

Автоматика
для пароводяного котла
БКУ-099 (091,092,093)



Таганрог 2016г

Оглавление

1. Назначение автоматики	3
2. Общая схема автоматики	4
2.1. Нижний блок автоматики.....	7
2.2. Верхний блок автоматики.....	11
2.3. Шлейф датчиков блока безопасности и клапана отбора спирта.....	13
2.4. Дополнительный клапан отбора.....	18
3. Технические характеристики автоматики	19
4. Начало работы с автоматикой. Включение. Структура меню (идеология работы), основные и вспомогательные параметры.	21
5. Структура и описание предварительно устанавливаемых параметров (предпараметров).....	24
5.1. О_У. (предпараметры в общих установках)	24
5.2. Р-Н. (предпараметры режимов нагрева)	25
5.3. П-З (предпараметры режима пивных заторов)	27
5.4. РС1. (предпараметры ректификации с одним клапаном).....	28
5.5. РС2. (предпараметры ректификации с двумя клапанами).....	29
6. Режимы работы автоматики. Вступление.	31
6.1. Режим РЕГ (нагрев и поддержание температуры)	32
6.2. Режим Р-О (режим охлаждения)	34
6.3. Режим ВАР (режим нагрева и варки)	35
6.4. Режим П-З (пивной затор и варка сусла).....	36
6.5. Режим ПЕР (перегонка, или дистилляция браги)	38
6.6. Режим РС1 (ректификация спирта с одним клапаном).....	39
6.7. Режим РС2 (ректификация с двумя клапанами)	52
7. Сборка оборудования, подключение автоматики при работе с двумя клапанами	53
7.1. Сборка оборудования.....	53
7.2. Предпараметры относящиеся к режиму РС2 (ректификация с двумя клапанами).....	58
7.3. Процесс ректификации в режиме РС2 (два клапана, царга пастеризации)	59
8. Приложения	
8.1. Меню ПРЕДПАРАМЕТРЫ	64
8.2. Меню текущие (локальные)	66

1. Назначение автоматики.

Автоматика БКУ-099 может применяться как в составе пароводяного котла УПВК-50 (или аналогичного ему), так и самостоятельно. В последнем случае некоторые ее функции будут избыточными (например, автоматическое управление мешалкой).

Автоматика позволяет управлять полностью автономно, или частично, с переходом между этапами по команде оператора, следующими процессами:

- поддержание заранее выбранной температуры в УПВК, ЦКТ или аналогичном оборудовании с помощью подогрева. Функция терморегулятора, режим работы РЕГ

- поддержание заранее выбранной температуры в УПВК, ЦКТ или аналогичном оборудовании с помощью охлаждения. Функция терморегулятора, режим работы Р-О

- разогрева и последующей варки содержимого котла заданное время с автоматическим выключением, режим работы ВАР

- осуществление затиранием пивного сусла по температурным паузам, с последующей варкой и охмелением сусла после фильтрации, режим работы П-З

- первичной дистилляцией браги с автоматическим разгоном, переходом на режим рабочей мощности и автоматическим завершением процесса, режим работы ПЕР

- ректификацией спирта-сырца в режиме ручной смены емкости после разгона, работы на себя и отбора голов, режим РС1

- ректификацией спирта-сырца, в полностью автоматическом режиме: разгон, работа на себя, отбор голов, отбор тела, завершение работы или переход в режим доотбора хвостов, режим РС1 с другими настройками

- ректификацией спирта сырца в полностью автоматическом режиме с двумя точками отбора (работа с польским буфером и царгой пастеризации), режим РС2 с двумя клапанами

ЗАМЕЧАНИЕ! Несмотря на то, что работа с автоматикой очень проста, в алгоритме работы предусмотрена настройка большого количества параметров. Большая часть из них установлена в типовые значения, и автоматика готова к работе непосредственно после сборки частей, и подключения к ней необходимых датчиков и исполнительных устройств.

Однако, для индивидуальной «подгонки» блока автоматики к своим условиям и пожеланиям оператору **НЕОБХОДИМО ИЗУЧИТЬ** данную инструкцию **ДО** начала работы с ней. Понимание, для чего нужны соответствующие параметры настройки, и точная их настройка при освоении данного блока автоматики гарантирует в дальнейшем, при долговременной эксплуатации устройства, достижения стабильного, гарантированного результата максимально быстро, комфортно и безопасно.

2. Общая схема автоматики

Автоматика состоит из двух блоков — верхнего, блока управления (фото 1-3)



Фото 1.



Фото 2.



Фото 3.

и нижнего, силового блока (фото 4-5).



Фото 4.



Фото 5.

Верхний блок устанавливается на крышке УПВК(фото6), а нижний крепится с помощью скобы на боковой поверхности УПВК(фото8).

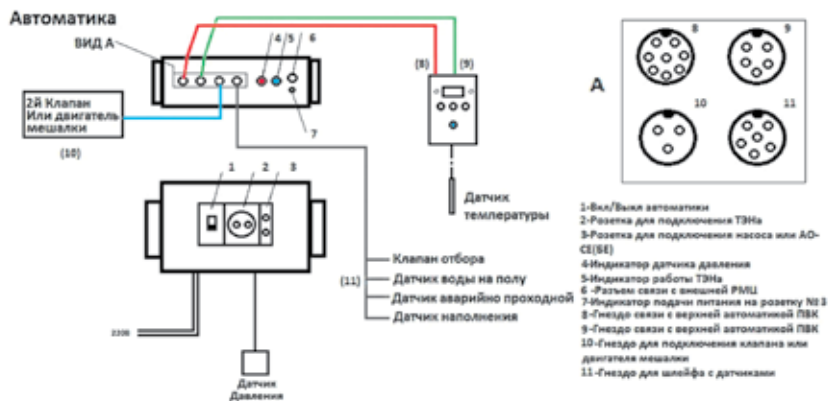


Фото 6.



Фото 7.

Назначение ее составных частей, вид разъемов и соединения достаточно подробно показаны на этой структурной схеме, однако ниже приведем краткое описание и фотографии частей блоков и внешних подключений.



Структурная схема соединения частей автоматики.

Назначение ее составных частей, вид разъемов и соединения достаточно подробно показаны на этой структурной схеме, однако ниже приведем краткое описание и фотографии частей блоков и внешних подключений.

2.1. Нижний блок автоматики

- Основной выключатель автоматики, и УЗО (устройство защитного отключения) блока при аварии в цепях переменного тока (пробой ТЭНа на корпус и тому подобное)
- Розетка для подключения нагревательного элемента к блоку
- Розетка для подключения системы автономного охлаждения, либо электромагнитного клапана подачи воды охлаждения в дистиллятор или дефлегматор оборудования(Фото8.)



Фото 8.

- Индикатор аварии по превышению давления в рубашке котла
- Индикатор подачи напряжения на ТЭНы
- Разъем для подключения кабеля управления нагревом, в случае применения внешнего регулятора/стабилизатора нагрева РМЦ-3500
- Индикатор подачи напряжения на розетку включения воды(Фото9).



Фото 9.

- Гнезда для подключения кабелей связи с верхним блоком управления (Фото10).
- Гнездо для подключения кабеля от двигателя мешалки котла (либо для подключения второго клапана отбора спирта в режиме РС2)(Фото11)



Фото 10.



Фото 11.

- Гнездо для подключения кабеля основного клапана отбора спирта, а также внешних датчиков безопасности(Фото12)
- Датчик давления пара в рубашке, выполняет функцию дополнительного контура безопасности процесса(Фото13)



Фото 12.



Фото 13.

Замечание!

На датчик надет шнур связи с тремя клеммами, на них нанесены цифры 1, 2 и 3. Очередность их подключения важна для нормальной работы автоматики, на рисунке указано, как правильно подключить датчик давления после рассоединения шлейфа с датчиком.(Фото14)

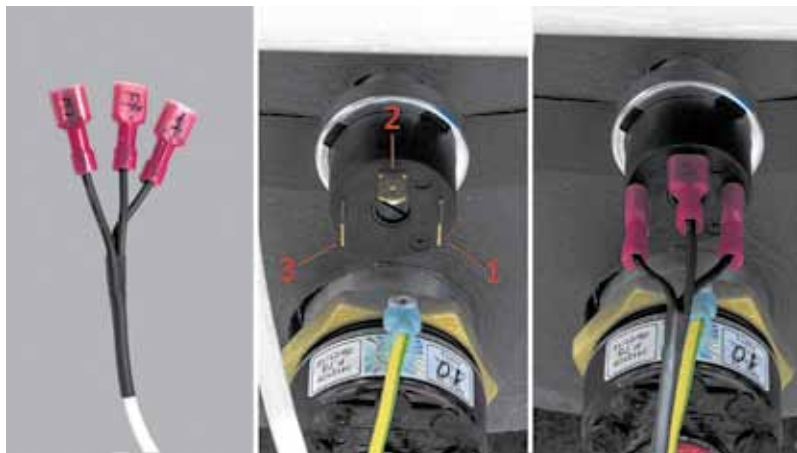


Фото 14.

