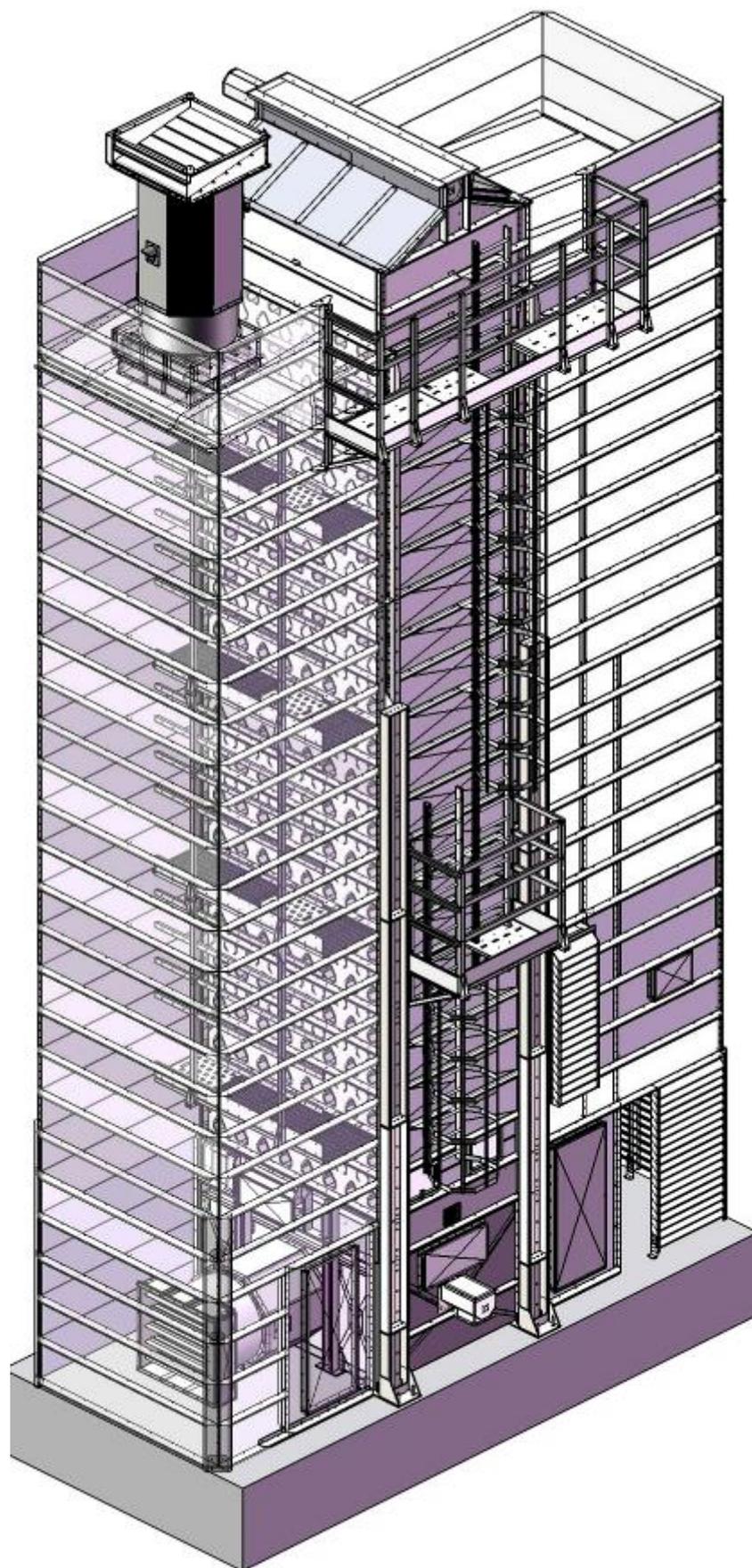


Энергосберегающая зерносушилка STRAHL FR



Техническое описание

Сушильные установки предназначены для удаления влаги из зерновых и маслических культур (к которым можно причислить пшеницу, рис, ячмень, кукурузу, рапс, подсолнечник и т.д.) через испарение, которое позволяет последующее их хранение. Согласно технологии хранения зерновых, сушка осуществляется при температурах ниже точки кипения, при определенных температурных условиях, уровне влажности и количестве воздуха.

