

<http://yadyra.ru>

**МОСКОВСКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ им. К.А. ТИМИРЯЗЕВА
Агрономический факультет**

**Кафедра технологии хранения, переработки и стандартизации продукции
растениеводства**

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

на тему:

**Расчёт и проектирование пункта послеуборочной
обработки и хранения зерна в хозяйстве.**

Выполнил: студент 40 группы

Лобанов С.А.

Руководитель: *Бегеулов М.Ш.*

Москва 2004 г.
Содержание.

1. Введение.....	3
2. Климат Смоленской области.....	4
3. Причины потери зерна и методы их устранения.....	5
– потери массы;	
– потери качества.	
4. Режимы и способы хранения.....	7
– хранение зерна в сухом состоянии;	
– хранение зерна в охлажденном состоянии;	
– хранение зерна без доступа воздуха.	
5. Подготовка хранилищ для приёмки нового урожая.....	11
6. Барабанная сушилка.....	14
7. Токовое хозяйство, расчет параметров площадки.....	15
8. Среднеголетние показатели состояния зерновых масс, поступающих от комбайнов на ток	16
9. Характеристика зерновой массы, поступающей на ток в течение суток, и результаты ее предварительной очистки в зависимости от качества.....	20
10. Производительность машин по очистке и сушке зерна.....	21
11. Материально-техническая база хозяйства по послеуборочной обработке.....	22
12. Сведения о количестве и качестве зерновых культур (задание).....	22
13. Накопительно-расходный график движения зерна на току (пшеница).....	23
14. Накопительно-расходный график движения зерна на току (ячмень).....	24
15. План тока.....	25
16. План размещения зерна и семян.....	26
17. Список литературы.....	27

Введение.

Сельское хозяйство производит основные пищевые продукты, а также сырьё для пищевой и некоторых отраслей лёгкой промышленности, выпускающей товары народного потребления. От количества и качества этих продуктов, разнообразия их ассортимента во многом зависят здоровье, работоспособность и настроение человека. Поэтому создание в стране изобилия сельскохозяйственных продуктов высокого качества - одно из условий развития общества.

Наряду с увеличением производства сельскохозяйственных продуктов поставлен вопрос о повышении их качества и соответствующих экономических стимулах при продаже государству высококачественной продукции. Повышение пищевой ценности продуктов рассматривается как один из путей сокращения дефицита продовольствия в мире.

При переработке доброкачественного сырья увеличивается выход продуктов или изделий хорошего качества, появляется возможность расширить ассортимент товаров. Продажа государству высококачественных продуктов растениеводства и животноводства позволяет хозяйствам получать дополнительные доходы. Производителям сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов следует знать основные понятия, характеризующие ценность и значимость этих продуктов в питании человека. Так, пищевая ценность продукта характеризует содержание в нём основных веществ, необходимых человеку в питании (белков, углеводов, жиров, витаминов, минеральных веществ и т.д.), а также вкусовые достоинства продукта и его энергетическую ценность.

Необходимость обеспечивать организм человека энергией привела к оценке пищи по её энергетической ценности – способности высвободить энергию из пищевых веществ в процессе окисления в организме. Необходимо иметь в виду, что продукты растениеводства по различным причинам могут приобретать (как при выращивании, так и при хранении) вредные для организма свойства – быть токсичными (ядовитыми). Отсюда возникли понятие о пищевой безвредности и необходимость её выявления.

Лишь небольшая часть сельскохозяйственной продукции непосредственно от производителя поступает к индивидуальному потребителю. Большую часть её (а некоторые виды сырья полностью) сначала сохраняют, подрабатывают или перерабатывают в различных звеньях народного хозяйства. Сохранение продуктов растениеводства до времени их использования – важнейшее дело. Можно повысить урожайность всех культур и резко увеличить их валовые сборы, но не получить должного эффекта, если на различных этапах продвижения продуктов к потребителю произойдут

большие потери массы и качества. При неумелом обращении с продуктами в послеуборочный период потери могут быть велики.

Несмотря на развитие науки и техники, в мировом хозяйстве теряется значительная часть урожая. По данным Международной организации по продовольствию и сельскому хозяйству (ФАО), потери зерна и зернопродуктов при хранении ежегодно составляют 10 – 15 %, потери картофеля, овощей и плодов – 20-30 %. Потери продуктов при хранении – следствие их физических и физиологических расстройств. Только знание природы продукта, происходящих в них процессов, разработанных режимов хранения позволяет свести потери до минимума и тем самым способствует реальному росту урожайности. Уменьшение потерь продуктов при хранении рассматривается как один из важнейших путей сокращения дефицита продовольствия.

Климат Смоленской области.

Климат в Смоленской области умеренно - континентальный характерно сравнительно тёплый летом и умеренно холодный зимой. Средняя годовая температура воздуха колеблется в пределах от 3,5 С до 22 С.

Вегетационный период (считая от весеннего до осеннего перехода среднесуточной температуры через 5) длится 170 - 180 дней. Сумма положительной температуры за этот период вполне достаточно для созревания различных сельскохозяйственных культур умеренной зоны.

Количество осадков за год значительно и колеблется от 530 до 650 мм. Наиболее богата осадками (600 - 650 мм) западная половина области, в восточной половине их выпадает несколько меньше (530 - 600 мм). Наиболее влажный - летний период (выпадает 40 % годовой нормы осадков), наиболее сухое время года – весна (14 % этой нормы). В особо влажные года количество осадков может достигать 850 - 950 мм и более, а в сухие снижается до 350 – 400 мм. Такая изменчивость характерна и для отдельных месяцев. Число дней с осадками колеблется по области от 175 – 215. Таким образом, Смоленская область находится в полосе значительного увлажнения, а большей своей частью в зоне избыточного увлажнения.

Почва – дерново-подзолистая, среднесуглинистая. По механическому составу почвы Смоленской области можно объединить в группу среднего суглинка

По гумусности мы можем объединять почвы в слабогумусные, среднегумусные и многогумусные группы. Для того чтобы на этих почвах получать

хороший урожай. Мы должны увеличить слой гумуса. Для этого нужно вносить в почвы разнообразные органические и минеральные удобрения. Для повышения гумусности мы также должны осуществлять правильные севообороты. Все эти мероприятия мы также можем проделать и для среднегумусных почв.

Причины потери зерна и способы их устранения.

Различают два вида потерь продуктов при хранении: массы и качества. В большинстве случаев они взаимосвязаны, то есть потери массы сопровождаются потерями качества и наоборот. По потери могут быть физическими и биологическими. Для примера возможные потери зерна при хранении можно представить в виде схемы, так как она во многом типична и для других продуктов растениеводства.

Возможные виды потерь зерна и семян при хранении.

Биологические:

- дыхание,
- прораствание зерна,
- развитие микроорганизмов,
- развитие насекомых и клещей,
- самосогревание,
- уничтожение грызунами,
- уничтожение птицами.

Механические:

- травмы,
- распыл,
- просыпи.

Потери массы.

