



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21), (22) Заявка: **2004118265/13, 17.06.2004**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.06.2004(43) Дата публикации заявки: **10.01.2006**(45) Опубликовано: **10.06.2006 Бюл. № 16**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2166346 C1, 10.05.2001. RU 2086283 C1, 29.10.1997. ЯРОВЕНКО В.Л. и др. Справочник по производству спирта. Сырье, технология и теххимконтроль. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981, с.138.**

Адрес для переписки:

125362, Москва, ул. Большая Набережная 9, кв.253, В.М. Перельгину

(72) Автор(ы):

**Перельгин Виктор Михайлович (RU),
Никитина Светлана Юрьевна (RU),
Моисеенко Владимир Степанович (RU),
Дячкина Алла Борисовна (RU)**

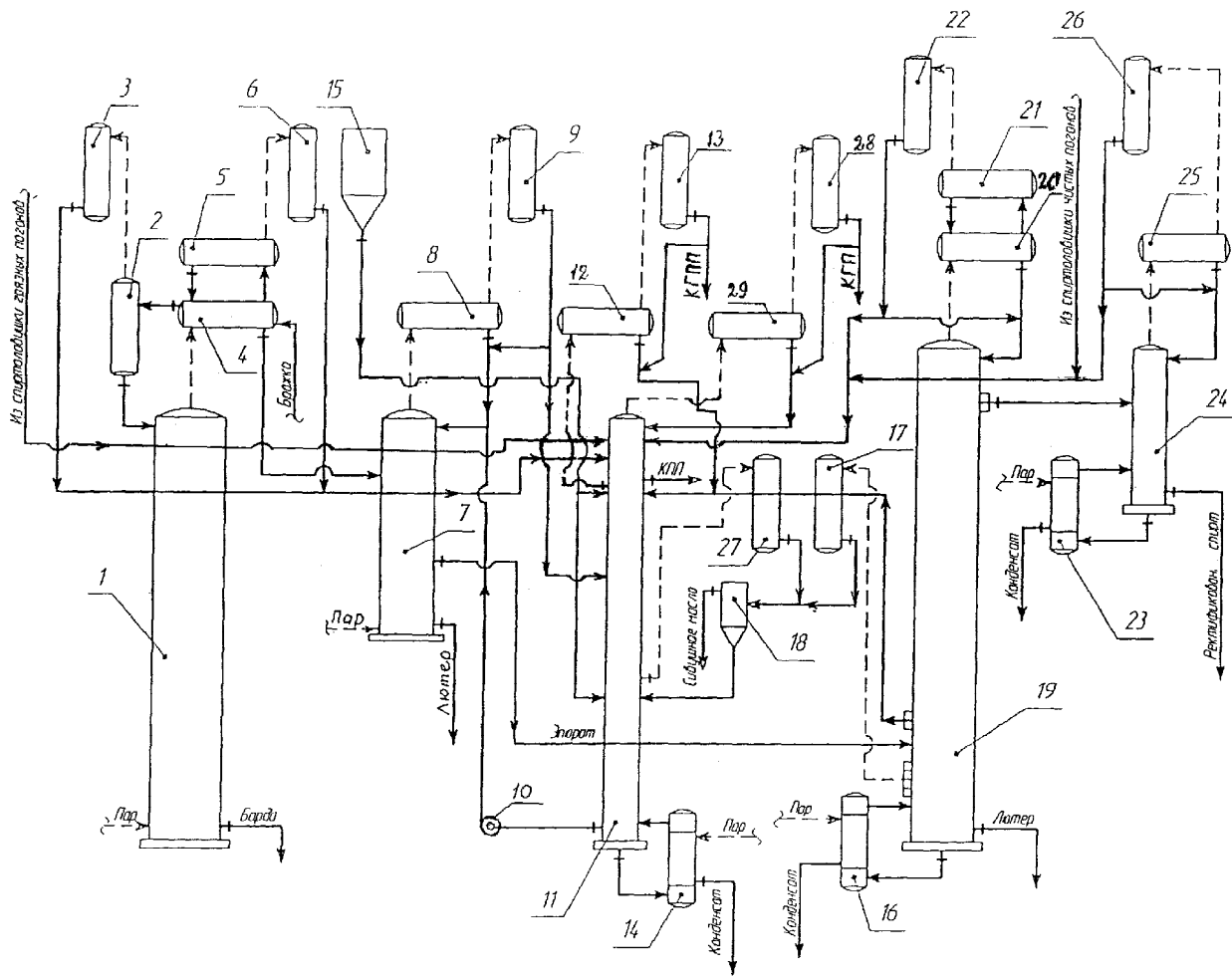
(73) Патентообладатель(и):

