаточной освещённости возможно заболевание органов зрения, развитие близорукости.

Возможны ожоги, при воздействии открытого огня (при пожаре), поражение верхних дыхательных путей, отравление угарным газом (СО) .

5.5 Сертификат мер безопасности

В сертификате представлены предусмотренные данным дипломным проектом меры по безопасности труда при послеуборочной обработке зерна на ЗОСП.

Защита людей от поражения электрическим током при прикосновении к электроустановкам обеспечивается защитным отключением и занулением.

Освещение ЗОСП соответствует СНИП-II-4-79. Освещённость при искусственном освещении лампами дневного света 200 лк (n=15), лампами накаливания 150 лк (n=20).

Конструктивная разработка является безопасной для работы людей, так как предусмотрено защитное зануление электродвигателя .

К работе и обслуживанию теплогенератора допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие допуск по ГОСТ 12000-85 и ОСТ 460126-82.

Режим работы сушилки: продолжительность смен 24 часа, обеденный перерыв – 1 час, в течение смены допускаются перерывы по 10 минут на нужды работников.

В дипломном проекте обеспечена безопасность рабочим, а также рассмотрены все возможные опасные и вредные производственные факторы, предложены меры по их предупреждению.

6. Охрана природы

Сельскохозяйственное производство тесно связано с условиями окружающей среды и возможностью эксплуатации природных ресурсов: земли, воды, лесов, растительного и животного мира. Оказывая влияние на окружающую среду, в той или иной мере, оно вызывает изменения, которые порой бывают неблагоприятными.

Объектами повышенного воздействия на природную среду в хозяйстве являются населённые пункты, животноводческие комплексы, ЗОСП, пахотные земли, пастбища.

В целях охраны окружающей среды в хозяйстве предусмотрен ряд природоохранных мероприятий:

- меры по экономному использованию сельскохозяйственных земель;

- меры по предотвращению зарастания сельскохозяйственных угодий

кустарниками и мелколесьем;

- организация использования природных кормовых угодий;

- меры по охране водоёмов и малых рек;

- меры по охране болот.

Сооружения и объекты по обработке, хранению и использованию навоза запрещается размещать в зонах санитарной защиты подземных водоисточников.

В настоящее время в СХПК "Племколхоз "Пригородный" уделяется большое внимание повышению плодородия почв. Проводятся работы, способствующие улучшению почвенного покрова, устранению кислотности, снижению заболеваемости почв, ведётся борьба с водной эрозией.

7. Экономическое обоснование

Обладая большим техническим потенциалом, агропромышленный комплекс способен решать сложные задачи. Вместе с тем их реализация возможна только тогда, когда использование всех машин и механизмов будет основано на экономически обоснованных инженерных решениях. С усложнением задач возрастает и вероятность неправильных решений среди руководителей подразделений и специалистов инженерно-технической службы. Поэтому основой планирования и организации работы высокомеханизированного производства должен стать точный расчёт. Это достигается в процессе экономического обоснования инженерных решений, навыки ведения которого приобретаются при выполнении дипломного проекта.

Прежде, чем внедрить техническое новшество или иное инженерное решение в производство, необходимо провести их экономическую оценку, т.е. с помощью определённой системы показателей сравнить предлагаемый для внедрения вариант с заменяемой техникой или другим вариантом аналогичного новшества и по результатам сравнения выбрать наиболее эффективный.

Эффективность оценивается в получении дополнительной продукции и выручки от её реализации, в снижении эксплуатационных затрат и затрат живого труда, в повышении производительности и привлекательности труда, снижении материальных и денежных издержек.

Экономическая оценка технических разработок проводится с целью выявления целесообразности и эффективности механизации трудоёмких процессов, полной или частичной реконструкции фермы, комплекса, кормоцеха, ремонтной мастерской, а также совершенствования технического обслуживания машинно-тракторного и автомобильного парков, технологического оборудования животноводческих и птицеводческих объектов и т.д. Расходы на внедрение средств механизации и автоматизации рабочих процессов в экономическом обосновании принятых инженерных решений сопоставляются с предполагаемой (расчётно-обоснованной)долей эффекта.

Экономическая оценка даётся на каждой из стадий создания и внедрения техники в производство: проектирование – изготовление опытных образцов и их испытание – обоснование на серийное производство – внедрение и эксплуатация в производственных условиях. Поэтому сущность экономической оценки заключается в сравнении вариантов техники или инженерных решений (старой и новой, существующего и проектируемого вариантов) по показателям, отражающим экономическую эффективность её применения и выборе на основе этого сравнения наиболее приемлемого для данных условий [ 8 ].