Собранное с поля зерно зачастую имеет влажность выше 14%, этот процент влаги в семенах не позволяет их последующее хранение и складирование. Начинается природный процесс микробиологической ферментации углеводов в алкоголь, или лимонная ферментация, которая появляется при превращении сахарных растворов или крахмалов в лимонную кислоту (провоцируемая «низшими грибами»).

При разработке установок для дегидратации зерновых, особое внимание было уделено созданию систем, которые гарантируют и сберегают как качество зерен, так экологической среды.

Сушильные башни для зернового закрытого цикла с рекуперацией тепла работают с минимальными энергозатратами, равномерно распределяя подогретый поток воздуха для сушки, с низким пылевыделением и простой системы подачи осушительных паров.

Распределение зерна по вертикали происходит по принципу гравитации; регулируется с помощью механизма, называемого гильотиной, который находится в основании сушильной башни. Данный механизм - полного открытия, гарантирует равномерное качество сушки зерна. Цикличность его открытия активируется и контролируется автоматически со щита управления.

Процесс высушивания происходит во время прохождения теплого воздуха по поверхности зерна перекрестным потоком, в сушильной установке зерна становятся все более и более сухим, опускаясь ближе к основанию. В камерах для высушивания установлены специальные конусообразные ячейки, позволяющие равномерно распределять воздух и поддерживать одинаковую толщину зерновых, подверженных процессу высушивания. Все это позволяет получить оптимальную отдачу при высушивании оптимальное качество зерновых.

Рециркуляция воздуха осуществляется благодаря высокопроизводительным осевым вентиляторам с диаметром 1000 мм, которые позволяют:

- низкие скорости вращения;
- высокую динамическую отдачу;
- низкие показатели выбросов и акустического загрязнения.

Вентиляторы установленные на крыше сушилки, что дает возможность работы по принципу высасывания воздуха из колонны (вакуумная зерносушилка)

Физическое равновесие между зерном и поступающим теплым воздухом позволяет последнему поступать в коллектор, насыщаясь влагой в верхней части, будучи не насыщенным в нижней части.

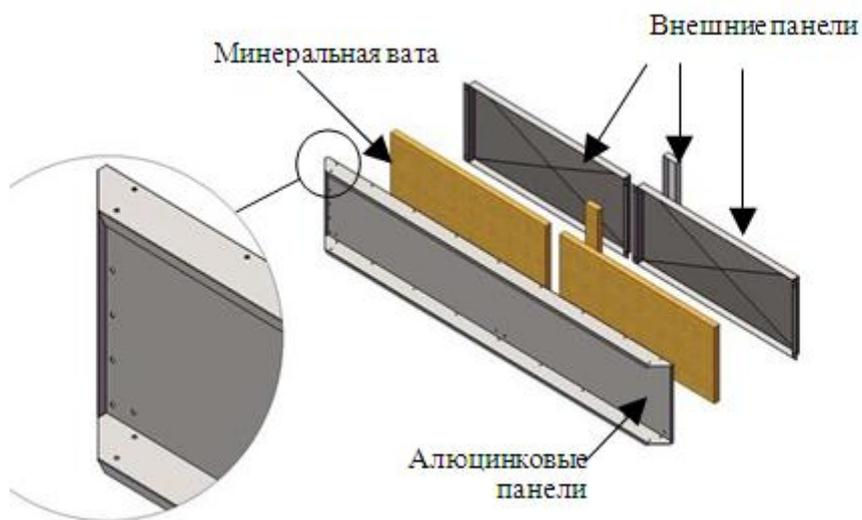
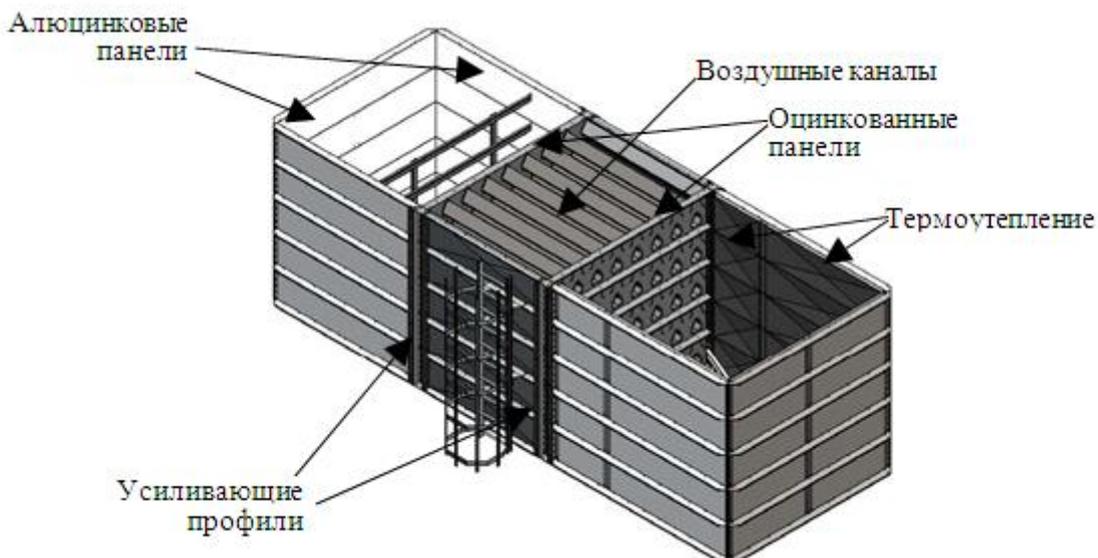
Поступивший с верхней части башни насыщенный влагой воздух, удаляется в атмосферу через вентиляторы, находящуюся на крыше сушилки.

