

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 7636

(13) С1

(46) 2005.12.30

(51)⁷ F 26B 9/06

(54)

СУШИЛКА ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ

(21) Номер заявки: а 20020631

(22) 2002.07.17

(43) 2003.03.30

(71) Заявитель: Государственное научное учреждение "Объединенный институт энергетических и ядерных исследований - Сосны" Национальной академии наук Беларуси (ВУ)

(72) Авторы: Куликов Иван Семенович; Фалюшин Петр Леонтьевич; Бохан Николай Иванович; Буслов Валерий Александрович; Лапшов Александр Владимирович; Ловкис Виктор Болеславович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Государственное научное учреждение "Объединенный институт энергетических и ядерных исследований - Сосны" Национальной академии наук Беларуси (ВУ)

(56) RU 2153640 C1, 2000.

BY 4104 C1, 2001.

SU 1137288 A, 1985.

SU 380454, 1973.

RU 2042093 C1, 1995.

RU 2115074 C1, 1998.

SU 436217, 1975.

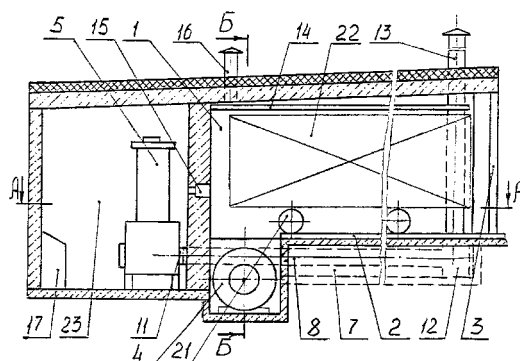
DE 3637737 A1, 1988.

(57)

1. Сушилка для древесины, включающая сушильную камеру, систему подачи осушающего воздуха с вентилятором и теплообменник, **отличающаяся** тем, что содержит газогенератор, обогреваемый генераторным газом теплообменник, выполненный в виде прямоугольного канала, в центре которого находится нагревательная труба, а в верхней стенке канала выполнено трапецевидное отверстие, расширяющееся к двери сушильной камеры, причем нагревательная труба теплообменника одним концом соединена с жаровой трубой газогенератора, а другим концом - с технологической камерой, соединенной с дымовой трубой, в качестве вентилятора используется осевой вентилятор.

2. Сушилка по п. 1, **отличающаяся** тем, что канал теплообменника и осевой вентилятор расположены ниже пола сушильной камеры.

3. Сушилка по пп. 1 или 2, **отличающаяся** тем, что ось теплообменника параллельна боковой стенке сушильной камеры, а ось вентилятора перпендикулярна ей.



Фиг. 1

Изобретение относится к термической обработке древесины, конкретно к сушке древесины, изделий из нее, строительных материалов, а также продукции сельскохозяйственного производства в камерных сушилках периодического действия.

Известна лесосушильная установка УЛ-1 в виде камеры, снабженной системой осушающего воздуха с осевыми вентиляторами, расположенными сверху камеры, параллельно ее оси, теплообменниками в виде биметаллических калориферов, обогреваемых паром [1].

Установка работает следующим образом. Штабель пиломатериалов, уложенный известным способом на тележке, помещается в камеру. Воздушный поток от вентиляторов направляется в циркуляционный канал, в котором размещены биметаллические калориферы. Проходя через калориферы, воздух нагревается до необходимого температурно-влажностного состояния и направляется в штабель пиломатериалов. Через определенный промежуток времени осуществляется реверсирование вентиляторов. Приточно-вытяжные трубы обеспечивают выброс в атмосферу определенного количества отработанного воздуха и подсос свежего. Система автоматического регулирования параметров среды сушки регулирует температуру и психометрическую разность сушильного агента.

Существенным недостатком лесосушильной установки является значительный расход энергии на получение пара для калориферов, на работу трех вентиляторов, невозможность использования в качестве энергоносителя отходов деревообработки (опилок) и стандартных дров и, следовательно, увеличение удельного расхода энергии на сушку древесины.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению является сушильный комплекс, содержащий сушильную камеру, которая имеет дно с двумя полосками, в одну из которых подают горячие продукты из печи, а в другую подают горячий воздух, нагретый в трубах, размещенных в печи, который используется в качестве сушильного агента [2].

Сушильный комплекс работает следующим образом. Горячий сушильный агент из полости дна поступает в нижнюю часть сушильной камеры, где он, проходя через высушиваемый материал, поднимается в верхнюю часть сушильной камеры. Оттуда часть отработанного сушильного агента подается вентилятором по замкнутому циклу в боров печи на подогрев, а другая - в блок конденсатной очистки, где он смешивается с топочными газами печи, очищая их посредством конденсации. Топочные газы с помощью вытяжного вентилятора поступают в нижнюю полость сушильной камеры для дополнительного подогрева сушильного агента.

