**Министерство сельского хозяйства российской федерации**

**ФГОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»**

# **КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

По технологии элеваторной промышленности.

Проект заготовительного элеватора.

Михайлов Михаил Владимирович

УФА 2009г.

# **ОГЛАВЛЕНИЕ**

Введение

1. Технологическая часть

1.1 Расчет вместимости зернохранилищ, необходимой для проведения работ с зерном и размещение его на хранение

1.2 Установление количества и производительности основного и вспомогательного оборудования

2. Характеристика строительной части и объемно-планировочных решений по конструкциям, компоновке основных производственных зданий и сооружений элеватора, установление их габаритных размеров

2.1 Выбор варианта компоновки рабочего здания с силосными корпусами и приемно-отпускными устройствами

2.2 Размещение технологического и транспортного оборудования в рабочем здании и силосных корпусах элеватора

2.3 Определение размеров рабочего здания и силосного корпуса в плане

2.4 Определение высот этажей рабочего здания и силосного корпуса

3. Проектирование технологического процесса элеватора как поточно-производственной системы

3.1 Разработка технологической схемы движения зерна и отходов

3.2 Проверка работоспособности технологической схемы элеватора и установление объемов выполняемых операций с зерном на основании сводного графика работы

Заключение

Библиографический список

**ВВЕДЕНИЕ**

В зависимости от места, занимаемого в перемещении зерна от производства к потребителям, предприятия элеваторной промышленности относят к заготовительным, промежуточным и производственным. К заготовительным относят хлебоприемные (иначе, заготовительные); к промежуточным — базисные, перевалочные, фондовые; к производственным — производственные, портовые, реализационные.

Элеваторы — наиболее совершенный тип зернохранилищ. Они представляют собой комплекс следующих основных сооружений: рабочего здания, где размещено основное технологическое и транспортирующее оборудование; силосных корпусов для хранения зерна; приемных и отпускных устройств для различных видов транспорта; зерносушилок; цеха (склада) отходов.

Несмотря на многообразие типов элеваторов, основное их назначение в принципе формулируется одинаково: принять зерно, подвергнуть его обработке (очистка, сушка, активное вентилирование и др.), обеспечить надежное хранение, отгрузить потребителю. Одновременно с учетом своего основного функционального назначения каждый тип элеватора предполагает и существенные особенности.

**1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКая часть**

**1.1 Расчет вместимости зернохранилищ**

При проектировании элеваторов и зернохранилищ следует учитывать их паспортную вместимость. Паспортную вместимость определяют при условии заполнения хранилища до проектного объема зерном с натурой 0,75 т/м3.

***1.1.1 Расчет вместимости зернохранилищ заготовительного элеватора***

Паспортная вместимость (т) проектируемых зернохранилищ () заготовительного элеватора определяется ситуацией, которая возникает из соотношения объемов переходящего остатка зерна на начало заготовок( ), поступления зерна за период заготовок автомобильным транспортом( ) и отгрузки зерна с предприятия за тот же период ():



Переходящий остаток зерна ( ) задается или принимается равным = 7000т



- объем отгрузки зерна на железную дорогу или в суда в период заготовок рассчитывается:



=т/год



где - объем отгрузки зерна (т), определяется заданием на проектирование;



– число месяцев в году, в течение которых производят отгрузку зерна с элеватора, задается руководителем проекта или принимается равным 11,если отгрузка зерна производится только на железную дорогу и равным 6, если отгрузка зерна производится только в суда;



- коэффициент месячной неравномерности отгрузки зерна, принимают равным 2.