Уменьшение массы продукта при хранении может произойти вследствие физических явлений и биологических процессов. Пример физических потерь – испарение части влаги из продукта в окружающую среду. Однако в различных продуктах это оценивают не одинаково. Так, если небольшую потерю влаги в картофеле, овощных и плодах без признаков их увядания признают закономерной и учитывают в общей норме потерь, то при хранении зерна и семян снижение их влажности вследствие испарения не

считают потерей, а рассматривают как положительное явление. В этом случае массу партии уменьшают соответственно снижению процента влажности.

Другой вид физических потерь – отделение мельчайших частиц покровных тканей продукта в процессе его перемещения, перекладки при хранении. В данном случае трение о поверхности, по которым перемещается продукт, или трение зерна о зерно, клубня о клубень и т. д. приводит к образованию неучтённого распыла. Чем многократнее перемещение массы продукта, тем больше и величина распыла. При неосторожном перемещении хранящихся продуктов возможно даже травмирование их поверхности и отделение макрочастиц, что сопровождается большими потерями массы и отражается на качестве и сохранности продукта при дальнейшем хранении.

Значительными могут быть потери вследствие биологических процессов. Так, при дыхании семян, картофеля, корнеплодов, плодов расходуются сухие вещества. При соблюдении оптимальных режимов хранения потери вследствие дыхания ничтожны, а у семян часто не выходят за пределы отклонений при взвешивании. Ещё большие потери бывают при размножении в продукте микроорганизмов и насекомых – вредителей.

Однако правильная организация хранения обычно исключает активную деятельность микрофлоры и насекомых, и поэтому потери под воздействием данных организмов нельзя признать правомерными. Только неправильной организацией хранения можно объяснить потери массы продуктов вследствие механических просыпей, уничтожения их грызунами и птицами.

Чем больше отклоняются условия хранения от оптимальных, тем больше и потери массы. При самосогревании зерна потери массы достигают 3...8 %, значительно снижается качество.

При соблюдении правил потери зерновых за год хранения составляют 0,07...0,3 % массы сухого вещества. Картофель, морковь и многие плоды и овощи можно сохранить с потерей 2...4 % массы за сезон (с осени до весны). Таким образом, потери массы растительных продуктов при хранении неизбежны, но при правильном режиме они не превышают установленных норм.

Потери качества.

При правильной организации хранения продукта исключается понижение его качества. Последнее возможно лишь при длительном сроке хранения, превышающем пределы долговечности продукта.

Природа многих растительных объектов такова, что при правильном хранении в начальный период идут процессы дозревания, улучшающие их пищевые или

посевные достоинства. Хорошо известно послеуборочное дозревание семян, дозаривание томатов, яблоч зимних сортов.

Качество продуктов при хранении снижается (за исключением превышения предела долговечности) главным образом вследствие нежелательных процессов: возможного прорастания многих из них, действия микроорганизмов или насекомых, порчи и загрязнения грызунами или птицами, в результате повреждений (травмирования).

Сохранение запасов продуктов с минимальными потерями – очень сложное дело. Организацией хранения продуктов на научной основе занимаются специалисты высокой квалификации: товароведы, экономисты, технологи и механики. В сельском хозяйстве ведущая роль принадлежит агрономам, экономистам и зооинженерам. Перед ними и всеми работниками сельскохозяйственного производства поставлены следующие задачи в области хранения:

сохранять продукты и семенные фонды с минимальными потерями массы и без снижения качества;

повышать качество продуктов и семенных фондов в период хранения, применяя соответствующие технологические приёмы и режимы;

организовывать хранение продуктов наиболее рентабельно, с наименьшими затратами труда и средств на единицу массы продукта, снижать издержки при хранении;

Последняя задача очень важна, так как при хранении некоторых продуктов (капусты, картофеля и др.) издержки часто превышают себестоимость их производства. Уменьшение этих затрат значительно снижает себестоимость семян, кормов и других продуктов, даёт возможность получать большую прибыль при их реализации. Рациональное хранение позволяет организациям, расположенным недалеко от крупных центров, хранить картофель, овощи, плоды длительное время и реализовывать их зимой или весной по более высоким сезонным ценам. Рациональное хранение продуктов возможно только при наличии правильной эксплуатации технической базы: хранилищ, машин и оборудования, используемых для доработки продуктов с целью повышения их устойчивости и качества.

Режимы и способы хранения.

Режимы и способы хранения зерновых масс основаны на свойствах последних. Однако для успешной организации хранения мало понимать сущность и

значение каждого свойства зерновой массы. Лишь правильное использование взаимосвязей этих свойств и взаимодействия между зерновой массой и окружающей средой (хранилищем и элементами его конструкции, паровоздушной средой в нём, атмосферой, окружающей хранилище, и т.д.) обеспечивает наибольшую технологическую и экономическую эффективность.

Важнейшие факторы, влияющие на состояние и сохранность зерна, следующие: влажность зерновой массы и окружающей среды; температура зерновой массы и окружающей её среды; доступ воздуха к зерновой массе (степень аэрации). Данные факторы положены в основу режимов хранения. Применяют три следующих режима хранения зерновых масс: в сухом состоянии, то есть с влажностью до критической; в охлаждённом состоянии (когда температура зерна понижена до пределов, значительно тормозящих жизненные функции компонентов зерновой массы; без доступа воздуха (в геометрическом состоянии).

Кроме того, обязательно используют вспомогательные приёмы, направленные на повышение устойчивости зерновых масс при хранении. К таким приёмам относят очистку от примесей перед закладкой на хранение, активное вентилирование, химическое консервирование, борьбу с вредителями хлебных запасов, соблюдение комплекса оперативных мероприятий и др.

Выбор режима хранения определяется многими условиями, в числе которых учитывается: климатические условия местности, в которой находится хозяйство; типы зернохранилищ и их вместимость; технические возможности, которыми располагают хозяйство, для приведения партий зерна в устойчивое состояние; целевое назначение партий; качество зерна; экономическая целесообразность применения того или иного режима.

Наибольшей технологической эффективностью и наибольшего сокращения издержек при хранении достигают только в том случае, если при выборе режима учитывают многообразие условий, влияющих на устойчивость зерновой массы. Лучшие результаты получают при комплексном использовании режимов, например хранение сухой зерновой массы при низких температурах с использованием для охлаждения наружного холодного сухого воздуха во время естественных перепадов температур.

Хранение зерна в сухом состоянии.

Режим базируется на принципе ксероанабиоза. Обезвоживание любой партии зерна и семян до влажности ниже критической приводит все живые компоненты, за исключением насекомых – вредителей, в анабиотическое состояние. При этих условиях

исключается повышенный газообмен в зерне и семенах, развитие микроорганизмов и клещей.

Режим хранения в сухом состоянии – основное средство поддержания высокой жизнеспособности семян в партиях посевного материала всех культур и качества зерна продовольственного назначения в течении всего срока хранения. Данный режим наиболее приемлем для долгосрочного хранения зерна и семян. Систематическое наблюдение за состоянием таких партий, их своевременное охлаждение и достаточная изоляция от внешних воздействий (резких колебаний температуры наружного воздуха и его повышенной влажности) позволяют хранить зерно с минимальными потерями несколько лет.

