

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2656411

Способ получения коптильного дыма

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет" (RU)*

Авторы: *Ким Эдуард Николаевич (RU), Максимова Вера Ивановна (RU), Тимчук Егор Геннадьевич (RU)*

Заявка № 2016129559

Приоритет изобретения 19 июля 2016 г.

Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 05 июня 2018 г.

Срок действия исключительного права на изобретение истекает 19 июля 2036 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(52) СПК
A23B 4/044 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016129559, 19.07.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.07.2016

Дата регистрации:
05.06.2018

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 19.07.2016

(43) Дата публикации заявки: 24.01.2018 Бюл. № 3

(45) Опубликовано: 05.06.2018 Бюл. № 16

Адрес для переписки:
690087, г. Владивосток, ГСП, ул. Луговая, 52Б,
ФГБОУ ВПО "Дальрыбвтуз", отдел по охране
интеллектуальных прав, Первунинской Т.А.

(72) Автор(ы):
Ким Эдуард Николаевич (RU),
Максимова Вера Ивановна (RU),
Тимчук Егор Геннадьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Дальневосточный государственный
технический рыбохозяйственный
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU971207A1, 07.11.1982.
SU988263A1, 15.01.1983. RU2146453C1,
20.03.2000.

(54) Способ получения коптильного дыма

(57) Формула изобретения

Способ получения коптильного дыма, при котором образование дыма происходит в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электроподо с секторным отверстием для выгрузки золы, при этом опилки по поду перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горок опилок и сбрасывать их на оголенную часть пода, отличающийся тем, что температура нагрева электропода уменьшается от 450°C в зоне загрузки опилок до 250°C в зоне выгрузки золы, при этом толщина слоя опилок на электроподо составляет 10-12 мм, время пребывания опилок на электроподо составляет 45-60 секунд при коэффициенте избытка воздуха α 1,5-2.



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23B 4/044 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016129559, 19.07.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.07.2016

Дата регистрации:
05.06.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.07.2016

(43) Дата публикации заявки: 24.01.2018 Бюл. № 3

(45) Опубликовано: 05.06.2018 Бюл. № 16

Адрес для переписки:

690087, г. Владивосток, ГСП, ул. Луговая, 52Б,
ФГБОУ ВПО "Дальрыбвтуз", отдел по охране
интеллектуальных прав, Первунинской Т.А.

(72) Автор(ы):

Ким Эдуард Николаевич (RU),
Максимова Вера Ивановна (RU),
Тимчук Егор Геннадьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Дальневосточный государственный
технический рыбохозяйственный
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU971207A1, 07.11.1982.
SU988263A1, 15.01.1983. RU2146453C1,
20.03.2000.

(54) Способ получения коптильного дыма

(57) Реферат:

Способ характеризуется тем, что образование дыма происходит в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электропоре с секторным отверстием для выгрузки золы. Опилки по поду перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горок опилок и сбрасывают их на оголенную часть пода. Температура нагрева электропода уменьшается от 450°C в зоне

загрузки опилок до 250°C в зоне выгрузки золы. Толщина слоя опилок на электропоре составляет 10-12 мм. Время пребывания опилок на электропоре составляет 45-60 секунд при коэффициенте избытка воздуха α 1,5-2. Изобретение обеспечивает повышение содержания коптильных компонентов и уменьшение содержания канцерогенных полициклических ароматических углеводородов в дыме. 11 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A23B 4/044 (2006.01)

(21)(22) Application: **2016129559, 19.07.2016**

(24) Effective date for property rights:
19.07.2016

Registration date:
05.06.2018

Priority:

(22) Date of filing: **19.07.2016**

(43) Application published: **24.01.2018** Bull. № 3

(45) Date of publication: **05.06.2018** Bull. № 16

Mail address:

**690087, g. Vladivostok, GSP, ul. Lugovaya, 52B,
FGBOU VPO "Dalrybvtuz", otdel po okhrane
intelektualnykh prav, Pervuninskoj T.A.**

(72) Inventor(s):

**Kim Eduard Nikolaevich (RU),
Maksimova Vera Ivanovna (RU),
Timchuk Egor Gennadevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
professionalnogo obrazovaniya
"Dalnevostochnyj gosudarstvennyj tekhnicheskij
rybokhozyajstvennyj universitet" (RU)**