Воздух с нижней части башни (воздух, поступающий после охлаждения, а также от теплогенератора участвует в последней фазе высушивания; имеет низкий процент влажности и температуру **40°C - 60°C**) всасывается и направляется для повторного нагрева и использования в сушке зерновых в верхней части сушильной башни.

Важную роль играет средняя часть сушильной башни - между фазой депрессии и фазой всасывания размещена зона обновления, где зерновые конденсируют внутреннюю влагу на своей поверхности, которая в свою очередь испаряется на последней фазе сушки.

Оснащенные газовыми форсунками с воздушным двухстадийным или модулированным дутьем, теплогенераторы характеризуются высокой производительностью.

Термоизоляция в зерносушильных установках выполнена из сэндвич – панелей, внутри которых находится минеральная вата толщиной 50 мм, защищенной оцинкованными листами. Конструкция панелей имеет направленные наружу полки, служащие для беспрепятственного стекания конденсата, что позволяет избежать накопления пыли и застоя зерна на внутренних поверхностях сушилки





ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

□ Панели из алюцинка

Технические характеристики. Алюцинк - это сплав алюминия-цинка, основными компонентами которого являются: 55% алюминий, 1,6 % кремний, 43,4 % цинк. Используются характеристики стойкости к коррозии как алюминия, так и самого цинка: алюминий - для долговечности покрытия, цинк - для катодной защиты обрезанных краев.

Стойкость к коррозии. Сплав алюминий / цинк гарантируют оптимальную стойкость к коррозии, которая намного выше, чем оцинкованные материалы в нещелочной среде. Сплав не должен контактировать с влажным бетоном и со средой, где pH превышает 8 (такие показатели характерны для помещений, в которых обитают животные). Цинк является барьером для окисляющих сталь агентов, не только на защищенных поверхностях, но и на открытых (обрезанные края). Цинк является анодом, сталь – катодом, а влажность – электролитом; таким образом, цинк гарантирует защиту стали. В промышленных условиях после 10 лет работы, степень коррозии оцинкованной стали составляет 25 микрон, в то время как алюцинк – 5 микрон.

Стойкость к теплу. Алюцинк может непрерывно использоваться при температурах ниже 315°C, без проявлений феномена обесцвечивания.

- Конусообразные ячейки из алюцинка для воздухообмена
- Сварное опорное основание из стали FE 420 - горячей оцинковки (420 N/mm²)
- Электровентильторы центробежного типа с электродвигателями, соединенные напрямую с крыльчаткой или с передачей.
- Форсунки, с воздушным дутьем - газ метан / пропан-бутан - или традиционные на дизельном топливе.
- Электрическое оборудование внутри установки выполнено с защитой IP 55
- PLC Siemens с двойной коммуникационной дверцей и графической рабочей панелью черно-белой или цветной..
- Точный зонд влажности для непрерывного контроля.