Вместимость зернохранилищ для зерна, поступающего в период заготовок автомобильным транспортом ( ), определяют по формуле:



где - средневзвешенный коэффициент размещения зерна в емкости, учитывающий натуру партий зерна различных культур:



где - количество размещаемого зерна определенной культуры, определяется заданием, т;



- коэффициенты размещения партий различных культур, устанавливаются по таблице 3.1 из методических указаний;



- вместимость оперативных бункеров до и после сепараторов, зерносушилок, для приемки и отгрузки зерна и других операций, можно принять равным 5% от :



т



- вместимость резервных бункеров для проведения профилактических работ с зерном, т. Для элеваторов предусматривается в объеме наибольшего силоса на каждый надсилосный конвейер, для склада принимается равным 10% от общей вместимости складов, принимаю тип силосного корпуса - монолитный вместимостью 188т, то т.



- вместимость зернохранилищ, необходимая для раздельного размещения разнокачественных партий зерна. Определяется по формуле:



где - число партий зерна размещаемых на хранение, шт;



- вместимость, требуемая для отделения одной партий от другой, принимается равной ½ наименьшего по величине силоса.



Для силоса

т, то т



т



т.



***1.1.2 Определение состава емкости***

После расчета необходимой вместимости зернохранилищ в целом по предприятию устанавливается состав емкости, исходя из заданного соотношения элеваторной и складской емкости - :



* + 1. ***Расчет вместимости силосного корпуса***

Вместимость силосного корпуса определяется его конструкцией, т.е. расположением силосов, рядностью и числом силосов в ряду, а также формой и размерами силосов. Вместимость силоса можно определить по приближенной формуле:



где g- коэффициент использования объема, принимаем равным 0,93;

- объемная масса зерна, т/м3;



- площадь поперечного сечения силоса, м2;



- высота силоса от надсилосной плиты до выпускного отверстия, м.



Принимаем силос квадратного сечения размером 3x3 и высотой 30м. Следовательно:



т



Количество силосов n=84131/1883=42 шт

Принимаю 50силосов

Принимаем n=5, m=5,

где: n – количество силосов в длину;

m – количество силосов в ширину.

Уточняем вместимость силосного корпуса:

т.



**1.2 Установление количества и производительности основного и вспомогательного оборудования**

* + 1. ***Оборудование для приемки зерна с автомобильного транспорта***

При проектировании приемных устройств с автомобильного транспорта предусматривают выгрузку зерна из большегрузных автомобилей, самосвалов и автопоездов без расцепки из расчета обеспечения нагрузки в размере максимального часового поступления.

Современное приемное устройство с автомобильного транспорта представляет собой полностью механизированный цех, который включает универсальный автомобилеразгрузчик, приемный бункер, работающий по принципу самотека, специализированные транспортные механизмы (конвейеры, нории) и накопительные емкости для формирования разнокачественных партий зерна.

Максимальное суточное поступление зерна, устанавливается по формуле:

, (1.4)



где: Кс - коэффициент суточной неравномерности поступления зерна, принимается из Таблицы 3.2 методических указаний. Для данного варианта принимаю Кс = 1,5

Пр – продолжительность расчетного периода заготовок, равная 30 сут.

т/сут.



Производительность приемных устройств рассчитывают по максимальному объему часового поступления зерна (ач) определяют по формуле:

(1.5)



где: *кч -* коэффициент часовой неравномерности поступления зерна (принимается по таблице 3.3 мет. указаний). Кч =1.7.;

t – расчетное время подвоза зерна в течение суток, принимаю 24 ч.;

т/ч



Эксплуатационная производительность автомобилеразгрузчика рассчитывается по формуле:

(1.6)



где Qа/р – техническая производительность автомобилеразгрузчика ГУАР-30м, т/ч (принимается по таблице 3.4 мет. указаний); Qа/р = 215т/ч.

Кр – коэффициент, учитывающий изменение производительности в зависимости от разгрузки зерна культур, с натурой, отличающейся от пшеницы (выбирается из таблицы 3.1 мет. указаний): Кр=0.8

Квз – коэффициент, учитывающий снижение производительности при разгрузке зерна различного по влажности и засоренности (выбирается из таблицы 3.5 мет. указаний):

Квз =



1,2 – коэффициент, учитывающий разнотипность средств доставки зерна.

