

# Добровар «Катюша»

Модуль разделительный бытовой, тип МРБ

Гарантийный срок – 5 лет со дня продажи

Дата продажи \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_

## ПАСПОРТ-РУКОВОДСТВО

### Уважаемый покупатель!

Вы приобрели профессиональное разделительное устройство, предназначенное для дистилляции и ректификации жидких смесей. Оно позволяет приготовить дистиллированную воду, простые дистилляты, дистилляты высокой степени очистки и спирт-ректификат. Добровар и дополнительные царги изготовлены исключительно из высококачественной нержавеющей стали, разрешенной для использования в пищевой промышленности.

Производительность добровара «Катюша» в режиме дистилляции напрямую зависит от крепости дистиллируемого раствора. Чем выше крепость раствора, тем выше скорость дистилляции:

- при дистилляции воды – до 1800 мл/час.
- при дистилляции браги (вина) крепостью 15% об. – до 3000 мл/час.
- при повторной дистилляции спиртосодержащей смеси крепостью 50% об. – до 6000 мл/час.

**Дистиллят простой** – это крепкий алкогольный напиток, получаемый методом дистилляции. К дистиллятам относятся самогон, коньяк, виски, джин, ром, кальвадос и т.д. Вкусные, но не самые полезные для организма напитки.

**Ректификат** – это чистый этиловый спирт крепостью 96% об., получаемый методом ректификации. Спирт-ректификат используется для приготовления водки и различных лекарственных средств, а также в технических нуждах (протирка оптических приборов и т.д.)

**Дистиллят высокой степени очистки** – это нечто среднее между простым дистиллятом и ректификатом. Сохраняя все органолептические характеристики простых дистиллятов (вкус, аромат), он наносит меньший вред организму, поскольку содержит значительно меньшее количество вредных примесей.

### Дополнительные царги

Добровар «Катюша», не оборудованный дополнительными царгами, способен производить простые дистилляты. Для приготовления дистиллятов высокой степени очистки или спирта-ректификата необходимы ректификационные царги, наполненные спирально-призматической насадкой из нержавеющей стали. Чем выше царга, тем ниже скорость ректификации, но выше степень очистки, и, соответственно, выше качество спирта-ректификата.

|                    | Условная<br>степень очистки | Приготовление<br>дистиллятов высокой<br>степени очистки | Приготовление<br>спирта-ректификата | Оптимальная скорость<br>перегонки (получаемая<br>крепость напитка) |
|--------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Царга 15 см</b> | 20-кратная                  | ✓                                                       | -                                   | 1000 мл/час (90% об.)                                              |
| <b>Царга 35 см</b> | 50-кратная                  | ✓                                                       | ✓                                   | 500 мл/час (94% об.)                                               |
| <b>Царга 45 см</b> | 65-кратная                  | -                                                       | ✓                                   | 400 мл/час (96% об.)                                               |

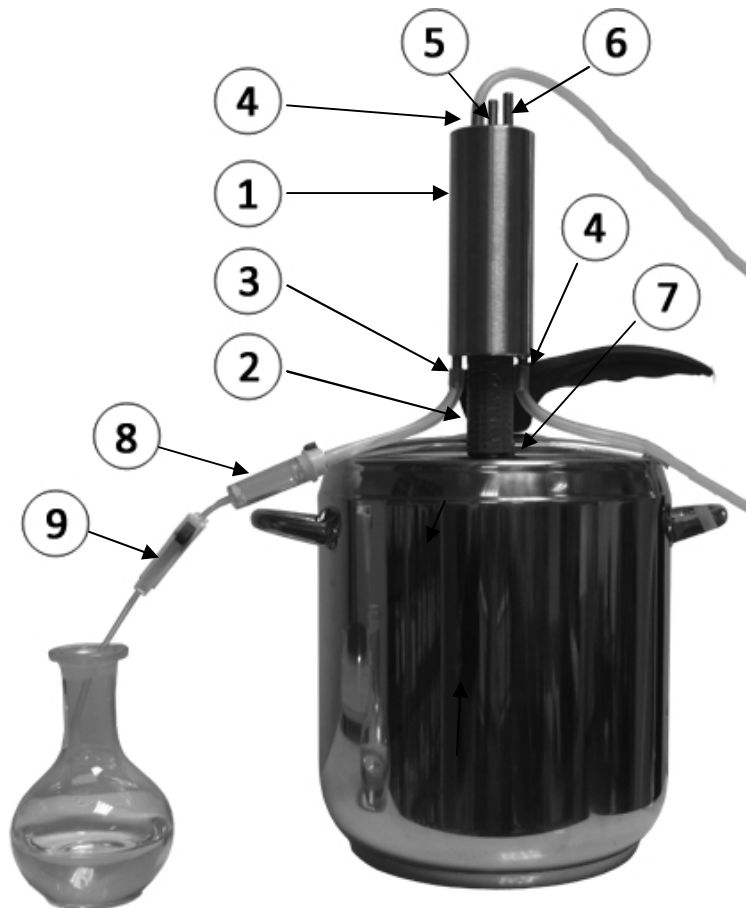
Допускается одновременное использование нескольких царг, при этом за степень очистки берется сумма степеней очистки царг.