- Датчик температуры. В комплект УПВК входит два датчика — для работы в режимах, требующих применения мешалки, и для работы в режимах ПЕР и РС.(Фото 15 и Фото 16)

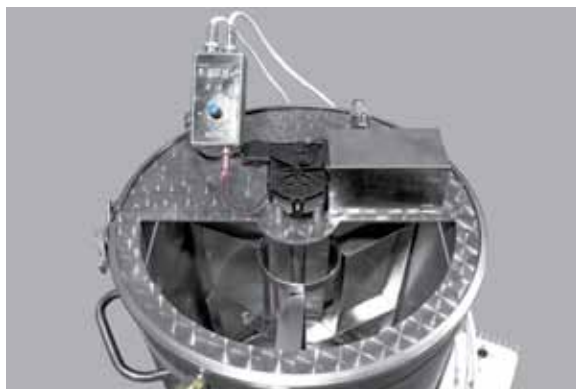


Фото 15.

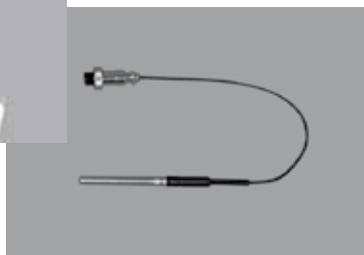


Фото 16.

- Радиаторы отвода тепла от силовых элементов автоматики находятся с боков автоматики, они могут нагреваться до достаточно высоких температур, их нельзя закрывать никакими посторонними предметами, во избежания перегрева и выхода силовой части из строя.(Фото17)
- Сетевой шнур. Предназначен для подключения блока автоматики к сети 220В 50Гц(Фото18)



Фото 17.



Фото 18.

2.2. Верхний блок автоматики

Верхний блок автоматики с органами управления и индикации показан ниже(Фото19)



Фото 19.

Перечислим назначение элементов:

- Индикатор, семисегментный, трехсекционный. Служит для отображения названий режимов, показаний температуры, времени, мощности нагрева, скорости вращения мешалки и тому подобной служебной информации
- Светодиодный индикатор нагрева. Его мигание означает, что на ТЭНы подано напряжение, и осуществляется нагрев
- Светодиодный индикатор вращения мешалки, и работы клапанов отбора спирта при ректификации.

Тут необходимы пояснения.

А) У мешалки УПВК есть три режима

- вращение непрерывное. При этом светодиод 3 горит непрерывно зеленым светом
- полный останов. При этом светодиод 3 непрерывно светится красным
- периодическое помешивание. В этом режиме есть два периода, последовательно сменяющих друг друга «по кругу». Когда мешалка вращается, светодиод 3 мигает зеленым, когда мешалка на некоторое время останавливается — мигает красным светом.

Замечание. Переключение режимов мешалки осуществляется нажатием кнопок < или > , при этом поочередно сменяются режимы вращение — стоп — помешивание. И, соответственно, меняется стиль индикации этих режимов.

Б) При ректификации светодиод 3 горит зеленым светом во время открытия клапана отбора тела, и красным светом, если открыт клапан отбора голов.

- Регулятор скорости вращения мешалки. Скорость вращения мешалки в УПВК изменяется с помощью вращения регулятора 4 от 0% (полный останов) до 100% (максимальная скорость). Во время вращения регулятора на индикаторе текущая информация автоматически сменяется на индикацию скорости вращения мешалки, что позволяет визуально легко оценить уровень вращения даже при закрытой крышки котла.

Замечание. При включении мешалки с помощью кнопок < или > из положения останова в положение вращения, в первую секунду скорость ее вращения составляет 50% от максимальной, и потом она меняется в сторону выставленной с помощью регулятора вращения. Это сделано для того, чтобы при густых заторах и малой скорости вращения «стронуть» мешалку с места, а при выставленной высокой скорости не перегружать механизмы вращения и силовой блок управления.

- Клавиши управления. К ним относятся:

- кнопка «меньше» <
- кнопка «больше» >
- кнопка «ввод» **В**

Такая идеология при минимальном количестве кнопок позволяет комфортно работать в любом из режимов, поскольку оператору интуитивно понятны его действия.

Конкретные примеры пользования органами управления будут приведены ниже, при описании отдельных режимов работы и меню.

2.3. Шлейф датчиков блока безопасности и клапана отбора спирта.

Данное оборудование применяется при дистилляции и ректификации для правильной регулировки отбора спирта, и осуществления контроля за безопасностью процессов. Общий вид(Фото20)



Фото 20.

В его состав входят:

- клапан отбора спирта. Устанавливается между дефлегматором и малым холодильником-доохладителем, служит для полного перекрытия выхода спирта из колонны, либо же регулируемого электронным способом частичного отбора спирта.(Фото21)



Фото 21.

- проходной термометр безопасности. Устанавливается на трубку связи с атмосферой дефлегматора (ТСА) и срабатывает в случае прекращения подачи (или недостаточного количества) воды охлаждения, когда из ТСА начинает прорываться несконденсированные пары спирта. (Фото 22)



Фото 22.

При дистилляции он может быть установлен на выходе из дистиллятора. (Фото 23)



Фото 23.

- Датчик разлития жидкости на полу. Кладется в место возможной протечки жидкостей (в случае срыва шланга охлаждения, или разлития спирта или дистиллята из приемной емкости).(Фото24)
- Датчик переполнения приемной емкости. Устанавливается на край приемной емкости, служит для своевременного останова процесса, если объем приемной емкости был неправильно подобран.(Фото25)



Фото 24.



Фото 25.

При ректификации датчик может быть установлен в узел автоперевода отбора в другую емкость, тогда по его сработке отбор голов сменяется отбором тела.(Фото26)



Фото 26.

- термометр, устанавливается в куб или в польский буфер, по нему происходят практически все смены режимов работы и ее окончание как при дистилляции, так и при ректификации.(Фото 27 и 28)

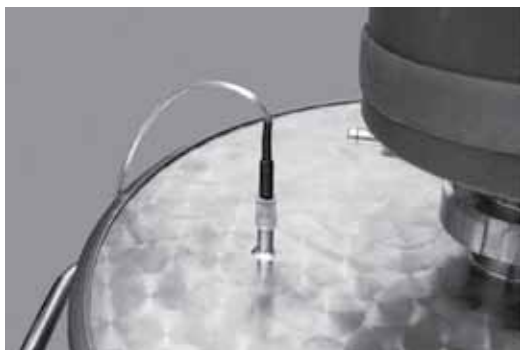


Фото 27.



Фото 28.

Нужно заметить, что данная конфигурация датчиков, вместе с УЗО (устройством защитного отключения) в корпусе нижнего блока позволяют купировать практически любые нештатные ситуации при работе с автоматикой в неконтролируемом режиме (без присмотра оператора).

ТЕМ НЕ МЕНЕЕ, наличие датчиков не дает гарантии полной безопасности — присмотр за процессом оператора необходим.

2.4. Дополнительный клапан отбора

При ректификации, когда используется царга пастеризации, используется две точки отбора (головы отбираются из дефлегматора, тело из нижней части пастеризатора). Соответственно, применяется два регулирующих клапана. Один есть в шлейфе основных датчиков, второй — дополнительная опция. (Фото29)

Устанавливается он на выход продукта из пастеризатора.(Фото30)



Фото 29.



Фото 30.

3. Технические характеристики автоматики.

Характеристики блока:

- Питание блока от электрической сети 50 Гц 220 В $\pm$ 10 %
- Номинальная мощность ТЭНов, подключаемых к блоку регулятора, не более 3000 Вт - Максимальный ток в цепи нагрузки регулятора мощности 16 А
- Соответствует 3500 Вт - Диапазон задания напряжения поступающего на нагрузку 35 ÷ 230 В

(Но не более значения сетевого напряжения)

- Стабильность поддержания заданного напряжения — в пределах стабильности питающей сети. К примеру, при отклонении питающей сети на 5% от номинала, на 5% от выставленного значения изменится мощность, подаваемая на ТЭНы.

Для более точной регулировки необходимо пользоваться цифровым регулятором мощности РМ Ц-3500

- Число каналов определения уровня жидкости (вода, СС, спирт) 2 Датчики идут в составе отдельного шлейфа

- Число каналов измерения температуры 2 В комплекте 1 датчик DS18B20

- Диапазон измерения и регулировки температур -55 ÷ 125°C

- Разрешающая способность измерения, отображения и регулирования температуры в диапазоне -9,9 ÷ 99,9 составляет 0,1°C

- Разрешающая способность измерения, отображения и регулирования температуры в диапазонах -55 ÷ -10 и 100 ÷ 125 составляет 1°C

- Число каналов управления клапаном отбора спирта (старт/стоп) 2 В комплекте не поставляются, идут в составе дополнительных опций

Клапана: нормально закрытый клапан, 12В Ток нагрузки канала управления клапаном отбора спирта (старт/стоп) до 500 мА

- Период ШИМ регулирования отбора спирта 8 сек См. примечание.

- Число каналов автоматического управления клапаном подачи воды (системы автономного охлаждения), 220 В 1.

