



(51) МПК  
*C07C 31/08* (2006.01)  
*B01D 3/14* (2006.01)  
*C12P 7/06* (2006.01)  
*C12G 3/12* (2006.01)  
*C07C 29/80* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2010143099/04, 20.10.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 20.10.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
 09.10.2009 UA a200910265

(43) Дата публикации заявки: 27.04.2012 Бюл. № 12

(45) Опубликовано: 20.02.2013 Бюл. № 5

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
 поиске: **Цыганков П.С. Ректификационные  
 установки спиртовой промышленности. - М.:  
 Легкая и пищевая пром-сть, 1984, с.49, 50. RU  
 2366711 C2, 10.09.2009. RU 2337967 C1,  
 10.11.2008. RU 2272843 C1, 27.03.2006.**

Адрес для переписки:

03680, Украина, г. Киев-187, МСП, пр-кт  
 Академика Глушкова, 40, И.В. Сергиенко

(72) Автор(ы):

**Буряков Владимир Григорьевич (UA),  
 Сергиенко Иван Васильевич (UA),  
 Ходзинский Александр Николаевич (UA)**

(73) Патентообладатель(и):

**Институт кибернетики им. В.М. Глушкова  
 НАН Украины (UA)**

**(54) СПОСОБ И УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РЕКТИФИКОВАННОГО ЭТИЛОВОГО  
 СПИРТА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу производства ректификованного этилового спирта и к установке для его осуществления. Способ включает отгонку спирта и сопутствующих примесей в бражной колонне, очистку спирта от головных примесей в эпорационной колонне, концентрирование спирта и его очистку от промежуточных и остатков головных примесей в спиртовой колонне, выделение примесей в колонне концентрирования головных и промежуточных примесей. При этом бражной дистиллят укрепляют в концентрационной части бражной колонны, извлечение примесей в эпорационной колонне осуществляют при

интенсивной подаче горячей воды для гидроселекции на верхнюю тарелку и в среднюю часть эпорационной колонны, очистку спирта от метанола осуществляют в метанольной колонне, лютерную воду из спиртовой колонны подают на верхнюю тарелку и в среднюю часть колонны концентрирования головных и промежуточных примесей, лютер колонны концентрирования головных и промежуточных примесей подают на верхнюю тарелку и в среднюю часть эпорационной колонны. Предлагаемое изобретение позволяет получить этиловый спирт высокого качества при его минимальных потерях с побочными продуктами. 2 н.п. ф-лы, 1 табл., 1 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C07C 31/08* (2006.01)  
*B01D 3/14* (2006.01)  
*C12P 7/06* (2006.01)  
*C12G 3/12* (2006.01)  
*C07C 29/80* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010143099/04, 20.10.2010**

(24) Effective date for property rights:  
**20.10.2010**

Priority:

(30) Convention priority:  
**09.10.2009 UA a200910265**

(43) Application published: **27.04.2012 Bull. 12**

(45) Date of publication: **20.02.2013 Bull. 5**

Mail address:

**03680, Ukraina, g. Kiev-187, MSP, pr-kt  
Akademika Glushkova, 40, I.V. Sergienko**

(72) Inventor(s):

**Burjakov Vladimir Grigor'evich (UA),  
Sergienko Ivan Vasil'evich (UA),  
Khodzinskij Aleksandr Nikolaevich (UA)**

(73) Proprietor(s):

**Institut kibernetiki im. V.M. Glushkova NAN  
Ukrainy (UA)**

**(54) METHOD AND APPARATUS FOR PRODUCING RECTIFIED ETHYL ALCOHOL**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to a method of producing rectified ethyl alcohol and apparatus for realising said method. The method involves distillation of alcohol and attendant impurities in a mash column, purification of alcohol from head impurities in an epuration column, concentration of alcohol and purification thereof from intermediate impurities and residues of heat impurities in an alcohol column, and separation of impurities in a column for concentration of head and intermediate impurities. The wash distillate is fortified in the concentration part of the mash column; extraction of impurities in the epuration column is carried out

with intense feeding of hot water for hydro-selection into the top tray and the middle part of the epuration column; purification of alcohol from methanol is carried out in a methanol column; luter water from the alcohol column is fed into the top tray and the middle part of the column for concentration of head and intermediate impurities; luter from the column for concentration of head and intermediate impurities is fed into the top tray and the middle part of the epuration column.