Измерительный прибор состоит из двух емкостных пластин перекрытых множественными мерными пластинами, которые во время работы соприкасаются с продуктом.

Емкостные пластины и мерные пластины образуют вместе электрический конденсатор, показатели которого увеличивается, из-за постоянной диэлектрики воды, при повышенном уровне влаги продукта.

- Тепловые и предохранительные зонды PT 100, зонды безопасности
- Электрощит управления с защитой IP 54, покрытие коробки щита выполнено по технологии обжига, оснащенный акустическими и световыми сигнализаторами, общий секционный выключатель, аварийной кнопкой с блокирующим ключом.
- Пневматические составляющие Camozzi (фильтр, редуктор, масленка, резервная емкость, прессостат, распределители 5/2 по 1/4", солиноиды на 24вольта, цилиндры двойного эффекта, магнетические сенсоры движения)

Все наши установки, аппараты, аксессуары, механические и электрические составляющие, щит управления - соответствуют нормам CE (Direttiva Macchine). С установкой Вам будет предоставлено руководство по эксплуатации и обслуживанию, а также сертификат соответствия.

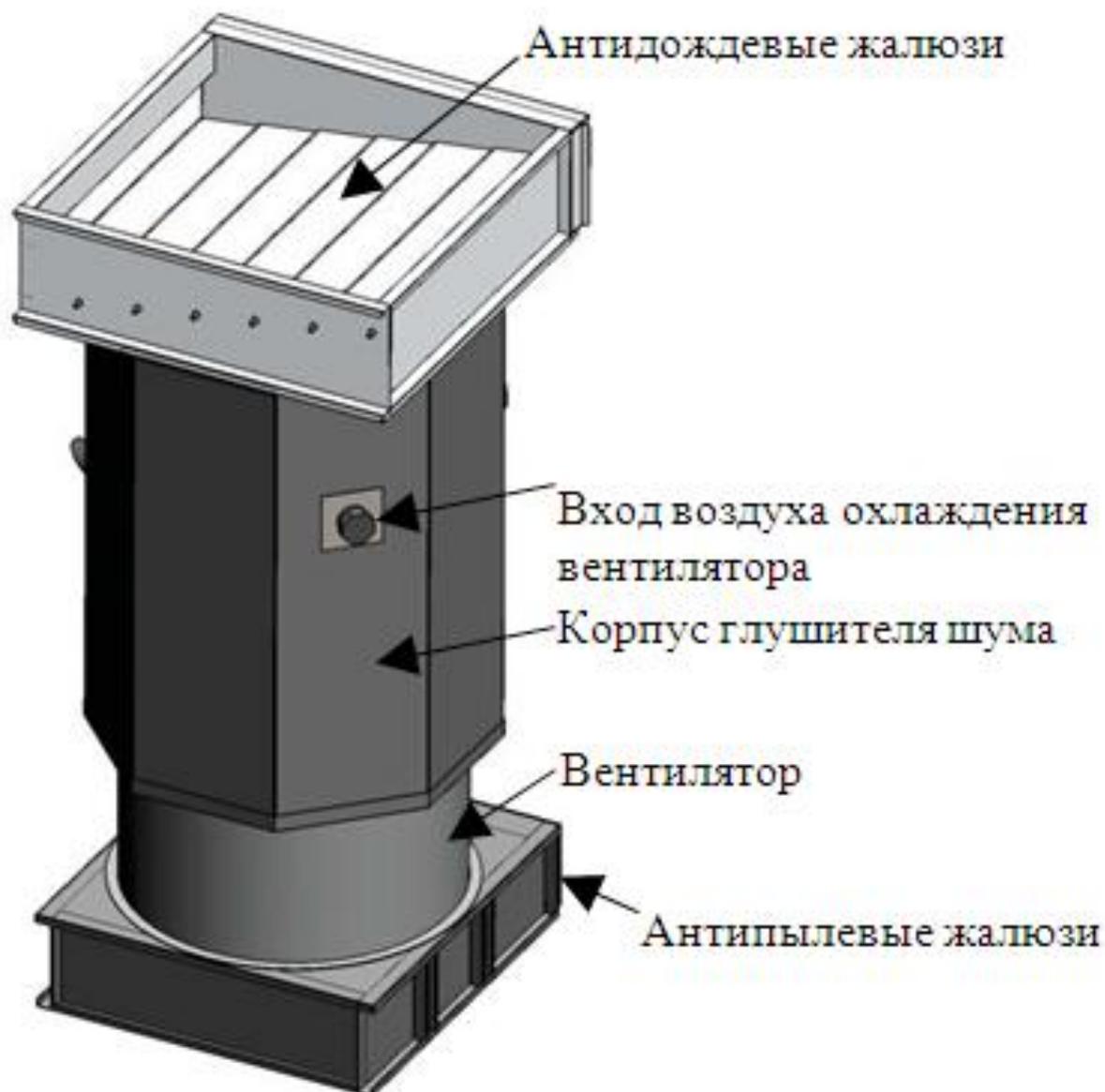


ВЕНТЕЛЯТОРЫ

Используемые вентиляторы – осевого типа с диаметром 1000 мм.; стальной ротор непосредственно связан с двигателем, таким образом избегает потерь мощности из-за передачи; ряд направляющих потока помещен ниже ротора; они поддерживают двигатель и согласуются с направлением лопастей вентилятора что приводит к усилению динамического давления воздушного потока от вентиляторов, т.е. увеличивается их производительность.

Посадочное место двигателя охлаждается посредством воздухопроводящей металлической трубки, таким образом для охлаждения вентилятора используется свежий воздух снаружи; кроме того внутренние стены покрыты слоем минеральной ваты толщиной 80 мм, которая производит дополнительное уменьшение шума

