

ПАСПОРТ-РУКОВОДСТВО

Сверхмалая ректификационная колонна (СРК) «Дачник»

Разделительное устройство малое бытовое, тип РУМ Б. Внесено в реестр ГОССТАНДАРТА России 12 апреля 2001г. № 200/032581. Сертифицировано федеральным государственным предприятием ГОССТАНДАРТА России: сертификат соответствия № РОСС RU.МЕ67.В05090, технические условия ТУ 3468-004-53772843-01, серийный выпуск. Соответствует государственным эпидемиологическим правилам и нормативам: санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.01.09.346.П.07437.04.03

Назначение: позволяет производить дистилляцию/ректификацию жидких смесей с температурой кипения не выше 100°C.

Применение: приготовление дистиллированной воды, спирта-сырца («самогона»), этилового спирта до 96% об.

Тип насадки: медная спирально-призматическая.

Производительность в режиме дистилляции: до 700 мл в час.

Производительность в режиме ректификации: до 400 мл в час.

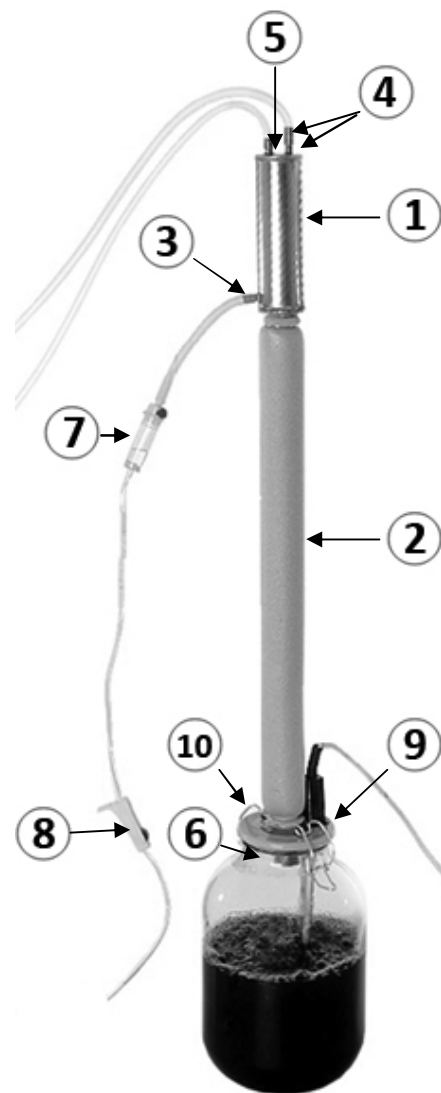
Условная степень очистки (для режима ректификации): шестидесятикратная.

Необходимый минимальный объем проточной воды для охлаждения: 15-20 л/час.

Необходимая тепловая мощность: 350 Вт.

1. Устройство колонны.

1. Дефлегматор.
2. Активная зона колонны, наполненная насадкой, облаченная в серую пористую теплоизоляцию. **Внимание: теплоизоляцию не снимать весь срок службы!**
3. Штуцер отбора.
4. Штуцеры подачи и отвода охлаждающей воды (равноценны).
5. Атмосферный штуцер для сообщения с атмосферой. **Внимание: категорически запрещается закрывать атмосферный штуцер – он обеспечивает ректификационный режим колонны и служит предохранительным клапаном!**
6. Установочный штуцер диаметром 22 мм с прокладкой и **накрученной** обжимной гайкой.
7. Смотровое окно прибора-капельницы.
8. Узел регулировки скорости отбора.
9. Съёмный нагревательный элемент (ТЭН) номинальной мощностью 350 Вт, встроенный в специальную крышку с силиконовой прокладкой.
10. Металлическое крепление для фиксации аппарата на банке.



2. Комплектация.