Регулирование влажностного режима процесса сушки осуществляется путем открывания заслонки в отводной трубе, через которую происходит сброс в атмосферу конденсата, образующегося на внутренней поверхности кожуха третьего вытяжного вентилятора при прохождении через этот вентилятор охлажденного и увлажненного воздуха из верхней части свободного внутреннего пространства сушильной камеры.

Существенным недостатком сушильного комплекса является наличие обычного топочного устройства прямого процесса горения, при котором наблюдаются значительные выбросы экологически вредных веществ в атмосферу при сжигании твердого топлива, и трех вытяжных вентиляторов, что приводит к значительному расходу энергии на сушку материала.

Задачей настоящего изобретения является снижение удельного расхода энергии на сушку древесины и обеспечение возможности использования для нагрева теплообменника генераторного газа, полученного в газогенераторе при использовании отходов деревообработки и стандартных дров как наиболее распространенного вида местного топлива.

Поставленная задача решается тем, что известная сушилка для древесины, включающая сушильную камеру, систему подачи осушающего воздуха с вентилятором и теплообменник, содержит газогенератор, обогреваемый генераторным газом теплообменник, выполненный в виде прямоугольного канала, в центре которого находится нагревательная труба, а в верхней стенке канала выполнено трапецевидное отверстие, расширяющееся к двери сушильной камеры, причем нагревательная труба теплообменника соединена с жаровой трубой газогенератора, а другим концом с технологической камерой, соединенной с дымовой трубой,

ВУ 7636 С1 2005.12.30

в качестве вентилятора используется осевой вентилятор. Кроме того, канал теплообменника и осевой вентилятор расположены ниже пола сушильной камеры, ось теплообменника параллельна боковой стенке сушильной камеры, а ось вентилятора перпендикулярна ей.

Трапециевидное отверстие, выполненное в верхней стенке канала теплообменника и расширяющееся к двери сушильной камеры, увеличивает равномерность и снижает продолжительность сушки на 10-15 %.

Расположение жаровой трубы газогенератора и нагревательной трубы теплообменника на одной оси снижает сопротивление трубопроводов и увеличивает КПД сушки на 3-5 %.

Предложенная компоновка оборудования сушильной камеры (расположение канала теплообменника параллельно стенке сушильной камеры и вентилятора, перпендикулярно ей, ниже уровня пола камеры) позволяет увеличить полезный объем сушильной камеры и, соответственно, производительность сушки в целом на 8-10 %, а также улучшить условия ее эксплуатации.

На фиг. 1 схематически показана предложенная сушилка, на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1, на фиг. 3 - разрез Б-Б на фиг. 1.

Сушилка содержит сушильную камеру 1 с рельсовым ходом 2, дверью 3, осевым вентилятором 4, газогенератором 5, теплообменником 6, выполненным в виде прямоугольного канала 7, в центре которого находится нагревательная труба 8, а в верхней стенке 9 канала выполнено трапециевидное отверстие 10. Нагревательная труба 8 теплообменника 6 соединена с жаровой трубой 11 газогенератора 5, а другим концом с технологической камерой 12, соединенной с дымовой трубой 13. Сушилка оснащена перфорированными увлажнительными трубами 14, психометрическим устройством 15, приточно-вытяжным устройством 16, пультом управления 17, нижними 18, верхними 19 и боковыми 20 экранами и тележкой 21 для транспортирования штабеля пиломатериалов 22. Газогенератор 5 и пульт управления 17 находятся в газогенераторной 23, отделенной от сушильной камеры 1.

Предложенная сушилка работает следующим образом. Сушилка является камерой периодического действия, характеризующейся тем, что она загружается полностью и весь материал в ней просушивается одновременно, а режим сушки изменяется во времени, оставаясь в данный момент одинаковым для всего объема камеры.

Штабель пиломатериалов 22, уложенный определенным образом на тележке 21, по рельсовому ходу 2 закатывается в сушильную камеру 1 и дверь 3 закрывается. Осуществляется розжиг газогенератора 5, включается осевой вентилятор 4, и с помощью увлажнительных труб 14 в сушильной камере 1 устанавливается необходимая влажность воздуха. С помощью теплообменника 6 в камере устанавливается необходимая температура. Из жаровой трубы 11 газогенератора 5 горячий воздух и генераторный газ поступают в нагревательную трубу 8 теплообменника 6, в которой последний постепенно дожигается при подаче вторичного воздуха через клапан жаровой трубы 11 газогенератора 5. Отдав тепло нагревательной трубе 8 теплообменника 6, дымовые газы через технологическую камеру 12 и дымовую трубу 13 выбрасываются в атмосферу.