Зерновые массы, хорошо подготовленные к хранению (очищенные от примесей, обеззараженные и охлаждённые), в складах хранят без перемещения 4 – 5 лет и в силосах элеваторов 2 – 3 года. Партии сухого зерна и семян успешно перевозят железнодорожным, речным и морским транспортом на дальние расстояния. Зерно и семена повышенной влажности транспортируют на небольшие расстояния и в течение очень короткого времени.

Однако при неумелом уходе за зерновыми массами или при отсутствии его возможна порча партий зерна и семян с влажностью и ниже критической. Основной причиной порчи служит развитие насекомых – вредителей хлебных запасов, способных существовать и даже размножаться в зерна с влажностью ниже критической. Целесообразно охлаждать и сухие зерновые массы, снижая их температуру до пределов, исключающих активную жизнедеятельность насекомых. Другая причина порчи сухой зерновой массы – образование капельно-жидкой влаги и повышение влажности в каком – то её участке вследствие перепадов температур и явления термовлагопроводности. Таким образом хранение зерновых масс в сухом состоянии не исключает необходимости систематического наблюдения и ухода за ним.

Хранение зерна в охлаждённом состоянии.

Данный режим основан на принципе термоанабиоза. Чувствительность живых компонентов зерновой массы к пониженным температурам позволяет резко снижать их жизнеспособность или приостанавливать совсем. Хранению в охлаждённом состоянии способствует большая тепловая инерция зерновых масс. На основе этого свойства даже в средней зоне страны в большей части насыпи зерна в складах пониженную температуру сохраняют с осени до конца весны, в силосах элеваторов – в течение всего года.

Зерновые массы находятся в охлаждённом состоянии первой степени, если температура всех слоёв насыпи ниже 10 °С. Более глубоким (вторая степень), а следовательно, и более консервирующим считают охлаждение, если температура зерновой массы ниже 0 °С.

Для охлаждения зерна используют не только атмосферный воздух, но и искусственно охлаждённый при помощи холодильных установок. Применение искусственного холода позволяет быстро охладить партии зерна и семян, предупредить потери, возникающие вследствие развития микроорганизмов и насекомых.

Искусственное охлаждение целесообразно в первую очередь для риса, клещевины, подсолнечника и семян овощных культур. Хранение зерна с использованием искусственного холода (до 10 – 12 °С) в РФ не очень распространено. Если учесть, что зерновая масса любой влажности хорошо сохраняется и при температурах 5...10 °С, то при пониженной температуре зерно можно хранить почти весь год на большей части территории нашей страны. Такой технологический приём как активное вентилирование, позволяет особенно эффективно использовать перепады температуры воздуха в течение суток.

Для партий зерна и семян с повышенной влажностью, особенно посевного материала, при отсутствии своевременной сушки охлаждение – важнейший приём, обеспечивающий их сохранность. Однако при значительном охлаждении зерновых насыпей (до температуры – 20 °С и более) создаются условия для большого перепада температур весной, что обычно приводит к самосогреванию в верхнем слое насыпи. Недопустимо избыточное охлаждение посевного материала, так как в партиях семян снижается всхожесть. Температура - 10 - 20 °С губительно действуют на семена злаковых при влажности более 18 – 20 %.

Хранение зерна без доступа воздуха.

Данный способ хранения основан на принципе аноксианабиоза. Отсутствие кислорода в межзерновых пространствах и над зерновой массой значительно уменьшает интенсивность её дыхания, в результате зёрна основной культуры и семена сорных растений переходят на анаэробное дыхание и постепенно гибнут. Практически полностью прекращается жизнедеятельность микроорганизмов, так как подавляющая их масса состоит из аэробов. Исключается возможность развития клещей и насекомых, также нуждающихся в кислороде. Таким образом, резко сокращаются потери массы зерна.

В бескислородной среде с влажностью до критической хорошо сохраняются технологические и кормовые качества зерновой массы. С увеличением влажности

продовольственные и кормовые достоинства несколько понижаются: темнеют оболочки, появляются спиртовой и кислый запахи, увеличивается кислотное число жира. Без доступа воздуха посевной материал хранят только при влажности значительно ниже критической, когда семена находятся в состоянии глубокого анабиоза, иначе неизбежна потеря всхожести.

Бескислородную среду создают одним из трёх путей: естественным накоплением диоксида углерода и потерей кислорода вследствие дыхания живых компонентов, отчего и происходит самоконсервация зерновой массы; введение в зерновую массу газов (диоксида углерода, азота и некоторых других), вытесняющих воздух из межзерновых пространств; используют первый путь. Для создания режима хранения зерновых масс без доступа воздуха требуются полностью герметизированные хранилища. Такие хранилища промышленного типа созданы. Мировое хранение зерна без доступа воздуха осуществляют в грунте.

Подготовка хранилищ к приёму нового урожая.

Повышенная влажность воздуха в овоще- и плодохранилищах, необходимая для нормального хранения продуктов, способствует развитию грибной и бактериальной флоры, деревянные конструкции часто загнивают. Поэтому все без исключения хранилища ежегодно до закладки в них продукции нового урожая ремонтируют и дезинфицируют, напротив грызунов и проводят дегазацию.

Из освободившегося к лету хранилища выносят инвентарь и машины, разобранные на части закрома и стеллажи (для просушки и дезинфекции). Хранилище очищают от всех растительных остатков, тщательно обрабатывают потолок и стены. Весь собранный мусор сжигают или после обеззараживания закапывают в землю. Просушивают хранилище проветриванием. Затем при необходимости проводят текущий или капитальный ремонт. Для борьбы с грызунами щели и норы засыпают битым стеклом или кирпичом, затем заливают цементом; вентиляционные каналы в камерах затягивают металлической сеткой.

Дезинфицируют хранилища сернистым газом, парами формалина или раствором оксидифенолята натрия. Для создания необходимой концентрации этих веществ помещения герметизируют: плотно подгоняют оконные рамы и двери, закрывают выходные отверстия вентиляционных каналов, замазывают или заклеивают щели и т. д.

В хозяйствах сернистый газ чаще всего получают на месте, сжигая в хранилище черенковую серу. Для этого применяют специальные печки или противни, размещаемые на слое песка (в противопожарных целях). Расход серы 30...90 г/м³. При использовании сернистого газа из хранилища выносят машины, механизмы и приборы, чтобы не допустить коррозии металлических частей. Дезинфекцию проводят при температуре воздуха не ниже 16...18 °С, но лучше при 20...25 °С.

Холодильные камеры и секции хранилищ окуривают сернистым ангидридом только в противогазах и под руководством специалиста. Применяют сжиженный сернистый ангидрид. Из баллона, стоящего на весах, его подают в камеры и секции (предварительно герметизированные) по трубопроводу, расположенному под потолком и соединённому с коллектором. К последнему гибким шлангом подключают баллон с газом. По убыли массы баллона судят о расходе фумиганта. Расход газа 100 г/м³.