Каждый вентилятор сверху и снизу оборудован пневматическими заслонками: сверху защищающими двигатель вентилятора от попадания дождя, а снизу препятствующими выбросу пыли из сушильной колонны через вентилятор в атмосферу при выгрузке порций зерна.



ЛИНЕЙНЫЕ ГОРЕЛКИ

Существует два вида теплогенераторов согласно типу используемой горелки.

Версия ВТ использует горелки традиционного типа

Один или более теплогенератор установлен в вертикальном положении с целью уменьшения количества препятствий на пути горячего воздуха, они могут использовать горелки работающие на дизельном топливе, печном топливе, природном или сжиженном газе.

Камера сгорания изготовлена из нержавеющей стали. Ее конструкция позволяет получить максимальное возможное качество смешивания продуктов сгорания и воздуха. Главный корпус камеры сгорания является цилиндрическим, и два конца имеют форму конуса, это позволяет компенсировать расширения, вызванные изменениями температуры воздушного потока.

Торец камеры закрыт. Продукт горения протекает через восемь боковых ступенчатых каналов и направляется к боковым областям теплогенератора, где он смешиваются с более прохладным воздухом через специальные дефлекторы.

Таким образом получается однородная температура продуктов горения и исключается формирование опасных чрезвычайно горячих воздушных потоков.

После того, как продукт горения смешивается с более холодным рециркулируемым воздухом он проходит через ряд панелей, которые создают турбулентный поток, что способствует равномерному смешиванию разнотемпературных воздушных масс.

Версия VA использует линейные горелки

В линейных горелках в качестве топлива используются природный или сжиженный газ. В отличие от традиционных горелок в линейных горелках тепловое распределение значительно лучше.

