

УРОК № 81.

Тема: ЗЕРНОСУШИЛКИ. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АКТИВНОГО ВЕНТИЛИРОВАНИЯ ЗЕРНА,

Тип занятия :Лекция.

Вопросы:

- 1.Способы сушки, агротехнические требования.
2. Барабанные зерносушилки.
3. Шахтные зерносушилки..
4. Конвейерная, ромбическая и карусельная сушилки.
- 5.Оборудование для активного вентилирования зерна.

Задание для студентов: изучить материал ,описать способы сушки и агротехнические требования к процессу сушки, описать принцип работы шахтной сушилки в разных режимах ,ответить на контрольные вопросы.

Литература:

- 1.Халанский В, М.,Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. М..Колос. 2016.

Контрольные вопросы:

- 1.Какие сушилки применяют для сушки продовольственных и семенных партий зерна?
- 2.Для чего необходим постоянный контроль за режимом сушки зерна?

Посмотрите материал по ссылке

<https://www.youtube.com/watch?v=i5YTB6GTEuk>

<https://www.youtube.com/watch?v=6zfZy-nUdOQ>

<https://yandex.ru/video/preview/?filmId=13548801043397130628&from=tabbar&parent-reqid>

4.1 Способы сушки и агротехнические требования

Согласно агротехническим требованиям на длительное хранение следует засыпать зерно влажностью до 14 %. С увеличением влажности возрастает интенсивность дыхания зерна, увеличивается выделение теплоты и происходит самосогревание массы. Поэтому усиливаются процессы брожения, развиваются бактерии и плесень, качество зерна снижается.

Влажность свежесобранного зерна нередко составляет 20-35 %. Такое зерно необходимо в короткий срок высушить, доведя его влажность до кондиционной. Снизить влажность зерна можно естественной сушкой на открытой площадке, вентилированием атмосферным или подогретым воздухом и искусственной сушкой в зерносушилках.

Для естественной сушки зерно рассыпают на току слоем 10-15 см и периодически перелопачивают или перебрасывают с места на место зернопультотом, зерно метателем, зернопогрузчиком. Естественную сушку применяют, если влажность зерновой смеси меньше 20 %.

Для активного вентилирования зерно помещают в напольные или бункерные установки и пропускают через неподвижный слой зерна атмосферный воздух. Вентилированием предотвращают самосогревание зерна и удаляют испарившуюся влагу. Активное вентилирование применяют для временной консервации семян охлаждением, медленной сушки и аэрации их при хранении. Чтобы повысить эффективность этих процессов, воздух в первом случае охлаждают, во втором - нагревают на 2-6°C, в третьем - снижают его влажность.

Для искусственной сушки зерно помещают в сушилку и нагревают до установленной температуры. При нагреве влага из внутренних слоев зерна перемещается на поверхность и испаряется, а затем в виде пара удаляется в окружающую среду. Интенсивность испарения влаги зависит от температуры нагрева зерна и скорости движения газов через зерновой слой. Чем больше показатели этих процессов, тем выше скорость испарения влаги. Температура нагрева зерна при сушке ограничивается его термостойкостью, т. е. предельно допустимой температурой нагрева, при которой сохраняются семенные и хлебопекарные качества зерна. Допустимая температура нагрева зерна зависит от культуры, сорта, влажности и продолжительности его пребывания в нагретом состоянии. Существует несколько способов нагрева и сушки зерна.

Конвективный способ. Теплота, необходимая для нагрева зерна, передается ему конвекцией от движущегося газообразного теплоносителя (нагретого воздуха или его смеси с продуктами горения), называемого *агентом сушки*. Взаимодействуя с зерновой массой, агент

сушки обеспечивает тепло и массообмен: зерно нагревается, влага испаряется, поглощается газами и уносится в окружающую среду.

64

Кондуктивный (контактный) способ. Теплота передается зерну при соприкосновении его с нагретой поверхностью путем кондукции (теплопроводности). Для этого способа характерен неравномерный нагрев зерна в слое. Семена, контактирующие с горячей поверхностью, нагреваются сильнее, чем удаленные.

Излучение. Теплота передается зерну лучистой энергией нагретого тела, не имеющего непосредственного контакта с зерном (инфракрасными лучами).

Электрический способ. Зерно помещают в поле токов высокой частоты (ТВЧ) между двумя пластинами конденсатора. Молекулы зерна поляризуются и приводятся в колебательное движение. Колебания сопровождаются трением частиц и нагревом материала. Этот способ обеспечивает быстрый и равномерный нагрев зерновой массы, сопровождающийся интенсивным испарением влаги, но требует больших затрат энергии.

Сорбционный способ заключается в смешивании влажного зерна с влагопоглотителем (силикагелем, хлоридом калия, опилками и др.), который впитывает в себя выделенную из зерна влагу. Затем сорбент отделяют от зерна, высушивают и вновь используют. Сорбционный способ применяют для сушки семян с низкой термостойкостью (горох, бобы и др.).

Большую часть влажного зерна сушат конвективно-контактным способом в зерносушилках периодического или непрерывного действия в неподвижном, подвижном и псевдосжиженном слое зерновой массы. Зерносушилки бывают стационарные и передвижные, открытого исполнения и с установкой в здании. По конструкции сушильных и охладительных камер различают сушилки барабанные, шахтные, колонковые, карусельные, конвейерные, бункерные и др. Промышленность выпускает сушилки малой (до 2,5 т/ч), средней (до 15 т/ч) и высокой (до 40 т/ч) производительности.

Агротехнические требования устанавливают допустимые температуры нагрева теплоносителя и зерна для разных зерносушилок.

В барабанной зерносушилке зерно движется вдоль вращающегося барабана в потоке теплоносителя. Температура теплоносителя для сушки про-

о
довольственного зерна колосовых культур 180..200 °С, семян 100...160 С.

При

этом продовольственное зерно пшеницы нагревается до 55 °С, семенное -
до

48 °С.

В шахтной зерносушилке зерно перемещается вниз под действием силы тяжести, а теплоноситель движется навстречу зерну. Температура теплоносителя для сушки продовольственного зерна колосовых культур 100..140°С, семенного - 65...70° С, температура нагрева продовольственного зерна до 55° С, семенного - до 45 С. Неравномерность нагрева зерна в процессе сушки должна быть не более 3...4°С. Неравномерность влажности высушенного (до 15 %) зерна допускается ± 1 %. Влажность зерна за один пропуск через барабанную зерносушилку можно снизить с 25 до 17 %, через шахтную сушилку - с 25 до 19 %.