### Электронный градусник

Добровар «Катюша» предусматривает установку электронного градусника для контроля температуры. Рекомендуемой моделью является **Электронный градусник со щупом ST-9231**.

## 1. Устройство добровара

1. Холодильная камера.
2. Направляющий ствол.
3. Штуцер отбора.
4. Штуцеры подачи и отвода охлаждающей воды (равноценны).
5. Штуцер для установки электронного градусника.
6. Атмосферный штуцер для сообщения с атмосферой (открывается только при работе с дополнительной царгой).
7. Установочный штуцер диаметром 17 мм с прокладкой и гайкой.
8. Смотровое окно прибора-капельницы.
9. Узел регулировки скорости отбора.



## 2. Комплектация

1. Добровар «Катюша».
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, выполняющая роль узла отбора.
5. Паспорт-руководство.
6. Емкость (перегонный куб) приобретается отдельно, в комплект не входит.

## 3. Подготовка к работе

- 3.1. При первом использовании необходимо тщательно промыть добровар проточной водой или провести кратковременную дистилляцию воды (5-10 мин.).
- 3.2. Для установки аппарата необходима емкость, которая будет использоваться в качестве перегонного куба. Рекомендуется использовать металлическую емкость объемом до 500 литров с плотно запирающейся горизонтальной крышкой, в которой необходимо подготовить установочное отверстие диаметром 17 мм.
- 3.3. С установочного штуцера (7), расположенного в нижней части добровара, скручивается гайка (против часовой стрелки). Добровар вставляется установочным цилиндром в отверстие на крышке емкости таким образом, чтобы прокладка оказалась с наружной стороны крышки. С другой стороны крышки добровар прикручивается снятой ранее крепежной гайкой (затягивать плотно).
- 3.4. Залить обрабатываемую жидкость в перегонный куб и закрыть емкость крышкой с установленным доброваром. При необходимости загерметизировать крышку крутым тестом или размятым хлебным мякишем.
- 3.5. 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.
- 3.6. 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.
- 3.7. Под собранную магистраль отбора подставить приемную емкость для сбора дистиллята/ректификата.

## 4. Работа добровара в режиме дистилляции (без царг)

Приступая к работе, пользователь тем самым подтверждает, что он ознакомлен с правилами соблюдения техники безопасности (см. раздел 7). Дистилляция на доброваре «Катюша» осуществляется без использования ректификационных царг. Для осуществления процесса дистилляции необходимо обеспечить нагрев перегонного куба до закипания, поддержание температуры кипения, и беспрепятственный проток охлаждающей воды во время всего процесса работы. Пары дистиллируемой жидкости поднимаются вверх и через направляющий ствол (2) попадают в холодильную камеру (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 добровара в режиме ректификации (с ректификационными царгами)

Приступая к работе, пользователь тем самым подтверждает, что он ознакомлен с правилами соблюдения техники безопасности (см. раздел 7). Процесс ректификации возможен только при использовании дополнительных ректификационных царг. С установочного штуцера (7) скручивается гайка, прикручивается ректификационная царга и вся конструкция в сборе устанавливается на

перегонный куб и затягивается гайкой. Необходимо открыть атмосферный штуцер (6), выкрутив заглушку шестигранным ключом.

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 царги попадают в холодильную камеру (1), где из-за разницы температур происходит конденсация пара. Необходимо не допускать перегрева внутри активной зоны колонны. Перегрев колонны характеризуется выбросами из атмосферного штуцера (6). На атмосферный штуцер рекомендуется надеть небольшой отрезок шланга (5-10 см), чтобы не допустить переливания в случае перегрева.

#### **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 20-30 мин с момента закипания.

#### **5.2. Работа колонны.**

При работе колонны в режиме ректификации необходимо не допускать слишком высокой скорости отбора (магистраль отбора частично высвобождается колесиком капельницы до необходимой скорости потока). Чем ниже скорость отбора, тем выше качество разделения фракций и выше крепость и чистота получаемого напитка.

