



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

95 19

для служебного пользования экз. м

(19) SU (11) 1723722 A1

(51) 6 В 02 В 1/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4391558/13

(22) 14.03.88

(71) Одесский технологический институт пищевой промышленности им. М.В.Ломоносова

(72) В.Д.Каминский

(53) 664.726.5(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР

№ 1084069, кл. В 02 В 1/08, 1982.

Авторское свидетельство СССР

№ 1162483, кл. В 02 В 1/08, 1983.

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ МОКРОЙ ОБРАБОТКИ И ПРОПАРИВАНИЯ ЗЕРНА КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

(57) Изобретение относится к мукомольно-крупяной промышленности и может быть использовано для подготовки к переработке зерна гречихи, овса, проса, кукурузы и других культур. Цель изобретения – снижение энергозатрат и расхода воды, увеличение выхода готовой продукции. Зерно подается в моечную машину 1 через загрузочный барабан 2, где смешивается с горячей водой. После гидросепарирования зерновой смеси и выделения трудноотделимых примесей

2

зерно норий 3 подается в бункер 5 для подсушивания, откуда оно загружается в пропариватель 8, а затем – в надсушильный бункер 14 и паровую сушилку 13. Вторичный пар из пропаривателя 8 после очистки в парочистителе 24 попадает в буферный пароаккумулирующий сосуд 18, а затем в пароводяной теплообменник 29, откуда, отработав, он в виде конденсата стекает в конденсатоочиститель 25. Из последнего с помощью шлюзового затвора 26 выводятся примеси, а горячий конденсат поступает через рекуперативный теплообменник 20 в конденсатосборник 22, откуда он, смешиваясь с холодной водой, водяным насосом 27 подается к моечной машине 1. Подогретый в рекуперативном теплообменнике 20 воздух нагнетается в паровую сушилку 13, в которой одновременно с кондуктивным обеспечивается конвективный энергоподвод. Отработанный в сушилке 13 воздух дополнительным вентилятором 28 нагнетается через пароводяной теплообменник 29 в бункер 5 для подсушивания зерна. 1 ил.

Изобретение относится к мукомольно-крупяной промышленности и может быть использовано для подготовки к переработке зерна гречихи, овса, проса, кукурузы и других культур.

Цель изобретения – снижение энергозатрат и расхода воды, увеличение выхода готовой продукции.

На чертеже схематично изображена установка для мокрой обработки и пропаривания зерна крупяных культур.

Установка содержит моечную машину 1 с загрузочным барабаном 2, норию 3, материалопровод 4, бункер 5 для подсушивания зерна, в котором в шахматном порядке по его высоте расположены подводящие коробки 6 сушильного агента, коллектор 7 выбро-

(19) SU (11) 1723722 A1

са отработанного сушильного агента из бункера 5, пропариватель 8 с входным патрубком 9 для подачи греющего водяного пара и патрубком 10 для отвода вторичного пара, подсоединенным к паропроводу 11 с вентилятором 12, паровую сушилку 13 с надсушильным бункером 14 и патрубками 15, 16 соответственно для подачи греющего водяного пара и отвода вторичного пара, диффузор 17 отсоса из нижней секции сушилки 13 отработанного сушильного агента, буферный пароаккумулирующий сосуд 18 с предохранительным клапаном 19, рекуперативный теплообменник 20 с вентилятором 21 и конденсатосборник 22 с запорным краном 23.

Установка снабжена пароочистителем 24, конденсатоочистителем 25 с шлюзовым затвором 26 для вывода осажденных в конденсате частиц примеси, водяным насосом 27 и подсоединенными к бункеру 5 для подсушивания зерна дополнительным вентилятором 28, пароводяным 29 и паровым 30 теплообменниками, а сушилка 13 оснащена воздухоохладителем 31, причем пароочиститель 24 связан паропроводом 11 с пропаривателем 8 и установлен ниже буферного пароаккумулирующего сосуда 18 и выше конденсатоочистителя 25, с которыми соединен трубопроводами 32 и 33 соответственно, буферный пароаккумулирующий сосуд 18 подключен к пароводяному теплообменнику 29, рекуперативный теплообменник 20 сообщен воздухопроводом 34 с воздухоохладителем 31 сушилки 13, при этом к нижней части последней подсоединен всасывающий участок воздухопровода 35 дополнительного вентилятора 28, конденсатосборник 22 паропроводом 36 вторичного пара связан с сушилкой 13 и через рекуперативный теплообменник 20 — с конденсатоочистителем 25, а водяной насос 27 размещен между конденсатосборником 22 и моечной машиной 1 и соединен с ними трубопроводами 37 и 38 соответственно.