Зерно после сушки необходимо охладить до температуры, превышающей температуру атмосферного воздуха не более чем на 10...15°С. Закладывать на хранение нагретое зерно запрещается, так как оно может погибнуть или потерять товарные качества.

65

4.2 Барабанные зерносушилки

Зерносушилка СЗСБ-8А общий вид которого представлен на рисунке 4.1 предназначена для сушки семенного и фуражного зерна любой исходной влажности и засоренности. Сушилку используют в составе зерноочиститель-но-сушильных комплексов КСЗ-25Б.

Барабанная зерносушилка состоит из топочного блока 2, переходника 1, сушильного барабана 8, выгрузной камеры 19, вентилятора 9, охладительной колонки, нории 17, приводной станции 22, воздухопроводов и топливной системы.

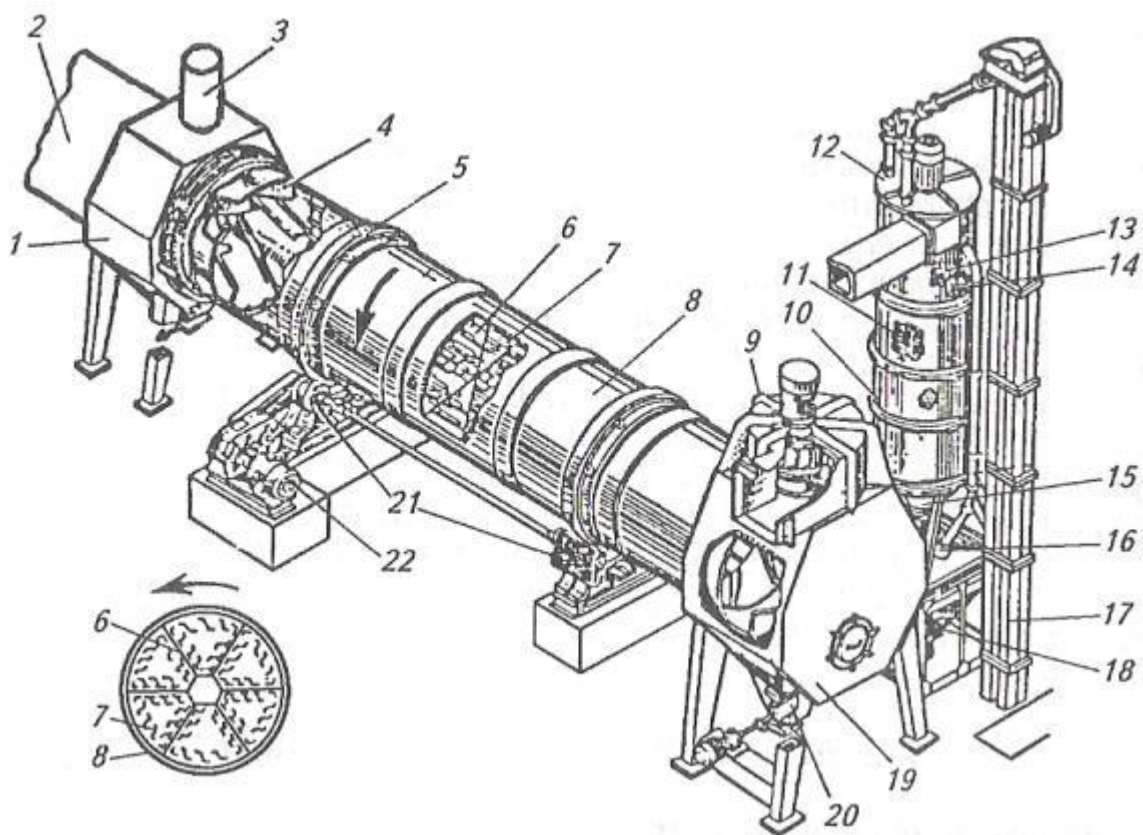
Топочный блок предназначен для сжигания жидкого топлива и образования теплоносителя (смеси топочных газов с воздухом) с параметрами, необходимыми для сушки. Блок состоит из горелки, камеры сгорания, смесительной камеры, отражательного экрана и автоматической системы. Горелка снабжена вентилятором и форсункой для распыливания топлива. Топливо подается в форсунку насосом из бака, установленного за пределами здания. Подачей топлива управляет автоматика, с помощью которой устанавливают и поддерживают температуру теплоносителя.

Сушильный барабан включает в себя шести секционную крестовину 6 и обечайки. На лучах крестовины закреплены полочки 7 для пересыпания зерна. На внутренней поверхности в начале и конце барабана смонтированы лопасти 4, расположенные по винтовым линиям. На выходном конце барабана установлен конусный патрубок, к торцу которого присоединено подпорное кольцо с окнами. Обечайка барабана заключена в два кольца-бандажа 5, которыми барабан опирается на приводные и поддерживающие ролики 21. Барабан приводится во вращение с частотой 8 мин⁻¹ приводной станцией 22.

Сверху на выгрузной камере 19 установлен вентилятор 9, засасывающий теплоноситель от топочного блока. Внизу камера суживается, образуя выгрузной лоток, на котором смонтирован шлюзовой затвор 20.

Охладительная колонка, предназначенная для охлаждения зерна после сушки, состоит из наружного 10 и внутреннего 11 перфорированных цилиндров, вентилятора 12, шлюзового затвора 16 и автоматики для поддержания необходимого уровня зерна в кольцевой камере колонки.

Рабочий процесс сушки заключается в следующем. Влажный зерновой ворох, подаваемый по трубе 3 в загрузочную камеру, высыпается на винтовые лопасти 4. Семена под действием теплоносителя, движущегося внутри барабана от топочного блока 2 к вентилятору 9 напора вороха в зоне загрузки и винтовых лопаток поступают в барабан. Полочки захватывают порции семян, поднимают их и затем сбрасывают. Теплоноситель, проходя через барабан, пронизывает семена, сыпавшиеся с полочек, и нагревает их. В результате нагрева влага из семян испаряется, поглощается теплоносителем и удаляется из сушилки. Отработанный теплоноситель вентилятором 9 выбрасывается в атмосферу. Количество теплоносителя, проходящего через барабан, регулируют с помощью дросселя вентилятора в зависимости от критической скорости высушиваемых семян.



1- переходник; 2 -топочный блок; 3 - загрузочная труба; 4-лопасть; 5 - кольцо-бандаж; 6 - крестовина; 7- полочка; 8 - сушильный барабан; 9, 12 - вентиляторы; 10, 11 - цилиндры; 13, 14 - датчики уровня; 15 - конус; 16, 20 - шлюзовые затворы; 17 - нория; 18 - бункер; 19 - выгрузная камера; 21 - ролики; 22 - приводная станция.