Таблица 6.1 Принятые технологические схемы послеуборочной обработки зерна

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Существующая | Кол-во машин, шт | Проектируемая | Кол-во машин, шт |
| 1.Хранение сырого зерна в период сушки | | | |
| Аэрожелоб  БВ-25 | 6  3 | Аэрожелоб  БВ-40 | 6  3 |
| 2.Предварительная очистка | | | |
| ОВС-25 | 3 | ОВС-25 | 1 |
| 3.Сушка зерна | | | |
| Жалюзийная сушилка | 3 | СКВС-6 | 3 |
| 4.Первичная очистка и сортировка | | | |
| ОВС-25  К-531/1 | 1  1 | Сортировальная машина  К-547А  К-236А | 1  1  1 |
| 5.Работа норий | | | |
| 2НПЗ-20  НПЗ-20  НСЗ-10 | 1  4  3 | 2НПЗ-20  НПЗ-20  НСЗ-10  Т-205 | 2  2  3  1 |

Таблица 6.2 Характеристика машин

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка машин | Кол-во, шт | Пасп-я произв-ть | Суммар-ная произв-ть | Привод | Мощность привода, кВт | | Часовой расход топлива, кг/ч |
| одной машины | суммар- ная |
| I.Существующая схема | | | | | | | |
| 1.Аэрожелоб | 6 | 0,4т/ч | 2,4 | электр. | 7,5 | 45 |  |
| 2.БВ-25 | 3 | 0,25т/ч | 0,75 | электр. | 5,5 | 16,5 |  |
| 3.ОВС-25 | 3 | 25т/ч | 75 | электр. | 7,3 | 21,9 |  |
| 4.Жал.суш. | 3 | 4т/ч | 12 |  | 50 | 150 | 300 |
| 5.ОВС-25 | 1 | 12т/ч | 12 | электр. | 7,3 | 7,3 |  |
| 6.К-531/1 | 1 | 2,5т/ч | 2,5 | электр. | 5,5 | 5,5 |  |
| 7.2НПЗ-20 | 1 | 40 | 40 | электр. | 4 | 4 |  |
| 8.НПЗ-20 | 4 | 20 | 80 | электр. | 2,2 | 8,8 |  |
| 9.НСЗ-10 | 3 | 10 | 30 | электр. | 1,5 | 4,5 |  |
|  |  |  |  |  | одной машины | суммар- ная |  |
| II.Проектируемая схема | | | | | | | |
| 1.Аэрожелоб | 6 | 0,4 | 2,4 | электр. | 7,5 | 45 |  |
| 2.БВ-40 | 3 | 0,4т/ч | 1,2 | электр. | 7,5 | 22,5 |  |
| 3.ОВС-25 | 1 | 25т/ч | 25 | электр. | 7,3 | 7,3 |  |
| 4.СКВС-6 | 3 | 6т/ч | 18 |  | 40 | 120 | 300 |
| 5.С/м | 1 | 10т/ч | 10 | электр. |  |  |  |
| 6.К-547А | 1 | 10т/ч | 10 | электр. | 13,05 | 13,05 |  |
| 7.К-236А | 1 | 10т/ч | 10 | электр. | 3 | 3 |  |
| 8.2НПЗ-20 | 2 | 40 | 80 | электр. | 4 | 8 |  |
| 9.НПЗ-20 | 2 | 20 | 40 | электр. | 2,2 | 4,4 |  |
| 10.НСЗ-10 | 3 | 10 | 30 | электр. | 1,5 | 4,5 |  |
| 11.Т-205 | 1 | 20 | 20 | электр. | 2,2 | 2,2 |  |