(54) **METHOD FOR OBTAINING SMOKE FUME**

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: method is characterized by the fact that the smoke occurs in a cylindrical chamber due to the heating of sawdust on an electric plate with a sector hole for ash discharge. Sawdust is moved through the plate by mobile scrapers, above which fixed scrapers are installed, allowing to mix, and also to cut off tops of sawdust piles and dump them on the bare part of a plate. Heating temperature of the electric plate decreases from 450 °C in the sawdust loading area up to 250 °C

in the ash discharge area. Thickness of a sawdust layer on the electric plate is 10–12 mm. Residence time of sawdust on the electric plate is 45–60 seconds with an excess air factor α 1.5–2.

EFFECT: invention provides an increase in the content of smoking components and a decrease in the content of carcinogenic aromatic polycyclic hydrocarbons in smoke.

1 cl, 11 ex

Изобретение относится к пищевой промышленности и может быть использовано в коптильном производстве, а именно для получения коптильного дыма из древесных опилок.

Известен способ получения коптильного дыма, включающий подогрев, подсушку и сухую перегонку древесных опилок. Подогрев и подсушка опилок осуществляется за счет теплоты электронагревателей с продуванием через них воздуха в аппарате барабанного типа. Температура подсушки составляет $180\div 190^{\circ}\text{C}$. Сухая перегонка опилок осуществляется также во вращающемся барабане с электронагревательными элементами при температуре $290\div 300^{\circ}\text{C}$ в условиях ограниченного воздухообмена (Патент РФ №2146453).

Недостатком данного способа дымообразования является то, что в отсутствие кислорода воздуха при сухой перегонке древесины образуются органические соединения с ограниченным количеством атомов кислорода и гидроксильных групп. Продукты сухой перегонки имеют высокое содержание органических кислот, преимущественно - уксусной, формальдегида, а фенольная часть их содержит в большей мере низкомолекулярные одноатомные фенолы (Курко В.И. Химия копчения. - М.: Пищевая промышленность, 1969. - 343 с.). Таким образом, использование указанного способа в значительной степени снижает технологические свойства дыма.

Известен способ получения коптильного дыма, при котором опилки перемещаются по наклонному электроподу, который совершает возвратно-поступательные движения от вибропривода, при этом электропод выполнен секционным с температурой нагрева в секциях, возрастающей от зоны загрузки опилок до зоны выгрузки. Температура первой секции электропода составляет $300\div 350^{\circ}\text{C}$, второй - $350\div 400^{\circ}\text{C}$, третьей - $400\div 450^{\circ}\text{C}$. При перемещении по поду опилки вначале нагреваются, затем подсушиваются, далее обугливаются и сгорают в более высокой температурной зоне. Зола сбрасывается в сборник, а дым поступает в циклон для удаления из него твердых продуктов сгорания и далее в камеру смешения с воздухом для дальнейшего использования (Авторское свидетельство СССР №988263, кл. А23В 4/04, 1983 г. «Дымогенератор»).

Процесс дымообразования условно можно разделить на несколько стадий. Вначале кусочки древесины прогреваются и подсушиваются (удаляется свободная влага при температуре $100\text{-}110^{\circ}\text{C}$). Затем при температуре прогрева $110\text{-}150^{\circ}\text{C}$ за счет разрушения целлюлозы из древесины начинают выделяться газообразные органические вещества, которые вступают в реакцию окисления при соприкосновении с кислородом воздуха. Основная масса газообразных органических компонентов древесины, определяющих технологические свойства коптильного дыма, выделяется при ее нагреве до температуры $300\text{-}350^{\circ}\text{C}$. При температуре электропода $400\text{-}450^{\circ}\text{C}$ происходит разложение лигнина древесины с значительным выделением тепла. Это приводит к прогреву древесины свыше 600°C (Курко В.И. Химия копчения. - М.: Пищевая промышленность, 1969. - 343 с.).

Разрушение компонентов древесины при таких температурах приводит к образованию органических соединений простейшей структуры, не обладающих технологическими свойствами коптильного дыма. Кроме того, превышение температуры дымообразования свыше 600°C приводит к увеличению концентрации в коптильном дыме полициклических ароматических углеводородов, обладающих канцерогенным действием (Курко В.И. Химия копчения. - М.: Пищевая промышленность, 1969. - 343 с.).

