

*Щетинин В.С., доктор технических наук, доцент
доцент кафедры «Машины и аппараты химических производств»»*

Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Россия, г. Комсомольск-на-Амуре

Ошняков Р.О.,

студент 4 курс,

*факультет «Институт компьютерного проектирования
машиностроительных технологий и оборудования»*

Россия, г. Комсомольск-на-Амуре

КОЛОНЫ И АППАРАТЫ МАЛОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ РЕКТИФИКАЦИИ СМЕСИ ВОДА-ЭТАНОЛ ОПРЕДЕЛЁННОГО ТИПА

Аннотация: В статье рассмотрен выбор установки для периодического производства этанола высокого качества для потребностей предприятий в малых объемах.)

Annotation. The article considers the choice of a plant for periodic production of high-quality ethanol for the needs of enterprises in small volumes.

Ключевые слова: производство этанола, периодическая ректификация, выбор установки, тип установки, эффективность ректификации.)

Keywords: ethanol production, periodic rectification, plant selection, pit installation, rectification efficiency.

Этанол применяется в фармацевтике для приготовления настоек и экстрактов, а также в медицинской практике – как наружное антисептическое средство для дезинфекции рук и хирургических инструментов. Этиловый спирт также используется как топливо, в качестве растворителя и как наполнитель в спиртовых термометрах. Деятельности производству требуется для изготовления продукции небольшие объёмы этанола. Для этой цели наиболее

подходят аппараты с периодическим циклом для ректификации этой смеси, с целью получения с высоким содержанием этанола.

Промышленность выпускает достаточно широкую номенклатуру подобных аппаратов. Для оценки их эффективности следует рассмотреть такие аппараты как:

Тип – колон; Вес и размеры; Толщина дна и стенок; Производительность; Вместительность ёмкости; Комплектация; Безопасность использования; Удобство эксплуатации; Ширина горловины; Наличие ручек; Длительность гарантии; Чистота Фильтрации; Качество сборки дистиллятора; производительность.

Рассмотрим на примере нескольких малых аппаратов их достоинство и недостатки.

Алковар УБК Это классическая конструкция, выполненная в форме колонны и вмещающая до 50 л продукта. Дистиллятор прост и удобен в эксплуатации. При необходимости процесс перегонки быстро настраивается с помощью дефлегматора и разделенных контуров охлаждения холодильника.

Самым лучшим самогонным аппаратом (аппараты малой производительности) такого типа его делает и оснащённость термометром, необходимым для контроля над крепостью напитка, а также удобный сливной кран. Для обеспечения высокого уровня безопасности здесь предусмотрен предохранительный клапан. Изделие выполнено из нержавеющей стали, что увеличивает срок его службы даже в сложных условиях.

Достоинства: Производительность до 6 литров в час; Вес в 3.5 кг;

Удобный блок управления отдельными контурами охлаждения; 3 переходных штуцера в комплекте; Достаточно толстое дно; Герметичность куба.

Недостатки: Один термометр в наборе; Высокая цена. Производительность в режиме пот-стил первый перегон до 6 л/ч, Производительность в режиме укрепления до 3 л/ч.

На нем получается очень крепкий и чистый продукт 94% в режиме укрепления при производительности 3 л/час

Дефлегматор можно установить после холодильника для дополнительного охлаждения и увеличения скорости отбора продукта. Это увеличивает эффективность работы и экономит воду. В этом режиме производительность 6 л/ч при выходе 50 об %. При втором перегоне с подключенным царгой и дефлегматором спирт сырец преобразуется в продукт крепостью 94%.

Luxstahl-2 Этот аппарат для дистилляции и ректификации смесей (аппараты малой производительности) включен в рейтинг лучших за счет оптимального качества спирта на выходе и благодаря приемлемой цене. Набор укомплектован массой полезных дополнительных элементов, которые позволяют усовершенствовать его работу. Производитель позаботился о предотвращении появления неприятных запахов в помещении, сделав крепление крышки бака максимально плотным с помощью хомута-стяжки. При необходимости слива браги, крышку можно легко снять, не прибегая к использованию крана, что помогает полностью сцедить все остатки. Luxstahl-2 продуман до мелочей, в том числе по части безопасности – предохранительный клапан не допускает избыточного давления внутри и исключает возможность взрыва.