Рисунок 4.1 Зерносушилка СЗСБ-8А

Скорость испарения влаги увеличивается пропорционально температуре нагрева зерна, которую можно поднимать лишь до значений, допустимых агротехническими требованиями. Перегрев зерна приводит к распаду веществ (денатурация белка), входящих в состав клеток зерна, отмиранию протоплазмы и гибели зерна как живого организма. Поэтому при сушке зерна важно обеспечить такой режим, который исключал бы его перегрев.

Температура нагрева зерна зависит от двух факторов: температуры теплоносителя и времени пребывания зерна в сушильной камере (экспозиции сушки). Температуру теплоносителя регулирует и поддерживает автоматика топочного блока, а экспозицию сушки устанавливают с помощью выгрузного устройства.

Высушенное зерно, непрерывно выгружаемое шлюзовым затвором 20, поступает в норию 17 и загружается сверху в охлаждающую колонку. Холодный воздух, всасываемый вентилятором 12 через отверстия наружного цилиндра 10, проходит через слой зерна, охлаждает его и по внутреннему цилиндру 11 поступает в вентилятор. Шлюзовой затвор 16 непрерывно вы-

67

гружает зерно из охлаждающей колонки. Поэтому зерно в колонке движется вниз. Датчики 13 и 14 автоматически поддерживают постоянный уровень зерна в кольцевой камере охлаждающей колонки.

Производительность сушилки при снижении влажности зерна с 20 до 14 % составляет 10 т/ч. Рабочие органы приводятся в действие электродвигателями суммарной мощностью 38 кВт. Удельный расход условного топлива 12,8 кг/т.

Передвижная барабанная сушилка СЗПБ-2,5, снабженная ходовыми колесами, может перемещаться с одного места на другое. Ее устройство и назначение такие же, как у сушилки СЗСБ-8А. Охлаждающая колонка выполнена как сушильный барабан, но в нее подается холодный воздух. Производительность сушилки на сушке продовольственного зерна пшеницы при снижении его влажности на 6 % за один пропуск составляет 2,3 т/ч.

4.3 Шахтные зерносушилки

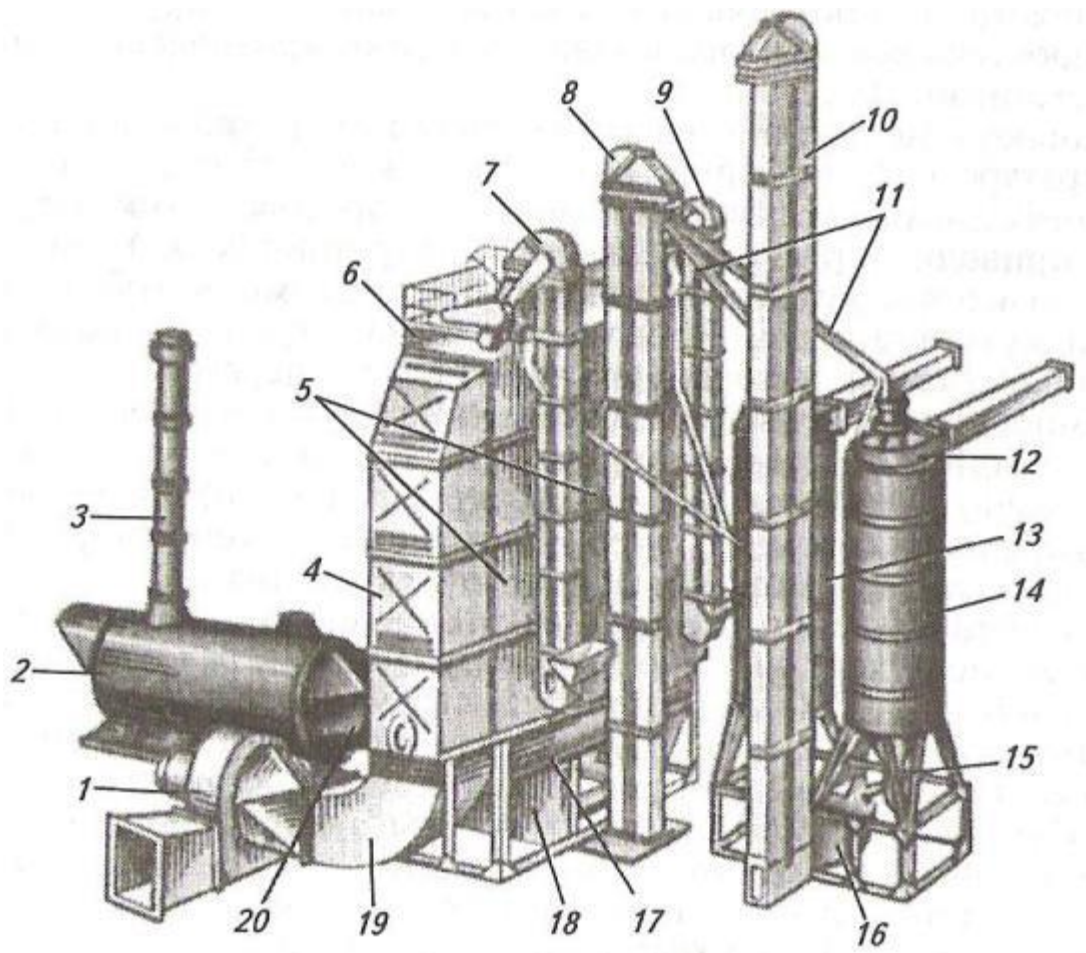
Шахтные зерносушилки в отличие от барабанных требуют более тщательной очистки зернового материала от посторонних примесей. Их нельзя использовать для сушки малосыпучего вороха, например вороха семенников трав, льна, а также сильно засоренного вороха зерновых культур.

Зерносушилка СЗШ-16А используется в очистительно-сушильных комплексах для сушки продовольственного, семенного и фуражного зерна зерновых и крупяных культур.

Сушилка состоит из двух сушильных камер 5 (рисунок 4.2), топки 2, загрузочных 7, 9 и разгрузочных 8 норий, двух охлаждающих колонок 13 и 14, подводящего и двух отводящих диффузоров 4, двух отсасывающих вентиляторов 1, двух разгрузочных устройств 17, механизма привода, зернопроводящих труб 11 и системы автоматического контроля и регулирования режима сушки.