1. СРК «Дачник» (см. рисунок).
2. Отрезок силиконового шланга, надевается на штуцер отбора (3).
3. Шланг ПВХ (около 2 метров) для подачи и отвода охлаждающей воды.
4. Инфузионный прибор-капельница, выполняющий роль узла отбора.
5. Вкусоароматическая добавка «Коньяк» и краситель «Карамельный колер» на 10 л готового напитка.
6. Паспорт-руководство.
7. Емкость (перегонный куб) приобретается отдельно, в комплект не входит.

3. Установка колонны и подготовка к работе.

3.1. Перед началом работы рекомендуется промыть колонну проточной водой.

3.2. Для установки аппарата необходима емкость, которая будет использоваться в качестве перегонного куба.

Вариант А. Установка на стандартную 3х литровую банку. Аппарат вставляется ТЭНом в банку вертикально таким образом, чтобы крышка с силиконовой прокладкой (9) плотно накрыла горлышко банки. Далее следует зафиксировать аппарат металлическими зажимами.

Вариант Б. Установка на металлическую емкость объемом до 100 литров с плотно запирающейся горизонтальной крышкой, в которой необходимо подготовить установочное отверстие диаметром 22 мм. С установочного штуцера (6), расположенного в нижней части колонны скручивается гайка (против часовой стрелки) и снимается ТЭН. Колонна вставляется установочным цилиндром в отверстие на крышке емкости таким образом, чтобы прокладка оказалась с наружной стороны крышки. С другой стороны крышки аппарат прикручивается снятой ранее крепежной гайкой. Следует соблюдать осторожность, так как гайка имеет острые края.

3.3. Залить обрабатываемую жидкость в перегонный куб и закрыть емкость крышкой с установленной колонной. При необходимости загерметизировать крышку крутым тестом или размятым хлебным мякишем.

3.4. Шланг ПВХ необходимо разрезать на две части так, чтобы было удобно организовать подачу и отвод охлаждающей проточной воды. Первая часть шланга одним концом надевается на штуцер подачи охлаждающей воды (4), другим подсоединяется к крану с холодной водой. Вторая часть шланга одним концом надевается на штуцер отвода охлаждающей воды (4), другой конец опускается в отверстие для слива.

3.5. Магистраль узла отбора собирается в следующем порядке: на штуцер отбора (3) надевается отрезок силиконового шланга, в него вставляется капельница (смотровым окном с пластиковой иглой). Нижняя часть капельницы (резиновый наконечник для металлической иглы) срезается ножницами.

3.6. Под собранную магистраль отбора подставить приемную емкость для сбора дистиллята/ректификата.

4. Работа колонны в режиме дистилляции.

Приступая к работе, пользователь тем самым подтверждает, что он ознакомлен с правилами соблюдения техники безопасности (см. раздел 7).

Для осуществления процесса дистилляции необходимо обеспечить нагрев перегонного куба до закипания, поддержание температуры кипения, и беспрепятственный проток охлаждающей воды во время всего процесса работы колонны. Пары дистиллируемой жидкости поднимаются вверх и через активную зону колонны (2) попадают в дефлегматор (1). Из-за разницы температур происходит конденсация пара и полученный дистиллят через штуцер отбора (3) стекает в подставленную приемную емкость. Магистраль отбора должна быть полностью открыта (колесико капельницы освобождает шланг отбора полностью).

5. Работа колонны в режиме ректификации.

Приступая к работе, пользователь тем самым подтверждает, что он ознакомлен с правилами соблюдения техники безопасности (см. раздел 7).

Для осуществления процесса ректификации необходимо обеспечить нагрев перегонного куба до закипания, поддержание температуры кипения, и беспрепятственный проток охлаждающей воды во время всего процесса работы колонны. Пары ректифицируемой жидкости поднимаются вверх и через активную зону колонны (2) попадают в дефлегматор (1), где из-за разницы температур происходит конденсация пара. Необходимо не допускать перегрева внутри активной зоны колонны. Перегрев колонны характеризуется выбросами из атмосферного штуцера (5).