т/ч



Принимаем транспортирующее оборудование с паспортной производительностью Qт = 150 т/ч

При обосновании необходимого количества приемных потоков следует учитывать число партий зерна, поступающих на предприятие в течение суток. Приемка нескольких партий зерна на одном устройстве сопряжена с необходимостью переключать маршруты движения зерна, что сказывается на эксплуатационной производительности линии.

Максимальное число партий зерна, поступающее за сутки периода заготовок (Рс) можно определить по таблице 3.6 метод. указаний. РС = 15.

В зависимости от числа партий зерна, поступающего за сутки (Pс) и средней грузоподъемности автотранспорта (Ga), доставляющего зерно, определяется поправочный коэффициент – Кп (таблица 3.7 мет. указаний) и рассчитывается эксплуатационная производительность линии (Qлэ):

т/ч



Необходимое количество технологических линий приемки зерна с автомобильного транспорта (Nл) определяют по формуле:

(1.8)



Количество автомобилеразгрузчиков принимаем равным 3.

* + 1. ***Устройство для разгрузки и погрузки железнодорожных вагонов***

Проектирование устройств для погрузки и разгрузки железнодорожных вагонов ведут с учетом расчетного (максимального) суточного приема и отпуска зерна, рассчитанного по формуле:



где- годовой объем приемки (отпуска) зерна с железнодорожного транспорта;



- коэффициенты месячной и суточной неравномерности: .



Суточный прием:

Ас = т/с



Суточный отпуск:

Ас= т/с



По железной дороге на предприятие зерно поступает в вагонах, как правило, маршрутами вместимостью 1000 т (15 ваг.), 1500 т (20 ваг.), 2000 т (30 ваг.), 3000 т (40 ваг.). Целиком маршрут подать и разместить на приемных путях предприятия не всегда возможно. Поэтому маршрут делят на подачи вагонов. Для конкретных адресов строительства и реконструкции грузоподъемность, число и вместимость подач устанавливают органы МПС. В свою очередь, каждая подача может состоять из такого числа вагонов, которое целиком разместить на рабочих путях внутри предприятия также нельзя. Поэтому подачу вагонов могут делить на группы. Зерно в вагонах одной группы обычно грузят одинакового качества и разгружают (грузят) его через одну точку. Расчетную вместимость вагонов по зерну принимают равной 70 тоннам. Общую продолжительность обработки одной подачи принимают равной: при погрузке 3,66 часа; при разгрузке – 3,16 часа. Величину интервала между подачами принимают равной не менее 2 часов. Взвешивание с остановкой и расцепкой для одного вагона занимает 3 мин. Время на маневровые работы определяется путем деления протяженности железнодорожных путей на расчетную скорость движения состава (12 км/ч).

Проектирование устройств для разгрузки (погрузки) вагонов заключается в установлении следующего:

* максимального суточного поступления (отгрузки) зерна (общее количество зерна и количества ) - Ас и Пв.сут;
* числа подач, групп вагонов и отдельных вагонов, которое предприятие может обработать за сутки;
* общего числа приемных потоков и числа разгрузочных точек.

Количество поступающих и отгружаемых за сутки вагонов определяется:

,



где Г – грузоподъемность вагона (принимается равной 70 т.).



Исходя из принятого в задании допустимого количества вагонов в подаче) () определяют число подач вагонов, которое будет поступать и отгружаться за сутки на предприятие:



= Пв.сут /



=3/5=1подача



=23/5=5



Величина интервала между подачами :

ч (1.15)



Общее время, необходимое на обработку всех подач за сутки:

-при загрузке

ч,



-при погрузке

ч



В техническом задании на проектирование установлено допустимое количество вагонов в группе(). Исходя из этого значения , определяют из скольких групп вагонов будет состоять одна подача:



Принимаю .



Общее число групп вагонов за сутки:

-поступающих



-отгружаемых



Общие потери времени на перестановку групп вагонов, составляющих одну подачу, по территории предприятия и установку их на точке разгрузки:

ч.