Поскольку теплообменники 29 и 30 связаны с сообщающимися между собой пароочистителем 24 буферным пароаккумулирующим сосудом 18 и конденсатоочистителем 25, являющимися сосудами, работающими под давлением, то для исключения взаимного влияния различных давлений на работу этих теплообменников предусмотрены обратные клапаны 39.

Кроме того, установка включает трубопровод 40 подачи очищенного конденсата из конденсатоочистителя 25 в рекуперативный теплообменник 20, трубопровод 41 отвода конденсата из теплообменника 20 в конденсатосборник 22, а также паропровод 42 под-

ачи вторичного очищенного пара в пароводяной теплообменник 29 и трубопровод 43 для сброса из него конденсата.

Для сброса вторичного пара из парового теплообменника 30 предусмотрен трубопровод 44 утилизации, подсоединенный к трубопроводу 43.

На трубопроводах 32 и 33 установлены вентили 45.

Работа установки для мокрой обработки и пропаривания зерна крупяных культур заключается в следующем.

Зерно подается в моечную машину 1 через загрузочный барабан, где оно смешивается с горячей водой. Предварительное смачивание поверхности зерна горячей водой улучшает последующее расслоение зерновой смеси в моечной машине 1, что способствует более быстрому проникновению воды в воздушные пустоты между оболочкой и ядром зерна. Вследствие предварительной обработки зерновой смеси водой зерно, особенно легкоовесное, с развитой оболочкой и малым ядром повышает свою плотность и тонет, что исключает его попадание в отходы. После гидросепарирования зерновой смеси в моечной машине 1 и выделения трудноотделимых примесей зерно по материалопроводу 4 самотеком подается в норию 3, а затем в бункер 5 для подсушивания. В моечной машине 1 зерно увлажняется до 17,5–19,5%. В бункере 5 зерно подсушивается до кондиционной влажности (13,5%). Принцип работы бункера 5 подобен шахтной сушилке, где сушильный агент подводится через подводящие короба 6, и за счет вертикальной и горизонтальной продувки слоя зерна осуществляется его подсушивание. Режим подсушивания регламентируется температурой сушильного агента и скоростью его подачи, длительность подсушивания определяется емкостью бункера 5. Подсушенное зерно загружается в пропариватель 8, в который через патрубок 9 подают греющий пар из центральной магистрали. Подача предварительно подогретого пара из бункера 5 в пропариватель 8 интенсифицирует работу последнего. По истечении заданной продолжительности пропаривания открывают вентиль 12 и по паропроводу 11 смесь вторичного пара, содержащего примеси, направляют в пароочиститель 24, где за счет незначительного расширения и бокового удара о трубу конденсат и примеси стекают в конденсатоочиститель 25. После сброса вторичного пара в пропариватель 8 зерно поступает в надсушильный бункер 14 сушилки 13. Так как вторичный пар из пропаривателя 8 выбрасывается под давлением,

то после очистки в пароочистителе 24 он по трубопроводу 32 попадает в буферный пароаккумулирующий сосуд 18. Из сосуда 18 очищенный вторичный пар под давлением 5 подаются по паропроводу 42 в пароводяной теплообменник 29. Величина давления вторичного пара в сосуде 18 устанавливается путем подбора общей емкости, состоящей из емкости сосуда 18, пароочистителя 24, 10 конденсатоочистителя 25 при известной емкости пропаривателя 8 и заданном давлении пара. Отработанный в теплообменнике 29 вторичный пар в виде конденсата по трубопроводу 43 подается в конденсатоочиститель 25. В необходимых случаях для 15 повышения температуры сушильного агента, подаваемого в бункер 5, используется паровой теплообменник 30 с питанием от центральной магистрали.