Согласно описываемому способу при перемещении опилок по поверхности электропода скребками слой опилок постоянно перемешивается, поэтому образующиеся

газообразные органические соединения удаляются от нагреваемой поверхности электропода. Однако если слой опилок на поверхности электропода будет достаточно большим, то органические соединения не будут своевременно удаляться из слоя опилок. Это приведет к нагреву их до температуры более 350°C, а при соприкосновении с кислородом воздуха скорость и глубина окислительных реакций может привести к разложению органических соединений до простейших - углерода, окиси и двуокиси углерода, водорода и водяных паров, что резко снижает технологические свойства коптильного дыма.

Недостатком данного способа дымообразования также являются дополнительные энергозатраты, необходимые для выполнения возвратно-поступательных колебаний массивного электропода. Кроме того, высокая скорость виброперемещений электропода и значительные механические нагрузки на трущиеся детали конструкции приводят к быстрому их износу.

Наиболее близким к предлагаемому способу дымообразования является способ, который осуществляют в дымогенераторе, где происходит образование дыма в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электропоре с секторным отверстием для выгрузки золы. Электропод имеет постоянную температуру нагрева в пределах 450°C (авторское свидетельство СССР №971207). В данном дымогенераторе опилки по поду перемещают подвижные скребки, над которыми установлены неподвижные скребки. При перемещении подвижными скребками по поду они перемешиваются, а неподвижные скребки срезают вершины горок опилок и сбрасывают их на оголенную часть пода. По мере перемещения опилок по электроподу опилки нагреваются и начинают тлеть.

Недостатком вышеуказанного способа является то, что нагревание компонентов древесины до 450°C приводит к их разложению с выделением тепла (Курко В.И. Химия копчения. - М.: Пищевая промышленность, 1969. - 343 с.). С учетом теплоизоляции слоя опилок фактическая температура дымообразования на последней стадии может составлять не менее 600°C, что приводит к снижению технологических свойств коптильного дыма и увеличению в нем концентрации вредных органических соединений, в том числе полициклических ароматических углеводородов, обладающих канцерогенным действием (Курко В.И. Химия копчения. - М.: Пищевая промышленность, 1969. - 343 с.).

Задачей изобретения является повышение содержания в дыме коптильных компонентов, уменьшение канцерогенных полициклических ароматических углеводородов и снижение энергозатрат на нагрев опилок.

Для решения поставленной задачи в способе получения коптильного дыма, при котором образование дыма происходит в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электропоре с секторным отверстием для выгрузки золы, при этом опилки по поду перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горок опилок, и сбрасывают их на оголенную часть пода, согласно изобретению температура нагрева электропода уменьшается от 450°C в зоне загрузки опилок до 250°C в зоне выгрузки золы, при этом толщина слоя опилок на электропоре составляет 10-12 мм, время пребывания опилок на электропоре составляет 45-60 секунд при коэффициенте избытка воздуха α , равном 1,5-2.

Технический результат изобретения заключается в том, что в дыме, получаемом из древесных опилок, повышается содержание коптильных компонентов, а содержание канцерогенных полициклических ароматических углеводородов уменьшается, при этом

достигается снижение энергозатрат на нагрев опилок.

Величина слоя опилок, равная 10-12 мм, обусловлена тем, что при таком слое дымогенерация происходит при температуре 450-250°C. При этом слой опилок прогревается равномерно, что не приводит к возникновению в слое опилок высокотемпературных зон дымообразования, а также к образованию 3,4-бензапирена и возникновению открытого пламени. Кроме того, высокая температура дымообразования приводит к снижению основных копильных компонентов в дыме (Курко В.И. Химия копчения. - М.: Пищевая промышленность, 1969. - 343 с.).

Снижение температуры по ходу движения опилок от 450 до 250°C обуславливается тем, что на электропододе происходит сначала подогрев слоя опилок до температуры пиролиза древесины 280÷320°C, затем происходит распад гемицеллюлозы, целлюлозы с поглощением тепла, а на последнем этапе распад лигнина. Распад лигнина происходит с выделением тепла (Курко В.И. Химия копчения. - М.: Пищевая промышленность, 1969. - 343 с.). Поэтому для поддержания постоянной температуры в слое опилок возникает необходимость снижения температуры электроподода до 250°C.