Общие потери времени на перестановку всех групп вагонов за сутки:

ч.



Время, которое отводится для обработки одной группы вагонов:

-при разгрузке ч.



-при погрузке ч.



Общие потери времени по группе: на перестановку вагонов, открытие люков, пломбирование и другие подготовительно-заключительные:

ч.



Тогда рабочее время на обработку группы вагонов:

-при разгрузке ч.



-погрузке ч.



Рабочее время устройства на обработку одного вагона:

-при разгрузке ч.



При погрузке ч.



Тогда необходимая производительность устройств разгрузки и погрузки вагонов определяется:

, (1.10)



где: ГВ - количество зерна в вагоне

- при разгрузке т/ч



-при погрузке т/ч



Необходимое количество приемных и отпускных устройств:



где производительность устройств для разгрузки (погрузки) вагона,т/ч;



производительность транспортирующего оборудования, т/ч;



-при загрузке ,принимаю шт;



-при погрузке , принимаюшт.



Объемно-планировочное решение по расположению устройств на железнодорожных путях выбирается исходя из проведенных расчетов и компоновки их по отношению к зернохранилищам.

* + 1. ***Оборудование для очистки зерна***

Очистке подвергают все зерно, поступающее от хлебосдатчиков в период заготовок до кондиций, обеспечивающих их длительную сохранность и использование по целевому назначению.

Предварительную очистку проводят в потоке приемки. Для определения потребного оборудования, применяемого для очистки зерна необходимо знать:

* количественно-качественную характеристику партий зерна, поступающих в период заготовок;
* количество и характер примесей в заготавливаемом зерне;
* повторность проведения операции очистки партий зерна с учетом их засоренности и целевого назначения;
* суточный объем очистки зерна на проектируемом предприятии.
* тип зерноочистительных машин, их паспортную и эксплуатационную производительность;

С целью получения сухих отходов, предпочтительнее основную очистку проводить после сушки.

Принимаю сепаратор А1-БИС-100.

Эксплуатационную производительность зерноочистительных машин, установленных в технологической линии для очистки партий зерна, различающихся по наименованию культуры, целевому назначению, влажности, засоренности:



где паспортная производительность зерноочистительной машины, т/ч;



коэффициент. Зависящий от марки машины и ее места в технологическом процессе ( для машин типа БЦС, БИС, БЛС-0,8 );



коэффициент, зависящий от обрабатываемой культуры (таблица 3.1 мет. указаний), ;



коэффициент, зависящий от влажности и засоренности зерна ( таблица 3.9мет. указаний), ;



коэффициент, учитывающий назначение зерна (для продовольственных партий равен 1, для партий семенного зерна, пивоваренного ячменя-0,5), ;



т/ч



Необходимое количество сепараторов определяют по формуле:

(1.16)



где Ас – объем очистки зерна;

Qс – паспортная производительность сепаратора, т/час;

Кко – коэффициент, зависящий от культуры, влажности и содержания отделимой примеси; принимается 0,8;

t – число часов работы машины в сутки, 22;



Принимаем 3 сепаратора А1-БИС-100 производительностью 100 т/ч.

Принимаю триер А9-УТ2К-6.

Необходимое количество триеров:

,



-где количества зерна, поступающее в проектируемое сооружение от хлебосдатчиков за период заготовок;



количество зерна, подлежащего очистке на триерах ( принимать 10%);



паспортная производительность триеров, т/ч;



Принимаю шт.



* + 1. ***Оборудование для сушки зерна***

Расчет необходимого количества зерносушилок и их потребной производительности должен учитывать следующие требования:

- сушку зерна колосовых культур, кукурузы в зерне, семян бобовых культур необходимо обеспечить в объеме среднесуточного поступления;

- зерносушильное оборудование проектируемого предприятия должно обеспечивать своевременную сушку одновременно поступающих разнокачественных партий зерна;

- выбор типа и производительности зерносушилки должен быть основан на фактическом количестве зерна, которое может просушить зерносушилка за период заготовок;

- количество типоразмеров зерносушилок на предприятии следует принимать минимальным (не более трех);

- вместимость оперативных емкостей для сырого и сухого зерна принимать из расчета бесперебойной работы зерносушилки в течение восьми часов.