Таблица 6.3 Расчёт объёма выполняемых работ, расхода электроэнергии, топлива

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ | Объём работ,т | Суммар-ная  произв-ть | Число часов  работы | Норма  выработки | Число  нормосмен | Мощн. Привода, кВт | Затраты эл/эн, кВтч | Расход топлива, т |
| I.Существующая схема | | | | | | | | |
| 1.Хранение сырого зерна | 3225 | 3,15 | 440 | 193,5 | 17 | 61,5 | 27060 |  |
| 2.Предвари-тельная очистка | 3225 | 75 | 440 | 193,5 | 17 | 21,9 | 9636 |  |
| 3.Сушка зерна | 2902,5 | 12 | 480 | 174,15 | 17 | 150 | 72000 | 144 |
| 4.Первичная очистка и сортировка | 2612,3 | 14,5 | 480 | 156,8 | 17 | 12,8 | 6144 |  |
| 5.Работа норий | 2920 | 150 | 480 | 175,15 | 17 | 17,3 | 8304 |  |
| Итого: |  |  |  |  |  |  | 123144 | 144 |
| II.Проектируемая схема | | | | | | | | |
| 1.Хранение  сырого зерна | 3225 | 3,6 | 440 | 193,5 | 17 | 67,5 | 29700 |  |
| 2.Предвари-тельная очистка | 3225 | 25 | 440 | 193,5 | 17 | 7,3 | 3212 |  |
| 3.Сушка зерна | 2902,5 | 18 | 480 | 174,15 | 17 | 120 | 57600 | 144 |
| 4.Первичная очистка и сортировка | 2612,3 | 30 | 480 | 156,8 | 17 | 18,25 | 8760 |  |
| 5.Работа норий | 2920 | 170 | 480 | 175,15 | 17 | 19,1 | 9168 |  |
| Итого: |  |  |  |  |  |  | 108440 | 144 |

Таблица 6.4 Определение затрат труда

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование затрат | Обсл.  Персо-нал | Число  часов  работы | Общее  коли-чество,  чел.ч |
| I.Существующая схема | | | |
| 1.Предварительная очистка, хранение | 4 | 440 | 1760 |
| 2.Сушка зерна | 4 | 480 | 1920 |
| 3.Первичная очистка и сортировка | 4 | 480 | 1920 |
| Итого: | 12 |  | 5600 |
| II.Проектируемая схема | | | |
| 1.Предварительная очистка, хранение, сушка зерна | 4 | 480 | 1920 |
| 2.Первичная очистка и сортировка | 4 | 480 | 1920 |
| Итого: | 8 |  | 3840 |

Таблица 6.5 Определение показателей производительности труда

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | Существующая схема | | Проектируемая схема | |
| всего,чел.ч | чел.ч на1т. | всего,чел.ч | чел.ч на1т |
| 1.Предварительная очистка, хранение, сушка | 3680 | 0,4 | 1920 | 0,2 |
| 2.Первичная очистка и сортировка | 1920 | 0,73 | 1920 | 0,73 |
| Итого: |  | 1,13 |  | 0,93 |

Рост производительности труда определяется по формуле:



Уровень снижения затрат определяется по формуле:



Таблица 6.6 Фонд заработной платы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | Существующая схема | | | | Проектируемая схема | | | |
| Чел.-ч | Разряд  работ | Тарифная ставка,руб | Сумма  руб | Чел.-ч | Разряд  работ | Тарифная ставка,  руб. | Сумма,Руб |
| 1.Предварительная очистка, хранение, сушка | 3680 | 9 | 3,26 | 12000 | 1920 | 9 | 3,26 | 6259 |
| 2.Первичная очистка и сортировка | 1920 | 8 | 2,85 | 5472 | 1920 | 8 | 2,85 | 5472 |
| Итого: |  |  |  | 17472 |  |  |  | 11731 |

Методика расчёта:

1.Тарифный фонд заработной платы определяется по формуле:

Тф=Тст⋅Н, (6.3)

где Тст – тарифная ставка чел.-ч за норму, руб;

Н – затраты труда,чел.-ч;

Тфб=12000+5472=17472 руб.

Тфн=6259+5472=11731 руб.

2.Доплата за выполнение плана производства и качества семян

определяется по формуле:

Тк=0,25⋅Тф , (6.4)

Ткб=4368 руб.

Ткн=2933 руб.

3.Оплата отпусков определяется из выражения:

Тст=8,54%⋅(Тф+Тк) (6.5)

Тстб=2730 руб.

Тстн=1833 руб.

4.Доплата за стаж работы определяется из выражения:

Тотп=12,5%(Тф+Тк+То) (6.6)

Тотпб=2098 руб.

Тотпн=1409 руб.

5.Начисления по северному коэффициенту рассчитываются:

Тсев=15%⋅(Тф+Тк+Тст+Тотп) (6.7)

Тсевб=4000 руб.

Тсевн=2686 руб.

6.Начисления по зарплате рассчитываются по формуле:

Тз/п=26,1%⋅(Тф+Тк+Тст+Тотп+Тсев) (6.8)

Тз/пб=8004 руб.

Тз/пн=5374 руб.

7.Фонд оплаты труда составит:

Тфоб=38672 руб.

Тфон=25966 руб.