Топка представляет собой самостоятельный агрегат, смонтированный в отдельной пристройке. Теплоноситель получают в результате смешивания топочных газов с атмосферным воздухом или нагрева атмосферного воздуха. КПД топки в первом случае выше, чем во втором. Поэтому нагретый воздух используют только для сушки продовольственных партий зерна и крупяных культур. Теплоноситель поступает в сушильную камеру по трубопроводу 20 и подводящему диффузору.

Сушильная камера - это шахта размером 980 x 1980 x 3650 мм. Две шахты смонтированы на бетонном основании так, что между ними имеется пространство, перекрытое подводящим диффузором, к которому присоединен трубопровод 20. На боковых стенках шахт установлены диффузоры 4, предназначенные для отвода отработанного теплоносителя. Диффузоры соединены патрубком 19 с всасывающим окном вентиляторов 1. В патрубке выполнены жалюзи с регулятором.

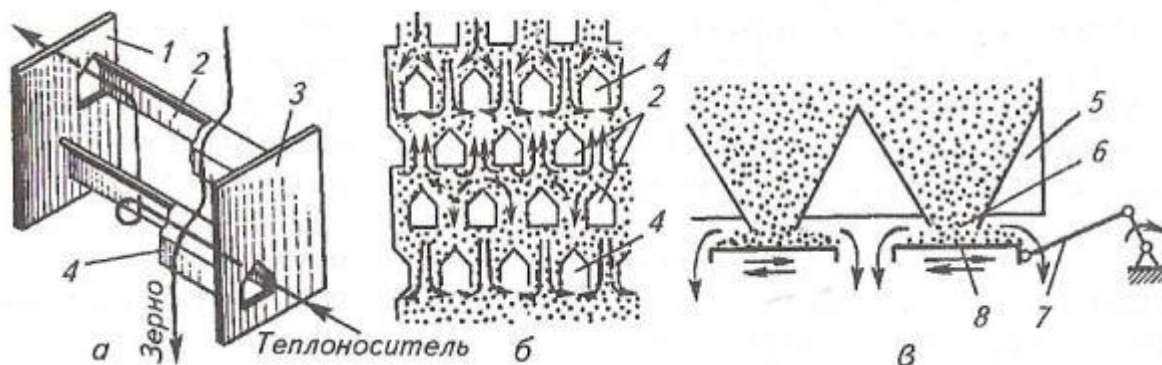


1, 12 - вентиляторы; 2 - топка; 3 - выпускная труба; 4 - диффузор; 5-сушильные камеры б, 16, 18 - бункера; 7...10 - нории; 11 - зернопроводящие трубы; 13, 14 - охладительные колонки; 15 - шлюзовой затвор; 17 - разгрузочное устройство; 19 - патрубок; -20 - трубопровод

Рисунок 4.2 Зерносушилка СЗШ-16А

Шахта общий вид которого представлен на рисунке 4.3, *а* состоит из рамы, стенок (боковых с вырезами и торцовых глухих), пятигранных коробов 2 и 4, размещенных рядами между боковыми стенками 1 и 3 шахты. В каждом ряду насчитывается восемь полых коробов. Ребро каждого короба направлено вверх, открытая часть - вниз. Короба установлены в горизонтальных рядах в шахматном порядке. Часть рядов из коробов предназначена для ввода в сушильную шахту теплоносителя. Концы этих коробов 4 присоединены к окнам в стенке 3, обращенной к межшахтному пространству. Ряды коробов, расположенных между рядами подводящих коробов, предназначены для отвода отработанных газов. Концы отводящих коробов 2 присоединены к окнам стенки 1 шахты, обращенной к отводящему диффузору 4 зерносушилки СЗШ-16А представленному на рисунке 4.2.

Над шахтами смонтированы надсушильные бункера б закрытого типа. На вертикальной стенке бункеров установлены датчики верхнего и нижнего уровней зерна, с помощью которых автоматика управляет работой разгру-



69

зочного устройства. В нижней части каждой шахты размещены: разгрузочное устройство 17, подсушильный бункер 18 с патрубком, подводящим высушенное зерно к нории 8.

Разгрузочное устройство состоит из неподвижной лотковой коробки 5 рисунок 4.3, *в* с восемью окнами 6 и подвижной каретки, на которой закреплены пластины 8. Каретка движется возвратно-поступательно под действием механизма 7. Выпуск зерна регулируют, изменяя зазор между выпускными окнами и пластинами каретки, а также амплитуду колебаний пластин.

1, 3 - стенки шахты; 2, 4 - соответственно отводящие и подводящие
короба; 5
-коробка; 6 - окно для выпуска зерна; 7 - кривошипно-шатунный
механизм; 8
-пластина каретки

Рисунок 4.3 Устройство коробов (а), схемы движения зерна, теплоносителя (б) и разгрузки зерна (в):

За каждый ход каретки пластины сбрасывают порцию зерна в подсушильный бункер, обеспечивая непрерывную выгрузку высушенного зерна и движение сверху вниз всего объема зерна, находящегося в шахте. Скорость движения зерен в шахте зависит от зазора между выпускными окнами и пластинами, амплитуды и частоты перемещений каретки с пластинами. Зазор изменяют от 0 до 20 мм, поднимая и опуская каретку. Амплитуду колебаний в пределах 0...20мм регулируют, изменяя взаимное расположение эксцентриков привода. Для ускорения выгрузки зерна из шахты привод снабжен механизмом включения, которым каретку перемещают на большую амплитуду и полностью открывают выходные отверстия. Охлаждающее устройство составлено из двух колонок, аналогичных СЗСБ-8А.

Рабочий процесс протекает следующим образом. Предварительно очищенный влажный материал непрерывно подается нориями 7 и 9 (рисунок 4.2)

внадсушильный бункер 6 каждой шахты и заполняет пространство между коробами. Когда уровень зерна в бункере 6 достигнет верхнего датчика, автоматика включает привод кареток разгрузочного устройства и зерно под действием силы тяжести движется вниз. Если бункер опорожнится до нижнего датчика, автоматика выключает на время привод кареток.

При установившемся режиме зерно медленно движется вниз в пространстве между коробами. Теплоноситель входит через окна в стенке 3 (см. рисунок 4. 3 а) в подводящие короба 4, выходит из-под их боковых граней, просачивается сквозь слой зерна (рисунок 4.3, б), поступает снизу в отводящие короба 2 и выводится из сушильной камеры вентилятором 7 (см. рисунок 4.2). Теплоноситель, двигаясь сквозь слой зерна, нагревает его, испаряет влагу и уносит ее из сушилки.

Высушенное зерно выгружается в бункер 18, поступает в норию 8, которая загружает его в охлаждающие колонки. После охлаждения атмосферным воздухом зерно выгружается из колонок шлюзовым затвором 75 в бункер 16 и подается норией 10 на последующую обработку.