Годовой объем сушки поступающего зерна для предприятия в целом устанавливается по формуле:

,



Где количество зерна, поступающего автотранспортом за весь период заготовок, т/год



коэффициент перевода физических тонн в плановые тонны сушки, для районов с зерном средрей влажности ;



коэффициент, учитывающий изменение производительности зерносушилок в зависимости от назначения зерна. ;



коэффициент, учитывающий изменение производительности зерносушилок в зависимости от просушиваемой культуры. Его следует принимать: для пшеницы продовольственной, ячменя, овса продовольственного и кормового-1, для пшеницы сильной, твердой и ценных сортов-1,25,для ржи-0,91, для проса-1,25, для гороха-2, для гречихи-1,8. .



пл.т



Число партий, требующих сушки и их относительная величина в объеме заготовок, в зависимости от климатической зоны, где расположено проектируемое предприятие устанавливается по таблице 3.11 (мет. указания), равно.

Принимаю зерносушилку ДСП-50.

Расчетное количество зерна, которое может просушить одна зерносушилка за период заготовок, определяют по формуле:



где: – паспортная производительность зерносушилки, т /ч;



– коэффициент, учитывающий снижение производительности зерносушилки в зависимости от числа направляемых на нее партий зерна.



Принимаем.



т.



Количество зерносушилок:



Принимаем 3 зерносушилки ДСП–50, так как ее мощности достаточно для сушки поступающего сырого зерна.

***1.2.5 Оборудование для обработки и транспортировки отходов***

Обработку отходов на элеваторах и хлебоприемных предприятиях проводят на сепараторах марки А1 - БЛС- 6 (12), А1 – БИС - 6 (12) и других марок.

Количество выделенных отходов и их фракционный состав зависят от схемы обработки зерна на проектируемом предприятии, оборудования принятого к установке, количества зерна подлежащего очистке, а так же исходного содержания примесей в зерне. Отходы выделяют на сепараторах для предварительной и основной очистки зерна, а так же на газорециркуляционных сушилках.

Количество отходов после обработки зерна находят по формуле:

,



где – количество отходов, т;



– расчетный суточный объем очистки зерна;



количество выделенных отходов, принимается в размере 1.5% от массы обрабатываемого зерна;



период заготовок.



т.



Далее определяют количественное деление отходов по фракциям:

Сход с сортировочных сит составляет 40 %,

Проход подсевных сит составляет 55 %

Аспирационные относы составляют 10%

Необходимое количество сепараторов для контроля отходов рассчитывается по формуле:

,



где: – количество отходов, получаемых после очистки зерна на сепараторах, т;



– паспортная производительность сепаратора, т/час;



К – коэффициент, равный 0,4.



Принимаем 1 контрольный сепаратор А1 – БИС - 12

Отходы транспортируют самотечным, механическим (нории, скребковые, винтовые конвейеры) и пневматическим транспортом.

* + 1. ***Основное транспортирующее оборудование (нории и конвейеры****)*

К основному транспортному оборудованию относят нории, конвейеры и самотечный транспорт. В зависимости от назначения нории подразделяют на основные и специализированные. Основные нории устанавливают в рабочих зданиях элеватора, они предназначены для выполнения основных технологических операций по приемке, очистке, сушке, отгрузке зерна. Специализированные нории допускается устанавливать в приемно-отпускных устройствах, зданиях зерносушилок, в рабочих зданиях элеваторов для транспортировки отходов, подачи зерна на предварительную очистку, внутреннего учета.

Потребное количество норий определяют по занятости нории в течение расчетного периода (24 часа) на внешних и внутренних операциях.