Таблица 6.7 Стоимость электрической энергии и топлива

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сравниваемые схемы | Затраты эл/эн,  кВт⋅ч | Цена  1кВт⋅ч, руб | Стоимость эл/эн,  руб | Расход  топлива  т | Цена 1т  топлива  руб | Стоим- ость топлива,руб |
| Существующая схема | 123144 | 0,52 | 64035 | 144 | 7200 | 1036800 |
| Проектируемая схема | 108440 | 0,52 | 56388 | 144 | 7200 | 1036800 |

Далее рассмотрим стоимость основных средств, необходимых в сравниваемых вариантах:

Таблица 6.8 Стоимость основных средств

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка  машин | Количество | Прейскур. стоим.,руб | Стоим. монтажа,р | Стоим.од-ной м-ны,р | Общая стоим.,руб |
| Существующая схема | | | | | |
| Аэрожелоб | 6 | 37500 | 7500 | 45000 | 270000 |
| БВ-25 | 3 | 70000 | 14000 | 84000 | 252000 |
| ОВС-25 | 4 | 64200 | 12840 | 77040 | 308160 |
| Жал.суш. | 3 | 100000 | 20000 | 120000 | 360000 |
| К-531/1 | 1 | 57860 | 11572 | 69432 | 69432 |
| 2НПЗ-20 | 1 | 25000 | 5000 | 30000 | 30000 |
| НПЗ-20 | 4 | 12600 | 2520 | 15120 | 60480 |
| НСЗ-10 | 3 | 7000 | 1400 | 8400 | 25200 |
| Стоимость  оборуд-я |  |  |  |  | 1375182 |
| Стоимость  помещ-я |  |  |  |  | 180000 |
| Общая стоимость |  |  |  |  | 1555182 |
| Проектируемая схема | | | | | |
| Аэрожелоб | 6 | 37500 | 7500 | 45000 | 270000 |
| БВ-40 | 3 | 80000 | 16000 | 96000 | 288000 |
| ОВС-25 | 1 | 64200 | 12840 | 77040 | 77040 |
| СКВС-6 | 3 | 756000 | 15120 | 90720 | 272160 |
| С/м с ц/р | 1 | 13050 | 2610 | 24000 | 15660 |
| К-547А | 1 |  |  |  |  |
| К-236А | 1 | 174375 | 34875 | 209250 | 209250 |
| Т-205 | 1 |  |  |  |  |
| 2НПЗ-20 | 1 | 25000 | 5000 | 30000 | 30000 |
| НПЗ-20 | 4 | 12600 | 2520 | 15120 | 30240 |
| НСЗ-10 | 3 | 7000 | 1400 | 8400 | 25200 |
| Стоимость оборуд-я |  |  |  |  | 1225890 |
| Стоимость помещ-я |  |  |  |  | 180000 |
| Общая стоимость |  |  |  |  | 1405890 |

Таблица 6.9 Расчёт отчислений на амортизацию и текущий ремонт

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Балансовая  стоим.,руб | Амортизация | | Текущий ремонт | |
| норма,% | сумма,руб | норма,% | сумма,руб. |
| Существующая схема | | | | | |
| Оборуд-е | 1375182 | 16,2 | 222779,5 | 2,5 | 34379,5 |
| Помещ-е ЗОСП | 180000 | 2,5 | 4500 | 5 | 9000 |
| Итого: |  |  | 227279,5 |  | 43379,5 |
| Проектируемая схема | | | | | |
| Оборуд-е | 1225890 | 16,2 | 198594,2 | 2,5 | 30647,5 |
| Помещ-еЗОСП | 180000 | 2,5 | 4500 | 5 | 9000 |
| Итого: |  |  | 203094,2 |  | 39647,5 |

Таблица 6.10 Расчёт прямых производственных затрат на послеуборочную обработку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы  затрат | Существующая схема | | Проектируемая схема | |
| всего, руб | на 1т, руб | всего, руб | на 1т, руб |
| Зарплата | 38672 | 12 | 25966 | 8 |
| Эл/энергия | 64035 | 20 | 56388 | 17 |
| Топливо | 1036800 | 321 | 1036800 | 321 |
| Амортизация | 227279,5 | 70 | 203094,2 | 62 |
| Текущ.ремонт | 43379,5 | 13 | 39647,5 | 12 |
| Всего прямых затрат: | 1410165 | 436 | 1361895,7 | 420 |