Хранилища, расположенные вблизи помещений, где установлено стационарное металлическое оборудование, сернистым газом не дезинфицируют. В таких случаях используют формалин или другие препараты.

Если на расстоянии менее 300 м от хранилища расположены жилые дома или оно находится в подвальном помещении, то газацию сернистым газом не проводят, а применяют влажную дезинфекцию 1 %-м раствором формалина (1 л 40 %-го формалина на 40 л воды). Раствором покрывают все поверхности в хранилище из расчета 0,25...0,3 л/м². Наиболее эффективный способ обработки хранилищ — аэрозольный. Аэрозоль получают, используя тракторный аэрозольный генератор «Ракета», генераторы АГ УД-2 или типа «Микрон». Неразведенный 40 %-й формалин аэрозольными генераторами превращают в туман (размер капель формалина около 50 мкм). Расход препарата 20...40 мл/м³.

Дезинфекцию проводят при температуре не ниже 18...20 °С и относительной влажности воздуха 95 – 97 %. Там, где это возможно, температуру повышают до 25 °С, относительную влажность воздуха до 100 %. При таких условиях токсическое действие формалина возрастает, и дезинфекция более эффективна.

Если нет аэрозольных генераторов, то летом хранилища окуривают формальдегидом. В металлическую бочку вместимостью 200л вносят 40 %-й формалин (13кг) и быстро добавляют перманганат калия (6,5кг). Выделяющиеся пары формальдегида разносятся по хранилищу воздушными потоками, создаваемыми переносными вентиляторами, которые устанавливают у бочек. Продолжительность обработки 1 ч, помещение оставляют герметически закрытым на 1 сут. Дезинфицируют

всю тару, бывшую в употреблении. Ее опрыскивают в одной из камер 0,5 %-м раствором купрозана и просушивают на воздухе.

Хорошим дезинфицирующим средством служит 2...3 %-й раствор оксидифенолята натрия (препарат Ф-5), сильно действующий на плесени. Норма расхода 0,3 л/м².

Хранилища, в которые закладывают на хранение семенные фонды картофеля, маточники корнеплодов или капусты, дезинфицируют 4 %-м раствором хлорной извести, затрачивая 0,25...0,3 л/м². При хранении продукции, предназначенной на продовольственные цели, хлористую известь не применяют, так как ее запах передается продукции.

Обработанные тем или иным препаратом хранилища выдерживают в герметизированном состоянии 2...3 сут, после чего открывают окна и двери, вентиляционные каналы и тщательно проветривают. Затем все поверхности внутри помещения (кроме пола и окон) белят смесью свежегашеной извести и медного купороса (1,5...2 кг извести и 200 г купороса на ведро воды). Добавка последнего предупреждает на длительное время развития грибной флоры.

Для дератизации хранилищ раскладывают отравленные приманки (хлеб, зерна пшеницы и др.) с фосфидом цинка или зоокумарином. Для отпугивания грызунов наружные стены хранилищ и почву около них опрыскивают 2 %-м креолином или 2 %-й суспензией гексахлорана.

После дезинфекции, побелки и дератизации вносят приборы (термометры, психрометры), оборудование для обработки продукции, если его дезинфицировали отдельно, и по акту сдают хранилище в эксплуатацию. Все работы по дезинфекции и дератизации выполняют лица, прошедшие специальную подготовку. Соблюдают правила общественной и личной безопасности, изложенные в специальных инструкциях. Камеры, секции, тару обрабатывают в противогазах и спецодежде. Подготовленные хранилища принимает комиссия с участием товароведов, представителей санитарной и пожарной инспекций, материально ответственных лиц.

После приемки за 2...3 сут до загрузки камер температуру доводят до необходимого при хранении уровня и поддерживают ее до конца загрузки. Загрузку камер, наблюдение и обеспечение режима хранения, размещение продукции и реализацию проводят в соответствии с ранее составленным планом.

Барабанная сушилка.

В зерносушилке данного типа производительностью 3 т/ч. агент сушки воздействует при пересыпании зерна во вращающемся барабане. Барабан сушилки СБЗС-8 разделён по сечению на шесть секторов. В каждом из них укреплены полки, захватывающие зерно при вращении барабана. Равномерный ввод зерна в барабан обеспечивает загрузочная камера. Вдоль барабана зерно перемещается во время пересыпания под действием подпора и потока агента сушки. Из разгрузочной камеры перенаправляется в шлюзовой затвор, от туда передаётся в охлаждающую колонку.

Время контакта зерна с агентом сушки, в барабанных сушилках, меньше чем в шахтных, по этому температура нагрева агента сушки в них более высокие (для семян 90...130 °С, для продовольственного и фуражного зерна 180 °С), что увеличивает опасность перегрева зерна в барабане. Кроме того зерно контактирует с наиболее нагретым агентом сушки, температура которого при прохождении по барабану понижается. Сушилки пригодны для зерновых масс повышенной засорённости. В качестве топлива используют тракторный керосин или смесь его с дизельным топливом. Расход топлива кг/т., мощность 30,4 кВт.

Токовое хозяйство, расчёт параметров площадки.

Суточное поступление зерна на ток (П), т:

$$П = У \cdot К \cdot С$$

У – урожайность, т/га;

К – количество единиц уборочной техники, шт;

С – средняя производительность уборочной техники, га/сут;

Культура	Урожайность, т/га	Количество единиц уборочной техники, шт	Средняя производительность уборочной техники, га/сут	Суточное поступление зерна на ток, т
Ячмень	1	5	10	50

Продолжительность поступления зерна на ток (Пр), дни:

$$Пр = S / (К \cdot С)$$

S – площадь посевов, га;

К – количество единиц уборочной техники, шт;

С – средняя производительность уборочной техники, га/сут;

$$Пр_{\text{ячмень}} = 300 / (5 \cdot 10) = 6 \text{ дней}$$

Параллельно с поступлением зерна (приход) на ток идёт процесс его доработки и закладки на хранение (расход).

Важнейшим параметром при определении расхода является эксплуатационная производительность всех имеющихся в хозяйстве механизмов, занятых на очистке и сушке зерна и семян. Она прежде всего зависит от уборочной влажности и содержания примесей в зерновой массе, поступающей на ток.

Среднемноголетние показатели состояния зерновых масс, поступающих от комбайнов на ток.