5.1. Выход колонны на рабочий режим.

После закипания смеси, залитой в перегонный куб, необходимо дать колонне достичь состояния фазового равновесия между флегмой и паром. Магистраль отбора должна быть полностью закрыта (колесико капельницы перекрывает шланг отбора полностью). Время выхода колонны на рабочий режим зависит от состава ректифицируемой смеси, и составляет в среднем 30-40 мин с момента закипания.

5.2. Работа колонны.

При работе колонны в режиме ректификации скорость отбора не должна превышать 400 мл/час (магистраль отбора частично высвобождается колесиком капельницы до необходимой скорости потока). Чем ниже скорость отбора ректификата, тем выше качество разделения фракций.

6. Обслуживание.

6.1. После каждого применения необходимо промыть колонну проточной водой.

6.2. При износе инфузионного прибора-капельницы необходимо заменить его новым (в свободной продаже в аптеках).

7. Техника безопасности.

7.1. Запрещается проводить нагрев емкости при отсутствии беспрепятственного потока охлаждающей воды в достаточном количестве.

7.2. Запрещается проводить нагрев пустой емкости.

7.3. Запрещается допускать полное выкипание перегоняемой жидкости.

7.4. Запрещается нагревать пенящиеся жидкости без применения каких-либо мер, предотвращающих попадание пены в ствол ректификационной колонны.

7.5. Запрещается обрабатывать жидкости с температурой кипения более 100° С, превышающей возможности теплоизоляции.

7.6. При работе со смесями, имеющими в своем составе легковоспламеняемые компоненты (ацетон, спирт), запрещается проводить дистилляцию/ректификацию при использовании открытого огня, это может привести к возгоранию! Необходимо прикрыть пламя листом из негорючего материала (сталь, медь, латунь, несколько слоев толстой фольги). Во время всего процесса дистилляции/ректификации необходимо иметь рядом с аппаратом емкость с водой в количестве, достаточном для гашения возможного возгорания.

8. Гарантийные обязательства.

8.1. Гарантийный срок эксплуатации установки – 2 года со дня продажи.

8.2. В течение гарантийного срока все обнаруженные потребителем неисправности устраняются изготовителем бесплатно.

8.3. Претензии к качеству работы РУМ не принимаются и гарантийный ремонт не осуществляется в случаях:

- 1) несоблюдения потребителем правил эксплуатации;
- 2) небрежного хранения и транспортировки;
- 3) использования установки не по назначению;
- 4) если элементы изделия подвергались разборке и переделке;
- 5) отсутствия настоящего паспорта-руководства с указанием даты продажи.

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРОДАЖЕ

Укомплектовано согласно комплекта поставки.

Соответствует ТУ 3468-004-53772843-01 и признано годным к эксплуатации.

Дата продажи _____

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Технология ректификации спиртосодержащих смесей

Целью ректификации спиртосодержащих смесей является получение этилового спирта. При этом, как правило, ставится дополнительная задача – максимально возможное отделение от получаемого продукта побочных примесей, содержащихся в первоначальном сырье и вредных для человеческого организма.

Исходным сырьем любого крепкого алкогольного напитка является **брага** - спиртосодержащая масса, получаемая в результате брожения, и предназначенная для последующей перегонки. Содержание спирта в браге невысоко - от 8% (обычная) до 18% (при использовании специальных дрожжей). Брага представляет собой смесь, состоящую из **фракций** – компонентов, отличающихся по составу. Кроме этилового спирта любая брага неизменно содержит сопутствующие продукты брожения, вредные для организма. В спиртосодержащих смесях помимо воды различают три основные фракции:

- Головная фракция: ацетон – температура кипения 56.2°C.
- Средняя фракция (основная): питьевой этиловый спирт – температура кипения 78.4°C.
- Хвостовая фракция: сивушные масла – температура кипения от 80°C и выше.

Температура кипения фракций различается, что позволяет произвести их разделение при нагреве.