EFFECT: invention enables to obtain ethyl alcohol of high quality with minimum loss thereof with by-products.

2 cl, 1 tbl, 1 dwg

Изобретение относится к спиртовой отрасли, а именно к брагоректификации, может быть использовано при выделении этилового спирта из водно-спиртовых растворов, содержащих органические примеси.

5 Известен способ и установка для производства ректифицированного спирта из бражки [Цыганков П.С. Ректификационные установки спиртовой промышленности. - М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. - 336 с., с.37-45]. Установка состоит из бражной, элюационной, спиртовой колонн, экстракционной установки, дефлегматоров, конденсаторов, кипятильников, системы трубопроводов. Способ предусматривает  
10 отгонку спирта и сопутствующих примесей в бражной колонне, очистку спирта от головных и концевых примесей в элюационной колонне, концентрирование и очистку спирта от промежуточных и остатков головных и концевых примесей в спиртовой колонне, выделение промежуточных примесей (сивушного масла) в  
15 экстракционной установке. Недостатком этого способа и установки является низкий выход спирта и невозможность производить спирт высокого качества по физико-химическим и органолептическим показателям.

Известен также способ и установка для производства ректифицированного спирта [Технологический регламент на производство спирта ректифицированного из пищевых  
20 видов сырья (крахмалосодержащего и сахаросодержащего). Часть II, Брагоректификация. - Киев, 1987. - 295 с., с.34-41]. Установка по сравнению с описанной выше дополнительно оснащена колоннами концентрирования примесей и окончательной очистки. В бражной колонне осуществляется укрепление дистиллята, в элюационной применяется гидроселекция. В колонне концентрирования примесей из  
25 средней части удаляют промежуточные примеси, а из верхней - головные и концевые примеси. В колонне окончательной очистки из спирта удаляют остатки головных и концевых примесей. Способ по сравнению с предыдущим аналогом позволяет повысить выход и качество ректифицированного спирта, но имеет существенный  
30 недостаток - недостаточно интенсивная гидроселекция в элюационной колонне не позволяет полностью удалить верхние промежуточные и головные примеси, что ухудшает качество спирта и не позволяет производить спирт высокого качества, в частности «Люкс».

Наиболее близким к предложенному является способ и установка для производства  
35 ректифицированного спирта из бражки [Цыганков П.С. Ректификационные установки спиртовой промышленности. - М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. - 336 с., с.49-50]. Способ предусматривает отгонку спирта и сопутствующих примесей в бражной колонне, очистку спирта от головных примесей в элюационной колонне, укрепление  
40 спирта и его очистку от промежуточных и остатков головных примесей в спиртовой колонне, выделение головных и промежуточных примесей в разгонной колонне. Установка состоит из бражной, элюационной, спиртовой и разгонной колонн, дефлегматоров, конденсаторов, кипятильников, системы трубопроводов. Разгонная колонна соединена коммуникациями с элюационной и спиртовой колоннами для  
45 подачи в нее соответственно головных и промежуточных примесей. Дефлегматор разгонной колонны соединен трубопроводом для подачи флегмы с декантатором, нижняя часть которого соединена с верхней тарелкой разгонной колонны, а верхняя часть имеет линию для отвода сивушно-эфироальдегидного концентрата из установки.  
50 Нижняя часть спиртовой колонны соединена коммуникацией с верхней частью разгонной колонны для подачи в нее лютера спиртовой колонны. Нижняя часть разгонной колонны соединена с верхней тарелкой бражной колонны для подачи лютера разгонной колонны.