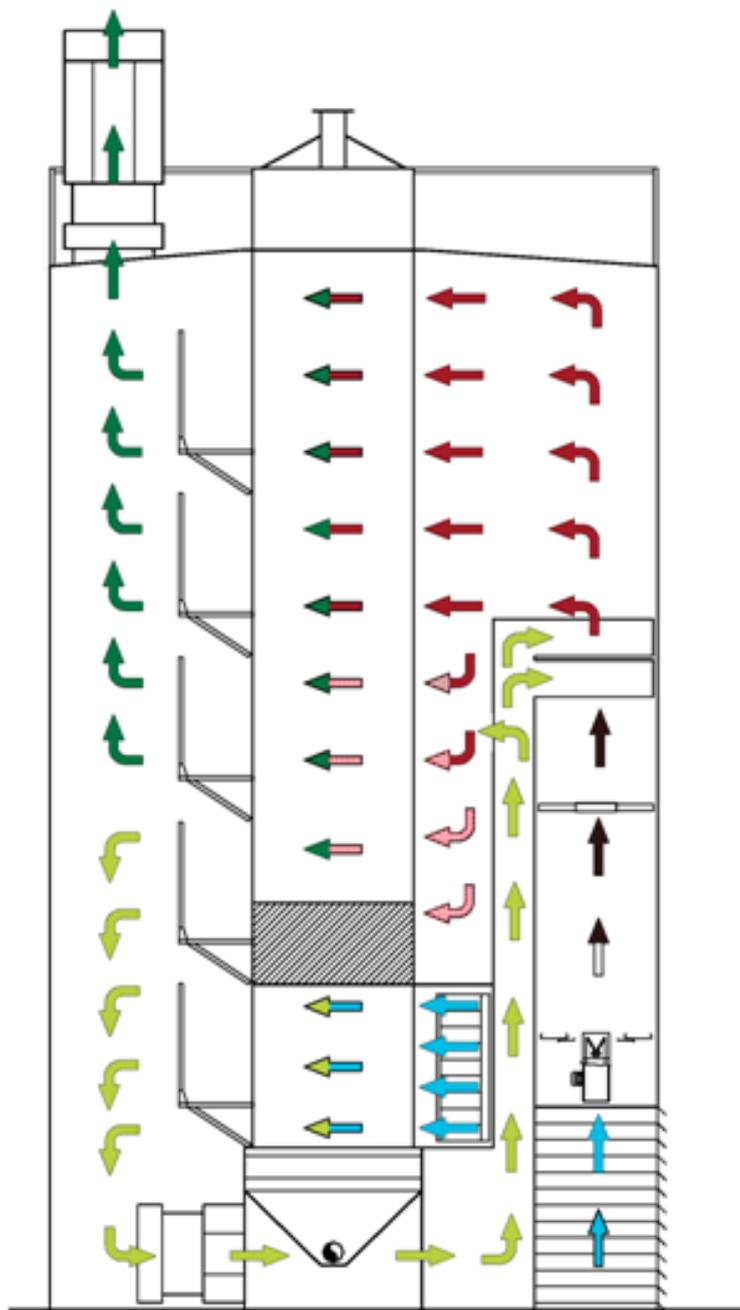
Скорость воздуха в горелке регулируется двумя специальными дефлекторами. Над горелкой установлена панель отсечения пламени изготовленная из нержавеющей стали. Ее задачей является исключения возникновения направленных потоков очень горячего воздуха.

Теплый воздух из горелки попадает в вертикальный и очень широкий теплоизолированный канал.

После того, как продукт горения смешивается с более холодным рециркулируемым воздухом он проходит через ряд панелей, которые создают лучшее смешивание, повышая температурную равномерность.



ПОЛНАЯ РЕКУПЕРАЦИЯ ТЕПЛА



- внешний воздух
- потоки горения
- воздух средней температуры
- воздух высокой температуры
- температуры
- рециркулируемый воздух

ТЕПЛОВОЙ ШОК

Процесс сушки проходит примерно от 2,5 до 4 часов, во время этого периода зерновые проходят обогрев и быструю последующую дегидратацию, после чего - охлаждение.

В процессе разогрева, происходит быстрое уменьшение влажности поверхности зерна (естественно процент влаги в оболочке кукурузы, обогащенной крахмалом, выше, чем в ядре зерна - «эмбрионе или ростке»- богатым протеинами). Эта разница является причиной процентного смещения испаренной воды и температуры в оболочке и зерновом ядре, провоцируя механическую и биохимическую напряженность, которая создает неизбежные микротрещины, трещины и распад крахмала внутри ростка.

Разогревая крахмал, находящийся в зерне кукурузы, при температуре 65-67 °С, начинается процесс желатинизации с последующим уменьшением плотности (веса).

Для получения зерновых высокого качества: целых, богатых на протеины и масла, сушка должна проходить при условиях медленной дегидратации во избежание механических и биохимических напряжений в ростке, состоящем из разных веществ (оболочка - из крахмала, ядро - из протеинов).

Процесс разогрева должен проходить при температуре ниже 90°С (чем выше уровень влаги в кукурузе, тем ниже должна быть температура воздуха для сушки, во избежание механических и биохимических напряжений, образующихся между оболочкой и ядром зерна), а охлаждение - постепенно.

