

(19) **KG** (11) **923** (13) **C1** (46) **30.12.2006**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО ПО  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ПРИ  
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(51) **F26B 7/00, 3/30** (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20060066.1

(22) 30.06.2006

(46) 30.12.2006, Бюл. №12

(76) Шипилов В.Н. (KG)

(56) А.с. №866365, кл. F26B 3/30, F26B 9/06, 1981

(54) **Устройство для сушки пиломатериалов**

(57) Изобретение относится к сушильной технике и может быть использовано в деревообрабатывающей промышленности для сушки пиломатериалов. Задачей изобретения является повышение эффективности сушки путем снижения энергозатрат и повышения качества высушиваемых материалов. Поставленная задача решается тем, что в устройстве для сушки пиломатериалов, содержащем теплоизолированную камеру, генераторы инфракрасного излучения, приточно-вытяжную систему воздухообмена, теплоизолированная камера внутри облицована светоотражающим покрытием, генераторы выполнены из керамического материала по форме полого кругового цилиндра, в стенке которого запрессованы электронагревательные элементы, причем генераторы установлены вертикально по обе стороны и с торца штабеля пиломатериалов, а приточно-вытяжная система выполнена с возможностью многократной циркуляции воздуха и дополнительно оснащена конденсационным каналом и сборником конденсата, установленными вне камеры. Данное устройство для сушки пиломатериалов имеет ряд преимуществ. К ним относятся возможность создания высокой эффективности облучения поверхности пиломатериалов, а также отличная коррозионная устойчивость, высокие электроизоляционные свойства, длительный срок службы используемых генераторов и возможность подбора нужного спектра излучения за счет использования селективной способности различных компонентов керамики. 5 ил., 1 пр.

Изобретение относится к сушильной технике и может быть использовано в деревообрабатывающей промышленности для сушки пиломатериалов.

Известна сушилка периодического действия для пиломатериалов в штабелях, содержащая рабочую камеру, средства нагрева пиломатериалов в виде трубчатых ребристых калориферов, систему воздухообмена, включающую два вентилятора, установленные внутри камеры друг над другом и экранирующую заслонку (А.с. №566098, кл. F26B 9/06, 1977).

Недостатком известной сушилки является слишком медленный процесс сушки и низкое качество обрабатываемого материала.

В сушилке используется малоэффективный процесс сушки, при котором поступление тепла к поверхности пиломатериала происходит в результате движения нагретого воздуха и его перемешивания с влагой, испаряющейся с поверхности древесины. В силу этого температура на поверхности высушиваемого материала всегда выше, чем в центре, а поэтому по законам термодиффузии влага будет перемещаться от поверхности к центру, замедляя процесс сушки.

(19) **KG** (11) **923** (13) **C1** (46) **30.12.2006**

Для сокращения времени сушки необходимо повышать температуру и увеличивать скорость рециркуляции воздуха в камере. Однако это неблагоприятно сказывается на качестве высушиваемого материала вследствие возникновения в нем тепловых напряжений, приводящих к разрыву внутренней структуры и образованию трещин.

Известна терморadiационная сушилка, содержащая теплоизолированную камеру, приточно-вытяжную систему воздухообмена, генераторы инфракрасного излучения в виде радиационных панелей с трубчатыми электронагревателями, установленными вдоль стен камеры (А.с. №866365, кл. F26B 3/30, F26B 9/06, 1981).

Недостатком известной сушилки является использование панельных излучателей, имеющих довольно высокие потери тепла с обратной стороны генератора из-за симметричного по отношению к сечению панели расположения ТЭНов.

Кроме того, панели имеют низкий коэффициент преобразования тепловой энергии в энергию излучения. В случае выхода из строя одного ТЭНа требуется замена всей панели. Панели также имеют большой вес и низкую коррозионную стойкость.

Другим недостатком является то, что в сушилке используется способ однократной циркуляции, при котором сушильный агент после омыывания высушиваемой древесины полностью выбрасывается в атмосферу и теряет при этом большое количество тепла.