Нагревательная труба 8 теплообменника 6 отдает тепло воздуху, нагнетаемому осевым вентилятором 4, в прямоугольный канал 7 теплообменника 6, который через трапециевидное отверстие 10 подается в сушильную камеру 1 и далее в штабель пиломатериалов 22. Нижний 18 и верхний 19 экраны препятствуют прохождению воздуха мимо штабеля пиломатериалов 22. Верхний экран 19 опускается вместе со штабелем по мере его сушки. Через осевой вентилятор 4 проходит весь циркулирующий в камере воздух.

Приточно-вытяжное устройство 16 обеспечивает выброс определенного количества отработанного воздуха и подсос свежего.

Если психометрическая разность, определяемая психометрическим устройством 15, становится меньше заданной, то система автоматически подает команду на открытие заслонок приточно-вытяжного устройства 16. При достижении психометрической разности, заданной по режиму сушки, заслонки автоматически закрываются. При влаготеплообработке и при увеличении против заданной психометрической разности пар в сушильную камеру 1 подается через увлажнительные трубы 14.

Система автоматического регулирования параметров среды регулирует температуру и психометрическую разность сушильного агента приборами, серийно изготавливаемыми промышленностью, размещенными на пульте управления 17.

Трапецевидное отверстие 10 теплообменника 6 и перфорированный боковой экран 20 обеспечивают равномерность потока воздуха через штабель пиломатериалов 22.

Направление вращения осевого вентилятора 4 изменяется через определенные промежутки времени автоматически с помощью прибора КЭП-12У.

При достижении в штабеле пиломатериалов 22 требуемой влажности работу газогенератора 5 прекращают. Подсос атмосферного воздуха осуществляют через приточно-вытяжное устройство 16 для охлаждения сушильной камеры 1 и штабеля 22, после чего выключают осевой вентилятор 4 и выкатывают штабель 22 из сушилки.

В качестве газогенератора 5 используется газогенератор для твердого топлива [3], что позволяет применять в виде топлива отходы деревообработки (опилки, щепу, стружку) и стандартные дрова. Кроме того, газогенератор позволяет реализовать двухстадийный процесс сжигания (газогенерация и дожигание генераторного газа), обеспечивающий высокоэнергетические экологические показатели.

Сушка древесины - процесс чрезвычайно энергоемкий. На один килограмм испаряемой влаги расходуется около 6000 кДж энергии. В этой связи снижение удельного расхода энергии на сушку древесины и обеспечение возможности использования для нагрева теплообменника генераторного газа, полученного в газогенераторе при использовании отходов деревообработки (опилки, щепы, стружки) и стандартных дров как наиболее распространенного вида местного топлива, является весьма актуальной проблемой.

Оснащение сушилок для древесины при объемах высушиваемой древесины до 20 тыс.м³ условных пиломатериалов в год газогенераторами позволит:

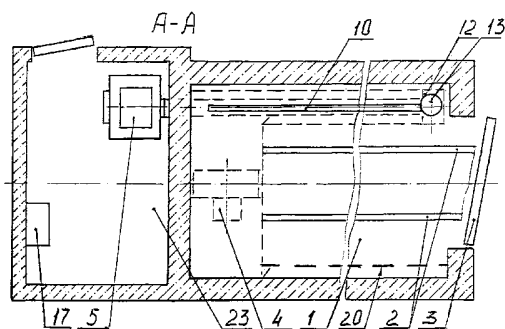
снизить удельный расход тепловой и электрической энергии на сушку древесины в 5-6 раз по сравнению с сушилкой ПАП-32;

проводить сушку на отдаленных, автономных объектах, снизить транспортные расходы на перевозку древесины;

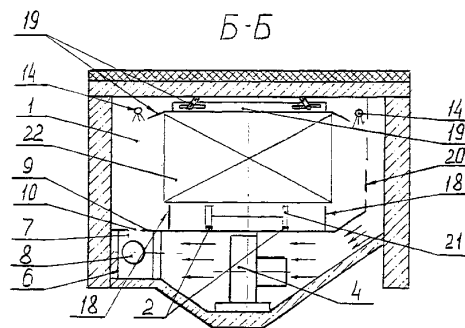
высвободить при эксплуатации одной сушилки в течение года около 130 т импортного топлива в условном исчислении.

Источники информации:

1. Справочник по сушке древесины / Под ред. Е.С. Богданова. - М.: Лесная промышленность, 1990. - С. 47-49.
2. Патент России 2153640, МПК F 26B 9/06, 3/04. - Оpubл. 2000 (прототип).
3. Патент РБ 4132, МПК C 10J 3/20, F 23B 1/38. - Оpubл. 2001.



Фиг. 2



Фиг. 3