Клапан в комплект не входит Ток нагрузки розетки управления подачей воды. до 1 А 220 В

- Число каналов аварийного датчика превышения температуры. 1

В комплекте не входит, приобретается как опция

- Корпус прибора из пластмассы, не поддерживающей горение

- Длина сетевого шнура 1,5 метра

- Температура нагрева радиатора, не более 75°C

ПРИМЕЧАНИЕ. Режим регулировки отбора спирта – медленный ШИМ открытия клапана, период 8 секунд. За период полностью закрыто – отбор спирта нулевой. При состоянии клапана «полностью открыто» величина отбора определяется настраиваемым механически дросселем, установленном в

клапане; а также высотой столбика спирта над клапаном. При установке клапана в непосредственной близости от дефлегматора и штатным дросселем – максимальный отбор примерно 500-700мл/час. Дроссель настраивается путем изменения диаметра отверстия в нем — чем больше диаметр, тем больше скорость отбора спирта. Для того, чтобы изменить отверстие, нужно разобрать штуцер клапана и вынуть пластину дросселя, просверлить (расширить иглой) отверстие, и собрать клапан обратно.(Фото 31,32,33)



Фото 31.



Фото 32.



Фото 33.

4.Начало работы с автоматикой.

Включение. Структура меню (идеология работы), основные и вспомогательные параметры.

Соберите, как показано на структурной схеме(стр.6), включите вилку автоматике в сетевую розетку, Включите питание рубильником 1.

На экране блока управления, после прохождения внутреннего теста, загорится слово НАЧ, и динамик блока один раз коротко пискнет, символизируя готовность к работе.

После этого можно совершить одно из двух действий:

- выбрать режим настройки предпараметров; для этого кнопку В нужно нажать и удерживать 4 секунды непрерывно нажатой
- выбрать режим текущей работы с УПВК. Нажимаем для этого кнопку В кратковременно

Что это за предпараметры, и в чем их отличие от тех параметров, которые будут доступны оператору в меню основных режимов работ?

Дело в том, что данная модель, при всей простоте работы с ней, содержит большое количество настраиваемых в каждом режиме мелких, но важных значений.

Поэтому, чтобы не загромождать меню в каждом режиме работы, параметры разбиты на две большие группы.

ОПЕРАТИВНЫЕ параметры доступны сразу в меню каждого режима работы, быстро проверяются и изменяются (настраиваются)

ПРЕДПАРАМЕТРЫ обычно либо вообще не меняются, либо подстраиваются под конкретное оборудование, использующееся вместе с УПВК. Поэтому они отделены от оперативных меню, но также вполне доступны.

Итак, перечислим еще раз варианты режимов работы автоматики.

При коротком нажатии на В мы попадаем в меню выбора режима работы.

На экране загорается РЕГ (регулятор и стабилизатор температуры содержимого котла УПВК)

Кнопками < или > можно по кольцу менять (выбирать) режим работы:

РЕГ- Р-О - ВАР - П_3 — ПЕР — РС1 — РС2

Подробно описание режимов и вариантов их работы будет приведено ниже в инструкции.

Пока, просто повторюсь по возможностям оборудования при использовании его в разных режимах работы.

- РЕГ (регулятор температуры) нагрев, и последующее поддержание заранее выбранной температуры в УПВК или аналогичном оборудовании. Примеры использования: поддержание температуры сбраживания; выполнение осахаривания зерна; пастеризация раствора; приготовление воды нужной температуры для промывания дробины, и так далее.

- Р-О (регулятор охлаждения) охлаждение до заданной оператором, и последующее поддержание заранее выбранной температуры в УПВК или аналогичном оборудовании. Примеры использования: поддержание температуры сбраживания при чрезмерно теплом воздухе в помещении; охлаждение бродящего пива в ЦКТ, и так далее.

- ВАР (варка) нагрев до кипения на заданной оператором мощности нагрева, и последующая варка в течении заданного времени на уменьшенной мощности, с автоматическим выключением. Типовое применение — готовка еды (шучу, хотя это именно так и делается) разваривание зернового затора

- П-З (пивные заторы) осуществление затирания пивного сусла (нагрев, затем выдержка заданного времени, на заданных температурах) по температурным паузам, с доведением, после фильтрации от дробины, до кипячения и последующей варкой (и охмелением) сусла. Количество пауз, температуры и времена задаются произвольно.

- ПЕР (перегонка) осуществление первичной дистилляции браги с автоматическим разгоном, переходом на режим рабочей мощности и автоматическим завершением процесса по достижению максимальной температуры дистилляции. Управление нагревом и водой охлаждения, контроль за безопасностью процесса.

- РС1 (ректификация, сценарий 1) ректификация спирта-сырца в режиме ручной смены емкости(ей) после разгона, работы на себя и отбора голов. Режим РС1 имеет несколько настраиваемых вариаций. К примеру: ректификация спирта-сырца, в полностью автоматическом режиме, сценарий 2) разгон, работа на себя, отбор голов, отбор тела, завершение работы или переход в режим доотбора хвостов, и так далее.

- РС2 ректификацией спирта сырца в полностью автоматическом режиме с двумя точками отбора (работа с польским буфером и царгой пастеризации), режим работы с двумя клапанами. После выбора определенного режима работы повторно кратковременно нажимается кнопка В, и начинает выполняться выбранный сценарий (алгоритм действий).

Теперь несколько слов о режиме коррекции предпараметров.

В меню выбора предпараметров можно попасть двумя способами

- а) при включении и зажигании на дисплее индикации начала работы НАЧ
- б) непосредственно во время работы в выбранном режиме работы автоматики.

В обоих случаях нужно нажать на кнопку В и удерживать ее 4 секунды непрерывно.

В обоих случаях мы попадаем в режим выбора типа предпараметров (поскольку их много, они разбиты на подгруппы)

На экране загорается название первой подгруппы О.-У. (общие установки)

Кнопками < или > можно по кольцу менять (выбирать) режим работы:

О.-У. - Р.-Н. - П.-З. - Р.С.1 — Р.С.2

Замечание! В данном случае все точки аббревиатуры сопровождаются точками, чтобы было совершенно понятно, что мы находимся в режиме предпараметров. Сами предпараметры тоже имеют название с точками после букв.

Предпараметры режимов работы, к которым они относятся, как видно из их названий, имеют те-же самые обозначения (только с точками после букв).

Меню предпараметров — О.-У. А также Р.-Н.

О.-У. (общие установки) например, коррекция термометров, номер версии прошивки, звуковые сигналы и тому подобное. Они общие для всех вариантов работы, и объединены в отдельную группу.

Р.-Н. (режимы нагрева УПВК) это предпараметры, которые относятся к общим видам нагрева, выделены тоже отдельно.

Далее.

Чтобы попасть в любое из меню подпараметров, нужно, как всегда, коротко нажать кнопку В

В каждом из подменю тоже будет несколько параметров, перемещаться между которыми можно нажимаю клавиши < или >.

5 .Структура и описание предварительно устанавливаемых параметров (предпараметров).

Краткое описание всех предпараметров собрано в одну таблицу и помещено в приложение 1. Далее мы подробно опишем предпараметры, их предназначение, предустановку и границы изменения.

5.1. О._У. (предпараметры в общих установках).

Это первый раздел меню предустанавливаемых параметров. При входе в него (по короткому нажатию кнопки В) нам становятся доступны следующие подпараметры:

ВЕР (номер версии) Этот параметр не изменяемый, служит для информации. На момент написания этой инструкции версия имеет номер 89

ГР1 (коррекция показаний температуры основного термометра)
По умолчанию 0.0, изменять можно от -5.0 до +5,0 °С)

ЗВУ (звуковые сигналы). По умолчанию З-Н, меняется так

З-Н — звук выключен

З-А — звук издается только при авариях

З-В — звук издается всегда, и при сменах режимов, и при авариях

ВРА (время вращения мешалки) в импульсном режиме.

Импульсный режим это такой режим, когда мешалка какое то время вращается, и какое то время остановлена.

По умолчанию выставлено 1,00 (это минута). Изменяется от 0,10 (десяти секунд) до 10,0 (десять минут) с шагом 0,1 (десять секунд)

ПАУ (время паузы вращения мешалки) в импульсном режиме.

То есть этот параметр определяет, какое время мешалка не будет вращаться.

По умолчанию 5.0 (десять минут) Изменяется от 1,00 до 30.0 (от 1 до 30 минут)

В-О (время отключения воды охлаждения) При выключении нагрева перегретая рубашка охлаждения какое то время генерирует пар, поэтому воду охлаждения оборудования нельзя отключать сразу. По умолчанию 3 минуты, меняется от 1 до 10 минут

ЗПА (заводские параметры)

Это сброс всех установок на заводские.

При входе в этот предпараметр На экране мы видим надпись НОР (нор-

мальная работа, выход без сброса параметров). Чтобы сбросить настройки, нужно нажать кнопки < > и изменить значение на СБР. То есть выбрать сброс параметров, а затем нажать кнопку В.

Только после этого произойдет сброс всех параметров на изначально установленные.

Замечание!