Отработанный в теплообменнике 30 конденсат по трубопроводам 44 и 43 сбрасывается в конденсатоочиститель 25, где температура смеси поступающего конденсата находится в пределах 94–97°C. Примеси в процессе отстаивания и осаждения выводятся шлюзовым затвором 26, а горячий конденсат по трубопроводу 40 поступает в рекуперативный теплообменник 20. Нагрев рабочей поверхности теплообменника 20 от горячего конденсата позволяет при нагнетании в него вентилятором 21 воздуха достичь температуры его нагрева до 87°C. Подогретый воздух по воздухопроводу 34 нагнетается в воздухоотборник 31 сушилки 13, в которой одновременно с кондуктивным обеспечивается конвективный энергоподвод, что интенсифицирует на 40–45% процесс сушки.

Отработанный сушильный агент из нижней секции паровой сушилки 13 через диффузор 17 отсасывается по воздухопроводу 35 дополнительным вентилятором 28 и продвигается через теплообменники 29 и 30 для дополнительного подогрева до заданной температуры. Теплообменник 30 позволяет регулировать необходимую температуру сушильного агента с помощью изменения давления, подаваемого в теплообменник пара. В этом случае создаются условия для поддержания заданного режима подсушивания в бункере 5. Из паровой сушилки 13 вторичный пар через патрубок 16 сбрасывается в конденсатосборник 22. Предварительно очищенный отработанный горячий конденсат из теплообменника 20 направляется в конденсатосборник 22. Так как конденсат имеет высокую температуру, из водопровода центральной магистрали через запорный кран 23 в необходимом количестве подается вода до получения смеси с температурой

30–33°C. Водяным насосом 27 из конденсатосборника 22 откачивают воду и по трубопроводу 38 подают подогретую воду в загрузочный барабан 2 моечной машины 1, где зерно смешивается с потоком горячей воды и зерновыми шнеками подается в сплавную камеру на гидросепарирование. В дальнейшем цикл работы установки повторяется.

В предлагаемой установке интенсифицируется процесс сушки зерна за счет поддачи сушильного агента с температурой до 87°C, который равномерно омывает зерно, 15 нагревает его и поглощает испарившуюся влагу. Влагоемкость такого сушильного агента в 6–8 раз выше по сравнению с сушильным агентом, используемым в прототипе, в связи с чем его количественная подача может быть снижена в 2,5–3,0 раза. Таким образом достигается не только интенсификация процесса сушки на 40–45%, но и значительно уменьшаются энергозатраты. При этом необходимый потенциал сушки обеспечивается за счет утилизации вторичного 20 тепла без каких-либо дополнительных затрат. Сравнительно высокая температура отработанного сушильного агента на выбросе из паровой сушилки (62–66°C) в сравнении с прототипом (41–45°C) снижает расход тепла в бункере для подсушивания зерна.

Скорость сушки зерна оказывает влияние на его технологические свойства, с увеличением скорости сушки коэффициенты шелушения зерна возрастают, что связано с релаксационными изменениями оболочки, в результате чего прочность связи ее с ядром зерна ослабляется, что впоследствии облегчает процесс его шелушения, в результате чего на 1,7–2,3% снижается попадание зерна в отходы.