Задачей изобретения является повышение эффективности сушки путем снижения энергозатрат и повышения качества высушиваемых материалов.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для сушки пиломатериалов, содержащем теплоизолированную камеру, генераторы инфракрасного излучения, приточно-вытяжную систему воздухообмена, теплоизолированная камера внутри облицована светоотражающим покрытием, генераторы выполнены из керамического материала по форме полого кругового цилиндра, в стенке которого запрессованы электронагревательные элементы, причем генераторы установлены вертикально по обе стороны и с торца штабеля пиломатериалов, а приточно-вытяжная система выполнена с возможностью многократной циркуляции воздуха и дополнительно оснащена конденсационным каналом и сборником конденсата, установленными вне камеры.

Устройство является комбинированным средством сушки потому, что на древесину одновременно действуют два источника тепла: внешний – конвективный (горячий воздух) и внутренний – радиационный (инфракрасное излучение).

Процесс сушки осуществляется в низкотемпературном режиме, при котором температура среды поддерживается ниже точки кипения воды, а парообразование в древесине происходит вследствие испарения влаги.

В устройстве используется многократная принудительная циркуляция по замкнутому контуру с возможностью повторного использования отработавшего тепла.

Генераторы имеют двойное назначение – их внешняя поверхность является источником инфракрасного излучения, а внутренняя – источником конвективного теплопереноса.

Устройство для сушки пиломатериалов представлено на фиг. 1-5, где: фиг. 1 – общий вид, продольный разрез; фиг. 2 – поперечный разрез по А-А на фиг. 1; фиг. 3 – разрез по Б-Б на фиг. 2; фиг. 4 – генератор, разрез по В-В на фиг. 3; фиг. 5 – поперечный разрез по Г-Г на фиг. 1.

Устройство содержит теплоизолированную камеру 1, облицованную внутри светоотражающим покрытием 2, дверь 3, тележку 4, штабель пиломатериалов 5, генераторы инфракрасного излучения 6, установленные по обе стороны и с торца штабеля 5, рельсовый путь 7 для перемещений тележки 4.

Воздухообменная система содержит вентилятор 8, вытяжной 9, конденсационный 10, приточный 11 каналы и сборник конденсата 12.

Генераторы 6 имеют керамический корпус 13 по форме полого кругового цилиндра, со сквозным отверстием 14 и запрессованными в него электронагревательными элементами 15.

Устройство работает следующим образом.

Тележка 4 со штабелем пиломатериалов 5 загружается в камеру 1, после чего дверь 3 закрывается, а на электронагревательные элементы 15 и вентилятор 8 подается электропитание.

Наружная поверхность керамического корпуса 13 после достижения заданной температуры передает энергию инфракрасного излучения на поверхность пиломатериалов с проникновением вглубь на 6-8 мм. Лучистый поток тепла идет как от лицевой стороны генератора 6, так и с обратной стороны – через светоотражающее покрытие 2. После прогрева пиломатериала до температуры фазового перехода происходит перемещение влаги изнутри к наружной поверхности, затем испарение и вынос циркулирующим воздухом.

Насыщенный влагой воздух отсасывается из камеры 1 вентилятором 8 через вытяжной канал 9 и в конденсационном канале 10 охлаждается и конденсируется. Образовавшийся конденсат собирается в сборнике конденсата 12 и периодически сливается.

Осушенный таким образом воздух через приточный канал 11 возвращается в нижнюю часть камеры 1, омывает штабель 5 и в зоне расположения генераторов 6 струями проходит через отверстия 14 генераторов 6 и подвергается сильному повторному нагреву. Тепловой баланс в камере 1 восстанавливается, не нарушая заданный температурный режим сушки. Процесс повторяется.

Благодаря многократной циркуляции воздуха потери тепла в устройстве сведены к минимуму, основная доля которого идет на образование конденсата.

Пример. Произведены экспериментальные исследования по оценке результатов сушки двумя способами – конвективным и радиационно-конвективным.

Камера с внутренними размерами: ширина – 3 м, высота – 2.5 м, длина – 7.0 м.

Материал: сосна, толщина досок 50 мм, длина 6.5 м, исходная влажность 28%, объем штабеля 35 м<sup>3</sup>. Температура воздуха в камере 65°C.

а) конвективный способ сушки.