Для гарантии высокого качества и хороших результатов сушки, была разработана специальная система охлаждения.

С помощью этой системы (смешивания теплого воздуха в конце процесса с не разогретым воздухом для охлаждения) зерновые достигают температуры внешней среды постепенно, не будучи подвержены существенным перепадам температур.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

Выделение пыли в атмосферу, уровень производной пыли от прохождения горячего воздуха через зерновые сохраняется **ниже установленных норм (<20 мг/Нм³)** благодаря следующим факторам:

- Пневматические клапаны установленные на нагнетательных отверстиях вентиляторов, для блокирования потоков воздуха при разгрузке зерновых. Во время высушивания зерновые в сушильной башне - неподвижны; только во время открытия люка установки для разгрузки, в основании сушильной башни, зерновые смещаются вниз.

При условии неподвижности зерна в сушильной башне, пыль в основном остается на зерновых, а не отделяется воздухом. В момент отделения пыли от зерновых, поток воздуха перекрывается клапанами на нагнетательных отверстиях вентиляторов, которые автоматически закрываются перед открытием люка разгрузки и открываются сразу после закрытия люка.

- Желобки с удлиненными секторами для предотвращения быстрых потоков воздуха.
- Внешние коллекторы, с удлиненными секторами, для улучшения распределения воздуха и его отделения от пыли на выходе (пыль собирается на дне этих же камер).
- Собирающий трубопровод для вывода насыщенного воздуха.

Частично задерживают пыль влажные зерна, находящиеся в сушильной башне, через которые, перед выходом, проходит вторичный воздух.

ШУМ

Предпосылка: главным источником шума в установках по сушке зерновых являются:

- Вентиляторы
- Форсунки. Современные форсунки с продувом, установленные внутри сушильной установки.

Так как установка имеет сравнительно большие размеры и состоит из множества установок, которые отличаются по размерам и характеристикам согласно требованиям заказчика - указать специфическую звуковую мощность не представляется возможным.

Это условие появляется и по той причине, что для каждой составляющей установки нужно рассчитать звуковую мощность отдельно, но полученные значения являлись бы не точными, так как установка работает как одно целое. Кроме того, в полях редко появляется возможность уточнить отдельные акустические мощности.

По этой причине предлагаются данные акустического давления уже сконструированных аналогичных установок, похожих по размерам и характеристикам.

Наихудшие условия акустического давления данной установки, зафиксированные на расстоянии 10м от сушильной установки при нормальном ее функционировании, как во время дневных, так и ночных циклов, составляет 55 дБ(А)(Leq).

Приведенные данные по акустическому давлению сушильной установки данного типа, довольно низкие; т.к. постоянно ведутся работы по улучшению отдельных установок и исследования по оптимальному размещению наполнения установки, а также инсталляции оптимальных структур, которые содержат такой физический агент.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВОЗГОРАНИЙ

Причины возгораний в сушильных установках могут возникать в случае:

- Не проведения чистки и обслуживания. Перед загрузкой в сушильную башню зерновые должны быть соответственно очищены, особое внимание необходимо уделить очистке от частей растения или различных материалов (пластика, бумаги, железных коробок). Для того чтобы начать полностью безопасный процесс, в установке оборудован просеиватель (просеивной барабан) с пылесосом, который отделяет зерновые от других объектов, различных по размеру или весу.
- Неправильное регулирование. Для каждого вида зерновых подлежащего сушке, необходимо установить температуру высушивания, уделяя особое внимание специальным указаниям конструктора и внимательно взвешивая возможные изменения.
- Дефекты функционирования. Отклонения от нормы и поломки деталей или устройств контролируются датчиками, которые в случае неполадок останавливают установку.

Система контроля управляет установкой, контролируя как обычные параметры ее функционирования, так и все внутренние температуры сушильной башни. Форсунки, расположение которых обеспечивает не превышение безопасной температуры, и продувной воздух разных сушильных зон - проверяются автономно. В случае превышения нормы безопасной температуры, установка останавливается (в первую очередь останавливаются электрические вентиляторы и прекращается подача топлива), активируются акустические и световые сигнализаторы, оставляя возможность проверки состояния сушильной башни или ее немедленной разгрузки (также для безопасности).