Необходимое число часов работы нории на каждой технологической операции определяют по формуле:

,



где – суточный объем i-ой операции, т/сут



– количество подъемов зерна норией, ;



– паспортная производительность нории, т/ч, т/ч;



– коэффициент использования нории (при приеме зерна с автотранспорта , при приеме и отпуске с железнодорожного транспорта );



– коэффициент, зависящий от влажности и засоренности зерна,



– коэффициент, зависящий от культуры, .



Расчет числа часов работы норий ведем по следующим операциям:

1. Приемка с автотранспорта

ч.



2) При приемке с железнодорожного транспорта

ч.



3) При отпуске на железнодорожный транспорт

ч.



Подача в над сепараторные бункера

ч



Подача в над сушильные бункера

ч



Подача на хранение

ч



Расчетное количество норий определяют по отношению суммарного числа работы норий к возможному времени ее работы в течение суток (24 часа):

,



.



Принимаем 4 нории II-100-60, производительностью 350т/ч каждая.

**2. Характеристика строительной части и объемно-планировочных решений по конструкциям, компоновке основных производственных зданий и сооружений элеватора, установление их габаритных размеров**

**2.1 Выбор варианта компоновки рабочего здания с силосными корпусами и приемно-отпускными устройствами**

**2.2 Размещение технологического и транспортного оборудования в рабочем здании и силосных корпусах элеватора**

Оборудование на планах этажей рабочего здания размещают в соответствии с технологической схемой движения зерна, разработанной для проектируемого предприятия.

Выбор того или иного способа размещения оборудования обусловлен необходимостью решения разноплановых задач:

* Технологических – рациональная организация производственного процесса, выполнение планируемого объема работ по операциям приемки, очистки, сушки, отгрузки, достижение заданного технологического эффекта.
* Экономических – минимальная стоимость строительных работ, минимальный расход трудовых и материальных средств на монтаж оборудования.
* Строительных – оптимальный способ компоновки и возведения основных зданий и сооружений, соответствие нормируемым величинам габаритных размеров зданий, возможность применения унифицированных строительных конструкций и др.

Безопасности труда и производственной санитарии – удобство и безопасность обслуживания технологического оборудования, удобство и безопасность прохода на лестничную клетку, или в смежное помещение.

**2.3 Определение размеров рабочего здания и силосного корпуса в плане**

После размещения по этажам технологического и транспортного оборудования определяют длину и ширину этажей. Размеры здания в плане определяют по диктующему этажу, которым, как правило, является этаж зерноочистительных машин.

Окончательное определение размеров рабочего здания в плане производят с учетом размещения зерносушилки (если она установлена в рабочем здании), принятого размера строительной сетки, а также увязки здания с силосными корпусами и приемно-отпускными устройствами.

В данном случае ширину и длину рабочего здания диктует этаж оперативных бункеров. Согласно расчетам принимаем сетку бункеров 3×6 при размере бункера 3×3 м. С учетом лестничной клетки и лифта длина рабочего здания 21м., ширина – 9 м. Размер силосного корпуса с квадратными силосами 4×4 м. и сеткой 4×11 составит в длину 44м., в ширину 16м. Общая длина рабочего здания, с расположенной рядом зерносушилкой, и силосными корпусами составит 122м.

**2.4 Определение высот этажей рабочего здания и силосного корпуса**

Высота этажей рабочего здания (силосного корпуса) должна быть достаточной для монтажа и обслуживания оборудования, размещаемого на этаже, и, кроме того, должна обеспечивать нормальную подачу зерна на машины и выгрузку из них. Строительными нормами предусмотрена минимальная высота помещений в 3600 мм при высоте выступающих конструкций 2400 мм. Высоты этажей должны быть кратными 1,2 м.

Высота этажа слагается из высоты оборудования, величины проекции диктующей самотечной трубы на вертикальную плоскость, суммы высот на установку деталей самотечного зернопровода (секторов, клапанов, задвижек, вводов и т.д.) и монтажной высоты.

Диктующий самотек характеризуется наибольшей расчетной длиной и наибольшим углом наклона к горизонтальной плоскости.