1. После просмотра и изменения (или не-изменения значения параметра) выход из него в подменю осуществляется с помощью повторного нажатия В.

- Если параметр изменяемый, то изменения в нем производятся путем нажатия кнопок < или > до достижения нужного значения параметра.

- Для того, чтобы выйти из подменю О._У. в общее меню, нужно нажать кнопку В длительно, в течении 4 секунд. Все изменения, сделанные во этом подменю, автоматически сохраняются при этом.

5.2. Р.-.Н. (предпараметры режимов нагрева).

УПР (варианты нагрева)

В автоматике можно задавать несколько режимов управления мощностью нагрева. Существует встроенный регулятор мощности, который управляется двумя разными алгоритмами управления, плюс есть возможность подключить внешний, цифровой регулятор мощности.

В этом предпараметре может быть выставлено либо В.Н.В — внутренний регулятор мощности с управлением типа «фазовый регулятор» без стабилизации, либо ВНЕ — если используется внешний регулятор мощности цифровой РМ Ц-3500, либо В.Н.Н (встроенный регулятор без стабилизации, использующий режим «брезэнхэма»

По умолчанию выставлен режим В.Н.В- управление внутренним, встроенным регулятором.

Замечание!

Режим брезэнхэма может, при определенных условиях, создавать эффект подмигивания ламп освещения. Режим фазовой регуляции может создавать импульсные помехи для радиовещания, например. Поэтому оператор может подобрать тот режим работы встроенного регулятора. Который ему больше подходит.

ГСР (гистерезис). По умолчанию равен 1,0°C с шагом 0,1°C изменяется от 0.0°C до 20. 0°C

Гистерезис это значение отклонение от выставленной температуры стабилизации, после которого включится нагрев. Например, если мы выставили температуру стабилизации 50°C, а гистерезис 3.0°C, то нагрев остановится на 50-ти градусах. А включится заново, когда содержимое куба остынет до 47-ми градусов. Таким образом, когда не нужно поддерживать температуру особо точно, можно нагрев включать изредка.

ВПР (верхний предел нагрева) По умолчанию 100, можно снизить до 20%, шаг изменения 1%.

Смысл в применении этого параметра достаточно простой. В УПВК установлен ТЭН мощностью 3000Вт. Если у вас слабая электрическая сеть, и такая мощность приводит к проблемам, следует уменьшить этот параметр. Если его выставить на 66, то выше 2000Вт на ТЭНы мощность не будет подаваться, при значении 50 — не выше 1500Вт, соответственно.

То есть мы ограничиваем максимальную мощность, устанавливая в параметре ВПР максимальные проценты от мощности установленного ТЭНа.

0-9 (мощность ТЭНа) По умолчанию в этом предпараметре выставлена мощность нагревательного элемента 3000Вт (3,00) Этот предпараметр нужен для корректного расчета значений при разных режимах работы (например, при ректификации), и должен соответствовать мощности ТЭНа, установленного в вашем УПВК.

ПОС (потери на съем тепла с поверхности котла). Поскольку даже при утеплении котла, он намного горячее воздуха, есть теплопотери — часть тепла не идет на нагрев содержимого, а идет на бесполезный для нас нагрев окружающей среды. По умолчанию параметр равен 0,50 (500Вт) что примерно соответствует потерям тепла. Этот параметр также нужен для корректных вычислений при ректификации, и его лучше не менять без достаточных и точных замеров теплопотерь.

Н-Н (недолет нагрева котла) В этом предпараметре «запрограммирован» ряд значений, с помощью которых корректируется «перелет нагрева» паровой рубашки котла.

Для объяснения этого параметра требуется несколько более пространное объяснение.

Дело в том, что содержимое котла обогревается с помощью перегретой рубашки, в которой «сосредоточена» потенциальная энергия, в виде избыточного давления паров воды.

При достижении определенной температуры автоматика снимает напряжение с ТЭНов, однако в рубашке пар прекращает генерироваться не сразу. Давление чуть падает определенное время, и пар продолжает обогревать содержимое котла.

Чем ниже температура останова, тем сильнее получается «перелет температуры», пока температура рубашки и содержимого не станет одинаковой.

Так вот, чтобы скомпенсировать эти «перелеты», нагрев рубашки выключается заблаговременно. А количество градусов — запрограммировано в этой самой таблице:

П30=5.0°C

П40=4.0°C

П50=3.0°C

П60=2.0°C

П70=2.0°C

П80=1.0°C

П90=0.0°C

Например, мы выставили Трег = 29°C

В диапазоне от 0 до 39°C действует поправка П30 (40-50 П40 и так далее) = 5°C.

То есть нагрев будет выключен, когда содержимое котла прогреется до 24°C (29-5=24).

Если мы выставим Трег=54°C, то в этом диапазоне действует П60=2°C и нагрев будет выключен при достижении температуры в котле 52°C (54-2=52)

Значения корректирующих температур можно изменять, настраивая их более точно под свои условия (мощность нагрева, количество жидкости в кубе, температура окружающей среды).

По умолчанию выставлены некоторые среднетиповые значения для обычных комнатных условий и заполненном на $\frac{3}{4}$ котле.

Замечание. Выход из корректировки предпараметров П30 — П90 в подменю верхнего уровня осуществляется длительным нажатием кнопки В.

5.3. П.-.3 (предпараметры режима пивных заторов).

Р-1 - Р-5

Рецепты варки пива, которые можно предварительно сохранить в долговременной памяти, и оперативно извлекать из нее при варке пива.

Программирование рецепта.

При входе в конкретный рецепт (скажем, вы выбрали Р-3) внутри есть меню настроек работы

Его параметры:

Ч-П (число пауз) выбор числа температурных пауз затирания

По умолчанию 1, варианты от 1 до 9

После выбора количества пауз можно программировать температуры и время выдержки для каждой паузы

Н-1 (нагрев до температуры первой паузы (по умолчанию 50°C)

П-1 (время паузы при первой остановке) (по умолчанию 20 минут)

Н-2 (нагрев до второй паузы)

и так далее.

5.4. Р.С.1. (предпараметры ректификации с одним клапаном).

С-Г скорость отбора голов. Рассчитывается автоматикой самостоятельно (об этом в описании самого процесса ректификации) по умолчанию равна 7%

С-О скорость отбора тела. Аналогично, рассчитывается в автомате, по умолчанию равна 65%

РАБ Рабочая температура, по достижению которой мощность разгона сменяется рабочей мощностью, и начинается отчет времени работы на себя. По умолчанию 73.0С

РНС Это время, в течении которого после разгона колонна работает на себя, без отбора голов. По умолчанию 2.00 (два часа)

ПО1 — проверка скорости отбора клапаном. Есть два способа коррекции РУЧ и АВП

Пояснение:

РУЧ это ячейка, в которой хранится отбор при полностью открытом клапане. По умолчанию РУЧ=5,00 (литра в час). При входе в подпараметр РУЧ можно вручную корректировать отбор от 0,01 до 9.99

АВП это процедура автокоррекции. Процедура автокоррекции АВП описана в приложении (стр 65).

ВАР варианты режимов отбора тела Есть два значения этого подпараметра - П-Р и П-А.

Режим П-Р это ручная работа, в этом случае после отбора голов процесс останавливается до смены емкости вручную, далее по нажатию кнопки В начинается отбор тела

Режим П-А это полный автомат, когда отбор голов заканчивается по установленному в устройстве автоперевода отбора датчику наполнения, и начинается отбор тела

С.У.О.. - верхняя граница регулирования отбора. По умолчанию выставлено 98.0, изменяется от 90.0 до 98.0°С

Этот параметр влияет на скорость уменьшения отбора при росте температуры в кубе, изменять его желательно опытным пользователям.

ЗАВ — варианты завершения отбора тела. Есть два значения этого подпараметра - З-Р и С-Е.

Режим З-Р это режим, когда по достижению минимального отбора тела происходит завершение процесса, и выключение всей автоматики

Режим С-Е это режим, когда при достижении отбора тела на экране пишется С-Е (смените емкость) и после смены емкости и нажатия кнопки В происходит доотбор оборотного спирта в отдельную тару

ПАУ — температура останова отбора тела. В параметре задается предельная температура, при которой процесс отбора тела завершается, и происходит либо окончание работы (в параметре ЗАВ выбрано З-Р), либо смена емкости и доотбор хвостов (в параметре ЗАВ выбрано С-Е).

З-Р — завершение процесса отбора тела. После останова отбора, по достижению температуры значения, заданного в ПАУ, на экране загорается С-Е (смените емкость). Оператор меняет емкость, и нажимает кнопку В — начинается последующий добор хвостов. Он происходит до температуры, указанной в параметре З-Р, по умолчанию это 98С. Скорость отбора стартовая 50% и может быть изменена оператором по желанию.

5.5. Р.С.2. (предпараметры ректификации с двумя клапанами)

С-Г скорость отбора голов. Рассчитывается автоматикой самостоятельно (об этом в описании самого процесса ректификации) по умолчанию равна 7%

СПР — коэффициент уменьшения скорости отбора голов из дефлегматора, после отбора основных голов. По умолчанию равен 25%.

