

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГБПОУ СО « Усольский сельскохозяйственный техникум»

МДК 01.01 Назначение и устройство тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин.

Специальность 35.02.07 механизация сельского хозяйства

Курс 2 группа 21 м

Урок: 245-246

Преподаватель : Пожалостин А.А., эл. почта: apoahalostin@yandex.ru

Тема: Зерносушилки.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗЕРНОСУШИЛОК

В СХ используют шахтные, барабанные и камерные зерносушилки. Это наиболее ответственные объекты автоматизации зерноочистительно-сушильного комплекса, на которые приходится 85 % всех контролируемых и управляемых операций на комплексе.

Шахтные зерносушилки типа СЗШ (рисунок 1) имеют две сушильные камеры, два надсушильных бункера 6, две загрузочные нории 7 влажного зерна, две нории сухого зерна 8, разгрузочные устройства 3, две охлаждающие колонки 9 со шлюзовыми затворами. Теплоноситель из топки 2 по трубопроводу 1 подается в сушильные камеры 4 и 5. Пространство между шахтами используется в качестве диффузора 12, в центральную часть которого снизу подводится теплоноситель. Отработанный теплоноситель отводится с боковых сторон с помощью вентиляторов 13. Внутри камеры размещены пятигранные коробки 11. Одной стороной каждый короб упирается в глухую стенку, в другой его стороне выполнено открытое окно.

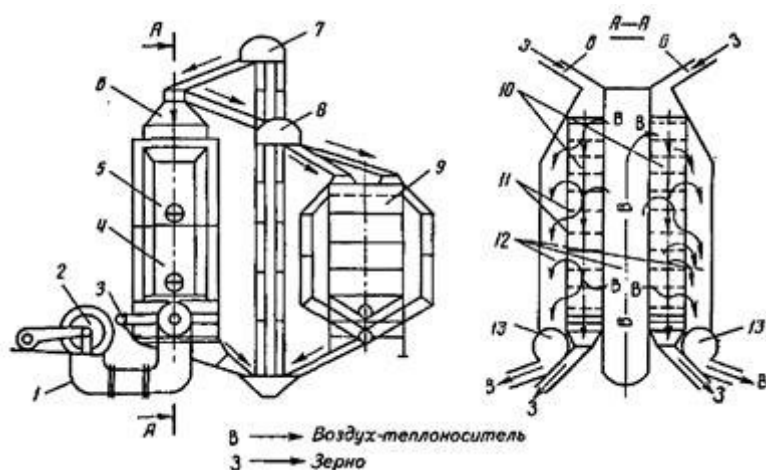


Рисунок 1 - Технологическая схема зерносушилки типа СЗШ

1 - трубопровод; 2 - топка; 3 - разгрузочное устройство; 4, 5 - сушильные камеры;

6 – надсушильный бункер; 7, 8 - нории; 9 - охлаждающая колонка; 10 - шахты;

11 - коробка; 12 - диффузоры; 13 - вентиляторы

Теплоноситель из топки поступает в открытые окна через подводящий диффузор, из них проникает в зерновой слой и поглощает влагу, а затем отводится через другой ряд коробов в отводящие диффузоры и вентиляторами 13 выбрасывается наружу.

Влажное зерно после первичной очистки подается в засыпные ковши норий 7, которые поднимают его и через надсушильные бункера 6 заполняют шахты 10 сушилки. Необходимый уровень зерна в сушилке контролируется датчиками минимального и максимального уровня, которые установлены в надсушильных бункерах 6. Датчики уровня управляют работой порционного разгрузочного устройства: при достижении минимального уровня останавливается электродвигатель разгрузочных кареток, при достижении максимального уровня электродвигатель разгрузочных кареток включается снова. Излишек зерна из надсушильного бункера 6 по зерносливам возвращается в завальную яму. В нижней части шахт в патрубках установлены датчики температуры для дистанционного измерения температуры нагрева зерна в потоке.