**Перельгин Виктор Михайлович (RU),
Моисеенко Владимир Степанович (RU),
Дячкина Алла Борисовна (RU)****(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЭТАНОЛА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к спиртовой промышленности. Способ предусматривает вываривание спирта из бражки в бражной колонне с переходом этилового спирта и сопутствующих примесей в бражной дистиллят с паром из этой колонны, очистку бражного дистиллята от головных и промежуточных примесей, включая компоненты сивушного масла, в элюационной колонне, работающей по методу гидроселекции. После чего осуществляют ректификацию элюрата в спиртовой колонне с отбором фракций сивушного масла, сивушного спирта и непастеризованного спирта, разгонку головных и промежуточных примесей этилового спирта в разгонной колонне. Этанол дополнительно очищают от органических кислот и других хвостовых примесей отбором лютерной воды из куба элюационной колонны. Элюрат выводят из паровой фазы тарелок средней зоны выварной части этой колонны и подают в паровое пространство тарелки питания спиртовой колонны. На тарелки верхней части разгонной колонны направляют фракции из конденсаторов бражной, спиртовой и метанольной колонн, конденсатора сепаратора диоксида углерода и спиртоловушек.

На верхнюю тарелку нижней части разгонной колонны подают фракцию сивушного спирта из спиртовой колонны и горячую воду для гидроселекции, из парового пространства этой тарелки выводят часть пара и направляют в первый дефлегматор разгонной колонны, где концентрируют головные и промежуточные примеси, концентрат которых отбирают из первого конденсатора разгонной колонны. Оставшимся паром обогревают верхнюю часть разгонной колонны, на тарелках которой и во втором дефлегматоре концентрируют метанол и головные примеси, концентрат которых отбирают из второго конденсатора разгонной колонны. Из жидкой фазы нижних тарелок верхней части разгонной колонны выводят концентрат промежуточных примесей. В среднюю зону нижней части разгонной колонны направляют фракцию из конденсатора элюационной колонны и водный слой жидкости из сивухопромывателя, а кубовую жидкость разгонной колонны направляют на верхнюю тарелку элюационной колонны. Изобретение позволяет получить ректифицированный спирт лучшего качества с меньшими затратами на его производство. 1 ил., 1 табл.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

C12P 7/06 (2006.01)**B01D 3/14** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2004118265/13, 17.06.2004**(24) Effective date for property rights: **17.06.2004**(43) Application published: **10.01.2006**(45) Date of publication: **10.06.2006 Bull. 16**

Mail address:

**125362, Moskva, ul. Bol'shaja Naberezhnaja
9, kv.253, V.M. Perelyginu**

(72) Inventor(s):

**Perelygin Viktor Mikhajlovich (RU),
Nikitina Svetlana Jur'evna (RU),
Moiseenko Vladimir Stepanovich (RU),
Djachkina Alla Borisovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Perelygin Viktor Mikhajlovich (RU),
Moiseenko Vladimir Stepanovich (RU),
Djachkina Alla Borisovna (RU)**

(54) METHOD OF PRODUCTION OF ETHANOLE

(57) Abstract:

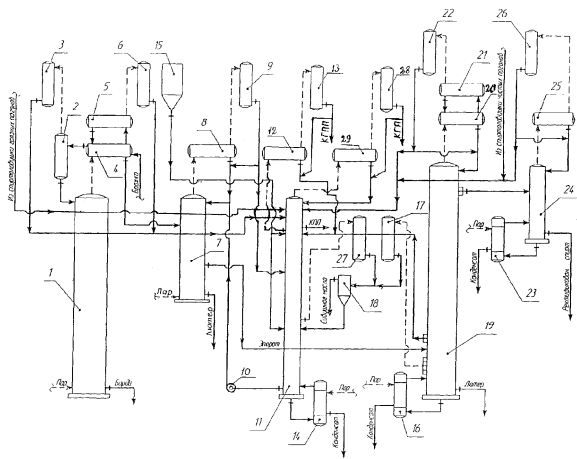
FIELD: distillery industry; methods of production of ethanol.

SUBSTANCE: the invention is pertaining to distillery industry. The method provides for: evaporation of the alcohol from the distillers beer in the beer column with transformation of the ethyl alcohol and the associated impurities into the beer distillate together with the vapor from this column; purification of the beer distillate from the light and intermediate impurities including components of the fusel oils in the epuration column operating according to the method of hydroselction. After that they realize the rectification of the epurate in the alcohol column with the draw of the fusel-oil, the fusel alcohol and the unpasteurized alcohol; distillation of the light and intermediate impurities of the ethyl alcohol in the accelerating column. Ethanol is subjected to the follow-up purification from the organic acids and other tail fractions by withdrawal of the continuous distillation water from the epuration column still. The epurate is being withdrawn from the vapor phase of the plates of middle area of the evaporation part of this column and it is fed into the vapor space of the feeding plate of the alcohol column. The fractions from the condensers of the beer, alcohol and methanol columns, from the condenser of the separator of carbon dioxide and alcohol separator boxes are fed onto the plates of the upper part of the acceleration column. The fusel alcohol fraction from the

alcohol column and the hot water for hydroselction are fed onto the upper plate of the lower part of the acceleration column; the vapor is being withdrawn from the vapor space of this plate and directed into the first dephlegmator of the accelerating column, where the light and intermediate impurities are concentrated, the concentrate of which is picked out from the first condenser of the accelerating column. The remained vapor is used for heating of the upper part of the accelerating column, on the plates of which and in the second dephlegmator the methanol and the light impurities are concentrated and the concentrate is picked out from the second capacitor of the accelerating column. From the liquid phase on the lower plates of the upper part of the accelerating column withdraw the concentrate of the intermediate impurities. The fraction from the condenser of the epuration column and the water layer of the liquid from the fusel-washer are directed into the average area of the lower part of the accelerating column, and the residue liquid of the accelerating column is directed onto the upper plate of the epuration column. The invention allows to gain the rectified alcohol of the better quality with the smaller charges for its production.

EFFECT: the invention ensures production of the rectified alcohol of the better quality with the smaller charges for its production.

1 dwg, 1 tbl, 2 ex



RU 2 2 7 7 5 8 7 C 2

RU 2 2 7 7 5 8 7 C 2

Изобретение относится к способам получения этанола.

Известен способ получения этанола, предусматривающий вываривание этилового спирта из бражки в брагоэпюрационной колонне с переходом этилового спирта и сопутствующих примесей в бражной дистиллят с паром из этой колонны и жидкими фракциями из конденсатора сепаратора диоксида углерода и спиртоловушки, выделение примесей из бражного дистиллята в эпюрационной колонне с подачей горячей воды в среднюю зону ее концентрационной части и отбором боковой фракции из зоны гидроселекции, которую совместно с фракциями сивушного масла и сивушного спирта из спиртовой колонны ректифицируют в сивушной колонне (В.Л.Яровенко, Б.А.Устинников, Ю.П.Богданов, С.И.Громов. Справочник по производству спирта. Сырье, технология и технохимконтроль. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. - С.138).

Однако этот способ не обеспечивает возможности повышения качества спирта, так как в процессе эпюрации имеет место неполное выделение метанола, компонентов сивушного масла и других промежуточных примесей. Указанные примеси переходят с эпюратом в спиртовую колонну и частично попадают в конечный продукт, снижая его качество.