Таблица 6.11 Сумма прироста прибыли от реализации продукции повышенного качества

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | Количество реализуемой продукции | | Цена реализации продукции, руб | | Выручка от реализации, руб | | Сумма доп-й выручки, руб |
| Существ вариант | проект | Сущест вариант | проект | Существ вариант | проект |
| Пшеница | 100000 | 120000 | 4,30 | 4,50 | 430000 | 540000 | 110000 |
| Ячмень | 90000 | 100000 | 4 | 4,20 | 360000 | 42000 | 60000 |
| Овёс | 90000 | 100000 | 3,80 | 4 | 342000 | 400000 | 58000 |
| Итого: |  |  |  |  |  |  | 228000 |

Сумма годовой экономии:

Эг=(436-420)⋅3225=51600 руб.

Годовой экономический эффект:

Эг=[(436+0,15⋅437)-(420-0,15⋅421)]⋅3225=(501,55- 357)⋅3225=464400руб.

Срок окупаемости капитальных вложений:

Т=1361895,7/51600=1,06 лет

Коэффициент эффективности:

Еэ=0,94

Расчёт стоимости конструктивной разработки производится по формуле



где Мк – масса конструктивной разработки, кг;

Ма – масса аналога, кг;

Ца – стоимость аналога, руб;

Т=140/160⋅15000=13050 руб.

Таблица 6.12 Экономические показатели послеуборочной обработки зерна в СХПК "Племколхоз "Пригородный" Вологодского района, Вологодской области

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  пп | Наименование показателей | Исходный  вариант | Проектир-й  вариант | Проектный  в% к  исходному |
| 1 | Площадь зерновых, га | 1000 | 1000 | 100 |
| 2 | Масса зерна, т | 3225 | 3225 | 100 |
| 3 | Затраты труда, всего чел.-ч  В том числе на обработку 1т | 5600  1,13 | 3840  0,93 | 68 |
| 4 | Рост производительности труда, % |  | 121 |  |
| 5 | Прямые производственные затраты, всего, тыс.руб. | 1410,165 | 1361,895 | 96 |
|  | В том числе:  зарплата, тыс.руб. | 38,672 | 25,966 | 67 |
|  | амортизация, тыс.руб. | 227,279 | 203,094 | 89 |
|  | текущий ремонт, тыс.руб. | 43,379 | 39,6475 | 91 |
|  | топливо, тыс.руб. | 1036,8 | 1036,8 | 100 |
|  | электроэнергия, тыс.руб. | 64,035 | 56,388 | 92 |
| 6 | Уровень снижения затрат, % |  | 17% |  |
| 7 | Капитальные вложения,т.руб. |  | 494,460 |  |
| 8 | Годовой экономический эффект, тыс.руб. |  | 464,4 |  |
| 9 | Срок окупаемости, лет |  | 1,06 |  |

Заключение

Дипломный проект разработан для СХПК "Племколхоз "Пригородный", цель проекта – реконструкция пункта послеуборочной обработки зерна.

В дипломном проекте подобрано оборудование для нагрузки аналогичной исходному варианту, но с большей производительностью.

Рассчитанные данные показали, что новая технологическая линия более энергоэкономична и более производительна, снизились производственные затраты и затраты труда, возросла производительность труда.

##### Список литературных источников

1. Беляков Т.И., Охрана труда, М, Агропромиздат, 1990.

2. Гарбар В.А., Справочник по охране труда в колхозах и совхозах,

Урожай, 1990.

3. Грушин Ю.Н., Проектирование технологических линий послеуборочной

обработки зерна и семян, Вологда-Молочное, 1999.

4. Грушин Ю.Н.,Васильев Н.К., Механизация послеуборочной обработки

зерна и семян, Вологда, 1995.

5. Кожуховский И.Е., Зерноочистительные машины.−М.:

Машиностроение, 1974.

6. Мархель И.И., Детали машин.−М.: Машиностроение, 1986.

7. Оробинский Д.Ф., Методические указания по определению экономической

эффективности комплексной механизации послеуборочной обработки

семян зерновых и технических культур, Вологда-Молочное, 1993.

8. Пахолков Н.А., Экономическая оценка эффективности инженерно-

управленческих решений, Вологда, 1991.

9. Чекмарёв А.А., Справочник по машиностроительному черчению.−М.:

Высшая школа, 1994.

10. Эрк Ф.Н., Рекомендации по технологии и средствам механизации

для реконструкции пунктов и комплексов послеуборочной обработки

семян зерновых культур в совхозах ленинградской области,

Ленинград-Пушкин, 1987.