Высушенное зерно нориями 8 поднимается и сбрасывается в лотковые расходомеры, откуда попадает в охладительные колонки 9. Охладительные колонки выполнены из двух коаксиально расположенных цилиндров. К малому внутреннему цилиндру сверху присоединен всасывающий патрубок вентилятора, при помощи которого отводится отработанный воздух. Зерно располагается между перфорированными стенками внутреннего и внешнего цилиндров и охлаждается благодаря просасыванию воздуха через его слой. Нижняя часть колонки заканчивается конусом, под которым расположен шлюзовой затвор для периодической порционной разгрузки колонки.

Исполнительный механизм шлюзового затвора управляется от датчиков уровня зерна, контролирующих верхний и нижний допустимый уровень зерна в верхней части колонки. При максимальном уровне зерна шлюзовой затвор открывается, при минимальном — закрывается. Охлажденное зерно подается норией на дальнейшую очистку.

Технологическая схема теплогенератора зерносушилки типа СЗШ показана на рисунке 2. Система подачи топлива состоит из топливного бака 18, насоса 17, манометра 1, сливного крана 15, дросселя 20, золотника 19, форсунки 4, газодувки 11 и трубопроводов 16 подачи топлива. Камера сгорания 7 топки имеет экран 5 и кожух 6 из углеродистой стали. В передней части смесительной камеры 9 («улитки») установлен предохранительный клапан 10, предотвращающий взрыв топки от внезапного воспламенения паров топлива.

Жидкое топливо к форсунке 4 поступает с помощью шестеренного насоса 17. Подачей топлива управляют дистанционно посредством золотника 19, а давление впрыска устанавливают дросселем 20. Воздух, необходимый для сгорания топлива, подается к форсунке ротационной газодувкой 11 через краны 12 и 13. Дутьевой вентилятор 14 подает в топку воздух (до 9 тыс. м³/ч).

При пуске топки включают электродвигатели вентиляторов топки и топливный насос 17. С помощью трансформатора и высоковольтной свечи зажигания 8 воспламеняется пламя в топке, наличие которого контролируется специальным фотодатчиком. Если топливо не воспламеняется, то через 15 с вентилятор топки и топливный насос отключаются.

При работе топки в смесительную камеру 9 поступают топочные газы, а по кольцевым зазорам между стенками камеры сгорания, экраном 5 и кожухом 6 — наружный воздух. Для лучшего смешивания газов с воздухом установлен отражатель 8.

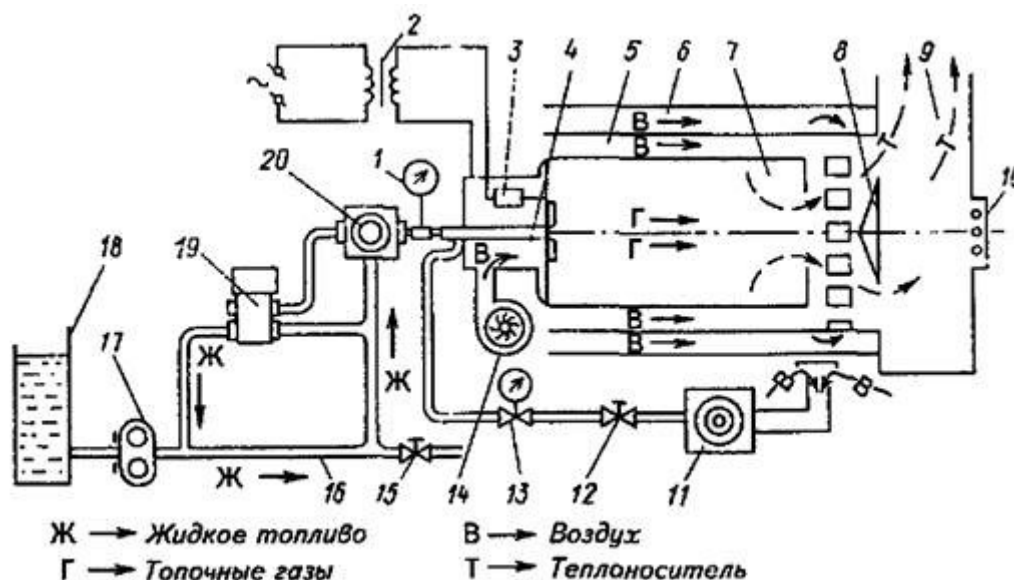


Рисунок 2 - Технологическая схема теплогенератора зерносушилки типа СЗШ:

1 - манометр; 2 - трансформатор; 3 - предохранитель; 4 - форсунка; 5 - экран; 6 - кожух;

7 - камера сгорания; 8 - отражатель; 9 - смесительная камера; 10 - предохранительный клапан; 11 - газодувка; 12, 13 - краны; 14 - дутьевой вентилятор; 15 - сливной кран; 16 - трубопровод; 17 - насос; 18 - топливный бак; 19 - золотник; 20 - дроссель

Стационарные барабанные зерносушилки типа СЗСБ производительностью от 2 до 8 т/ч используют для сушки продовольственного зерна, семян трав, а также для приготовления белково-витаминной травяной муки. Эти зерносушилки включают также в состав комплексов типа КЗС для послеуборочной обработки зерна.

Технологическая схема зерносушилок СЗСБ (рисунок 3) состоит из топки 1, загрузочной камеры 8, сушильного барабана 4 с подъемными лопатками 5, разгрузочной камеры 7, элеватора 9, охлаждающей колонки 10 со шнеком 12. Механизм сушильного барабана включается в работу электродвигателем мощностью 7,5 кВт через двухступенчатый редуктор и приводные ремни. Зерно в сушильный барабан должно поступать равномерным и непрерывным потоком. Оно подается в барабан по винтовым дорожкам, избыточное зерно направляется через клапан 13 в приемный бункер.

Под воздействием теплоносителя и лопаток 5 зерно перемещается вдоль барабана и высыпается в разгрузочную камеру 7. Из камеры 7 зерно через шлюзовой затвор 8 направляется элеватором 9 в охлаждающую колонку 10. В охлаждающей колонке зерно перемещается сверху вниз и при помощи вентилятора 11 продувается наружным воздухом и охлаждается. В верхней части колонки расположен горизонтальный шнек 12 для подачи и разравнивания зерна. Излишнее зерно при загрузке колонки попадает в зернослив 14, на конце которого закреплен клапан 15 с контактным датчиком. От контактного датчика и датчика верхнего уровня зерна включается шлюзовой затвор 16, который выпускает порцию зерна. Выпуск зерна прекращается в момент срабатывания датчика минимального уровня, установленного в верхней части охлаждающей колонки.