Например если скорость отбора голов была в основном режиме 15, то после начала отбора тела из царги пастеризации скорость отбора станет 4%

Меняется от 0 до 50 процентов, с шагом 5%. Если ПРО=0, то головы в режиме отбора тела не отбираются.

С-О скорость отбора тела. Аналогично, рассчитывается в автомате, по умолчанию равна 65%

РАБ Рабочая температура, по достижению которой мощность разгона сменяется рабочей мощностью, и начинается отчет времени работы на себя. По умолчанию 73.0С

РНС Это время, в течении которого после разгона колонна работает на себя, без отбора голов. По умолчанию 2.00 (два часа)

ПО1 — проверка скорости отбора клапаном. Есть два способа коррекции: РУЧ и АВП.

РУЧ это ячейка, в которой хранится отбор при полностью открытом клапане. По умолчанию РУЧ=5,00литра в час. При входе в подпараметр РУЧ можно вручную корректировать отбор от 0.01 до 9.99

АВП это процедура автокоррекции. Процедура автокоррекции АВП описана в приложении (стр 65).

ПО2 — полностью аналогичный параметр для второго клапана (клапана отбора голов). По умолчанию параметр равен 100 (1 литр в час), корректируется либо вручную либо путем автоповерки

С.У.О.. - верхняя граница регулирования отбора. По умолчанию выставлено 98.0, изменяется от 90.0 до 98.0°C

Этот параметр влияет на скорость уменьшения отбора при росте температуры в кубе, изменять его желательно опытным пользователям.

ЗАВ — варианты завершения отбора тела. Есть два значения этого подпараметра - З-Р и С-Е.

Режим З-Р это режим, когда по достижению минимального отбора тела происходит завершение процесса, и выключение всей автоматики

Режим С-Е это режим, когда при достижении отбора тела на экране пишется С-Е (смените емкость) и после смены емкости и нажатия кнопки В происходит доотбор оборотного спирта в отдельную тару

ПАУ — температура останова отбора тела. В параметре задается предельная температура, при которой процесс отбора тела завершается, и происходит либо окончание работы (в параметре ЗАВ выбрано З-Р), либо смена емкости и доотбор хвостов (в параметре ЗАВ выбрано С-Е).

З-Р — завершение процесса отбора тела. После останова отбора, по достижению температуры значения, заданного в ПАУ, на экране загорается С-Е (смените емкость). Оператор меняет емкость, и нажимает кнопку В — начинается последующий добор хвостов. Он происходит до температуры, указанной в параметре З-Р, по умолчанию это 98°C. Скорость отбора стартовая 50% и может быть изменена оператором по желанию.

6. Режимы работы автоматики.

Вступление.

Итак, теперь переходим к основной части инструкции — к описанию различных режимов работы автоматики.

Напомню, что после появления на индикаторе надписи НАЧ оператор может нажать кнопку В коротко, и мы попадаем в меню выбора режима работы.

На экране загорается первый режим работы РЕГ (регулятор и стабилизатор температуры содержимого котла УПВК), кнопками < или > можно по кольцу выбрать один из возможных режимов работы:

РЕГ- Р-О - ВАР - П_3 — ПЕР — РС1 — РС2

- РЕГ (регулятор температуры) нагрев, и последующее поддержание заранее выбранной температуры в УПВК. Примеры использования: поддержание температуры сбраживания; выполнение осахаривания зерна; пастеризация раствора; приготовление воды нужной температуры для промывания дробины, и так далее.

- Р-О (режим охлаждения) поддержание температуры в емкости, в которую установлен термометр, ниже уровня комнатной температуры с помощью периодического включения охладителя (холодной проточной воды, вентилятора, охлажденного теплоносителя из чилера, и так далее)

- ВАР (варка) нагрев до кипения на максимальной мощности нагрева, и последующая варка в течении заданного времени на заданной мощности, с автоматическим выключением. Типовое применение — готовка еды (шучу, хотя это именно так и делается) разваривание зернового затора

- П-3 (пивные заторы) осуществление затирания пивного сусла (нагрев, затем выдержка заданного времени, на заданных температурах) по температурным паузам, с доведением, после фильтрации от дробины, до кипячения и последующей варкой (и охмелением) сусла. Количество пауз, температуры и времена задаются произвольно.

- ПЕР (перегонка) осуществление первичной дистилляции браги с автоматическим разгоном, переходом на режим рабочей мощности и автоматическим завершением процесса по достижению максимальной температуры дистилляции. Управление нагревом и водой охлаждения, контроль за безопасностью процесса.

- РС1 (ректификация, сценарий 1) ректификация спирта-сырца в режиме ручной смены емкости(ей) после разгона, работы на себя и отбора голов.

Режим РС1 имеет несколько настраиваемых вариаций. К примеру: ректификация спирта-сырца, в полностью автоматическом режиме, сценарий 2) разгон, работа на себя, отбор голов, отбор тела, завершение работы или пере-

ход в режим доотбора хвостов, и так далее.

- РС2 ректификацией спирта сырца в полностью автоматическом режиме с двумя точками отбора (работа с польским буфером и царгой пастеризации), режим работы с двумя клапанами.

- После выбора определенного режима работы, повторно и кратковременно нажимается кнопка В, и начинает выполняться выбранный сценарий (алгоритм действий).

Рассмотрим теперь поэтапно все режимы работы подробно

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ!

В любом режиме работы можно перейти к изменению не только параметров, но и подпараметров.

Для перехода в меню подпараметров необходимо нажать, и удерживать не менее 4 секунд нажатой кнопку В, при этом вы попадаете в режим выбора меню предпараметров.

К примеру мы работаем в режиме РС2, поэтому по длительному нажатию на В мы переходим в выбор по кольцу режимов

О._У. - Р.Н.А — Р.С.2.

6.1. Режим РЕГ (нагрев и поддержание температуры).

1. Для выбора этого режима в стартовом меню выбираем режим РЕГ, и подтверждаем выбор нажатием кнопки В.

При этом выбранный режим «стартует». На экран выводится значение температуры, индикатор нагрева показывает, что на ТЭНы подано напряжение, индикатор вращения мешалки горит красным, индицируя останов мешалки.

2. Для того, чтобы выставить Температуру терморегуляции, оператору нужно:

- нажать на кнопку В, при этом на индикаторе высветится НАГ
- нажать кнопку < или >, при этом на индикаторе высветится РАБ (рабочая температура)
- нажать кнопку В (входим в регулирование температуры), при этом на экране высветится температура, которую оператор устанавливал в прошлый сеанс работы. По умолчанию РАБ=80.0С.
- Для изменения температуры стабилизации нажимать кнопки < или >, индикация на экране будет меняться в соответствующую сторону.

Замечание! Если кнопку < или > удерживать непрерывно нажатой, то скорость изменения температуры увеличится, это делает процесс регулировки более комфортным.

- После того, как оператор выставил новое значение температуры, нужно нажать кнопку В для подтверждения. Автоматика вернется в меню выбора параметров НАГ-РАБ.

- Если после регулировки температуры кнопку В не нажимать, то цифры на экране 4 секунды мигают, потом температура запоминается и автоматика возвращается к индикации текущей температуры (процесс нагрева или стабилизации температуры продолжается).

3. Для того, чтобы изменить величину нагрева, нужно проделать аналогичную операцию.

- Нажимаем В, видим на индикаторе НАГ, повторно нажимаем В, видим на экране мощность нагрева. Например 50 это 50% мощности. Выставляем кнопки < или > нужную нам мощность, и подтверждаем выбор кнопкой В.

4. Оператор может задавать время поддержания выбранной температуры.

- В параметре ВРЕ по умолчанию выбрано 2.00 (два часа), изменять можно от 1 минуты до 24 часов. Если продолжать увеличивать время дальше, то на индикации появится надпись НЕП (непрерывно) и таймер обратного отсчета не будет работать.

5. В режиме РЕГ можно пользоваться размешиванием содержимого котла с помощью вращения мешалки.

У мешалки УПВК есть три режима:

- вращение непрерывное. При этом светодиод 3 горит непрерывно зеленым светом

- полный останов. При этом светодиод 3 непрерывно светится красным

- периодическое помешивание. В этом режиме есть два периода, последовательно сменяющих друг друга «по кругу». Когда мешалка вращается, светодиод 3 мигает зеленым, когда мешалка на некоторое время останавливается — мигает красным светом. Время вращения и паузы задается в предпараметрах, раздел О.-У.

ЗАМЕЧАНИЕ. Переключение режимов мешалки осуществляется нажатием кнопок < или > , при этом, соответственно, меняется стиль индикации этих режимов

- Регулятор скорости вращения мешалки.

Скорость вращения мешалки в УПВК изменяется с помощью вращения регулятора оборотов, от 0% (полный останов) до 100% (максимальная скорость). Во время вращения регулятора на индикаторе текущая информация автоматически сменяется на индикацию скорости вращения мешалки, что позволяет визуально легко оценить уровень вращения даже при закрытой крышки котла.