Общими существенными признаками предложенного способа и установки с прототипом является то, что головные и промежуточные примеси выделяются в дополнительной колонне с помощью подачи на верхнюю тарелку гидроселекционной воды, головные примеси из конденсатора элюационной колонны и промежуточные примеси из спиртовой колонны подаются в среднюю часть дополнительной колонны, концентрат головных и промежуточных примесей выводится в виде одного продукта.

Недостатками этого способа и установки для его осуществления являются следующие: отсутствие гидроселекции в элюационной колонне, что приводит к неполному выделению головных примесей и не позволяет выводить промежуточные примеси; сивушно-эфироальдегидный концентрат выводится из верхнего слоя декантатора разгонной колонны, а нижний слой возвращается как флегма в последнюю, что приводит к накоплению в спирте промежуточных примесей, которые растворяются в водно-спиртовом растворе небольшой крепости - нижнем слое, в частности пропилового и изопропилового спиртов, и тем самым ухудшает качество спирта; не предусмотрена очистка спирта от метанола; невозможно производить высококачественный спирт высших сортов, в частности марки «Люкс».

В основу изобретения поставлена задача создать способ производства ректификованного этилового спирта высокого качества при минимальных потерях спирта с побочными продуктами и установку для его осуществления.

Способ производства ректификованного этилового спирта включает отгонку спирта и сопутствующих примесей в бражной колонне, очистку спирта от головных примесей в элюационной колонне, концентрирование спирта и его очистку от промежуточных и остатков головных примесей в спиртовой колонне, выделение примесей в колонне концентрирования головных и промежуточных примесей, согласно изобретению имеет такие существенные признаки: бражной дистиллят укрепляется в концентрационной части бражной колонны, выделение примесей в элюационной колонне осуществляется при интенсивной подаче горячей воды для гидроселекции на верхнюю тарелку и в среднюю часть элюационной колонны, очистка спирта от метанола осуществляется в метанольной колонне, лютерная вода из спиртовой колонны подается на верхнюю тарелку и в среднюю часть колонны концентрирования головных и промежуточных примесей, лютер колонны концентрирования головных и промежуточных примесей подается на верхнюю тарелку и в среднюю часть элюационной колонны.

Установка для производства ректификованного этилового спирта состоит из колонн бражной, элюационной, спиртовой и концентрирования головных и промежуточных примесей, дефлегматоров, конденсаторов, кипятильников, насосов, системы трубопроводов, дополнительно оснащена метанольной колонной, верхняя часть бражной колонны соединена с трубопроводом бражного дистиллята, верхняя и средняя части элюационной колонны соединены с нижней частью спиртовой колонны, верхняя и средняя части элюационной колонны соединены трубопроводом с нижней частью колонны концентрирования головных и промежуточных примесей, верхняя и средняя части колонны концентрирования головных и промежуточных примесей соединены трубопроводом с нижней частью спиртовой колонны.

Схема установки для производства ректификованного этилового спирта представлена на фигуре. Установка состоит из колонн: бражной 1, элюационной 2, спиртовой 3, концентрирования головных и промежуточных примесей 4, метанольной 5, дефлегматоров 6, 8, 10, 12, 14 и конденсаторов 7, 9, 11, 13, 15 соответствующих колонн, кипятильников элюационной 16, спиртовой 17,

метанольной 19 колонн, эжектора 18 для отвода сивушных фракций из спиртовой колонны, насосов 20 и 21 для перекачивания лютера соответственно из спиртовой и разгонной колонн.