Наиболее близким к предлагаемому является способ получения этанола, предусматривающий очистку бражного дистиллята от головных и промежуточных примесей, включая компоненты сивушного масла, в эпюрационной колонне с подачей горячей воды на ее верхнюю тарелку, ректификации эпюрата с отбором фракций сивушного масла, сивушного спирта и непастеризованного спирта, разгонки фракций, содержащих смеси головных и промежуточных примесей, в первой разгонной колонне с последующим выделением концентрата головных примесей в верхней части второй разгонной колонны, сивушного масла и концентрата пропиловых спиртов в нижней части этой колонны и возвратом в бражку фракции этилового спирта из ее средней зоны (В.М.Перелыгин, Н.А.Порохова. Способ получения ректифицированного спирта. Патент РФ №2166346, В 01 D 3/14 по заявке №99125833/13 от 15.12.1999).

Однако этот способ не обеспечивает глубокой очистки спирта от изопропилового и н. пропилового спиртов и требует дополнительных затрат на оборудование и обогрев двух разгонных колонн, что ограничивает возможности повышения качества и снижения затрат на получение ректифицированного спирта.

Задачей изобретения является получение ректифицированного спирта повышенного качества с пониженными затратами на его производство. Указанная задача достигается тем, что наряду с вывариванием этилового спирта из бражки в бражной колонне с переходом этилового спирта и сопутствующих примесей в бражной дистиллят с паром из этой колонны, очисткой бражного дистиллята от головных и промежуточных примесей, включая компоненты сивушного масла, в эпюрационной колонне, работающей по методу гидроселекции, ректификацией эпюрата в спиртовой колонне с отбором фракций сивушного масла, сивушного спирта и непастеризованного спирта, разгонкой фракций, содержащих смеси головных и промежуточных примесей, в разгонной колонне, согласно предлагаемому способу этанол дополнительно очищают от органических кислот и других хвостовых примесей отбором лютерной воды из куба эпюрационной колонны, а эпюрат выводят из жидкой фазы тарелок средней зоны выварной части этой колонны, на тарелки верхней части разгонной колонны направляют фракции из конденсаторов бражной, спиртовой и метанольной колонн, конденсатора сепаратора диоксида углерода и спиртоловушек, на верхнюю тарелку средней части разгонной колонны подают фракцию сивушного спирта из спиртовой колонны и горячую воду для гидроселекции, из парового пространства этой тарелки выводят часть пара и направляют в первый дефлегматор разгонной колонны, где концентрируют головные и промежуточные примеси, концентрат которых отбирают из первого конденсатора разгонной колонны, а оставшимся паром обогревают верхнюю часть разгонной колонны, на тарелках которой и во втором дефлегматоре концентрируют метанол и головные примеси, концентрат которых отбирают из второго конденсатора разгонной колонны, а из жидкой фазы нижних тарелок верхней части разгонной колонны выводят концентрат промежуточных примесей, в среднюю часть разгонной колонны

направляют фракцию из конденсатора эспурационной колонны, на верхнюю тарелку нижней части разгонной колонны подают водный слой жидкости из сивухопромывателя и гидроселекционную воду, из парового пространства этой тарелки выводят фракцию сивушного масла, а кубовую жидкость разгонной колонны направляют на верхнюю тарелку эспурационной колонны.

На чертеже представлена технологическая схема брагоректификации, поясняющая предлагаемый способ.

Исходную бражку нагревают до 80-85°C в бражном подогревателе 4 и подают в сепаратор 2, где из нее выделяют диоксид углерода, содержащий пары летучих веществ бражки. Диоксид углерода очищают конденсацией паров в конденсаторе 3 и выводят из брагоректификационной установки, а образовавшийся конденсат, содержащий значительные количества метанола, сложных эфиров, альдегидов, сивушного масла и других примесей, направляют в среднюю зону верхней части разгонной колонны 11. Отсепарированную бражку подают на верхнюю тарелку бражной колонны 1, где из нее вываривают этиловый спирт и летучие примеси. Пар с верхней тарелки бражной колонны 1 направляют в бражную 4 и водяную 5 секции ее дефлегматора, где в процессе его конденсации осуществляют концентрирование головных и промежуточных примесей, которые выводят с фракцией из конденсатора 6 и направляют в среднюю зону верхней части разгонной колонны 11.