Ограниченный доступ кислорода воздуха в зону дымообразования (коэффициент избытка воздуха $\alpha=1,5-2$) обеспечивает протекание вторичных реакций, в результате которых первичные продукты термического распада древесины претерпевают химические изменения. Наиболее важными из них являются окисление веществ типа формальдегида с образованием кетонов и альдегидов, обладающих антиокислительными свойствами и участвующих при копчении в карбонил-аминных реакциях, обеспечивающих формирование специфической окраски копченых продуктов. Окисление ароматических альдегидов приводит к образованию ароматических кислот типа ванилиновой и сиреневой кислот, которые также обладают антиокислительными свойствами. В таких условиях также происходит образование сложных эфиров, участвующих в формировании вкуса и аромата копченого продукта (Курко В.И. Химия копчения. - М.: Пищевая промышленность, 1969. - 343 с.).

При достаточном количестве кислорода воздуха (коэффициент избытка воздуха α более 2,5) и высокой температуре (более 500°C) происходит глубокое окисление компонентов древесины и первичных продуктов их распада с образованием большого количества углекислого газа, водорода и воды (Курко В.И. Химия копчения. - М.: Пищевая промышленность, 1969. - 343 с.; Проскура Ю.Д. Влияние влажности топлива, коэффициента избытка воздуха и других параметров на физико-механическое состояние копильного дыма. Владивосток. Дальневосточное книжное изд-во, 1976. - 40 с.).

При проведении процесса термического разложения древесины необходимо, чтобы поверхность электроподода была бы почти полностью заполнена опилками, т.е. наличие оголенной поверхности подода должно быть практически сведено к нулю. Непрерывное перемещение опилок по пододу осуществляется скребками. Толщина слоя должна составлять около 10-12 мм. Экспериментально установлено, что оптимальное время пребывания опилок на подде 45-60 секунд. За этот период опилки прогреваются, подсушиваются, компоненты древесины практически полностью превращаются в органические соединения, обладающие копильными свойствами.

Способ осуществляют следующим образом.

Копильный дым получали в дымогенераторе, соответствующем описанному в прототипе, из дубовых опилок влажностью 20% и размерами частиц опилок в пределах 5×5×5 мм путем перемещения скребками по электропододу, имеющему подогрев двумя тенами: температура нагрева электроподода в зоне загрузки опилок - 450°C, а в зоне выгрузки золы - 250°C. Образование дыма происходит в цилиндрической камере за

счет нагрева опилок на электропоре с секторным отверстием для выгрузки золы, при этом опилки по поду перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горок опилок, и сбрасывают их на оголенную часть пода. Толщина слоя опилок на электропоре составляет 10-12 мм, время пребывания опилок на электропоре составляет 45-60 секунд при коэффициенте избытка воздуха α , равном 1,5-2.

Вид древесины, влажность опилок и их размеры выбраны на основании опубликованных рекомендаций (Курко В.И. Химия копчения. - М.: Пищевая промышленность, 1969. - 343 с.; Курко В.И. «Физико-химические и химические основы копчения». - М.: Пищпромиздат, 1960. - 223 с.; Проскура Ю.Д. Влияние влажности топлива, коэффициента избытка воздуха и других параметров на физико-механическое состояние коптильного дыма. Владивосток. Дальневосточное книжное изд-во, 1976. - 40 с.).

Предложенный способ описывается следующими примерами.

Пример 1. Реализовали способ получения коптильного дыма, при котором образование дыма происходит в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электропоре с секторным отверстием для выгрузки золы, при этом опилки по поду перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горок опилок, и сбрасывают их на оголенную часть пода. Температура нагрева электропода в зоне загрузки составляла 450°C, а в зоне выгрузки золы составляла 250°C, толщина слоя опилок на электропоре составляет 10-12 мм, время пребывания опилок на электропоре составляет 45-60 секунд при коэффициенте избытка воздуха α , равном 1,5-2.