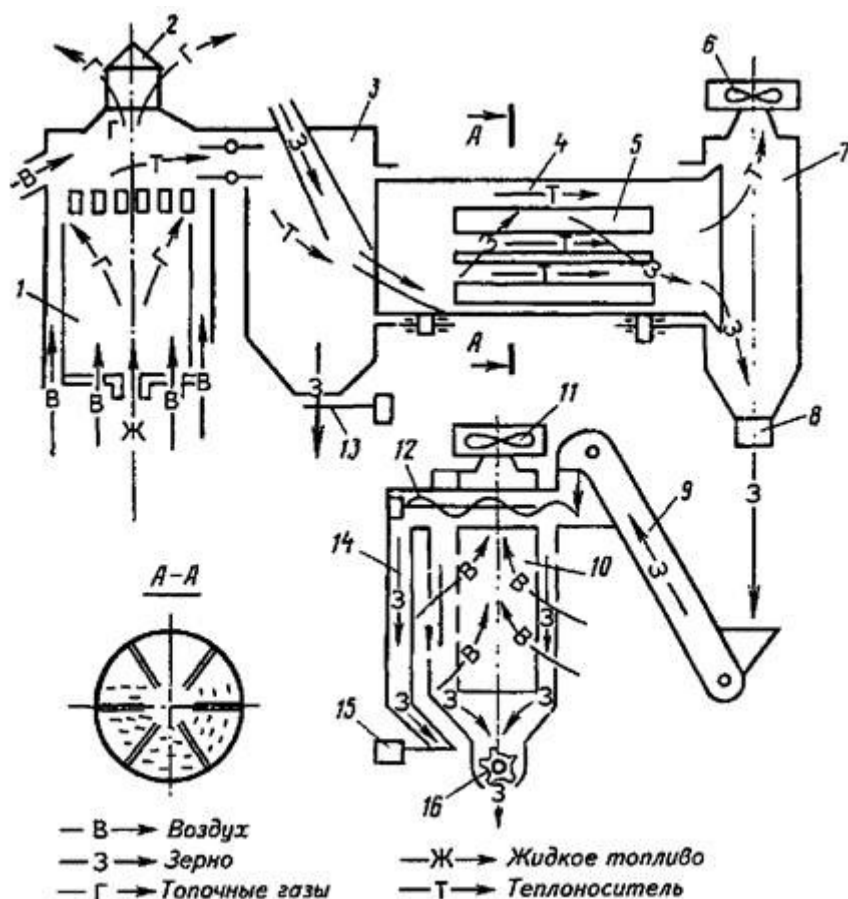


Рисунок 3 - Технологическая схема зерносушилок СЗСБ

- 1 - топка; 2 - выпускная труба; 3, 7, 8 - камеры; 4 - сушильный барабан; 5 - лопатки;
 6, 11 - вентиляторы; 9 - элеватор; 10 - охлаждающая колонка; 12 - шнек;
 13,15 - клапаны; 14 - зернослив; 16 - затвор

Теплоноситель готовят в топке 1, сжигая жидкое топливо (керосин или смесь 75 % керосина и 25 % моторного топлива) и нагревая топочными газами воздух, подаваемый в топку. Побочные газы удаляются через трубу 2, отработанный теплоноситель выбрасывается в атмосферу вентилятором 6.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА АКТИВНОГО ВЕНТИЛИРОВАНИЯ ЗЕРНА

Активное вентилирование — продувание массы зерна холодным или подогретым воздухом — наиболее эффективный прием временного хранения (консервирования) влажного зерна. Влажное зерно очень быстро портится при хранении. Из-за увеличенной интенсивности дыхания при повышенной влажности и температуре зерно самонагревается, поражается плесневыми грибами, микроорганизмами и быстро теряет семенные и продовольственные качества. Активное вентилирование, кроме консервации, предупреждает самонагревание, охлаждает и подсушивает зерновые насыпи.

Круглосуточное вентилирование необходимо, если влажность зерна была выше 20%, а относительная влажность воздуха не превышала 90%. В дождливую погоду проводят периодическое вентилирование зерна подогретым воздухом в течение 1,5 ч через 4...6ч.

Для активного вентилирования зерна атмосферным воздухом используют вентилируемые бункера. Вентилируемый бункер имеет цилиндрическую форму и выполнен из штампованных перфорированных секций. Внутри бункера находится воздухораспределительная труба (рисунок 4).

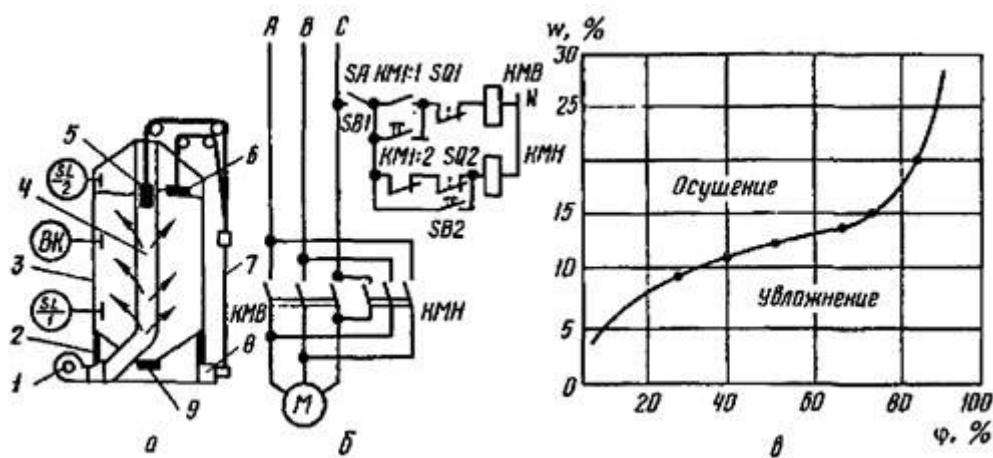


Рисунок 4 - Схемы бункера активного вентилирования (а),

управления поршнем-заглушкой (б) и

зависимость равновесной влажности зерна w от относительной влажности воздуха ϕ (в):