Бражным дистиллятом из теплообменников 4 и 5 питают эспурационную колонну 7, снабженную дефлегматором 8 и конденсатором 9. На верхнюю тарелку колонны 7 подают кубовую жидкость колонны 11, настолько разбавленную подачей гидроселекционной воды, чтобы крепость эспурата составляла 16-20 об.%. Это обеспечивает сильное увеличение коэффициентов испарения всех примесей этилового спирта. Компоненты сивушного масла и другие промежуточные примеси приобретают головной характер на всех тарелках колонны 7. Поэтому в колонне 7 осуществляют глубокую очистку спирта от головных примесей, сивушного масла и других промежуточных примесей, которые отбирают с фракцией из конденсатора 9 и направляют в среднюю часть разгонной колонны 11. На нижних тарелках колонны 7 осуществляют вываривание спирта и его очистку от органических кислот и других хвостовых примесей, которые выводят из куба колонны 7 с лютерной водой. Из жидкой фазы тарелок средней зоны выварной части колонны 7 отбирают эспурат и направляют на тарелку питания спиртовой колонны 19 с секциями 20, 21 дефлегматора, конденсатором 22 и кипятильником 16.

В колонне 19 осуществляют концентрирование эспурата и очистку спирта от сопутствующих примесей. Из паровой фазы нижних 5-11 тарелок отбирают фракцию сивушного масла и подают в сивушный конденсатор 17, жидкость из которого направляют в сивухопромыватель 18, из верхней части которого отбирают сивушное масло, а водный слой из нижней зоны возвращают в разгонную колонну 11. Из конденсатора 22 выводят фракцию непастеризованного спирта и подают совместно с жидкостью из спиртоловушки чистых погоннов на верхние тарелки разгонной колонны 11. Из жидкой фазы нижних тарелок укрепляющей части колонны 19 отбирают фракцию сивушного спирта и направляют на верхнюю тарелку средней части разгонной колонны 11. Из жидкой фазы верхних тарелок укрепляющей части колонны 19 отбирают ректификованный спирт и направляют на тарелку питания метанольной колонны 24 с дефлегматором 25, конденсатором 26 и кипятильником 23.

Колонна 24 предназначена для глубокой очистки спирта от метанола и головных примесей, которые отбирают с метанольной фракцией из конденсатора 26 и подают на верхние тарелки разгонной колонны 11. Конечный продукт отбирают из куба колонны 24 и подают через спиртовой холодильник и контрольный снаряд в спиртоприемное отделение.

В разгонной колонне 11 с первым дефлегматором 12, первым конденсатором 13, вторым дефлегматором 29, вторым конденсатором 28 и кипятильником 14 производят разделение фракций из конденсаторов 3, 6, 9, 22, 26, спиртоловушек, сивушного спирта из спиртовой колонны 19 и водного слоя жидкости из сивухопромывателя 18. Для повышения

коэффициентов испарения головных и промежуточных примесей на верхние тарелки нижней и средней частей колонны 11 подают горячую воду, что улучшает вываривание и концентрированно указанных примесей.

Нижняя часть разгонной колонны 11 предназначена для вываривания и концентрирования компонентов сивушного масла, которые отбирают из парового пространства верхней тарелки этой части колонны и направляют в сивушный конденсатор 27, жидкость из которого подают в сивухопромыватель 18. В сивухопромывателе осуществляют расслаивание жидкости из конденсаторов 17 и 27, образующееся сивушное масло выводят из системы брагоректификации, а подсивушный водный слой жидкости возвращают на верхнюю тарелку нижней части колонны 11.