Культура	Календарные сроки уборки	Состояние зерновой массы		Масса зерна поступающего на ток, т
		Влажность, %	Сорная примесь, %	
Ячмень	09.08 – 12.08	18	18	150

Эксплуатационная производительность машины по предварительной очистке определяется по формуле (Пэ) :

$$Пэ = Пп \cdot Кэ \cdot К_1 \cdot К_2$$

Пп - паспортная производительность машины, т/ч; Кэ – коэффициент эквивалентности, учитывающий особенности культуры; К₁ и К₂ – коэффициенты учитывающие влажность и засорённость вороха.

$$Пэ_{\text{ячмень}} = 25 \cdot 0,7 \cdot 0,94 \cdot 1 = 16,45$$

Продолжительность предварительной очистки (t_{овп}) определяется по формуле:

$$t_{\text{овп}} = m_{\text{исх}} / Пэ \cdot Кп \cdot К$$

Пэ - эксплуатационная производительность машины, т; Кп = 0,8 – коэффициент использования рабочего времени; m_{исх} – масса вороха поступившего на ток в течении 1 сут, т; К – количество машин, шт.

$$t_{\text{овп ячмень}} = 100 / 16,45 \cdot 0,8 \cdot 2 = 3,8 \text{ ч}$$

Масса зернового вороха после предварительной очистки (m_{овп}) определяется по формуле:

$$m_{\text{овп}} = m_{\text{исх}} - (m_{\text{исх}} \cdot Уб) / 100$$

m_{исх} – масса вороха поступившего на ток в течении 1 сут, т; Уб – убыль вороха, % (складывается из выделенных примесей и потерь полноценного зерна в отходы. При предварительной очистке эти величины должны составлять соответственно не менее 50% содержания сорной примеси и не более 0,05% полноценного зерна в отходы).

$$Уб_{\text{ячмень}} = 10\% + 0,05\% = 10,05\%$$

$$m_{\text{овп ячмень}} = 100 - (100 \cdot 10,05) / 100 = 89,95 \text{ т}$$

Продолжительность сушки (t_с) определяется по формуле:

$$t_{\text{с}} = m_{\text{пл}} / (Пп \cdot Кп)$$

$$m_{\text{пл}} = m_{\text{овп}} \cdot Кв \cdot Кк$$

m_{пл} – масса просушиваемого зерна в плановых тоннах, пл. т.; Пп – паспортная производительность сушилки, т/ч; Кп = 0,8 – коэффициент использования рабочего времени; m_{овп} – масса вороха после предварительной очистки, т; Кв – коэффициент,

учитывающий влажность вороха; K_k – коэффициент, учитывающий особенности культуры и целевое назначение зерна.

$$m_{\text{пл ячмень}} = 89,95 \cdot 0,8 \cdot 2 = 143,92 \text{ пл. т}$$

$$t_{\text{с ячмень}} = 143,92 / (4 \cdot 0,8) = 44,97 \text{ ч}$$

Т.к. сушку зерна, поступающего на ток в течении 1 суток, не удаётся завершить за 1 сутки, следует рассчитать, какое количество зерна остаётся непросушенным и должно быть законсервировано. Для этого надо определить эксплуатационную производительность сушилки (Пэ):

$$Пэ = m_{\text{овп}} / t_{\text{с}}$$

$m_{\text{овп}}$ - масса зернового вороха после предварительной очистки, т; $t_{\text{с}}$ - продолжительность предварительной очистки, ч.

$$Пэ_{\text{ячмень}} = 89,95 / 44,97 = 2 \text{ т/ч}$$

Зная эксплуатационную производительность сушилки, можно рассчитать массу вороха просушиваемого за 1 сутки ($m_{\text{с1}}$):

$$m_{\text{с1}} = Пэ \cdot 20 \cdot K$$

$Пэ$ - эксплуатационная производительность сушилки, т/ч; 20 – средняя продолжительность работы установки в течении суток, ч; K – количество машин, шт.

$$m_{\text{с1 ячмень}} = 2 \cdot 20 \cdot 1 = 40 \text{ т/сут}$$

Массу зерна подлежащего консервации активным вентилированием ($m_{\text{ав}}$) определяют по формуле:

$$m_{\text{ав}} = m_{\text{овп}} - m_{\text{с1}}$$

$m_{\text{овп}}$ – масса вороха после предварительной очистки, т; $m_{\text{с1}}$ – масса вороха просушиваемого за 1 сутки, т.

$$m_{\text{ав ячмень}} = 89,95 - 40 = 49,95 \text{ т}$$

Массу зерна, полученного после сушки ($m_{\text{с2}}$), определяют по формуле:

$$m_{\text{с2}} = m_{\text{с1}} - (100 - W_1) / (100 - W_2)$$

$m_{\text{с1}}$ – масса вороха просушиваемого за 1 сутки, т; W_1 – масса зерна до сушки, %; W_2 – масса зерна после сушки, %.

$$m_{\text{с2 ячмень}} = 40 - (100 - 18) / (100 - 14) = 39,05 \text{ т}$$

Эксплуатационная производительность машины по первичной и вторичной очистке определяется по формуле (Пэ) :

$$Пэ = Пп \cdot Kэ \cdot K_1 \cdot K_2$$

$Пп$ - паспортная производительность машины, т/ч; $Kэ$ – коэффициент эквивалентности, учитывающий особенности культуры; K_1 и K_2 – коэффициенты учитывающие влажность и засорённость вороха.

$$Пэ_{\text{ячмень}} = 10 \cdot 0,7 \cdot 0,92 \cdot 1 = 6,64 \text{ т/ч}$$

Продолжительность первичной и вторичной очистки просушенного зерна ($t_{\text{по+во}}$) определяют по формуле:

$$t_{\text{по+во}} = (m_{c2}/Пэ)/Кп$$

m_{c2} - масса зерна, полученная после сушки, т; $Пэ$ - эксплуатационная производительность машины, т/ч.

$$t_{\text{по+во ячмень}} = (39,05/6,64)/0,8 = 7,35 \text{ ч}$$

Массу семян (ячмень) и продовольственного зерна (пшеница), полученных после первичной и вторичной (ячмень и пшеница) очистки ($m_{\text{по+во}}$), определяют по формуле:

$$m_{\text{по+во}} = m_{c2} - (m_{c2} \text{ Уб})/100$$

m_{c2} - масса зерна, полученная после сушки, т; $Уб$ – убыль вороха, % (убыль массы вороха происходит за счёт выделения примесей, фракции фуражного (продовольственного) зерна, потерь полноценных семян в отходы).

$$Уб_{\text{ячмень}} = 1,5\% + 8\% + 6\% + 3\% + 25\% = 43,5\%$$

$$m_{\text{по+во ячмень}} = 39,05 - (39,05 \cdot 43,5)/100 = 22,06 \text{ т}$$

Для того, чтобы определить массу вороха исходного качества, которую обрабатывают на току по полной схеме в течение суток ($m_{\text{исх1}}$, т), используют формулу:

$$m_{\text{исх1}} = (m_{\text{исх}} \text{ } m_{c1})/ m_{\text{овп}}$$

$m_{\text{исх}}$ – масса вороха поступившего на ток в течении 1 сут, т; m_{c1} – масса вороха просушиваемого за 1 сутки, т; $m_{\text{овп}}$ – масса вороха после предварительной очистки, т.

$$m_{\text{исх1}} = (100 \cdot 40)/89,95 = 44,46 \text{ т}$$

Продолжительность обработки зернового вороха на току ($t_{\text{общ}}$), дни:

$$t_{\text{общ}} = (S \text{ } Ур)/ m_{\text{исх1}}$$

m_{c1} – масса вороха просушиваемого за 1 сутки, т; $Ур$ – урожайность, т/га; S – площадь посевов, га.