Замечание. При включении мешалки с помощью кнопок < или > из положения останова в положение вращения, в первую секунду скорость ее вращения составляет 50% от максимальной, и потом она меняется в сторону выставленной с помощью регулятора вращения. Это сделано для того, чтобы при густых заторах и малой скорости вращения «стронуть» мешалку с места, а при выставленной высокой скорости не перегружать механизмы вращения и силовой блок управления.

5. По достижению заданной температуры процесс нагрева заканчивается, автоматика переходит в режим поддержания температуры. На индикаторе при этом поочередно:

надпись РЕГ, затем температура и оставшееся до конца сеанса время работы.

При охлаждении содержимого котла до температуры $T_{вкл} = RAB - GCP$ (рабочая температура минус гистерезис) происходит включение нагрева, и цикл подогрев-остывание продолжается запрограммированное оператором время.

По истечению времени процесс завершается, на индикаторе поочередно надписи ЗАВ (завершение) и НОР (нормально). Длинное нажатие на кнопку В переводит автоматику к началу работы, на индикаторе загорается надпись НАЧ.

6.2. Р-О режим охлаждения.

Р-О (режим охлаждения) поддержание температуры в емкости, в которую установлен термометр, ниже уровня комнатной температуры с помощью периодического включения охладителя (холодной проточной воды, вентилятора, охлажденного теплоносителя из чилера, и так далее).

Тут все довольно просто. В рабочем меню есть три параметра:

Н-П Нижний порог температуры. В этом параметре оператор устанавливает нижнюю границу охлаждения, минимальную температуру, по достижении которой охлаждение выключается. Пределы регулирования от 0С до верхнего порога температуры, по умолчанию 5.0°С

В-П Верхний порог температуры. В этом параметре задается температура, при которой охлаждение включается. Пределы регулирования от температуры нижнего предела до 100С, по умолчанию задано 10.0°С

ВРЕ Время поддержания температуры. Это время, в течении которого автоматика будет поддерживать заданный диапазон охлаждения. Пределы регулирования от 1 минуты до 24 часов. Если оператор увеличивает время сверх 24 часов, то в параметре запоминается НЕП, и поддержание заданной температу-

ры происходит непрерывно и без ограничения по времени.

К примеру.

Мы выставяем Н-П=8.0С, В-П=9.5С, ВРЕ=НЕП.

Тогда наш охладитель будет включаться в работу при превышении температуры в охлаждаемой емкости выше 9.5°С, а выключаться при достижении температуры в ней 8.0°С

Регулирование будет происходить без ограничения по времени.

6.3. ВАР (режим нагрева и варки).

Этот режим предназначен для разваривания зерновых заторов и для варки пивного сусла с охмелением.

1. В этом режиме происходит:

- нагрев до кипения (точнее говоря до установленной в параметре РАБ температуры (по умолчанию РАБ=98.0С) на заданной оператором мощности нагрева,
- последующая варка в течении заданного времени (параметр ВРЕ оперативного меню) на заданной мощности, с автоматическим выключением по истечению времени варки.

2. Температура окончания нагрева и начала варки по умолчанию 98.0С, время варки 2 часа, мощность разгона задается оператором, а мощность варки уменьшается на значение ПРО в предпараметрах. Точнее говоря, мощность варки равна НАГ*ПРО.

В последующем, если оператор изменит эти параметры и предпараметры, они автоматически сохраняются, и в дальнейшем используются вновь установленные значения.

3. Параметры НАГ (мощность нагрева) РАБ (температура перехода с нагрева в варку), ВРЕ (время варки) и ВНЕ (время внесения хмеля) доступны из оперативного меню по нажатию кнопки В. Методы выбора и регулировки параметра абсолютно аналогичны регулировкам в режиме РЕГ, в остальных режимах работа с оперативным меню также аналогична.

4. Отдельно рассмотрим параметр ВНЕ

По умолчанию этот параметр равен 0, может быть изменен от 0 до 3.

Это количество звуковых сигналов, дающих оператору команду внести хмель в сусло.

Если оператор выбирает отличное от нуля значение, то в оперативном (основном) меню появляются времена внесения хмеля.

Время считается ОТ КОНЦА варки.

К примеру если 3-1 выставить равным 1.00, а 3-2 выставить равным 0,15, то первый сигнал будет звучать за час до конца варки, а второй за 15 минут до окончания процесса.

5. Мешалка УПВК при этом работает в любом из трех штатных режимов (пауза, непрерывно, периодически).

Замечание!

- Если время варки покажется вам слишком мало, то можно войти в режим параметров ВАР и изменить параметр ВРЕ

В этом случае отчет времени варки начнется заново, с выставленного вами значения.

- Если время варки показалось вам слишком велико, то этап варки можно пропустить, просто выключив автоматику, либо можно войти в параметр ВРЕ и уменьшить время варки, изменив параметр аналогично увеличению времени варки.

6. По окончании времени работы программы автоматика переходит в режим индикации ЗАВ, и индикации температуры, звучит сигнал об окончании работы (убирается нажатием любой клавиши)

При этом нагрев уже не происходит, но мешалка (если она была включена в режиме основной работы) продолжает мешать содержимое куба, не давая ему загустеть.

Замечание.

Такое окончание режима варки сделано для того, чтобы оператор имел возможность подключить к рубашке воду охлаждения и, продолжая перемешивать содержимое куба, охладить куб до нужной температуры (осахаривания или внесения дрожжей).

При этом на экране пишется поочередно ЗАВ и НОР, и температура, для контроля охлаждения.

6.4. П-3 (пивной затор и варка сусла).

1. В режиме П-3 (пивные заторы) производится затирание пивного сусла (нагрев, затем выдержка заданного времени, на заданных температурах) по температурным паузам.

Далее, после фильтрации сусла, промывания и очистке куба от дробины, возможен быстрый переход в режим варки сусла ВАР, и последующей варкой (и охмелением) сусла.

Количество пауз, температуры и времена задаются произвольно.

Мешалка также работает в любом из режимов.

Рассмотрим более подробно особенности работы в этом режиме:

Параметры, которые оператор может устанавливать оперативно при начале работы:

НАГ (величина нагрева содержимого котла), по умолчанию выставлено 50%
Н-Р (номер рецепта). Напомню, что в предпараметрах хранится 5 заранее

предустановленных рецептов, любой из которых можно вызвать оперативно из меню, изменив соответственно значение параметра Н-Р.

С другой стороны, можно оперативно изменять текущие параметры затора, а именно:

Ч_П (число температурных пауз). Число в этом параметре определяет количество пар параметров, при какой температуре и на какое время будет осуществляться пауза.

К примеру, Ч_П равно 3 — значит, имеем три пары

Р-1 = 35,0 °С

П-1 = 20.0 минут

(на температуре 35°С выдерживаем 20 минут)

Р-2 = 45.0°С

П-2 = 20.0 минут

и

Р-3 = 50.0°С

П-3 = 20 минут

Естественно, все эти параметры можно изменять по своему усмотрению.

Пока идет нагрев до первой паузы на экране высвечиваются надписи Н-1 и текущая температура.

При достижении температуры первой паузы автоматика издает звуковой сигнал, на экране температура, надпись П-1 и обратный отчет времени.

Когда время паузы закончено, раздается сигнал, на экране Н-2 и температура, начинается прогрев до следующей паузы, и так далее...

По окончании последней паузы на экране появляется надпись ЗАВ, НОР и раздается звуковой сигнал. Теперь можно отфильтровать сусло, и сменить режим на варку сусла. Переход к варке осуществляется длительным нажатием кнопки В, при этом на экране появляется надпись НАЧ. Выбрав режим ВАР, и, нажав кнопку подтверждения В кратковременно, мы начинаем режим варки.

Дальнейшая работа в режиме ВАР (варки сусла) описана выше в инструкции.

6.5. ПЕР (перегонка, или дистилляция браги).

1. При выборе этого режима поочередно осуществляются следующие этапы

- тест системы: проверка выбранных настроек, соединений, подачи воды охлаждения. В первые 20 секунд нагрев идет на рабочей мощности, вода охлаждения включена. На экране пишется ПРО, и температура.

Если подключен шлейф безопасности, то во время ПРОверки можно протестировать датчики разлития воды на полу, переполнения приемной емкости и проходной термометр. В случае тестирования датчиков при их сработке проверка не останавливается, на экране появляются соответствующие служебные надписи.

- разгон на полной мощности до температуры, заданной в параметре РАБ
- переход на мощность, заданную в параметре НАГ, включается вода охлаждения.
- нагрев содержимого куба до температуры, заданной в параметре ЗАВ (собственно, сама перегонка)
- по достижению заданной температуры происходит выключение нагрева, а затем, через время, заданное в предпараметре В-О в разделе О.-У., и выключение воды охлаждения.

2. Параметры, доступные в оперативном меню:

НАГ — мощность в стадии перегонки, по умолчанию равно 50% от максимальной,

РАБ — температура, при которой осуществляется переход в режим номинальной мощности и включается вода, по умолчанию равна 80°C,

ЗАВ — температура завершения процесса, по умолчанию равно 98.0°C.