Угол наклона самотечной трубы для большинства культур принимают 360, для сырого и засоренного зерна увеличивают до 450.

Высоты, необходимые для монтажа и обслуживания оборудования, определяются для каждого вида машины индивидуально; при разработке проекта они могут быть приняты равными 500 – 600 мм. Высоту этажей рабочего здания и силосного корпуса рассчитывают по диктующей для каждого этажа самотечной трубе. Величина этажа складывается из высоты оборудования, величины проекции диктующей самотечной трубы (подающей или принимающей зерно), суммы высот на установку деталей трубы и монтажной высоты.

Высоту этажа надвесовых бункеров определяют в зависимости от их вместимости, обеспечивающей нормальную работу весов. Высоту надвесового бункера при установке ковшовых весов определяют по формуле:

(2.1)



где φ – коэффициент, учитывающий необходимость обеспечения нормальной работы весов; для весов грузоподъемностью до 20 т включительно равен 1,5;

Ев – грузоподъемность весов, т;

ψ – коэффициент использования объема бункера, ψ =0,25 ... 0,45;

γ – натура зерна т/м3; А и В – размеры бункера в плане, м.

м.



С учетом заглубления этажа башмаков норий на 1,2 м. высота рабочего здания составила 57,6 м. Высота силосного корпуса составила 39,6 м. (этаж подсилосных конвейеров – 6,0 м., высота силоса – 30 м., этаж надсилосных конвейеров – 3,6 м.).

# **3 Проектирование технологического процесса элеватора как поточно-производственной системы**

* 1. **Разработка технологической схемы движения зерна и отходов**

Рабочая схема движения зерна на элеваторе —это развернутая принципиальная схема с изображением всех позиций схемы, указанием нумераций позиций, технической характеристики оборудования и емкостей, решением взаимной увязки оборудования и емкостей, с приведением таблицы ходов норий.

При эксплуатации рабочая схема движения зерна на элеваторе позволяет грамотно вести технологический процесс обработки зерна, давая возможность наиболее рационально организовать производственные маршруты при максимальной эффективности процесса в целом.

Схема выполняется без масштаба. Величина изображаемых позиций определяется индивидуально с учетом насыщенности схемы позициями. В изображении оборудования следует отображать его технологическую схему, не допускать излишеств, учитывать относительные (по отношению друг к другу) размеры. Ее строят по принципу последовательной обработки зерна в потоке от момента его приемки до загрузки в силоса на хранение. Технологическая схема на всех этапах должна включать количественно-качественный учет. Степень гибкости схемы должна позволять выполнять одновременно все виды операций, предусмотренные заданием по перемещению зерна.

Таблица ходов является вспомогательной и позволяет быстро и правильно определить норию, при помощи которой выполняется данная операция. Число заполненных клеток принятыми условными обозначениями характеризует наличие возможных маршрутов движения зерна и гибкость принятой схемы.

**3.2 Описание схемы движения зерна на элеваторе**

В данном элеваторе зерно принимается с автомобильного и железнодорожного транспорта, а отпускается на воду (море). Технологическая схема предусматривает возможность очиcтки (на сепараторе А1-БИС-100) и сушки (на зерносушилке ДСП-32от) поступающего зерна. Хранение зерна осуществляется в двух силосных корпусах с расчетной вместимостью 14740 т. каждый. Возможность выполнения нориями тех или иных операций приведена в таблице 3.1.

Автомобили разгружаются на автомобилеразгрузчике, и по ленточному транспортеру 2.1 зерно поступает на норию 1.1 или 1.2. Зерно, отгружаемое из вагонов, по транспортеру 2.2 подается в те же нории. Поступившее зерно поднимается на самую верхнюю точку и взвешивается на автоматических весах 6.1 и 6.2 соответственно. Нория 1.1 при помощи поворотного круга может подать зерно на сушку (зерносушилку 5), очистку (сепаратор 3), хранение в силосный корпус 1 (конвейер 2.3 или 2.4), или отгрузку на воду (конвейер 2.11 или 2.12). Нория 1.2 может подать зерно на хранение в силкорпус 2 (конвейеры 2.5 и 2.6), отгрузку (конвейеры 2.11 и 2.12), очистку или сушку.