$$t_{\text{общ ячмень}} = (300 \cdot 2)/44,46 = 13,5 \text{ дн.}$$

Масса партии семян ржи и зерна ячменя, полученные в результате обработки всего урожая ($m_{\text{сем}}$), т:

$$m_{\text{сем}} = m_{\text{по+во}} \text{ } t_{\text{общ}}$$

$t_{\text{общ}}$ - продолжительность обработки зернового вороха на току, дни; $m_{\text{по+во}}$ – масса семян (зерна) полученных после проведения первичной и вторичной (пшеница, ячмень) очистки, т.

$$m_{\text{сем ячмень}} = 22,06 \cdot 13,5 = 297,81 \text{ т}$$

Прогнозируемый выход готового зерна ячменя ($Сп$), %:

$$Сп = (m_{\text{сем}} \cdot 100)/(S \cdot Ур)$$

Ур – урожайность, т/га; S – площадь посевов, га; $m_{\text{сем}}$ - масса партии семян ржи и зерна ячменя, полученные в результате обработки всего урожая

$$C_{\text{п ячмень}} = (297,81 \cdot 100)/300 \cdot 2 = 49,56 (49,6) \%$$

Максимальное накопление непросушенного зерна на току ($m_{\text{к}}$), т:

$$m_{\text{к}} = m_{\text{ав}} \cdot t_{\text{уб}}$$

$m_{\text{ав}}$ - масса зерна подлежащего консервации активным вентилированием, т; $t_{\text{уб}}$ – продолжительность уборки, сут.

$$m_{\text{к ячмень}} = 49,95 \cdot 3 = 149,85 \text{ т}$$

Масса зерна, подлежащего размещению на току в бунтах ($m_{\text{бун.}}$), т:

$$m_{\text{бун.}} = m_{\text{к}} - m_{\text{б}}$$

$m_{\text{к}}$ - максимальное накопление непросушенного зерна на току, т; $m_{\text{б}}$

- масса зерна, подлежащего складированию в бункерах активного вентилирования, т.

$m_{\text{бун. ячмень}} = 149,95 - 262,4 = - 112,45$, т.е. в бунтах мы не нуждаемся, всё помещается в бункерах активного вентилирования.

Ожидаемое количество фуражного зерна ($m_{\text{ф}}$), т, определяется по формуле:

$$m_{\text{ф}} = ((m_{\text{с2}} \Phi)/100) \cdot t_{\text{общ}}$$

$m_{\text{с2}}$ - масса зерна, полученная после сушки, т; $t_{\text{общ}}$ - продолжительность обработки зернового вороха на току, дни; Φ - ожидаемое выделение фуражного зерна из поступившего на обработку вороха, %.

$$m_{\text{ф пшеница}} = ((69,28 \cdot 25)/100) \cdot 14,4 = 249,4 \text{ т}$$

$$m_{\text{ф ячмень}} = ((39,05 \cdot 25)/100) \cdot 6,74 = 65,8 \text{ т}$$

Характеристика зерновой массы, поступающей на ток в течение суток, и результаты её предварительной очистки в зависимости от качества.

Культура	Характеристика исходного вороха			Характеристика очищенного вороха		
	Масса, т	Влажность, %	Сорная примесь, %	Масса, т	Влажность, %	Сорная примесь, %
Пшеница	100	21	16	91,95	20	8
Ячмень	100	18	18	89,95	20	8

Производительность машин по очистке и сушке зерна.

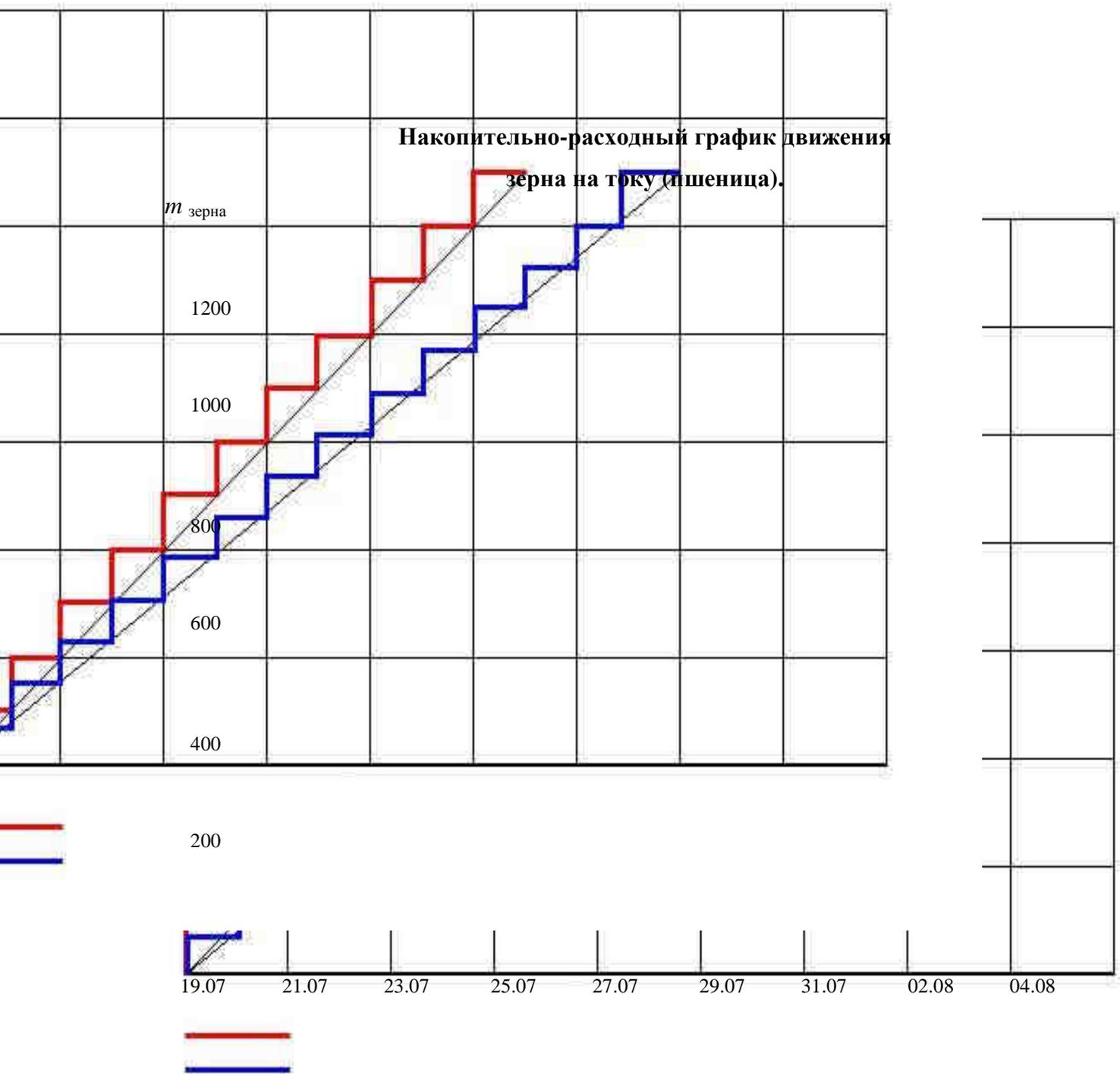
Название операции	Паспортная производительность, т/ч	Эксплуатационная производительность, т/ч	Продолжительность работы, ч		Паспортная производительность, т/сут	Эксплуатационная производительность, т/сут
			теор.	реал.		
Пшеница						
Предварительная очистка	25	24,5	20	16	500	392
Сушка	4 пл.т/ч	3,51	24	20	80	70,2
Первичная очистка + Вторичная очистка	10	8,8	20	16	200	140,8
Ячмень						
Предварительная очистка	25	16,45	20	16	500	263,2
Сушка	4	2	24	20	80	40
Первичная очистка + Вторичная очистка	25	6,64	20	16	400	106,24

Материально – техническая база хозяйства по послеуборочной обработке.