В средней зоне разгонной колонны 11 проводят вываривание и концентрирование головных и промежуточных примесей, которые отбирают с частью пара из паровой фазы верхней тарелки этой зоны разгонной колонны и направляют в первый дефлегматор 12, где дополнительно концентрируют и отбирают из первого конденсатора 13 в виде концентрата головных и промежуточных примесей (КГПП).

Оставшимся паром из паровой фазы верхней тарелки средней зоны разгонной колонны 11 обогревают верхнюю часть этой колонны и ее второй дефлегматор 29, в которых вываривают и концентрируют метанол и другие головные примеси и отбирают их концентрат (КГП) из второго конденсатора 28. Из жидкой фазы нижних тарелок верхней части колонны 11 выводят концентрат пропиловых спиртов и других промежуточных примесей (КПП).

Разделение на две части парового потока в паровом пространстве верхней тарелки средней зоны колонны 11 осуществляют с учетом состава примесей в фракциях, питающих колонну 11, а именно: увеличение количества промежуточных примесей и снижение содержания метанола и других головных примесей обуславливает возрастание доли пара, поступающего в дефлегматор 12, и соответствующее снижение доли пара, обогревающего верхнюю часть колонны 11.

Из куба колонны 11 отбирают очищенную от примесей водно-спиртовую жидкость и подают насосом 10 на верхнюю тарелку элюрационной колонны 7.

По известному способу разгонку фракций, содержащих смеси головных и промежуточных примесей, проводят в разгонной колонне, работающей без гидроселекции. Это не позволяет достаточно полно вываривать в этой колонне пропиловые спирты, концентрировать их и выводить из системы брагоректификации с фракцией, отбираемой из ее конденсатора, что снижает качество конечного продукта.

По предлагаемому способу разгонная колонна работает по методу глубокой гидроселекции, что улучшает вываривание и концентрирование головных примесей, пропиловых спиртов и других промежуточных примесей, обеспечивает их эффективный вывод из системы брагоректификации путем отбора фракций КГП, КГПП, КПП и повышает качество ректифицированного спирта по сравнению с известным способом.

По известному способу не предусмотрено эффективной очистки элюрата от органических кислот и других хвостовых примесей в элюрационной колонне, что отрицательно влияет на качество ректифицированного спирта.

По предлагаемому способу осуществляют эффективную очистку спирта от органических кислот и других хвостовых примесей на нижних тарелках элюрационной колонны, что повышает качество элюрата и конечного продукта по сравнению с известным способом.

По известному способу разгонку промежуточных фракций этилового спирта проводят в двух разгонных колоннах, каждую из которых обогревают острым паром, что увеличивает затраты на получение спирта повышенного качества.

По предлагаемому способу разгонку промежуточных фракций этилового спирта проводят в одной разгонной колонне, в результате чего уменьшается расход греющего пара на брагоректификацию и снижаются затраты на получение конечного продукта повышенного качества по сравнению с известным способом.

По известному способу не предусмотрены приемы изменения расхода пара на очистку

спирта от головных и промежуточных примесей в зависимости от их относительного содержания в фракциях, питающих разгонную колонну, что ограничивает возможности повышения степени очистки и качества ректификованного спирта.

По предлагаемому способу предусмотрена возможность изменения расхода пара на очистку спирта от головных и промежуточных примесей в зависимости от их относительного содержания в фракциях, питающих разгонную колонну. Пусть, например, относительное содержание промежуточных примесей в фракциях, питающих разгонную колонну, составляет 85%, а метанола и других головных примесей 15%. Для эффективной очистки этилового спирта от метанола и головных примесей на обогрев верхней части разгонной колонны, а 70% пара направляют в ее первый дефлегматор.

Если в разгонной колонне разделяются фракции с относительным содержанием промежуточных примесей 70%, а метанола и других головных примесей 30%, то для обогрева верхней части колонны затрачивают 50% пара из парового пространства верхней тарелки средней зоны этой колонны, а 50% пара направляют в ее первый дефлегматор, что обеспечивает эффективную очистку спирта от головных и промежуточных примесей. Таким образом, предлагаемый способ позволяет улучшать очистку спирта от головных и промежуточных примесей по сравнению с известным способом за счет изменения расхода пара в зависимости от их относительного содержания в питании разгонной колонны.