Полученный дым имел следующее содержание компонентов: органических кислот 12100 мг/м³, фенолов 592 мг/м³, карбонильных соединений 21750 мг/м³, бензапирена 2,5 мкг/м³. Влажность дыма около 66%, температура дыма 240°C. Было обеспечено высокое содержание коптильных компонентов, относительное снижение энергозатрат на нагрев опилок, а также сокращено образование полициклических ароматических углеводородов, обладающих канцерогенным действием.

Пример 2. Реализовали способ получения коптильного дыма, при котором образование дыма происходит в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электропоре с секторным отверстием для выгрузки золы, при этом опилки по поду перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горок опилок, и сбрасывают их на оголенную часть пода. Температура нагрева электропода в зоне загрузки составляла 550°C, а в зоне выгрузки золы составляла 250°C, толщина слоя опилок на электропоре составляет 10-12 мм, время пребывания опилок на электропоре составляет 45-60 секунд при коэффициенте избытка воздуха α , равном 1,5-2.

Полученный дым имел следующее содержание компонентов: органических кислот 8600 мг/м³, фенолов 326 мг/м³, карбонильных соединений 12538 мг/м³, бензапирена 5,3 мкг/м³. Влажность дыма около 60%, температура дыма 290°C. За счет использования увеличенных температур в зоне загрузки было обеспечено низкое содержание коптильных компонентов, увеличены энергозатраты на нагрев опилок, а также увеличилось содержание полициклических ароматических углеводородов.

Пример 3. Реализовали способ получения коптильного дыма, при котором образование дыма происходит в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электропоре с секторным отверстием для выгрузки золы, при этом опилки по поду

перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горок опилок, и сбрасывают их на оголенную часть пода. Температура нагрева электропода в зоне загрузки составляла 350°C, а в зоне выгрузки золы составляла 250°C, толщина слоя опилок на электропоре составляет 10-12 мм, время пребывания опилок на электропоре составляет 45-60 секунд при коэффициенте избытка воздуха α , равном 1,5-2.

Полученный дым имел следующее содержание компонентов: органических кислот 10100 мг/м³, фенолов 423 мг/м³, карбонильных соединений 17230 мг/м³, бензапирена 2,5 мкг/м³. Влажность дыма около 71%, температура дыма 230°C. За счет использования уменьшенных температур в зоне загрузки было обеспечено уменьшенное содержание коптильных компонентов, относительное снижение энергозатрат на нагрев опилок, а также сокращено образование полициклических ароматических углеводородов, обладающих канцерогенным действием, около 40% опилок подверглись не полному сгоранию, что экономически невыгодно.

Пример 4. Реализовали способ получения коптильного дыма, при котором образование дыма происходит в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электропоре с секторным отверстием для выгрузки золы, при этом опилки по поду перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горок опилок, и сбрасывают их на оголенную часть пода. Температура нагрева электропода в зоне загрузки составляла 450°C, а в зоне выгрузки золы составляла 350°C, толщина слоя опилок на электропоре составляет 10-12 мм, время пребывания опилок на электропоре составляет 45-60 секунд при коэффициенте избытка воздуха α , равном 1,5-2.

Полученный дым имел следующее содержание компонентов: органических кислот 10452 мг/м³, фенолов 421 мг/м³, карбонильных соединений 15321 мг/м³, бензапирена 3,6 мкг/м³. Влажность дыма около 56%, температура дыма 340°C. За счет использования увеличенных температур в зоне выгрузки золы было обеспечено уменьшенное содержание коптильных компонентов, увеличены энергозатраты на нагрев опилок, а также увеличилось содержание полициклических ароматических углеводородов.

Пример 5. Реализовали способ получения коптильного дыма, при котором образование дыма происходит в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электропоре с секторным отверстием для выгрузки золы, при этом опилки по поду перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горок опилок, и сбрасывают их на оголенную часть пода. Температура нагрева электропода в зоне загрузки составляла 450°C, а в зоне выгрузки золы составляла 150°C, толщина слоя опилок на электропоре составляет 10-12 мм, время пребывания опилок на электропоре составляет 45-60 секунд при коэффициенте избытка воздуха α , равном 1,5-2.