3. Работа с меню, изменение параметров — совершенно аналогично всем остальным режимам, отдельно описывать нет смысла.

Замечание:

В режиме теста длительное нажатие кнопки > принудительно завершает тест, и переводит систему в стадию разгона. На экране пишется С-Р, при подтверждении (кратковременное нажатие В), переходим в режим разгона. В режиме разгона длительное нажатие кнопки >, аналогично, после подтверждения принудительно завершает разгон, и переводит автоматику в режим перегонки.

6.6. РС1 - Ректификация спирта с одним клапаном.

Для начала немного даже не теории, а описание процесса ректификации, его этапов.

При ректификации с помощью автоматики, и отбора одним клапаном (отбор из дефлегматора) выделяют, в общем случае, следующие этапы:

1. Этап проверки системы, когда оператор видит правильность индикации температуры, срабатывание клапана, подачу воды охлаждения в дефлегматор, величину нагрева. Также проверяются все датчики безопасности.

2. Этап разгона, когда содержимое куба нагревается до кипения с максимальной возможной скоростью (на максимально высокой мощности нагрева). При этом вода охлаждения закрыта.

3. Работа колонны на себя. При закипании куба мощность уменьшается до рабочей, включается вода охлаждения. Клапан отбора закрыт. Работа на себя продолжается выбранное оператором время (обычно от 45 минут до 5-6 часов).

4. Отбор головной фракции. Клапан открывается на небольшие промежутки времени, головы отбираются в отдельную тару. Процесс завершается либо по достижению заранее определенного оператором объема отобранной жидкости (подсчитывается автоматикой после калибровки и тарификации скорости отбора), либо по срабатыванию датчика переполнения. К следующему этапу переход осуществляется либо вручную (отбор по объему) либо в автоматическом режиме (с помощью датчика наполнения и устройству автоперевода струи в другую емкость).

5. Объем оборотного спирта. После отбора голов иногда отбирают еще какое то количество спирта, который может быть загрязнен головными фракциями. То есть скорость отбора увеличивается до номинальной (возрастает) и отбирается еще какой либо объем спирта. В режиме автомата нужен еще один узел автоперевода (теперь уже в третью емкость) а в случае ручной смены емкостей опять происходит подсчет количества отобранной жидкости и остановка отбора по достижению конца процесса.

6. Объем тела. В нашем случае термометр установлен либо в кубе, либо в польском буфере (варианты установки и сборки будут показаны позднее, в соответствующем разделе). По достижению в кубе (в буфере) предельной температуры, задаваемой оператором, происходит либо промежуточный (если из куба добирается хвостовая фракция), либо полный останов работы.

7. В случае доотбора оборотного хвостового спирта емкость меняется, и отбор продолжается на высокой, фиксированной скорости до достижения максимальной температуры, заданной оператором (по умолчанию это 98°C).

8. В случае, если оператор не отбирает оборотный хвостовой спирт, выключение аппаратуры происходит сразу, вместо пункта 7. Выключается нагрев,

через некоторое время выключается вода охлаждения.

9. Датчики безопасности (это проходной датчик температуры, датчик разлития жидкости на полу, датчик переполнения приемной емкости, возможно и другие датчики) контролируют безопасность процесса на всех этапах работы при ректификации.

Позднее о вариантах их срабатывания будет рассказано подробно.

Автоматика этой модели позволяет реализовать любой из сценариев, перечисленных в этом описании работы. Подробности — в настройках предпараметров и описании процесса ректификации.

10. Сборка оборудования, подключение автоматики.

Итак, чаще всего сборка с отбором из одной точки отбора (с помощью одного клапана) подразумевает вариант куб-колонна-дефлегматор, либо же куб-польский буфер-колонна-дефлегматор.

Вот общий вид собранной техники в варианте с польским буфером (Фото34):



Фото 34.

Вот та же колонна уже с подключенными к ней датчиками, клапаном... короче говоря, с подключенной к ней автоматикой (Фото35):

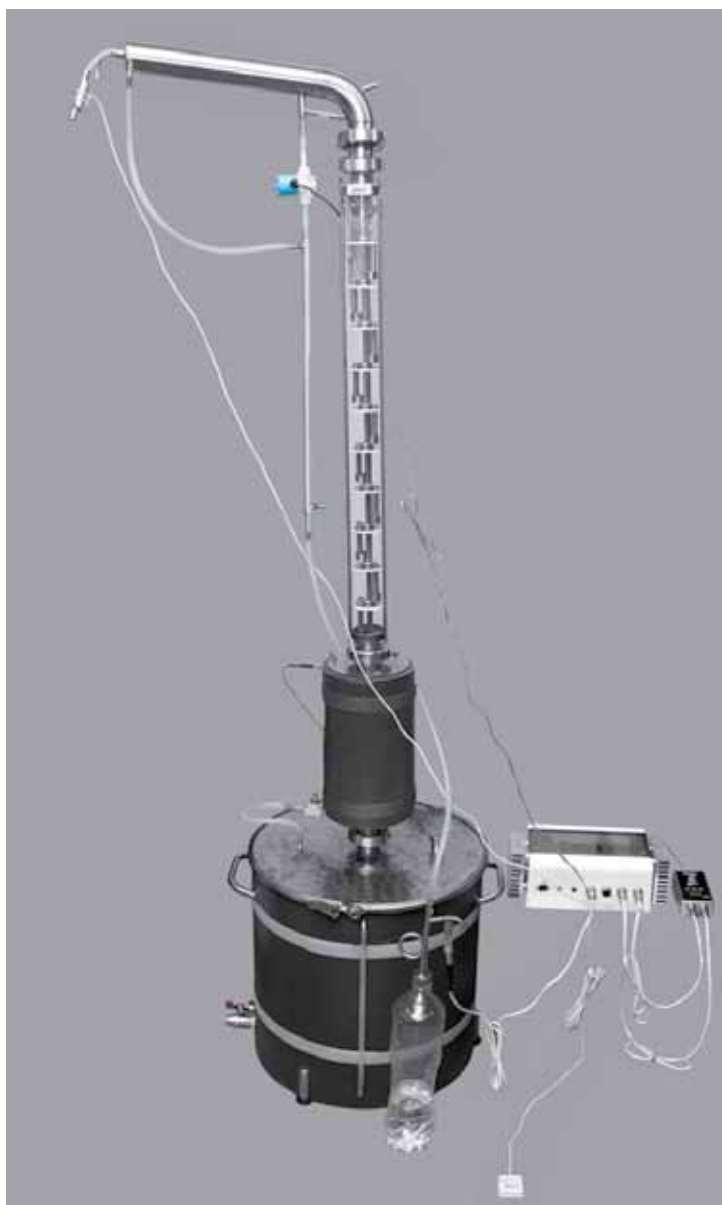


Фото 35.

- клапан отбора спирта. Устанавливается между дефлегматором и малым холодильником-доохладителем, служит для полного перекрытия выхода спирта из колонны, либо же регулируемого электронным способом частичного отбора спирта.(Фото36)



Фото 36.

- Проходной термометр безопасности. Устанавливается на трубку связи с атмосферой дефлегматора (ТСА) и срабатывает в случае прекращения подачи (или недостаточного количества) воды охлаждения, когда из ТСА начинает прорываться несконденсированные пары спирта.(Фото37)



Фото 37.

- Датчик разлива жидкости на полу. Кладется в место возможной протечки жидкостей (в случае срыва шланга охлаждения, или разлива спирта или дистиллята из приемной емкости)(Фото38)



Фото 38.

- Датчик переполнения приемной емкости. Устанавливается на край приемной емкости, служит для своевременного останова процесса, если объем приемной емкости был неправильно подобран. (Фото39)



Фото 39.

При ректификации датчик может быть установлен в узел автоперевода отбора в другую емкость, тогда по его сработке отбор голов сменяется отбором тела. (Фото40)



Фото 40.

- термометр, устанавливается в куб или в польский буфер, по нему происходят практически все смены режимов работы и ее окончание как при дистилляции, так и при ректификации(Фото 41, 42).

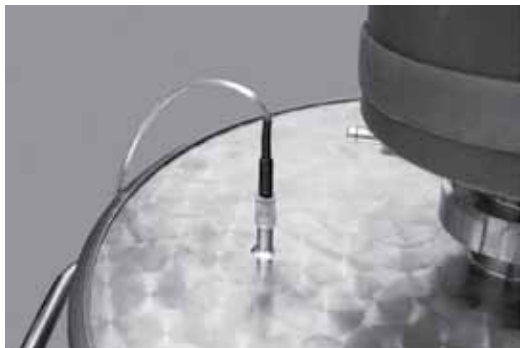


Фото 41.



Фото 42.

Настраиваемые предпараметры, и параметры, доступные из оперативного меню.