Сравнительные показатели процесса получения ректификованного спирта согласно прототипу и предлагаемому способу отражены в примерах 1, 2 и представлены в таблице.

Пример 1. Ректификованный спирт получают согласно прототипу.

Пример 2. Ректификованный спирт получают согласно предлагаемому способу.

Как следует из приведенных примеров, предлагаемый способ позволяет выводить из системы брагоректификации больше примесей, получать ректификованный спирт лучшего качества и с меньшими затратами по сравнению с известным способом.

Показатели процесса брагоректификации в расчете на абсолютный спирт			Таблица	
			Пример 1	Пример 2
Примеси в кубовой жидкости разгонной колонны, мг/дм ³				
Метанол		3.0	3.0	
Сложные эфиры		0.5	0.2	
Альдегиды		3.0	0.5	
Изоамиловый спирт		4800	4100	
Изобутиловый спирт		1200	800	
Н. пропиловый спирт		600	2.5	
Изопропиловый спирт		3.0	1.5	
Примеси в жидкости из конденсатора разгонной колонны, мг/дм ³				
Метанол		28800	29000	
Сложные эфиры		9600	11500	
Альдегиды		5400	12000	
Изоамиловый спирт		10	8100	
Изобутиловый спирт		150	22000	
Н. пропиловый спирт		500	24000	
Изопропиловый спирт		12	500	
Примеси в жидкости в конечном продукте, мг/дм ³				
Метанол		0.5	0.5	
Сложные эфиры		следы	следы	
Альдегиды		следы	следы	
Изоамиловый спирт		следы	следы	
Изобутиловый спирт		следы	следы	
Н. пропиловый спирт		0.2	следы	
Изопропиловый спирт		0.5	0.4	
Органические кислоты		8.0	5.0	
Расход греющего пара на брагоректификацию, кг/дал абсолютного спирта			67	60

Способ получения этанола путем вываривания спирта из бражки в бражной колонне с переходом этилового спирта и сопутствующих примесей в бражной дистиллят с паром из этой колонны, очистки бражного дистиллята от головных и промежуточных примесей, включая компоненты сивушного масла, в эспюрационной колонне, работающей по методу гидроселекции, ректификации эспюрата в спиртовой колонне с отбором фракций сивушного масла, сивушного спирта и непастеризованного спирта, разгонки фракций головных и промежуточных примесей этилового спирта в разгонной колонне, отличающийся тем, что этанол дополнительно очищают от органических кислот и других хвостовых примесей отбором лютерной воды из куба эспюрационной колонны, а эспюрат выводят из паровой фазы тарелок средней зоны выварной части этой колонны и подают в паровое пространство тарелки питания спиртовой колонны, на тарелки верхней части разгонной колонны направляют фракции из конденсаторов бражной спиртовой и метанольной колонн, конденсатора сепаратора диоксида углерода и спиртоловушек, на верхнюю тарелку нижней части разгонной колонны подают фракцию сивушного спирта из спиртовой колонны и горячую воду для гидроселекции, из парового пространства этой тарелки выводят часть пара и направляют в первый дефлегматор разгонной колонны, где концентрируют головные и промежуточные примеси, концентрат которых отбирают из первого конденсатора разгонной колонны, а оставшимся паром обогревают верхнюю часть разгонной колонны, на тарелках которой и во втором дефлегматоре концентрируют метанол и головные примеси, концентрат которых отбирают из второго конденсатора разгонной колонны, а из жидкой фазы нижних тарелок верхней части разгонной колонны выводят концентрат промежуточных примесей, в среднюю зону нижней части разгонной колонны направляют фракцию из конденсатора эспюрационной колонны и водный слой жидкости из сивухопромывателя, а кубовую жидкость разгонной колонны направляют на верхнюю тарелку эспюрационной колонны.

30

35

40

45

50