Полученный дым имел следующее содержание компонентов: органических кислот 10400 мг/м³, фенолов 481 мг/м³, карбонильных соединений 19784 мг/м³, бензапирена 2,5 мкг/м³. Влажность дыма около 67%, температура дыма 145°C. За счет использования уменьшенных температур в зоне выгрузки золы было обеспечено уменьшенное содержание коптильных компонентов вследствие неполного сгорания древесины, относительное снижение энергозатрат на нагрев опилок, уровень полициклических ароматических углеводородов не увеличился, но около 35% опилок подверглись не полному сгоранию, что экономически невыгодно.

Пример 6. Реализовали способ получения коптильного дыма, при котором образование дыма происходит в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электропододе с секторным отверстием для выгрузки золы, при этом опилки по поду перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горюк опилок, и сбрасывают их на оголенную часть пода. Температура нагрева электропододе в зоне загрузки составляла 450°С, а в зоне выгрузки золы составляла 250°С, толщина слоя опилок на электропододе составляет 15 мм, время пребывания опилок на электропододе составляет 45-60 секунд при коэффициенте избытка воздуха α , равном 1,5-2.

Полученный дым имел следующее содержание компонентов: органических кислот 10956 мг/м³, фенолов 422 мг/м³, карбонильных соединений 182340 мг/м³, бензапирена 4,2 мкг/м³. Влажность дыма около 66%, температура дыма 245°С. За счет увеличенного слоя опилок на электропододе было обеспечено уменьшенное содержание коптильных компонентов вследствие неполного сгорания древесины, увеличены энергозатраты на нагрев опилок, а также уровень полициклических ароматических углеводородов вследствие возникновения очагов возгорания в слое опилок.

Пример 7. Реализовали способ получения коптильного дыма, при котором образование дыма происходит в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электропододе с секторным отверстием для выгрузки золы, при этом опилки по поду перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горюк опилок, и сбрасывают их на оголенную часть пода. Температура нагрева электропододе в зоне загрузки составляла 450°С, а в зоне выгрузки золы составляла 250°С, толщина слоя опилок на электропододе составляет 5 мм, время пребывания опилок на электропододе составляет 45-60 секунд при коэффициенте избытка воздуха α , равном 1,5-2.

Полученный дым имел следующее содержание компонентов: органических кислот 9610 мг/м³, фенолов 413 мг/м³, карбонильных соединений 17635 мг/м³, бензапирена 3,6 мкг/м³. Влажность дыма около 57%, температура дыма 250°С. За счет уменьшенного слоя опилок на электропододе было получено уменьшенное содержание коптильных компонентов вследствие возгорания древесины, энергозатраты на нагрев опилок незначительно сократились, а содержание бензапирена повысилось вследствие возникновения очагов возгорания в слое опилок.

Пример 8. Реализовали способ получения коптильного дыма, при котором образование дыма происходит в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электропододе с секторным отверстием для выгрузки золы, при этом опилки по поду перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горюк опилок, и сбрасывают их на оголенную часть пода. Температура нагрева электропододе в зоне загрузки составляла 450°С, а в зоне выгрузки золы составляла 250°С, толщина слоя опилок на электропододе составляет 10-12 мм, время пребывания опилок на электропододе составляет 30 секунд при коэффициенте избытка воздуха α , равном 1,5-2.

Полученный дым имел следующее содержание компонентов: органических кислот 9547 мг/м³, фенолов 346 мг/м³, карбонильных соединений 17634 мг/м³, бензапирена 2,5 мкг/м³. Влажность дыма около 62%, температура дыма 245°С. За счет сокращения срока пребывания опилок на электропододе было получено уменьшенное содержание коптильных компонентов вследствие неполного сгорания древесины, энергозатраты

на нагрев опилок не претерпели изменений, а уровень полициклических ароматических углеводородов не повысился, около 45% опилок подверглись не полному сгоранию, что экономически невыгодно.

5 Пример 9. Реализовали способ получения коптильного дыма, при котором образование дыма происходит в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электроподо с секторным отверстием для выгрузки золы, при этом опилки по поду перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горок опилок, и сбрасывают их на оголенную часть пода. Температура нагрева электропода в зоне 10 загрузки составляла 450°C, а в зоне выгрузки золы составляла 250°C, толщина слоя опилок на электроподо составляет 10-12 мм, время пребывания опилок на электроподо составляет 75 секунд при коэффициенте избытка воздуха α , равном 1,5-2.