5 Способ реализуется на установке следующим образом. Бражка после подогрева в дефлегматоре 6 подается на тарелку питания бражной колонны. Бражной дистиллят укрепляется в концентрационной части бражной колонны и подается на тарелку  
питания элюационной колонны 2. На верхнюю тарелку и в среднюю часть последней  
насосом 20 подается лютер спиртовой колонны. В качестве гидроселекционной воды  
10 также может быть использована горячая умягченная вода, например конденсат греющего пара. На верхнюю тарелку и в среднюю часть элюационной колонны насосом 21 подается лютер колонны концентрирования головных и промежуточных примесей для извлечения из него этанола. В верхнюю часть колонны 2 подается  
15 непастеризованный спирт из конденсатора 11 спиртовой колонны для удаления из спирта остатков головных примесей. Обогрев элюационной колонны осуществляется через кипятильник 16. Фракция, обогащенная головными и промежуточными примесями (сивушно-эфироальдегидная фракция), выводится из конденсатора 9. Освобожденный от головных и значительного количества промежуточных примесей  
20 элюат подается из куба элюационной колонны в спиртовую колонну. Обогрев спиртовой колонны осуществляется через кипятильник 17. Остатки верхних и нижних промежуточных примесей из спиртовой колонны паровым эжектором 18 подаются в среднюю часть колонны концентрирования головных и промежуточных примесей 4. В  
25 последнюю на верхнюю тарелку и в среднюю часть подается лютер спиртовой колонны в качестве гидроселекционной воды, за счет чего достигается низкая концентрация этанола по всей высоте колонны. В результате головные и все промежуточные примеси концентрируются в верхней части колонны. Концентрат головных и промежуточных примесей (КГПП) выводится из конденсатора 13.  
30 Колонна 4 может обогреваться как открытым паром, так и закрытым через кипятильник. Спирт из спиртовой колонны, очищенный от головных и промежуточных примесей, для очистки от метанола подается в среднюю часть метанольной колонны 5. Освобожденный от метанола спирт-ректификат выводится из куба колонны 5, которая обогревается через кипятильник 19.

35 Технический результат достигается за счет того, что благодаря укреплению бражного дистиллята в бражной колонне применяется интенсивная гидроселекция в элюационной колонне. Процесс очистки спирта в элюационной колонне назван экстрактивной элюацией, поскольку по принципу действия процесс относится к  
40 экстрактивной ректификации. В результате по всей высоте элюационной колонны концентрация этанола уменьшается, при этом коэффициенты испарения головных и промежуточных примесей значительно увеличиваются и примеси интенсивно концентрируются в дефлегматоре и конденсаторе. Эффективная очистка элюата от  
45 головных и частично промежуточных примесей позволяет разгрузить от примесей спиртовую колонну и тем самым получить спирт, практически полностью очищенный от альдегидов, эфиров и высших спиртов. Гидроселекционная вода подается на верхнюю тарелку и в среднюю часть как элюационной колонны, так и колонны концентрирования головных и промежуточных примесей, что позволяет  
50 поддерживать такую концентрацию этилового спирта по высоте колонн, при которой достигаются наивысшие коэффициенты испарения головных и промежуточных примесей. Интенсивность подачи воды для гидроселекции зависит от концентрации и состава примесей, а также от необходимой степени очистки. Спирт эффективно

очищается, в частности, от верхних промежуточных примесей, которые трудно удаляются и негативно влияют на физико-химические и органолептические показатели спирта, в частности, пропилового и изопропилового спирта, а также таких примесей, как кротоновый альдегид, этилбутират и других. В колонне концентрирования головных и промежуточных примесей удаляются головные и промежуточные примеси в виде одного потока, что упрощает процесс и повышает выход спирта. Метанольная колонна предназначена для удаления метанола из спирта. Спирт-ректификат содержит альдегиды, эфиры, высшие спирты в следовых концентрациях или примеси полностью отсутствуют.

Таким образом, способ и установка позволяют осуществить глубокую и целенаправленную очистку спирта от головных, промежуточных, концевых примесей, производить спирт высокого качества по физико-химическим и органолептическим показателям, обеспечить высокий выход продукта.