Первый этап: дистилляция, получение спирта-сырца («самогона»).

Дистилляция – это частичное испарение кипящей браги с непрерывным отводом образовавшихся паров, конденсацией их в холодильнике и последующим отбором. При нагреве в первую очередь испаряются компоненты с более низкой температурой кипения, поэтому дистиллят обогащается ими, а неиспарившаяся жидкость (кубовый остаток) обедняется. Чем дольше длится процесс дистилляции, тем меньше содержание легких фракций в кубовом остатке и ниже крепость получаемого дистиллята.

Дистилляция необходима для выделения из браги всей спиртосодержащей составляющей, поскольку, чем меньше в смеси побочных составляющих, тем проще производить разделение основных фракций. В исходной браге слишком много вторичных компонентов (растворенные соли, недобродившие сахара, стойкие ароматические вещества и т.д.) и в первую очередь нужно избавиться от них. При дистилляции они останутся в перегонном кубе, в то время как легкие фракции перейдут в дистиллят. Результатом дистилляции является спирт-сырец (так называемый «самогон»), состоящий из этилового спирта, ацетона, сивушных масел и воды. Процентное содержание воды в спирте-сырце значительно ниже, чем в браге. Спирт-сырец, полученный после первой перегонки, как правило, мутный, имеет белый цвет и резкий запах, пить его не рекомендуется.

Для обеспечения процесса дистилляции магистраль отбора ректификационной колонны должна быть полностью освобождена, тогда сконденсировавшиеся пары будут отобраны в полном объеме.

Второй этап: ректификация, получение этилового спирта.

Ректификация – это не просто повторная перегонка, а совершенно иной по своей природе процесс, основанный на непрерывном взаимодействии жидкости и пара. Исходным сырьем на этом этапе является спирт-сырец. При нагреве перегонного куба со спиртом-сырцом образуются пары, которые начинают подниматься по ректификационной колонне вверх и попадают в дефлегматор, охлаждаемый водой. Из-за разницы температур происходит конденсация, и сконденсировавшийся пар – **флегма**, стекает по стенкам дефлегматора и далее по насадке, заполняющей ствол колонны, вниз. Поднимающиеся вверх пары и стекающая вниз флегма контактируют между собой на поверхности насадки, и происходит процесс **тепломассообмена**. Жидкая фаза насыщается более высококипящим компонентом, а паровая фаза – более низкокипящим, в результате обеспечивается состояние **фазового равновесия** между жидкостью и паром. В итоге в верхней части ствола колонны накапливается самый легкокипящий компонент, содержащийся в спирте-сырце, небольшая часть которого отбирается через узел отбора в приемную емкость. Чем дольше длится такая многократная перегонка, тем меньше легкокипящего компонента содержится в парах спирта-сырца.

Итак, чтобы отделить от этилового спирта все вредные составляющие, нужно рассчитать, сколько их содержится в спирте-сырце. Например, при крепости в 40% спирт-сырец состоит на 6/10 (шесть десятых) из воды и на 4/10 (четыре десятых) из спиртосодержащей составляющей, которая является смесью головной, средней и хвостовой фракций. Для того чтобы получить питьевой спирт, необходимо отделить «голова» и «хвосты», составляющие по 5% от спиртосодержащей составляющей. При ректификации из испаряющегося спирта-сырца в первую очередь будет получен ацетон, затем спирт и в последнюю очередь сивушные масла.

На данном этапе следует избегать:

1. слишком интенсивного нагрева перегонного куба. Перегрев можно определить по наличию выбросов через атмосферный штуцер колонны и появлению пузырьков в магистрали отбора.
2. превышения скорости отбора, указанного в паспорте колонны, это неизбежно снижает качество спирта. Чем выше скорость отбора, тем ближе колонна к самогонному аппарату.