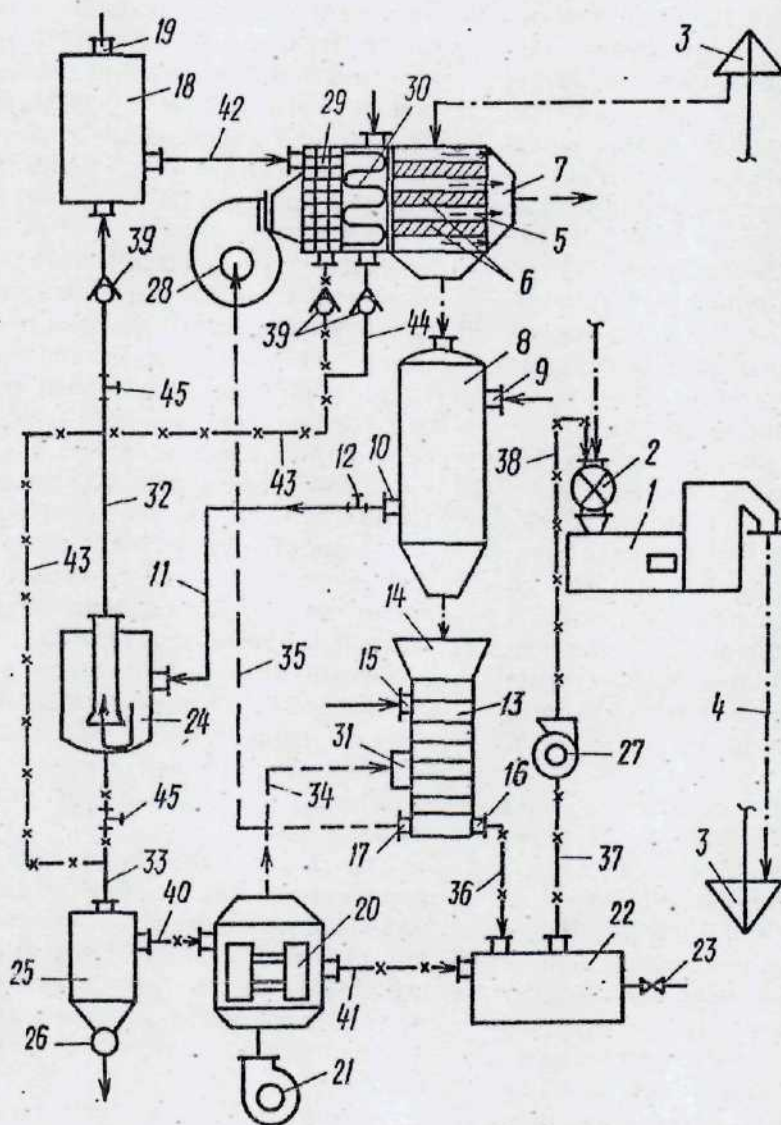
Использование конденсата вторичного пара на гидросепарирование зерна в моечной машине приводит к экономии расхода воды в установке на 15–20%. В связи с тем, что конденсат имеет высокую температуру, не требуется дополнительных энергозатрат на подогрев воды, подаваемой на моечную машину.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Установка для мокрой обработки и пропаривания зерна крупяных культур, содержащая моечную машину, бункер для подсушивания зерна, пропариватель, паровую сушилку с надсушильным бункером, буферный пароаккумулирующий сосуд, рекуперативный теплообменник с вентилятором и конденсатосборник, отличающаяся тем, что, с целью снижения энергозатрат и расхода воды, увеличения выхода готовой продукции, установка снабжена па-

роочистителем, конденсатоочистителем, водяным насосом и подсоединенным к бункеру для подсушивания зерна дополнительным вентилятором, пароводяным и паровым теплообменниками, а сушилка оснащена воздухооборником, причем пароочиститель связан паропроводом с пропаривателем и установлен ниже буферного пароаккумулирующего сосуда и выше конденсатоочистителя, с которыми 10 соединен трубопроводами, буферный пароаккумулирующий сосуд подключен к паро-

водяному теплообменнику, рекуперативный теплообменник сообщен воздухопроводом с воздухооборником сушилки, при этом к нижней части последней подсоединен всасывающий участок воздуховода дополнительного вентилятора, конденсатосборник паропроводом вторичного пара связан с сушилкой и через рекуперативный теплообменник — с конденсатоочистителем, а водяной насос размещен между конденсатосборником и моечной машиной и соединен с ними трубопроводами.



Редактор Л.Павлова

Составитель В.Мынов
Техред М.Моргентал

Корректор О.Кундрик

Заказ 1103/ДСП

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101