Режим сушки регулируют, изменяя температуру теплоносителя и скорость движения зерна в шахте. Температуру теплоносителя регулируют, изменяя подачу топлива в горелку и холодного воздуха в смесительную камеру. Скорость движения теплоносителя в слое зерна изменяют регулятором поворота жалюзи в патрубке 19. Она должна быть меньше критической скорости семян; в противном случае семена будут уноситься теплоносителем. Скорость движения зерна в шахте (экспозицию сушки) регулируют с помощью разгрузочного устройства.

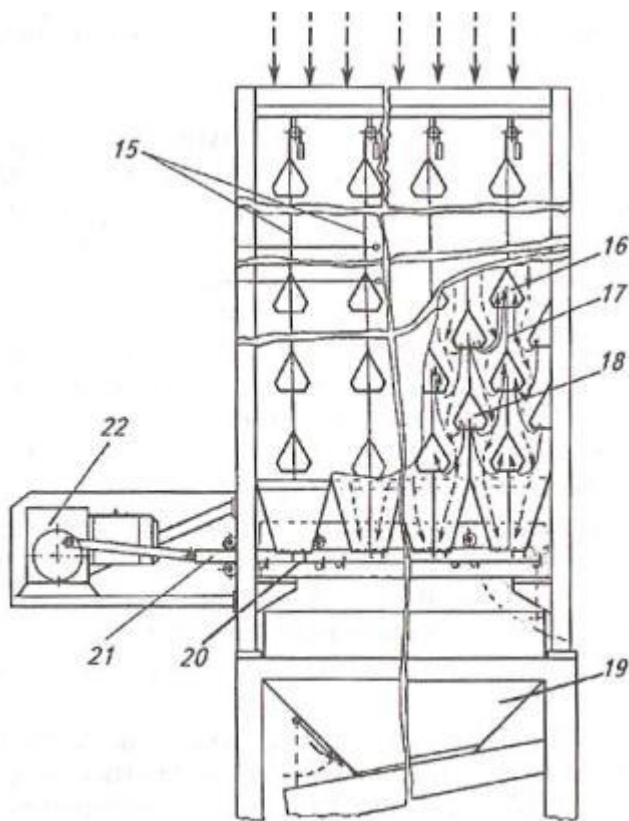
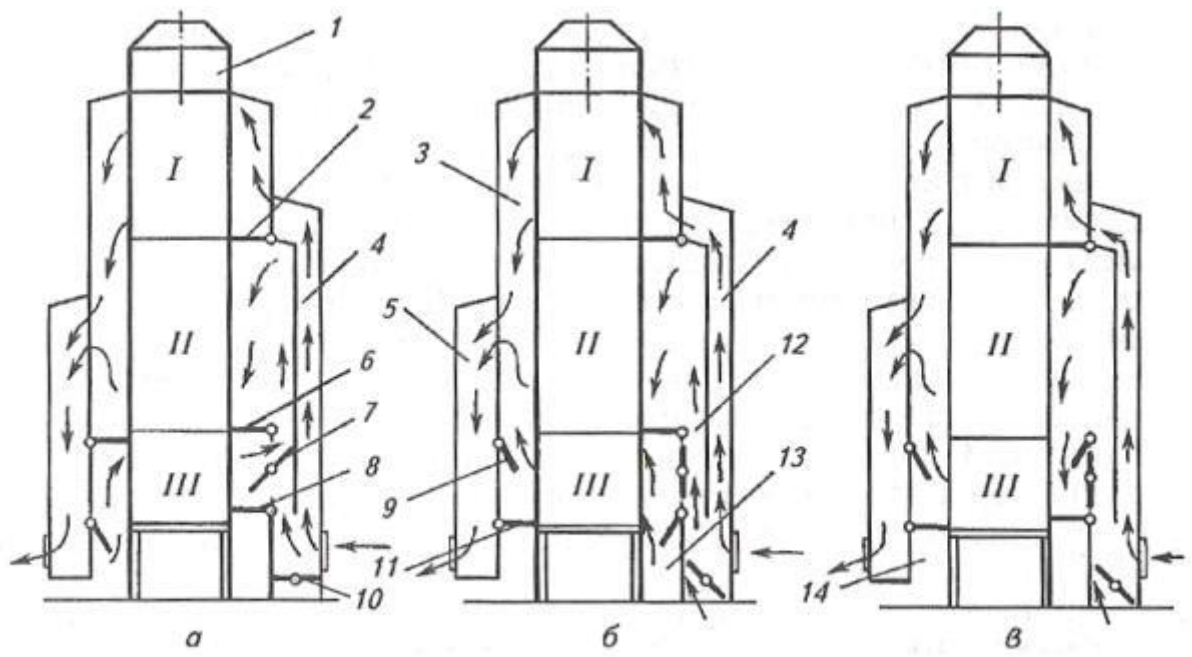
Процесс сушки необходимо периодически контролировать, отбирая пробы для определения влажности и качества зерна и семян. Из каждой партии зерна, поступающей для сушки, отбирают средние пробы для определения влажности, а для семян - и всхожести.

Для контроля температуры нагрева зерна специальным совочком берут пробы в трех-четырех местах нижнего ряда коробов. Зерно ссыпают в деревянный ящик, снабженный термометром. Если температура нагрева зерна окажется выше допустимой, увеличивают выпуск зерна из зерносушилки. Если температура нагрева соответствует максимально допустимой, а влажность зерна после сушки выше кондиционной, его сушат вторично. Через каждые пять - семь дней непрерывной работы зерносушилку очищают.

Производительность на сушке продовольственного зерна пшеницы при снижении влажности с 20 до 14 % составляет 20 т/ч.

Сушилка С-20 схема работы которого представлена на рисунке 4.4 предназначена для сушки предварительно очищенного зернового вороха зерновых, зернобобовых и масличных культур с исходной влажностью до 35 % и содержанием сорной примеси не более 3 %.

Основные части зерносушилки: загрузочная нория; надшахтный бункер 1, две шахты, состоящие из верхней I, средней II и нижней III секций, технологически соединенных с подводными 4, 12, 13, 14 и отводящими 3, 5 каналами; выгрузное устройство; разгрузочный бункер 19.