Название и марка машины	Производимая операция	Паспортная производительность		Кол-во машин	Общая суточная производительность, т/сут
		т/ч	т/сут		
1	2	3	4	5	6
Зерноуборочный комбайн СК-5 (пшеница, ячмень)	Уборка	-	10	5	50
Очиститель вороха ОВП-20 (пшеница, ячмень)	Предварительная очистка	25	500	2	1000
Бункера активного вентилирования К 878 (пшеница)	Временная консервация	-	32,5	8	260
Сушилка шахтная «Петкус» (пшеница, ячмень)	Сушка	4 пл. т/ч	80	2	80
Зерноочистительная машина «Петкус Гигант» (пшеница, ячмень)	Первичная очистка + Вторичная очистка	10/7,5	200/150	1	200/150

Сведения о количестве и качестве зерновых культур (задание).

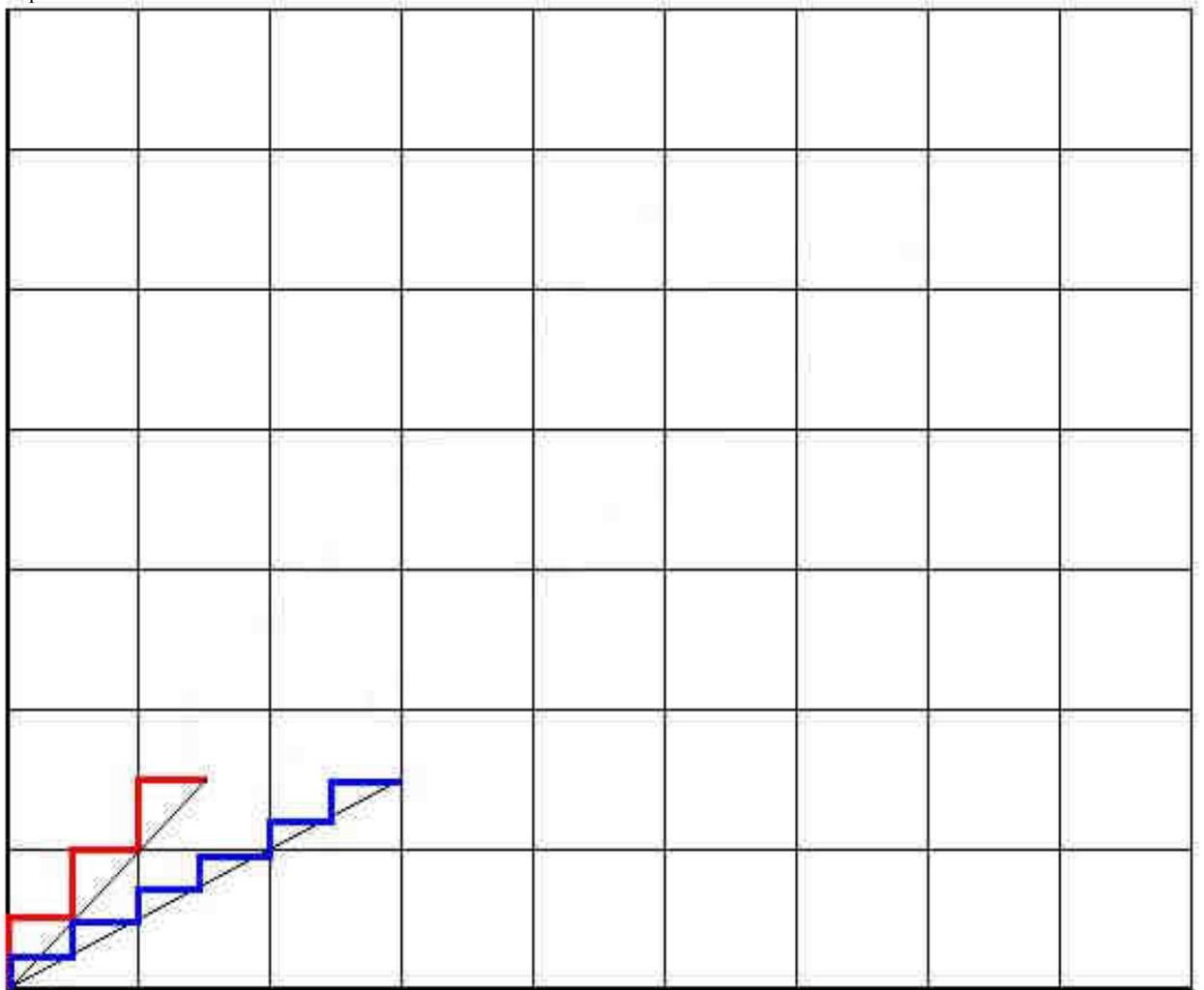
Культура	Занимаемая площадь, га	Урож-ть, т/га	Календарная дата уборки	Целевое назначение зерна	Качество зернового вороха, %		
					влажность	сорная примесь	зерновая примесь
Пшеница	550	2	19.07	продовольственное	21	16	8
Ячмень	150	2	09.08	семена	18	18	6