В случае подачи зерна на сушку оно после прохода через сушилку по ленточному транспортеру 2.13 подается на норию 1.3. В случае подачи зерна на очистку оно проходит через сепаратор 3. Очищенное зерно направляется на нории 1.1 или 1.2. Отделенная примесь попадает в сепаратор для контроля отходов. Аспирируемая легкая примесь и отходы с контрольного сепаратора направляются в бункер для хранения отходов.

Нория 1.3, после взвешивания на весах 6.3, может подавать зерно на хранение в 2 силосных корпуса (конвейеры 2.3, 2.4, 2.5, 2.6) или отгрузку на воду (конвейеры 2.11, 2.12).

Из силосных корпусов отгрузка производится по конвейерам 2.7, 2.8, 2.9 и 2.10. С конвейера 2.7 зерно может подаваться на нории 1.1 или 1.2. С конвейера 2.8 зерно может поступать на все три нории. С конвейеров 2.9 и 2.10 зерно может направляться на нории 1.2 или 1.3.

Отгрузка на воду (море) производится при помощи конвейеров 2.11 и 2.12.

**Заключение**

В представленном проекте портового элеватора рассчитали и подобрали оборудование для приемки зерна с автомобильного и железнодорожного транспорта, сушки, очистки, хранения и отгрузки на воду (море).

Определили габаритные размеры рабочего здания, которые составили в длину 21 м. и в ширину 9 м.

Согласно расчетам необходимое количество квадратных силосов составило 88 штук, которые размещены в двух силосных корпусах по 44 силоса в каждом. Наиболее подходящая сетка силосов в данном случае 4×11.

На первом листе формата А1 вычерчена схема движения зерна на элеваторе, описание которой приведено в пункте 3.2 пояснительной записки.

На втором листе формата А1 вычерчен продольный разрез элеватора (разрез АА на Рисунке 2.1 «Схема проектируемого элеватора») с размещенным в рабочем здании оборудованием.

На третьем листе формата А1 вычерчены поэтажные планы (разрезы) рабочего здания, а также поперечный разрез элеватора (разрез ББ на Рисунке 2.1 «Схема проектируемого элеватора») и приемных устройств с автомобильного и железнодорожного транспорта.

**Библиографический список**

1. Анисимова Л.В. Проектирование элеваторов с основами САПР. Учебное пособие. Барнаул, 1994 – 112 с.

2. Нормы технологического проектирования хлебоприемных предприятий и элеваторов. ВНТП-05-88 Минхлебопродуктов СССР / Утв. приказ №133 от 03.07.1989г. – М.: ЦНИИПРОМЗЕРНОПРОЕКТ, 1989.

3. Пунков С.П., Ким Л.В., Фейденгольд В.Б. Проектирование элеваторов и хлебоприемных предприятий с основами САПР: Учебник/ Под ред. С.П. Пункова. – Воронеж: Воронежский университет, 1996. – 284 с.

4. Фейденгольд В.Б. Эксплуатационная производительность технологических линий хлебоприемных предприятий и элеваторов. – М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1993. – 64 с.

5. Пунков С.П., Изгаев А.И. Справочное пособие по курсовому и дипломному проектированию элеваторов для студентов специальности 270100 «Технология хранения и переработки зерна».

6. Вобликов Е.М. Технология элеваторной промышленности. Учебное пособие. — Ростов н/Д: издательский центр «МарТ», 2001. — 192 с.

7. Мельник Б.Е., Лебедев В.Б., Винников Г.А. Технология приемки, хранения и переработки зерна.— М.: Агропромиздат, 1990. — 367 с: ил.— (Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).

8. Леонова С. А. Методические указания к выполнению курсового проекта по технологии элеваторной промышленности.