### **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 – 5 лет со дня продажи.

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

8.3. Претензии к качеству работы добровара 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.

# 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 **теплообмена**. 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 «головы» 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 атмосферные штуцеры 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 добровара «Катюша»

Рассмотрим процесс работы на примере: имеем 16.5 л браги крепостью 15% и перегонный куб объемом 7 л.

### Первый этап: дистилляция, получение простого дистиллята (спирта-сырца).

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 2 литров. Т.е. для 7 литрового куба полезный объем равен 5,5 литрам. Вообще, для предотвращения вспенивания рекомендуется добавить 1 г пищевой кислоты (янтарной или лимонной) из расчета 1 г кислоты на 1 л браги.

Чтобы переработать все 16.5 л браги необходимо провести 3 цикла дистилляции (по 5.5 л браги за один цикл).

1. Заливаем 5.5 л браги и осуществляем нагрев перегонного куба.
2. Через холодильную камеру должна непрерывно протекать охлаждающая вода, атмосферный штуцер закрыт.
3. Магистраль отбора должна быть **полностью открыта** (колесико капельницы освобождает шланг отбора полностью).
4. Поступление дистиллята на узел отбора должно начаться через 10-20 минут после закипания.
5. В режиме дистилляции «Катюша» выдает до 3000 мл дистиллята в час (при работе с брагой 15% об.). По мере работы количество спирта в перегонном кубе уменьшается, и производительность добровара будет снижаться. 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.
6. Кубовый остаток сливается, в емкость заливается новая порция браги и процесс повторяется.

После трех последовательных перегонок будет переработано все 16.5 л браги и получено, например, 4.8 л простого дистиллята крепостью 50%. Точное количество и крепость полученного дистиллята будет зависеть от того, в какой момент был остановлен процесс дистилляции.

### Второй этап: ректификация, получение этилового спирта или дистиллята высокой степени очистки.

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 4.8 л спирта-сырца понемногу доливаем воду и снова замеряем крепость до тех пор, пока не достигнем крепости 40% - получится 6 л разбавленного дистиллята.

Теоретически из 6 л сырца крепостью 40% мы получим 2400 мл спирта ( $6000 \text{ мл} * 40\%$ ). Расчетные потери составят:

- 5% - головная фракция (ацетон):  $2400 \text{ мл} * 5\% = 120 \text{ мл}$
- 5% - хвостовая фракция (сивушные масла):  $2400 \text{ мл} * 5\% = 120 \text{ мл}$

Соответственно, объем питьевого спирта равен:  $2400 \text{ мл} - 120 \text{ мл} - 120 \text{ мл} = 2160 \text{ мл}$ .

Все предварительные расчеты проведены, можно начинать ректификацию:

1. Заливаем 6 л разбавленного дистиллята в бак. Поскольку спирт-сырец в отличие от браги практически не пенится, то полезный объем перегонного куба несколько больше, чем при дистилляции.
2. Устанавливаем ректификационную царгу. Подаем охлаждающую воду, атмосферный штуцер открываем.
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 не более 200 мл/час, используя мерный стакан (мензурку) и часы с секундной стрелкой. 120 мл при скорости 200 мл/час – это 36 минут.
7. После ацетона из узла отбора начнет выходить спиртовая фракция. Подставляем большую приемную емкость, скорость отбора увеличиваем до необходимой и отбираем спирт в объеме 2160 мл, согласно предварительным расчетам. Чем ниже скорость, тем меньше будет аромата и вкуса у получаемого напитка и выше его крепость. Т.е. тем ближе он по своим характеристикам к спирту-ректификату. В середине процесса необходимо замерять крепость получаемого продукта и произвести перерасчет объема питьевой фракции. Например, если крепость получаемого продукта равна 90% об., то объем питьевой фракции составит 2400 мл ( $2160 \text{ мл} / 90\%$ ).
8. Последняя фракция – сивушные масла, имеет самую высокую температуру кипения и выходит последней. Как правило, их отбор не имеет смысла и можно остановить процесс по окончании отбора спиртовой фракции.
9. После завершения процесса кубовый остаток сливается.

### **Важно:**

- Отбираемый продукт на выходе не должен быть горячим (не выше 35°C).
- Информация для расчетов: 1 мл равен 25 каплям из узла отбора.
- Указанные в примере объемы и время процессов могут изменяться 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: 4 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.

Для приготовления алкогольных напитков настоятельно рекомендуется использовать специальные спиртовые дрожжи.

### 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, продукт, 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.