Для нагрева использовались калориферы и однократная циркуляция воздуха со скоростью в камере 1.5 м/с. Установленная мощность нагревательных элементов 36 кВт. Конечная влажность высушенного материала составила 6% при продолжительности сушки 10 суток и расходе электрической энергии 8640 кВт.

Качество сушки. Обнаружено порядка 15% материала с поверхностными трещинами, короблением досок, растрескавшимися торцами. Причиной брака могло быть слишком быстрая поверхностная сушка из-за высокой температуры в камере или низкой влажности, не соответствующей режиму при не выветренной циркуляции воздуха.

б) радиационно-конвективный способ сушки.

Для нагрева использовались керамические генераторы ИК-излучения мощностью 0.6 кВт. Установленная мощность генераторов – 16.8 кВт.

Конечная влажность сушки составила 6%, продолжительность сушки 4 суток. Расход электроэнергии 3730 кВт. Качество сушки соответствует требованиям стандарта.

Из результатов эксперимента видно, что за счет радиационно-конвективного теплового потока и его равномерного воздействия на высушиваемый материал продолжительность сушки и расход электроэнергии снижаются в два раза.

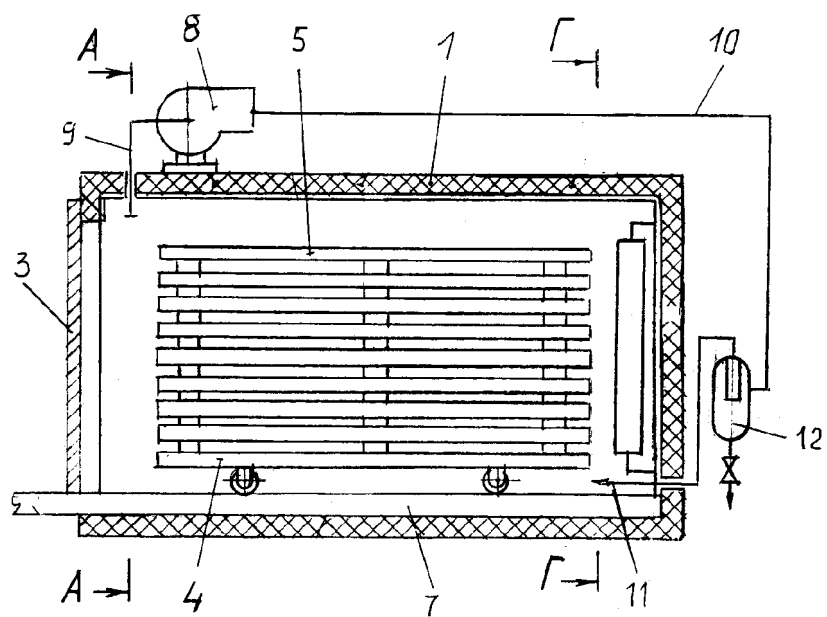
В сравнении с конвективным способом сушки, сушка инфракрасными лучами дает возможность сокращения времени сушки за счет расширения зоны нагрева и испарения в результате поглощения лучистой энергии некоторым слоем древесины.

Данное устройство для сушки пиломатериалов имеет ряд преимуществ. К ним относятся возможность создания высокой эффективности облучения поверхности пиломатериалов, а также отличная коррозионная устойчивость, высокие электроизоляционные свойства, длительный срок службы используемых генераторов и возможность подбора нужного спектра излучения за счет использования селективной способности различных компонентов керамики.