1 - вентилятор; 2 - электрокалорифер; 3 - бункер; 4 – воздухораспределительная труба; 5 - поршень-заглушка; 6 - датчик; 7 - трос; 8 - электропривод; 9 – люк

Несколько бункеров объединяют в группы. Зерно засыпают между внутренним и внешним цилиндрами. В основе сушки вентилированием лежит зависимость так называемой равновесной влажности зерна w от относительной влажности воздуха ϕ (рисунок 4, в). Из-за гигроскопических свойств зерно увлажняется при относительной влажности воздуха выше равновесной и подсушивается при влажности воздуха ниже равновесной. Для уменьшения относительной влажности воздуха его подогревают, на каждый градус нагрева воздуха его относительная влажность снижается примерно на 5%. Обычно воздух при сушке подогревают на 10...12°C.

Автоматизация бункеров активного вентилирования зерна предусматривает автоматическое управление загрузкой бункеров, воздухораспределением в бункере, температурой и влажностью зерна и продуваемого воздуха. Нория загружает зерно в бункер 3, в котором происходит вертикальное и радиальное воздухораспределение (рисунок 4, а). В центре бункера установлена перфорированная воздухораспределительная труба 4, а внутри нее от электропривода 8 перемещается поршень-заглушка 5. Разгружается бункер самотеком через люк 9. Вентилятор 1 прогоняет воздух через электрокалорифер 2 и подает его в массу зерна.

.ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОСУШИЛОК КАК ОБЪЕКТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Режим сушки. В зерноочистительных и сушильных пунктах автоматизация технологических процессов неполная. Рассмотренные схемы автоматизации

зерноочистительно-сушильных комплексов обеспечивают дистанционное управление (пуск и останов) и автоблокировку в поточных линиях, защиту от аварийных и ненормальных режимов работы установок и предупредительную сигнализацию, контроль температуры теплоносителя и зерна, измерение предельных значений уровня в емкостях и влажности зерна на входе и выходе сушилки, а также регулирование температуры теплоносителя на входе в сушилку.

Для получения продовольственного и семенного зерна высокого качества параметры процесса сушки необходимо выбирать с учетом как биофизических свойств зерна (вида и типа зерновой культуры, начальной его влажности и температуры), так и технологических показателей процесса сушки (начальной и конечной температуры и влажности теплоносителя, загрузки и экспозиции сушки зерна в сушилке и др.).

Только с учетом указанных факторов можно обеспечить оптимальное автоматическое управление процессом сушки зерна по температуре и влажности. Как показывает практика, при ручном управлении процессом сушки температура теплоносителя (агента сушки) колеблется в пределах 15...20°C, температура нагрева зерна — 5...7 °С, а влажность зерна — 4...6 % от требуемых значений. Из-за инерционности изменения параметров управления оператор не в состоянии стабилизировать управляемые параметры на заданных уровнях, что вызывает нарушение процесса сушки, а производительность поточных линий не превышает 70 % номинальной. Например, при заниженной температуре теплоносителя производительность сушилки резко падает и увеличиваются удельные затраты энергии на сушку. При повышенной температуре клейковина (белок) зерна подвергается денатурации, что приводит к ухудшению качества продовольственного и особенно семенного зерна. В связи с этим семенное зерно сушат при более низкой температуре, чем продовольственное.

Для сушки продовольственного зерна температура теплоносителя должна быть не более ± 150 °С, семян злаковых культур — 70, бобовых — 45 °С соответственно.

Отклонение температуры теплоносителя от номинального значения должно быть не более ± 5 °С, сьем влаги за один проход через зерносушилку не должен превышать 6 % для злаковых и 3...4 % для бобовых культур, кукурузы, риса, проса и гречихи. Температура зерна, вышедшего из охладительных колонок, не должна превышать температуру наружного воздуха более чем на 10...15 °С.

Задание: изучить содержание лекции и сделать конспект.