—→ Движение теплоносителя

- - -→ Движение зерна

a, б, в — схемы движения теплоносителя и атмосферного воздуха; *г* - разгрузочное устройство;

1 19 - бункера;

2, б... 11 - клапаны;

3, 5— отводящие каналы; *4, 12, 13, 14* - подводящие каналы; *15* - нити; *16, 18*- коробка; *17*- пластина; *20* - поддон; *21* - рамка;

22 - привод; *I, II, III* - секции

Рисунок 4.4. Зерносушилка С-20

Секции снабжены подводящими *18* и отводящими *16* коробами, разделительными пластинами *17* и противопожарными нитями *15*. Разделительные пластины обеспечивают строго вертикальное перемещение зерна и способствуют его равномерному нагреву. Нити *15* перегорают при повышении температуры нагрева стенок секций; при этом включается пожарная сигнализация. В секцию *I* теплоноситель поступает по каналу *4* непосредственно от теплогенератора. В секцию *II* по каналу *12* подается смесь теплоносителя с атмосферным воздухом. В секцию *III* по каналу *13* или *14* поступает атмосферный воздух (режим охлаждения) или смесь теплоносителя с атмосферным воздухом (режим сушки).

Разгрузочное устройство представленное на рисунке 4.4, *г* включает в себя привод *22*, подвижную рамку *21*, снабженную поддонами *20*, и приемный бункер *19*. Реле времени, включенное в сеть электропитания, периодически включает и выключает электродвигатель привода.

Сушилка может работать в режиме поточной или циклической сушки.

Режим поточной сушки. Зерно загружается норией в бункер *7*, из него самотеком поступает в шахту, заполняя пространство между коробами *16* и *18* всех секций. При включенном выгрузном устройстве нижний высушенный слой зерна ссыпается с краев поддонов *20*, поступает в бункер *19* и транспортерами подается на очистку. Пропускную способность сушилки регулируют, изменяя скорость движения зерна в шахте (сверху вниз), режим включения реле или амплитуду колебаний (*55, 60* или *70* мм) подвижной рамки *21*.

Режим циклической сушки. При циклической сушке постоянный объем зерна непрерывно пропускают один или несколько раз через шахту. Объем зерна должен быть не менее объема шахт сушилок.

Переставляя поворотные клапаны, изменяют направления газовых потоков, обеспечивая сушку зерна: с рециркуляцией обработанного воздуха из зоны охлаждения в состав теплоносителя рисунок 4.4, *а*; с выбросом отработанного воздуха из зоны охлаждения в атмосферу рисунок 4.4, *б*; с включением нижней секции в зону сушки рисунок 4.4, *в*.

Производительность С-20 на сушке продовольственного зерна пшеницы при снижении влажности с 20 до 14 % составляет 20 т/ч.

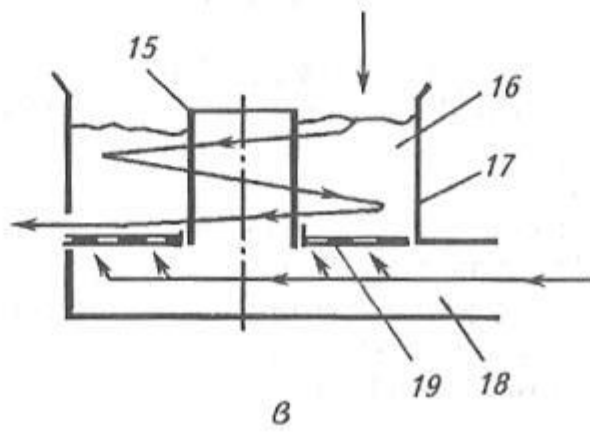
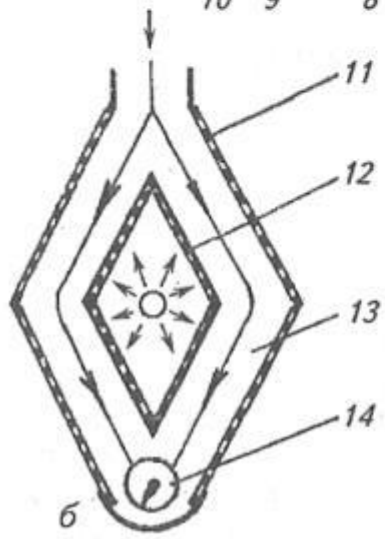
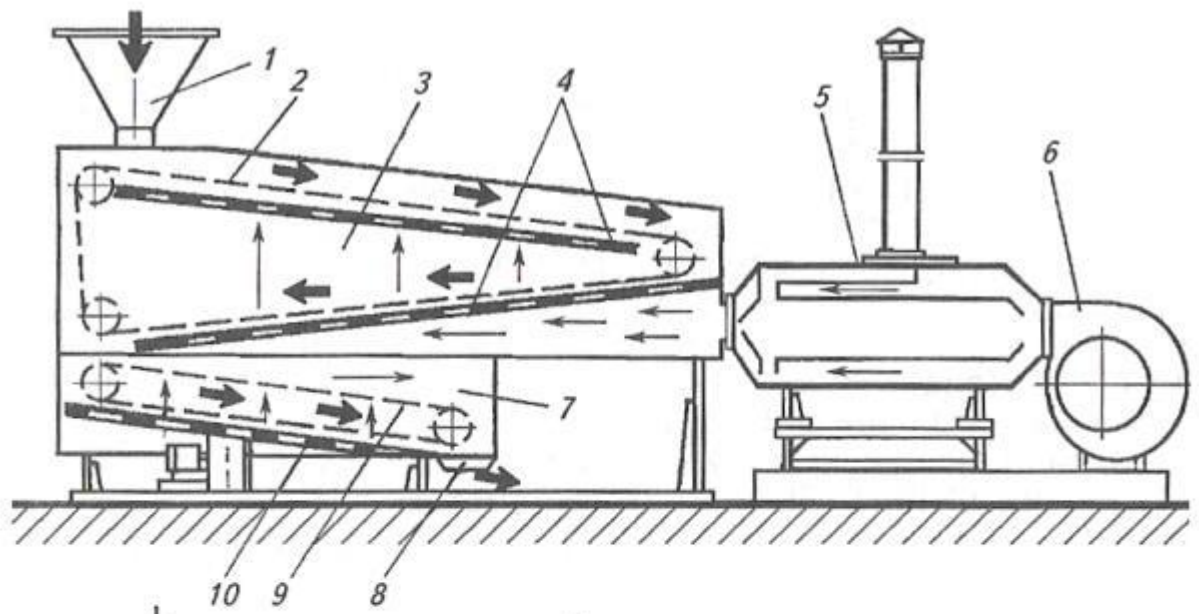
Сушилки С-10, С-30 и С-40 по конструкции аналогичны сушилке С-20. Их производительность соответственно равна 10, 30 и 40 т/ч.