В таблице представлены показатели процесса получения ректифицированного спирта согласно аналогу [Технологический регламент на производство спирта ректифицированного из пищевых видов сырья] (способ 1), прототипу (способ 2) и предлагаемому способу (способ 3).

| Таблица   |            |            |            |
|---|------------|------------|------------|
| Концентрация примесей в пересчете на абсолютный спирт, мг/дм <sup>3</sup> |            |            |            |
| Эпюрат  |            |            |            |
| Наименование примесей   | Способ 1   | Способ 2   | Способ 3   |
| Уксусный альдегид   | 0,2        | 0,1        | следы      |
| Метилацетат   | 0,1        | од         | отсутствие |
| Этилацетат  | 0,5        | 1,5        | отсутствие |
| Метанол   | 155,0      | 91,6       | 177,0      |
| Пропанол  | 310,0      | 321,0      | 295,0      |
| Изопропанол   | 3,2        | 4,0        | 0,1        |
| Бутанол   | 20,7       | 21,4       | 21,4       |
| Изобутанол  | 826,0      | 857,0      | 431,0      |
| Изоамилол   | 2480,0     | 2570,0     | 2070,0     |
| Ректифицированный спирт   |            |            |            |
| Уксусный альдегид   | следы      | 0,1        | следы      |
| Метилацетат   | следы      | 0,1        | отсутствие |
| Этилацетат  | 0,2        | 1,2        | отсутствие |
| Метанол   | 26,0       | 70,0       | 5,0        |
| Пропанол  | 0,4        | 0,4        | отсутствие |
| Изопропанол   | 3,0        | 3,5        | следы      |
| Бутанол   | отсутствие | отсутствие | отсутствие |
| Изобутанол  | отсутствие | отсутствие | отсутствие |
| Изоамилол   | отсутствие | отсутствие | отсутствие |
| Выход ректифицированного спирта, %  | 98,0       | 99,4       | 99,0       |

Из таблицы видно, что по сравнению с аналогом и прототипом предлагаемый способ имеет значительные преимущества.

Предлагаемый способ обеспечивает гораздо более высокую степень очистки эпюрата. В последнем отсутствуют головные примеси и частично промежуточные.

В спирте-ректификате, который получается согласно предлагаемому способу, примеси практически отсутствуют. Предлагаемый способ обеспечивает необходимую степень очистки спирта от метанола.

Способы согласно аналогу и прототипу не могут обеспечить высокую степень очистки спирта от примесей. Так, способ согласно аналогу не способен производить

очистку спирта от верхних промежуточных примесей (пропанола и изопропанола). Способ согласно прототипу, хотя обеспечивает высокий выход спирта, принципиально не способен обеспечить очистку от верхних промежуточных примесей, а также от головных примесей.

5 Предлагаемый способ обеспечивает намного более высокую степень очистки от метанола по сравнению со способами согласно аналогу и прототипу.

#### Формула изобретения

10 1. Способ производства ректифицированного этилового спирта, включающий отгонку спирта и сопутствующих примесей в бражной колонне, очистку спирта от головных примесей в элюрационной колонне, концентрирование спирта и его очистку от промежуточных и остатков головных примесей в спиртовой колонне, выделение примесей в колонне концентрирования головных и промежуточных примесей,  
15 отличающийся тем, что бражной дистиллят укрепляют в концентрационной части бражной колонны, извлечение примесей в элюрационной колонне осуществляют при интенсивной подаче горячей воды для гидроселекции на верхнюю тарелку и в среднюю часть элюрационной колонны, очистку спирта от метанола осуществляют в  
20 метанольной колонне, лютерную воду из спиртовой колонны подают на верхнюю тарелку и в среднюю часть колонны концентрирования головных и промежуточных примесей, лютер колонны концентрирования головных и промежуточных примесей подают на верхнюю тарелку и в среднюю часть элюрационной колонны.

25 2. Установка для осуществления способа по п.1, включающая колонны бражную, элюрационную, спиртовую и концентрирования головных и промежуточных примесей, дефлегматоры, конденсаторы, кипятильники, насосы, систему трубопроводов, отличающаяся тем, что установка дополнительно оснащена метанольной колонной, верхняя часть бражной колонны соединена с трубопроводом  
30 бражного дистиллята, верхняя и средняя части элюрационной колонны соединены с нижней частью спиртовой колонны, верхняя и средняя части элюрационной колонны соединены трубопроводом с нижней частью колонны концентрирования головных и промежуточных примесей, верхняя и средняя части колонны концентрирования  
35 головных и промежуточных примесей соединены трубопроводом с нижней частью спиртовой колонны.

40

45

50