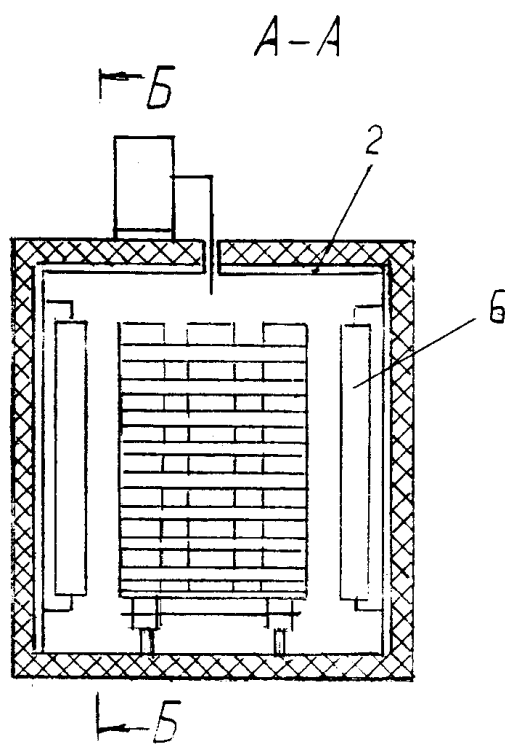
### **Формула изобретения**

Устройство для сушки пиломатериалов, содержащее теплоизолированную камеру, генераторы инфракрасного излучения, приточно-вытяжную систему воздухообмена, отличающееся тем, что теплоизолированная камера внутри облицована светоотражающим покрытием, генераторы выполнены из керамического материала по форме полого кругового цилиндра, в стенке которого запрессованы электронагревательные элементы, причем генераторы установлены вертикально по обе стороны и с торца штабеля пиломатериалов, а приточно-вытяжная система выполнена с возможностью многократной циркуляции воздуха и дополнительно оснащена конденсационным каналом и сборником конденсата, установленными вне камеры.

### **Устройство для сушки пиломатериалов**

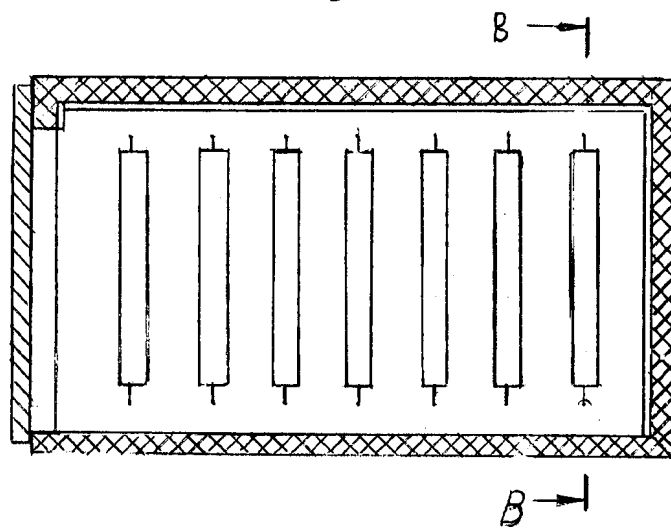


Фиг. 1



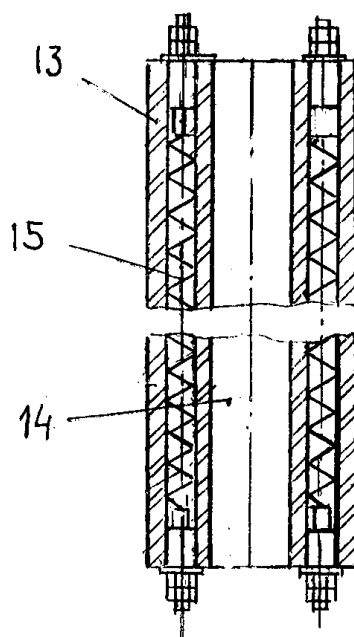
Фиг. 2

Б-Б

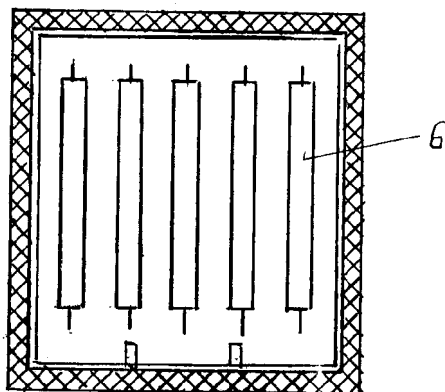


Фиг. 3

B-B



Фиг. 4

$\Gamma-\Gamma$ 

Фиг. 5

Составитель описания  
Ответственный за выпуск

Казакбаева А.М.  
Арипов С.К.

Кыргызпатент, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03