4.4 Конвейерная, ромбическая и карусельная зерносушилки

Конвейерная сушилка УСК-2 предназначена для сушки продовольственного и фуражного зерна зерновых, зернобобовых, масличных, крупяных и других культур, а также слабосыпучего семенного вороха трав.

Сушилка схема которого представлена на рисунке 4.5, *а* состоит из загрузочного бункера 1, сушильной 3 и охладительной 7 камер, вентилятора 6, теплогенератора 5 и пульта управления. В сушильной и охладительной камерах установлены цепочно-планчатые транспортеры 2 и 9 для перемещения зерна по решетам 4 и 10. Теплогенератор, снабженный горелкой, камерой сгорания и вентилятором 6, может работать на жидком, газообразном и твердом топливе.

Рабочий процесс конвейерной сушилки заключается в следующем. Зерно подают загрузочным транспортером в бункер 1. Из него оно самотеком высыпается на верхнюю ветвь транспортера 2, распределяется им тонким слоем и перемещается по поверхности сначала верхнего, а затем нижнего решета 4. Теплоноситель, получаемый в теплогенераторе 5 в результате сжигания топлива, вентилятором 6 нагнетается под нижнее решето, проходит сначала через нижний, а затем через верхний слой зерна, нагревает его и удаляет испарившуюся влагу. При перемещении зерна по поверхности настила планки транспортера ворошат слой, обеспечивая необходимую равномерность сушки.



1 – бункер; 2, 9 - транспортеры; 3, 13, 16 - сушильные камеры; 4 10-решета; 5-теплогенератор; 6 - вентилятор; 7-охладительная камера; 8-выгрузной канал; 11, 12 – стенки; 14 - шнек; 15, 17 - ограждения; 18- воздуховод; 19 - решетчатая платформа

Рисунок 4.5. Схема рабочего процесса конвейерной (а), ромбической (б) и карусельной (в) зерносушилок

Высушенное зерно поступает на транспортер 9 охлаждающей камеры, который перемещает его по решету 10 к выгрузному окну. Атмосферный воздух, подаваемый вентилятором, проходит через слой зерна и охлаждает его. Режим сушки регулируют, изменяя температуру теплоносителя и скорость движения транспортера сушильной камеры.

Производительность УСК-2 при сушке фуражного зерна 4 т/ч

Ромбическая сушилка схема которого представлена на рисунке 4.5, б снабжена сушильной камерой 13 в форме ромба с двойными перфорированными стенками 11 и 12. При сушке зерно движется сверху вниз между стенками, продувается теплоносителем, нагревается и высыхает. В процессе движения по верхнему и нижнему наклонным каналам зерновой слой перемешивается. Ромбическая сушилка обеспечивает качественную сушку фуражного, продовольственного и семенного зерна. Ромбические сушилки бывают передвижные и стационарные.

Производительность этих сушилок в зависимости от длины сушильной камеры составляет 5...25 т/ч.

Карусельная зерносушилка СКЗ-8 предназначена для сушки зерна зерновых и зернобобовых культур с исходной влажностью до 35 %. Сушилка снабжена цилиндрической камерой 16 представленной на рисунке 4.5, в, в которой зерновой ворох вращается вместе с решетчатой платформой 19 вокруг вертикальной оси и обрабатывается теплоносителем. Загрузочное устройство подает влажное зерно сверху на вращающийся зерновой ворох, а выгрузное устройство отбирает сухое зерно из нижнего слоя и выводит его из сушилки.

Производительность СКЗ-8 на сушке продовольственного зерна пшеницы при снижении влажности с 26 до 14 % составляет 5 т/ч.

4.5 Оборудование для активного вентилирования зерна

Для активного вентилирования зерна применяют воздухораспределительные устройства, вентиляторы, электрокалориферы, передвижные воздухоподогреватели, вентилируемые бункера и напольные

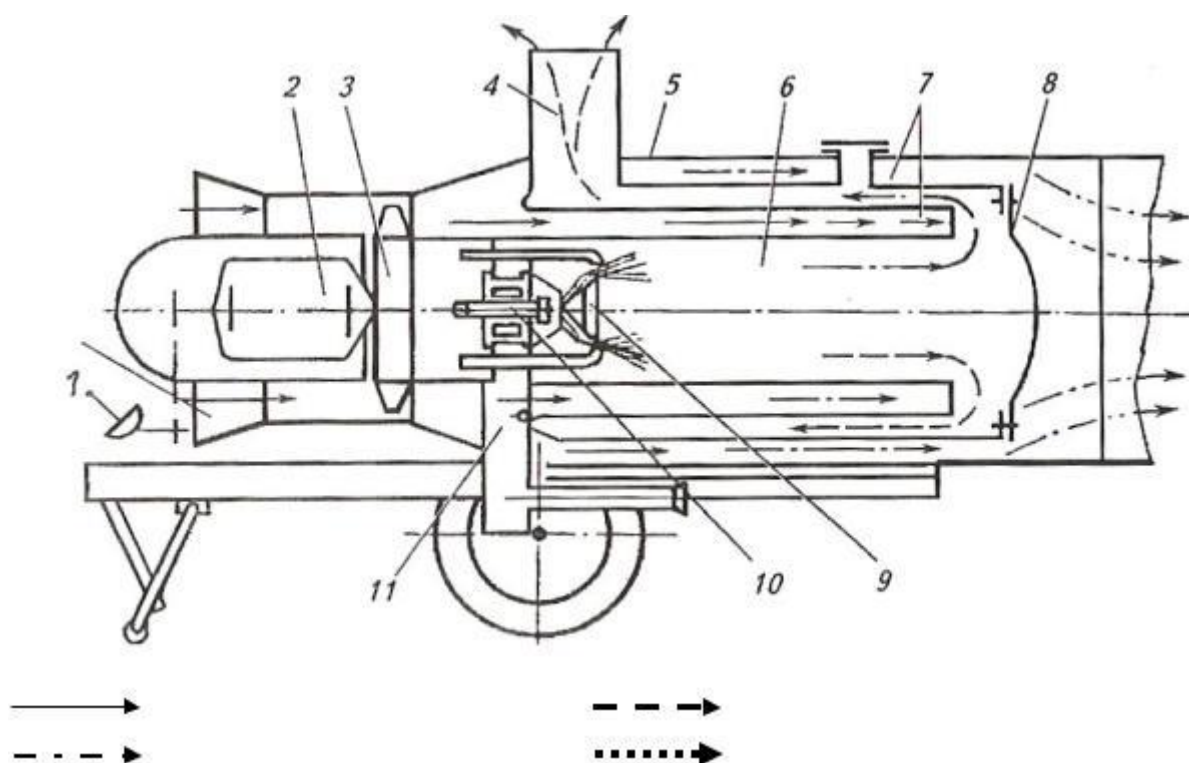
сушилки. Воздухораспределительные устройства, собранные из труб с перфорированными стенками, размещают на твердых площадках и подключают к вентилятору. Подачу воздуха выбирают в зависимости от толщины слоя зерна и площади вентилируемой поверхности. На трубы насыпают влажное зерно и включают вентилятор. Если воздух сухой, вентилирование можно использовать и для сушки зерна. Эффективность активного вентилирования как способ сушки обеспечивается при температуре воздуха 30...35 °С. При нагреве снижается относительная влажность воздуха.