ПРИЛОЖЕНИЕ II

Пример эксплуатации ректификационной колонны «Дачник»

При работе со спиртосодержащими смесями СРК «Дачник» позволяет получать спирт крепостью до 96% об. Рассмотрим процесс получения спирта на примере: имеем 12 л браги крепостью 10% и банку, объемом 3 л.

Первый этап: дистилляция, получение спирта-сырца («самогона»).

Никогда нельзя заливать брагу в бак «под завязку», поскольку при нагревании брага может вспениться и забить колонну. Для того чтобы оставить место для пены, нужно заливать браги столько, чтобы остался свободный объем не менее 20%. Т.е. для трехлитровой банки полезный объем равен 2,4 литра. Вообще, для предотвращения вспенивания необходимо добавить 1 г пищевой кислоты (янтарной или лимонной) из расчета 1 г кислоты на 1 л браги.

Чтобы переработать все 12 л браги необходимо провести 5 циклов дистилляции (по 2,4 л браги за один цикл).

1. Заливаем 2,4 л браги и осуществляем нагрев перегонного куба.
2. Через дефлегматор должна непрерывно протекать охлаждающая вода.
3. Магистраль отбора должна быть **полностью открыта** (колесико капельницы освобождает шланг отбора полностью).
4. Если в магистрали отбора начинают появляться пузырьки или происходят выбросы из атмосферного штуцера, необходимо уменьшить интенсивность нагрева.
5. Поступление дистиллята на узел отбора должно начаться через 20-30 минут после закипания.
6. В режиме дистилляции «Дачник» выдает до 700 мл спирта-сырца в час. Процесс следует продолжать до тех пор, пока в браге остается спиртосодержащая составляющая. Определить это очень просто: необходимо набрать немного капающего дистиллята на уголок бумажной салфетки и попробовать его поджечь: если воспламенился быстро – отбор стоит продолжать, если не воспламеняется – спирт уже вышел и процесс можно прекращать.
7. Кубовый остаток сливается, в емкость заливается новая порция браги и процесс повторяется.

После пяти последовательных перегонок будет переработано все 12 л браги и получено, например, 2,4 л дистиллята крепостью 50%. Точное количество и крепость полученного спирта-сырца будет зависеть от того, в какой момент был остановлен процесс дистилляции.

Второй этап: ректификация, получение этилового спирта.

Для проведения процесса ректификации исходный спирт-сырец должен иметь **крепость не выше 40%**. Необходимо замерить крепость полученного дистиллята **спиртомером** и при необходимости разбавить его водой. В имеющиеся 2,4 л пятидесятипроцентного спирта-сырца понемногу доливаем воду и снова замеряем крепость до тех пор, пока не достигнем крепости 40% - получится 2,7 л разбавленного спирта-сырца.

Теоретически из 2,7 л сырца крепостью 40% мы получим 1080 мл спирта ($2700 \text{ мл} * 40\%$). Расчетные потери составят:

- 5% - головная фракция (ацетон): $1080 \text{ мл} * 5\% = 54 \text{ мл}$
- 5% - хвостовая фракция (сивушные масла): $1080 \text{ мл} * 5\% = 54 \text{ мл}$

Соответственно, объем питьевого спирта равен: $1080 \text{ мл} - 54 \text{ мл} - 54 \text{ мл} = 972 \text{ мл}$.

Все предварительные расчеты проведены, можно начинать ректификацию:

1. Заливаем 2,7 л спирта-сырца в банку. Поскольку спирт-сырец в отличие от браги практически не пенится, то полезный объем перегонного куба несколько больше, чем при дистилляции.
2. Подаем охлаждающую воду.
3. Магистраль отбора **полностью закрываем** (колесико капельницы перекрывает шланг отбора полностью).
4. Избегаем интенсивного нагрева, доводим содержимое перегонного куба до кипения и убавляем мощность нагрева до уровня, достаточного для поддержания температуры. Колонна рассчитана на работу вблизи **точки захлебывания** – при появлении выбросов из атмосферного штуцера необходимо немного убавить мощность нагрева так, чтобы колонна перестала «плевать».
5. Не открывая узла отбора, даем колонне 20-30 минут поработать «на себя», чтобы встречные потоки флегмы и пара достигли фазового равновесия.
6. Начинаем отбор головных фракций, который следует проводить в отдельную емкость со скоростью **вдвое ниже номинальной** – не более 200 мл/час, используя мерный стакан (мензурку) и часы с секундной стрелкой. 54 мл при скорости 200 мл/час – это 16 минут.
7. После ацетона из узла отбора начнет выходить спирт. Подставляем большую приемную емкость, скорость отбора увеличиваем в два раза до номинальной (400 мл/час) и отбираем спирт в объеме 972 мл, согласно предварительным расчетам. Общее время отбора этой фракции составит 145 минут.
8. Последняя фракция – сивушные масла, имеет самую высокую температуру кипения и выходит последней. Стоит ли ее отделять – это личное дело каждого (может пригодиться в хозяйстве). Отбор 54 мл сивушных масел производится в отдельную емкость на скорости в 400 мл/час в течение 8 минут.
9. После завершения процесса кубовый остаток (вода) сливается.

Важно:

- Отбираемый продукт на выходе не должен быть горячим. Если он имеет температуру выше 35°C, значит подводится избыточная тепловая мощность и следует уменьшить или рассеять нагрев.
- Информация для расчетов: 1 мл равен 25 каплям из узла отбора. 400 мл/час – это 28 капель за 10 секунд.
- Указанные в примере объемы и время процессов могут варьироваться при изменении условий.

ПРИЛОЖЕНИЕ III

Приготовление алкогольных напитков в домашних условиях

Залогом хорошего вкуса и качества любого алкогольного напитка является использование правильных ингредиентов:

Брага

Основой для получения этилового спирта является брага. Рецептов браги существует множество, и любая годится в качестве сырья для получения высококачественного этилового спирта. Классическая схема приготовления браги: 3 л воды, 1 кг сахара и 100 г (палочка) прессованных хлебопекарных дрожжей. При температуре 28-32° бражка выгуливается за 10-12 дней, после чего она готова к перегонке. Определить «зрелость» браги достаточно просто – попробовать. «Зрелая» брага не должна быть сладкой.

Вода

Качество воды при приготовлении домашних алкогольных напитков – второй по значимости вопрос после качества спирта. Например, солидные ликероводочные заводы имеют специальные цеха водоподготовки. Водопроводная вода не годится – необходимо использовать умягченную («исправленную») воду. Возможно применение отфильтрованной, талой, бутилированной, колодезной, родниковой, дистиллированной воды. Какую именно воду использовать – личное дело каждого и однозначное решение вырабатывается только экспериментальным путем.

Вкусоароматические добавки

Как правило, этиловый спирт, получаемый при ректификации, не является конечным продуктом - он служит основным ингредиентом при создании разнообразных алкогольных напитков. Развитие современных технологий пищевой промышленности позволило разнообразить и значительно расширить ассортимент напитков, доступных для приготовления в домашних условиях. Применение вкусоароматических добавок открыло новые горизонты - к русским классическим спиртным напиткам (водка, настойки, наливки) добавился ряд напитков, производство которых ранее было доступно только крупнейшим мировым ликероводочным заводам и алкогольным компаниям.

В комплект к СРК «Дачник» входит вкусоароматическая добавка «Коньяк» на 10л готового напитка.

Схема приготовления: домашний спирт (или самогон) разбавляется подготовленной водой до необходимой крепости, затем добавляется вкусоароматический концентрат и тщательно перемешивается. После этого очень важно выдержать готовый напиток. После купажирования (смешивания) необходимо дать напитку настояться **не менее 10 дней**, чем дольше – тем лучше. Тогда напиток приобретет благородный аромат и зрелый вкус. Для примера - на всех ликероводочных заводах любые напитки выдерживаются не менее года после купажирования.