К сушильной установке прилагается руководство по пользованию и обслуживанию, в котором детально описаны операции касательно функционирования и обслуживания.



ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА

Определения АTEX (согласно нормам UNI EN 1127-1:2001):

- Воспламеняющиеся вещества: вещества в форме газа, пара, жидкости, твердые вещества или их смесь, в случае возгорания вступают в экзотермическую реакцию с воздухом.
- Дефлаграция: взрыв, который распространяется с субзвуковой скоростью.
- Детонация: взрыв, который распространяется с суперзвуковой скоростью и сопровождается взрывной волной.
- Взрыв: быстрая реакция окисления или разложения, которая производит повышение температуры и давления одновременно.
- Потенциально взрывоопасная атмосфера: атмосфера может приобретать характеристики взрывоопасной по местным или оперативным причинам.
- Нормальное функционирование: это ситуация когда оборудование, системы защиты и составляющие работают в рамках параметров, предусмотренных проектом. Минимальное выделение огнеопасных веществ, считается, не выходящим из параметров норм, функционированием установки. Минимальными принято считать, например, выделение веществ из емкостей, где содержатся смазывающие вещества. Повреждения (такие, как в соединениях насоса, фланцевых прокладках или потеря веществ вследствие происшествий), которые требуют ремонт или приостановку - не считаются частью нормального функционирования установки.

В соответствии с директивами: 89/392/CE, 94/9/CE, 99/92/CE и нормами - UNI EN 1127-1:2001, сушильная башня может быть классифицирована, как установка, работающая в зоне 22 (место, где маловероятно образование огнеопасной среды, в форме воспламеняющейся пыльного облака в воздухе, при нормальном функционировании, но которое, в случае появления – кратковременно). Такая ситуация может возникнуть только во время не функционирования сушильной башни и только при ее использовании в качестве хранилища зерновых (это условие не считается нормальным функционированием сушильной башни для зерновых).

Когда установка останавливается, во время нормального функционирования происходит феномен конденсации водных паров. По этой причине проводится вентиляция на конечном цикле работы (для охлаждения и удаления влажности, выделенной зерном в независимости от тепла производимого форсункой).

Нормативы UNI EN 1127-1:2001 предлагает руководство по расчету рисков, в особенности:

а) Идентификация опасности = возможные крупные частицы сухой пыли зерен.

Температура воспламеняемости облака = 400°C и слоев кукурузы = 250°C

Пределы взрываемости кукурузы = мин взрв конц. 55 г/м³

Электрическая сопротивляемость = пыль не является проводником

Влажность частиц = 28-30%

Размеры кукурузных частиц = <74 микронов

б) Установить возможность создания и количество взрывоопасной атмосферы = невозможно или почти невозможно определить при нормальном функционировании, потому что поток воздуха обогащен парами (средняя влажность 70%), а концентрация влажной пыли в зерновых всегда ниже значения 50 мг/м³.

в) Установить наличие источников возгорания и воспламенения взрывоопасной атмосферы = во время нормального функционирования, поток воздуха для высушивания проходит два раза горящие форсунки, которые уничтожают огнеопасные частицы пыли.

г) Установить возможные эффекты взрыва = в основании сушильной башни расположены большие отверстия (куда поступает воздух), и в верхней части (выход газов), с помощью которых достигается однородность концентрации внешней и внутренней среды. Когда установка не работает, крупные частицы пыли образуют осадок. Эти отверстия, в случае маловероятного взрыва, открываются для повышения давления, генерируемого быстрым окислением (горением).

д) Оценка рисков = во время нормальной работы риски нулевые.

е) Оценка средств для уменьшение рисков = 1) разжижение для вентиляции (пар.6.2.3.3), в сушильной башне перед запуском какого-либо аксессуара, двигателя, и т.д., запускаются вентиляторы (электрический двигатель находится снаружи, он имеет сертификат АTEX II-3D), которые очищают внутренние части сушильной башни, через 3 минуты включается сама установка. 2) Во избежание скапливания пыли (пар..6.2.3.4) внутренняя поверхность сушильной башни - гладкая, сама башня оснащена техническими дверцами для периодической проверки тех участков, где возможно накопление пыли (влажной). Разгрузка зерновых проходит через пневматическое устройство, которые двигают открывающиеся панели, установленные на подшипниках

