

Изобретение относится к мукомольно-крупяной промышленности и может быть использовано для пропаривания зерна овса, гречихи, кукурузы, гороха, а также в пищекопцентратной промышленности для варки круп.

Наиболее близкой к заявляемому техническому решению является установка для тепловой обработки зерна [1], включающая загрузочный бункер, вертикальный шнек с приводом, корпус, состоящий из сегментной, цилиндрической и конусной частей, парораспределительный коллектор с вентилем, соединенный с магистральным паропроводом, патрубок отвода пара, паровую рубашку между цилиндрами для подачи пара в зерновую массу, вертикальный шнек на общем валу, проходящий внутри пропаривателя и насаженный на муфту предельного момента, в конусной части которого расположен коллектор отвода отработавшего пара с выводом через патрубок для подключения барометрического конденсатора, бункер над пропаривателем, предназначенный для утилизации отработавшей теплоты на предварительный подогрев.

К недостаткам прототипа следует отнести:

- при достижении внутри рабочей камеры пропаривателя давления пара 0,05...0,1 МПа увеличивается сопротивление загрузке зерна, вследствие давления лопастей шнека с одной стороны и с противоположной - пара, зерно между лопастями шнека подпрессовывается и прокручивается без перемещения, при этом загрузка снижается или вообще прекращается;
- нарушается синхронность загрузки, обработки и выгрузки зерна из-за различных характеристик этих участков шнека и невозможности согласовать производительность на трех участках шнека, что не позволяет обеспечить эффективную и равномерную обработку зерна в рабочей зоне;
- устройство не позволяет производить пропаривание зерна при давлении пара выше 0,1 МПа для рекомендуемых "Правилами..." культур зерна гречихи, кукурузы, гороха и др.;
- длина вала шнека превышает высоту этажа крупощека (выше 6 м), что требует монтажа рабочей камеры пропаривателя на 2-х этажах крупощека, при этом подшипники, их опоры, а также муфта предельного момента находятся внутри в агрессивной среде, что приводит к быстрому износу этих узлов и низкой надежности их работы;
- подвод пара через боковую перфорацию внутрь пропаривателя снижает эффективность тепловой обработки зерна (равномерность увлажнения), так как при движении зерна перекрывается живое сечение отверстий.

Задачей изобретения является усовершенствование конструкции пропаривателя путем обеспечения возможности подачи пара высокого давления, в сочетании с подачей пара низкого давления, достигают увеличения степени увлажнения зерна и равномерной тепловой обработки всей массы зерна.

Задача изобретения решается тем, что пропариватель, содержащий загрузочный бункер, вертикальный шнек с приводом, корпус, состоящий из сегментной, цилиндрической и конусной частей, парораспределительный коллектор с вентилем, соединенный с магистральным паропроводом, патрубок отвода пара, согласно изобретению, снабжен дополнительным парораспределительным коллектором с вентилем, установленным в конусной части корпуса и связанным с магистральным паропроводом, шлюзовым затвором, датчиками верхнего и нижнего уровня зерна и управляющим устройством с исполнительным механизмом, связанным электрической связью с приводом вертикального шнека, датчиками уровня зерна и вентилем дополнительного парораспределительного коллектора, причем вертикальный шнек смонтирован между загрузочным бункером и сегментной частью корпуса.

В результате повышается надежность работы пропаривателя, увеличивается степень и равномерность увлажнения зерна.