15 Полученный дым имел следующее содержание компонентов: органических кислот 7650 мг/м³, фенолов 481 мг/м³, карбонильных соединений 16325 мг/м³, бензапирена 5,1 мкг/м³. Влажность дыма около 52%, температура дыма 246°C. За счет увеличения срока пребывания опилок на электроподо было получено уменьшенное содержание коптильных компонентов вследствие возникновения очагов возгорания древесины, энергозатраты на нагрев опилок увеличились так же, как уровень полициклических 20 ароматических углеводородов, обладающих канцерогенным действием.

Пример 10. Реализовали способ получения коптильного дыма, при котором образование дыма происходит в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электроподо с секторным отверстием для выгрузки золы, при этом опилки по поду перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные 25 скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горок опилок и сбрасывают их на оголенную часть пода. Температура нагрева электропода в зоне загрузки составляла 450°C, а в зоне выгрузки золы составляла 250°C, толщина слоя опилок на электроподо составляет 10-12 мм, время пребывания опилок на электроподо составляет 45-60 секунд при коэффициенте избытка воздуха α , равном 0,5.

30 Полученный дым имел следующее содержание компонентов: органических кислот 4210 мг/м³, фенолов 323 мг/м³, карбонильных соединений 7452 мг/м³, бензапирена 2,5 мкг/м³. Влажность дыма около 62%, температура дыма 240°C. За счет сокращения коэффициента избытка воздуха было получено уменьшенное содержание коптильных компонентов вследствие неполного сгорания древесины, энергозатраты на нагрев 35 опилок не претерпели изменений, а уровень полициклических ароматических углеводородов, обладающих канцерогенным действием, не превышал регламентированных значений, вследствие недостатка притока воздуха реакция окисления древесины шла в недостаточной мере, что не позволило формальдегиду преобразоваться в кетоны и альдегиды, обладающие антиокислительными свойствами 40 и участвующие при копчении в карбонил-аминных реакциях, обеспечивающих формирование специфической окраски копченых продуктов. А также не произошло окисление ароматических альдегидов, что не привело к образованию ароматических кислот типа ванилиновой и сиреневой кислот, которые также обладают антиокислительными свойствами. Также не произошло образование сложных эфиров, 45 участвующих в формировании вкуса и аромата копченого продукта

Пример 11. Реализовали способ получения коптильного дыма, при котором образование дыма происходит в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электроподо с секторным отверстием для выгрузки золы, при этом опилки по поду

перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горок опилок, и сбрасывают их на оголенную часть пода. Температура нагрева электропода в зоне загрузки составляла 450°C, а в зоне выгрузки золы составляла 250°C, толщина слоя опилок на электропоре составляет 10-12 мм, время пребывания опилок на электропоре составляет 45-60 секунд при коэффициенте избытка воздуха α , равном 3,5.

Полученный дым имел следующее содержание компонентов: органических кислот 7360 мг/м³, фенолов 486 мг/м³, карбонильных соединений 16324 мг/м³, бензапирена 6,8 мкг/м³. Влажность дыма около 47%, температура дыма 250°C. За счет увеличения коэффициента избытка воздуха было получено уменьшенное содержание копильных компонентов вследствие возникновения очагов возгорания древесины, энергозатраты на нагрев опилок не претерпели изменений, а уровень полициклических ароматических углеводородов, обладающих канцерогенным действием, увеличился.

(57) Формула изобретения

Способ получения копильного дыма, при котором образование дыма происходит в цилиндрической камере за счет нагрева опилок на электропоре с секторным отверстием для выгрузки золы, при этом опилки по поду перемещаются подвижными скребками, над которыми установлены неподвижные скребки, позволяющие перемешивать, а также срезать вершины горок опилок и сбрасывать их на оголенную часть пода, отличающийся тем, что температура нагрева электропода уменьшается от 450°C в зоне загрузки опилок до 250°C в зоне выгрузки золы, при этом толщина слоя опилок на электропоре составляет 10-12 мм, время пребывания опилок на электропоре составляет 45-60 секунд при коэффициенте избытка воздуха α 1,5-2.