Достоинства: Легко моется; Простая разборка; Неплохая производительность – до 5 л в час; Контроль температуры помогает отслеживать качество спирта на выходе; Самостоятельно регулирует процесс подачи воды; Поставляется с гарантийным талоном на 10 лет; Вся продукция сертифицирована и подделать ее трудно, на корпусе есть клеймо фирмы.

Недостатки: Неаккуратность при изготовлении, бывает брак в виде царапин на колонне; Не самое лучшее качество обработки швов. Перегонный куб вмещает до 15 л, что позволяет за один раз производить много спирта.

Феникс Народный Больших этанолов здесь не получишь, но для домашнего использования это один из лучших вариантов. Таковым его делает, в частности, наличие сухопарника, который экономит время на двойной перегонке и делает качество спирта выше. Он, в частности, не допускает и попадание следов браги в уже готовый продукт. Самогонный аппарат позволяет получить

чистый напиток без сивушных масел, от которых потом так болит голова и наносится вред здоровью. В одном кубе может обрабатываться за раз до 30 л браги.

Достоинства: Производительность 3 л в час; Корпус из нержавеющей стали; Хорошее сочетание цены и качества изготовления; Простая чистка агрегата; Равномерный нагрев браги; Спирт получается без постороннего привкуса и запаха.

Недостатки: Толщина стенок до 1.5 мм.

Отбор «пищевой» фракции продолжить до момента, когда крепость на выходе Готового продукта упадет до 45%об. Замерить крепость не обходимо спиртометром. Отбор «хвостовой» фракции продолжить в отдельную емкость для повторных перегонок

При дистилляции 10% спиртового раствора можно получить дистиллят 40%, а при второй перегонке этой смеси выйдет 60-градусный дистиллят, при третьей – 70%. Возможны следующие интервалы: 10-40; 40-60; 60-70; 70-75 и так далее до максимума – 96%.

Теоретически, чтобы получить чистый спирт, требуется 9-10 последовательных дистилляций на самогонном аппарате. На практике перегонять спиртосодержащие жидкости концентрацией выше 20-30% взрывоопасно, к тому же из-за больших затрат энергии и времени экономически невыгодно.

С этой точки зрения, ректификация спирта – это минимум 9-10 одновременных, ступенчатых дистилляций, которые происходят на разных контактных элементах колонны (насадках или тарелках) по всей высоте.

Из рассмотренных конструкций не совсем понятно с помощью которых можно получить наиболее качественный и стабильный продукт.

Для этого необходимо сделать конструкций аппаратов с позиции оценки эффективности работы контактных устройств в зависимости от их типа.

Так сравнивая работу различных тарелок (ситчатая, клапанная, решетчатая) по минимально допустимой скорости пара, наиболее приемлемы

клапанные контактные устройства. Это позволит эксплуатировать аппарат при различных режимах в зависимости от технологических задач при этом эффективность их составит не менее 70-80%.

Эффективность клапанных прямооточных тарелок (КПД) 0,70—0,85, $F < 2,5$ (м/с) (кг/м³)-0,5, диапазон устойчивой работы 3,5. В области саморегулируемой работы тарелки обладают относительно небольшим гидравлическим сопротивлением.

Из вышеприведенного следует, что для получения стабильного и качественного этанола на установках малой производительности наиболее приемлемы аппараты с процессом ректификации, имеющими клапанные контактные устройства.

Использованные источники

1 Лучшие самогонные аппараты подробнее на ВыборЭксперта.ру: [Электронный ресурс] <https://vyborexperta.ru/raznoe/luchshie-samogonnye-apparaty/> (дата обращения: 23.02.2019).

2 Козлита, А.Н. Ректификация: учебное пособие / А.Н. Козлита, В.А. Устинов. – Комсомольск-на-Амуре : КнАГТУ, 2004. – 64 с.

3 Теплоемкость жидкостей в зависимости от температуры // SAMGTU.RU: Самарский политех: Опорный университет 2013 11 апр. URL: http://filippov.samgtu.ru/sites/filippov.samgtu.ru/files/teployomkost_zhidkostey.pdf (дата обращения: 25.02.2018).