Совокупность существенных признаков позволяет отключать через исполнительный механизм электродвигателя привода вертикального шнека и приостановить подачу продукта в рабочую зону пропаривателя, а также производить открытие запорного вентиля и импульсную подачу пара высокого давления. Подача пара высокого давления позволяет увеличить степень увлажнения зерна, что улучшает его технологические свойства, этому также способствует сочетание подачи пара низкого давления и периодическое - пара высокого давления. Непрерывное движение зерна и пара в рабочей камере пропаривателя, а также возможность подачи пара высокого давления, приводит к более глубокому перепаду температур между зерном и паром и соответственно повышенной конденсации пара на поверхности зерна, что не только обеспечивает глубокое увлажнение, но и равномерность обработки всей массы. Вынос всех опорных подшипников за пределы агрессивной среды, использование вертикального шнека за пределами рабочей камеры, а только для подачи продукта в рабочую зону пропаривателя повышает надежность эксплуатации основных узлов, в том числе, и разгрузочного устройства. Глубина увлажнения зерна зависит от длительности воздействия пара высокого давления и регулируется расстоянием между датчиком уровня зерна верхним и нижним. При достижении продуктом верхнего датчика уровня зерна через дополнительный механизм отключается электродвигатель вертикального загрузочного шнека и одновременно открывается вентиль подачи пара высокого давления, при этом выгрузка зерна осуществляется с заданной производительностью непрерывно. При достижении зерном датчика нижнего уровня через исполнительный механизм включается вертикальный шнек, который с опережающей нормативную производительность загружает рабочую камеру пропаривателя до достижения датчика верхнего уровня зерна. Совокупность указанных существенных отличий обеспечивает увеличение степени и равномерности увлажнения зерна, повышает надежность работы пропаривателя.

На чертеже изображена схема пропаривателя.

Пропариватель содержит загрузочный бункер 1, вертикальный шнек 2, кожух 3 шнека, редуктора 5 и муфты 6, корпус, включающий сегментную 7, цилиндрическую 8 и конусную 9 части. В конусной части 9 корпуса имеется патрубок 10 отвода отработанного пара. В рабочей зоне 11 пропаривателя размещены парораспределительный коллектор 12 низкого давления и дополнительный парораспределительный коллектор 13, расположенный в конусной части 9 корпуса.

Парораспределительные коллекторы соединены с магистральным паропроводом 14 и сообщаются с ним через запорные вентили 15 и 16. Корпус пропаривателя имеет два датчика уровня зерна, датчик 17 верхнего уровня, расположенный на сегментной части 7 корпуса и датчик 18 нижнего уровня - на цилиндрической части корпуса пропаривателя. В нижней своей части пропариватель имеет самоуплотняющийся шлюзовый затвор 19. Запорный вентиль 15 дополнительного коллектора связан с исполнительным механизмом управляющего

устройства 20, которое соединено электрической связью 21 с датчиками 17, 18 уровня зерна и электродвигателем 4 привода вертикального шнека 2. Для контроля давления пара пропариватель снабжен манометрами 22 и 23, которые обеспечивают измерение давления в рабочей зоне пропаривателя и в магистрали подачи пара.

Пропариватель работает следующим образом.

Зерно из загрузочного бункера 1 подается вертикальным шнеком 2 в рабочую зону 11 пропаривателя и по мере накопления при достижении датчика 17 уровня открывается вентиль 15 и пар из магистрального паропровода 14 подается через парораспределительный коллектор 12 в рабочую зону 11 до набора низкого давления пара в пределах 0,05...0,1 МПа. С этого момента от датчика 17 уровня зерна через соединения электрической связи 21 от управляющего устройства 20 подаются сигналы, первый - командное устройство электродвигателя 4 вертикального шнека 2 для его остановки и второй - для открытия вентиля 15. В этот же момент включают в работу шлюзовый затвор 19 и начинается выгрузка обработанного зерна. Воднотепловая обработка зерна паром высокого давления через дополнительный коллектор 13 осуществляется в течение времени прохождения зерна от датчика уровня 17 до датчика уровня 18.

В дальнейшем шлюзовый затвор 19 работает непрерывно, а длительность обработки зерна регулируется как частотой вращения шлюзового затвора, так и длиной рабочей зоны 11 пропаривателя. При достижении уровня зерна в рабочей зоне датчика уровня 18 включается электродвигатель 4 вертикального шнека 2 и закрывается вентиль 15, при этом вентиль 16 открыт непрерывно. В процессе работы вертикального шнека 2 и достижения верхнего датчика 17 уровня зерна вышеописанный цикл повторяется.

Одесский завод "Кислородмаш" выпустил опытную партию данной конструкции пропаривателей непрерывного действия.