накопление пшеницы
доработка пшеницы

**Накопительно-расходный график движения
зерна на току (ячмень).**

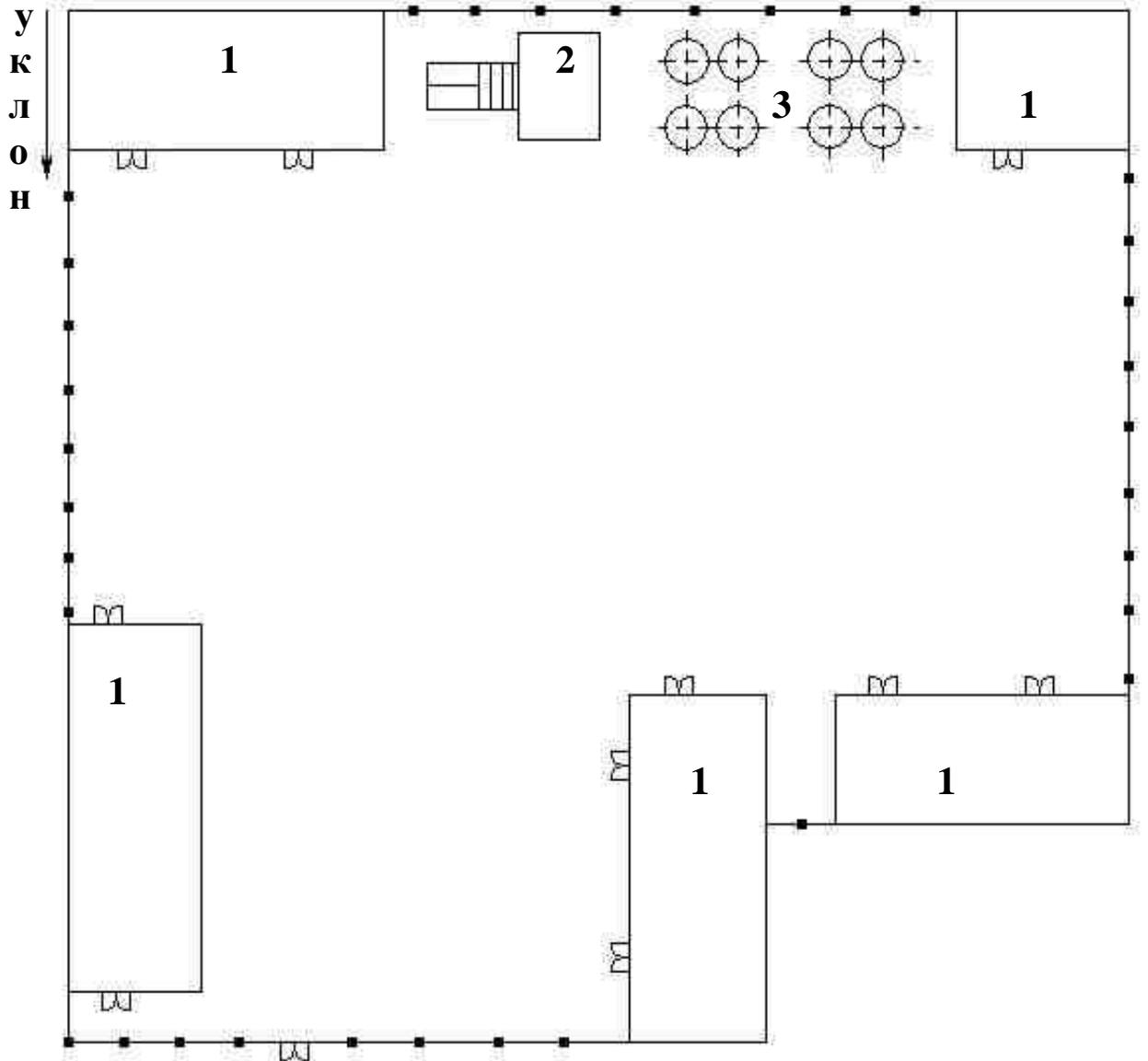
m зерна



09.08 11.08 13.08 15.08 17.08 19.08 21.08 23.08 25.08

τ, сут

накопление ячменя
доработка ячменя



4

План тока (М 1:1000)

1 – складские помещения;

2 – ЗАВ-25;

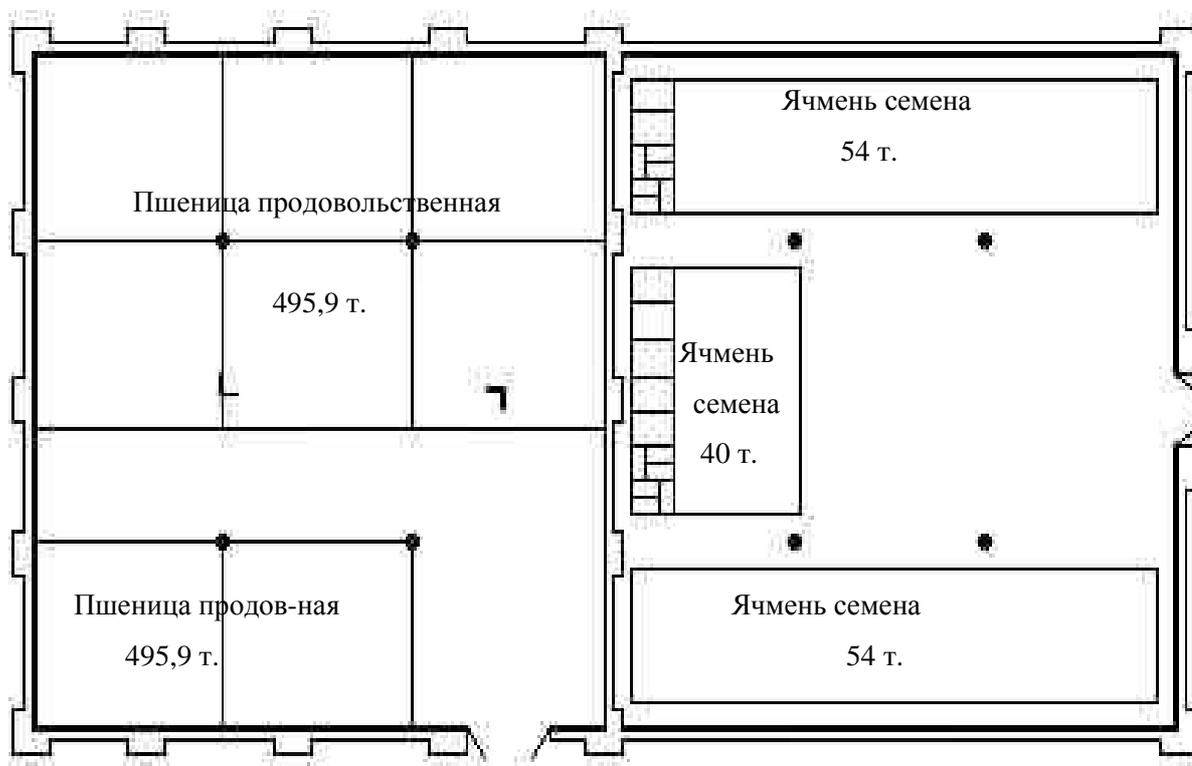
3 – бункера активного вентилирования;

4 – ограда.

В бунтах мы не нуждаемся, т.к. все помещается в бункерах активного вентилирования (3):

 $m_{\text{бун. пшеница}} = - 23,15 \text{ т}$ $m_{\text{бун. ячмень}} = - 112,45 \text{ т}$

План размещения зерна и семян.



Список использованной литературы.

1. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов;
Трисвятский Л.А., Лесик Б.В. Курдина В.Н,
Москва «Агропромиздат», 1991 г.
2. Методические указания к курсовому проекту;
Личко Н.М., Колесниченко Г.С., Ткачук Н.А.,
изд. МСХА, 1990 г.
3. Лекционный материал., Личко Н.М. МСХА, 2003 г.