Воздухонагреватель ВПТ-600А предназначен для нагрева атмосферного воздуха (при сушке зерна) или образования его смеси с горячими газами. ВПТ-600А схема рабочего процесса которого представлена на рисунке 4.6 состоит из осевого 3 и центробежного 11 вентиляторов, форсунки 10, камеры сгорания 6, теплообменника 7 и системы подачи топлива.

Для нагрева атмосферного воздуха к теплообменнику 7 прикрепляют крышку 8. Топливо, распыленное форсункой 10, смешивается с воздухом, поступающим от вентилятора 11, и сгорает. Образовавшиеся горячие газы нагревают стенки теплообменника 7 и выводятся по трубе 4 в атмосферу. Атмосферный воздух, подаваемый вентилятором 3 в теплообменник 7, нагревается и поступает по кольцевому каналу в сушилку. С целью образования смеси воздуха с горячими газами крышку 8 снимают. Атмосферный воздух смешивается с горячими газами, и образовавшаяся смесь поступает в сушилку.

Температуру подогрева воздуха (до 60 °С) и расход топлива регулируют, изменяя давление в нагнетательном топливопроводе и заменяя распылители форсунки.

Производительность воздухонагревателя 40 тыс. м³/ч.



Холодный воздух

Нагретый воздух

Топочные газы

Воздух для охлаждения
элек-
тродвигателя

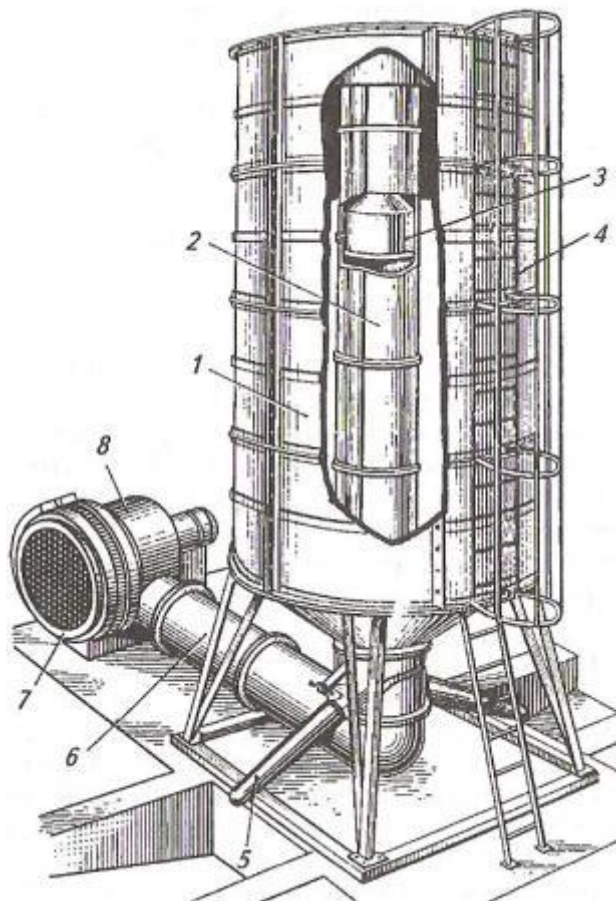
1 - топливный насос; 2 - электродвигатель; 3, 11 - вентиляторы; 4 - выпускная труба; 5— кожух; 6— камера сгорания; 7 - теплообменник; 8 - крышка; 9 - отражатель; 10 - форсунка

Рисунок 4.6 Схема рабочего процесса воздухонагревателя ВПТ-600А:

Топочный агрегат ТАУ-0,75 как источник теплоты предназначен для сушки сельскохозяйственных продуктов, отопления и вентиляции помещений. Его топочный и вентиляторный блоки могут работать совместно и раздельно. ТАУ-0,75 можно использовать для подачи чистого подогретого воздуха. Мощность электродвигателя 30 кВт.

Бункер активного вентилирования типа БВ общий вид которого представлен на рисунке 4.7 используют для временной консервации и подсушки семян. Он представляет собой металлический цилиндр 1 с отверстиями, поддерживаемый подпорками. Внутри цилиндра 1 установлен перфорированный цилиндр 2, являющийся воздухораспределительной трубой. Кольцевой промежуток между цилиндрами заполняют зерном. Для выгрузки зерна служит лоток 5. В воздухораспределительной трубе на тросе подвешен воздушный клапан 3, который можно поднимать и опускать лебедкой в зависимости

от заполнения кольцевого промежутка зерном. Если влажность зерна не превышает 22 %, бункер полностью заполняют зерном, при влажности 28...30 % его заполняют наполовину.



1, 2 - соответственно наружный и внутренний цилиндры; 3 - воздушный клапан; 4 - лестница; 5 - выводной лоток; 6 - воздуховод; 7 - электродвигатель; 8 - вентилятор

Рисунок 4.7. Бункер активного вентилирования типа БВ:

Перед заполнением бункера зерном поднимают воздушный клапан 3, а после заполнения до требуемого уровня клапан опускают с таким расчетом, чтобы его верхний край расположился на 20 см ниже уровня зерна у внутреннего цилиндра 2.

Холодный или подогретый электронагревателем 7 воздух вентилятор 8 нагнетает во внутренний цилиндр. Проходя через слой зерна, воздух охлаждает его. Вентилируемый бункер БВ-40А вместимостью 40 т зерна пшеницы снабжен выгрузным шнеком и вентилятором-калорифером мощностью 66 кВт. Диаметр его корпуса 3,1 м, труб 0,7 м. Высота бункера с приемной частью 11 м.

Из четырех таких бункеров составляют отделение вентилируемых бункеров ОБВ-160 вместимостью 160 т. Отделение ОБВ-160 можно использовать самостоятельно или в составе зерноочистительных агрегатов и зерно-очистительно-сушильных комплексов. Установленная мощность электродвигателей ОБВ-160 260 кВт. Продолжительность хранения зерна влажностью 24...30 % в вентилируемых бункерах должна быть не более 1 сут.