На всякий случай еще раз перечислим предпараметры, доступные в соответствующем меню. Оно доступно при длинном нажатии кнопки В сразу после включения (или же в процессе работы в любой момент, также по длительному нажатию кнопки В)

Итак, вот они:

С-Г скорость отбора голов. Рассчитывается автоматикой самостоятельно (об этом в описании самого процесса ректификации) по умолчанию равна 7%

С-О скорость отбора тела. Аналогично, рассчитывается в автомате, по умолчанию равна 65%

РАБ—Рабочая температура, по достижению которой мощность разгона сменяется рабочей мощностью, и начинается отчет времени работы на себя. По умолчанию 73.0°C

РНС —Это время, в течении которого после разгона колонна работает на себя, без отбора голов. По умолчанию 2.00 (два часа)

ПО1 — проверка скорости отбора клапаном. Есть два способа коррекции РУЧ и АВП

Пояснение:

РУЧ это ячейка, в которой хранится отбор при полностью открытом клапане. По умолчанию РУЧ=5,00 (литра в час). При входе в подпараметр РУЧ можно вручную корректировать отбор от 0,01 до 9.99.

АВП это процедура автокоррекции. Процедура автокоррекции АВП описана в приложении (стр 65).

ВАР варианты режимов отбора тела Есть два значения этого подпараметра - П-Р и П-А.

Режим **П-Р** это ручная работа, в этом случае после отбора голов процесс останавливается до смены емкости вручную, далее по нажатию кнопки В начинается отбор тела

Режим **П-А** это полный автомат, когда отбор голов заканчивается по установленному в устройстве автоперевода отбора датчику наполнения, и начинается отбор тела

С.У.О. - верхняя граница регулирования отбора. По умолчанию выставлено 98.0, изменяется от 90.0 до 98.0°C

Этот параметр влияет на скорость уменьшения отбора при росте температуры в кубе, изменять его желательно опытным пользователям.

ЗАВ — варианты завершения отбора тела. Есть два значения этого подпараметра - З-Р и С-Е.

Режим **З-Р** это режим, когда по достижению минимального отбора тела происходит завершение процесса, и выключение всей автоматики

Режим **С-Е** это режим, когда при достижении отбора тела на экране пишется **С-Е** (смените емкость) и после смены емкости и нажатия кнопки В происходит доотбор оборотного спирта в отдельную тару

ПАУ — температура останова отбора тела. В параметре задается предельная температура, при которой процесс отбора тела завершается, и происходит либо окончание работы (в параметре ЗАВ выбрано З-Р), либо смена емкости и

доотбор хвостов (в параметре ЗАВ выбрано С-Е).

З-Р — завершение процесса отбора тела. После останова отбора, по достижению температуры значения, заданного в ПАУ, на экране загорается С-Е (смените емкость). Оператор меняет емкость, и нажимает кнопку В — начинается последующий добор хвостов. Он происходит до температуры, указанной в параметре З-Р, по умолчанию это 98С. Скорость отбора стартовая 50% и может быть изменена оператором по желанию.

После того, как оператор настроил (или проверил), при необходимости, предпараметры, он возвращается в начальное меню НАЧ, выбирает вариант работы РС1 и нажимает кнопку В. Собственно, с этого момента и начинается ректификация.

Процесс ректификации в режиме РС1

• **Тест системы.** После нажатия кнопки В автоматически начинается этап проверки системы, когда оператор оценивает правильность индикации температуры, слышит срабатывание клапана, наблюдает подачу воды охлаждения в дефлегматор, надежность закрепления шлангов воды к оборудованию, проверяет и корректирует, если нужно, величину нагрева. Также проверяются все датчики безопасности. В этот момент доступны к проверке, и изменению, если это необходимо, все параметры оперативного меню.

Параметры оперативного меню:

-О- текущий отбор.

В режиме разгона и работы на себя параметр равен нулю, изменить значение невозможно, отбор закрыт. При отборе голов в него переносится значение подпараметра С-Г (скорость отбора голов), при отборе тела переносится значение С-О (скорость отбора в работе). В этих режимах его значение оператор может изменить по своему усмотрению.

НАГ — мощность нагрева после окончания режима разгона, по умолчанию 50%.

ЧСП — чистота спирта По умолчанию равен 4, изменяется в пределах от 1 до 10. Это фактически является флегмовым числом, которое оператор задает, и которое поддерживается автоматикой на протяжении всего отбора. В соответствии с выставленным здесь значением автоматически рассчитываются скорости отбора голов и отбора тела.

О-Г — объем отбора головного спирта, голов. Выставляется от 0 до 10 ли-

тров, по умолчанию 0.5 литра

О-П — объем отбора промежуточного, оборотного спирта, подголовников, Пределы от 0 до 10 литров, по умолчанию 0.5 литра

ПАУ — температура, при которой автоматика завершает отбор основного продукта, спирта. Диапазон от 85 до 98С, по умолчанию выбирается 93.0С

ЗАВ — температура завершения отбора хвостового спирта, при условии, что вариант работы выбран С-Е в предпараметре ВАР

Замечание. НА практике, после двух-трех процессов ректификации все параметры совершенно четко настроены, и нужды их корректировать нет. Разве что объем голов иногда меняется, в соответствии с объемом сырца в кубе. Поэтому процесс проверки проходит пассивно, со стороны оператора, и после него он уже фактически может не подходить к оборудованию. Тем не менее, рекомендуем проверку каждый раз проводить тщательно, во избежание недоразумений в дальнейшем процессе.

Замечание 2. Объем голов вычисляется таким образом.

Пусть в куб залито 30 литров сырца, крепостью 40% . Это значит, что абсолютного спирта АС в кубе $АС=30 \times 0.4=12$ литров.

Я рекомендую головы отбирать в объеме 10% от АС, в данном случае $ОГ=12 \times 10\%=1.2$ литра.

Однако на практике эту цифру всегда можно корректировать как в меньшую (скажем 5%) так и в большую стороны.

После завершения теста автоматика автоматически переходит в режим разгона.

• **Этап разгона**, когда содержимое куба нагревается до кипения с максимальной возможной скоростью (на максимально высокой мощности нагрева). При этом вода охлаждения закрыта.

В этом режиме ничего интересного не происходит. На экране пишется РАЗ и температура куба поочередно, вода охлаждения закрыта, отбор равен нулю и не может быть изменен. Все остальные параметры оперативного меню доступны.

Доступны также и предпараметры. Для перехода к ним необходимо, в режиме индикации, нажать и удерживать 4 секунды кнопку В, при этом вы переходите в меню выбора предпараметров, О.-У. - Р.-Н. - Р.С.1, выбираете нужную группу предпараметров и корректируете нужный . Возврат в работу аналогично, по длительному нажатию кнопки В.

По достижению рабочей температуры (предпараметр Р.А.Б.) разгон завершается.

• **Работа колонны на себя.** При достижении температуры куба до значения рабочей происходит следующее:

- мощность уменьшается с полной, разгонной, до рабочей, заданной в параметре **НАГ**.

- включается клапан подачи воды в систему, вода охлаждения подается.

- клапан отбора закрыт, значение параметра **-О-** равно 0, и не меняется.

- работа на себя продолжается выбранное оператором время (предпараметр **Р.Н.С.**) Обычно время работы на себя задают от 45 минут до 5-6 часов.

- На экране мы видим температуру в кубе, обратный отчет времени. По истечению времени работы на себя начнется следующий этап — отбор головной фракции.

В режиме работы на себя очень удобно проводить калибровку клапана, перейдя в раздел подпараметров и выбрав соответственно **ПО1**. Процедура калибровки подробно описана в описании этого предпараметра.

Замечание. Любой режим можно «пропустить», нажав и удерживая кнопку > При этом на экране появится надпись **С-Р** (сменить режим?), при подтверждении кнопкой **В** автоматика перейдет к следующему этапу — в данном случае, к отбору голов.

• **Отбор головной фракции.** В этом режиме в отдельную, естественно, тару, отбирается головная, Эфирно-Альдегидная Фракция (головы).

Клапан открывается на небольшие промежутки времени, скорость отбора (в процентах к полному открытию клапана) вычисляется автоматикой самостоятельно и переносится в параметр **-О-**.

Оператор может изменить скорость отбора либо изменив параметр **ЧСП** в оперативном меню, либо непосредственно изменив число в параметре **-О-**. В первом случае автоматически изменится и скорость отбора тела, во втором случае изменяется только скорость отбора голов.

Завершение отбора головной фракции. Есть два сценария отбора голов, которые выбираются в предпараметре **В.А.Р** (варианты работы).

А) Если в **В.А.Р** выбрано значение **П.-Р.** (полностью ручная работа), то процесс отбора голов завершается по достижению заранее определенного оператором в параметре **О-Г** объема отобранной жидкости (подсчитывается автоматикой после калибровки и тарификации скорости отбора через клапан), либо по срабатыванию датчика переполнения, установленного на горловину емкости. В случае, если объем приемной емкости выбран неверно, либо клапан неправильно тарифицирован (аварийный останов отбора)

На экране появляется надпись **С-Е** (смените емкость), оператор меняет ем-

кость и нажимает кнопку **В**. В этом случае начинается отбор промежуточного, обратного спирта (если параметр **О-П** не равен нулю), либо начинается отбор тела.

Б) Если в **В.А.Р** выбрано значение **П.-А.** (полностью автоматическая работа), то процесс отбора голов идет до того момента, как датчик, установленный в гидропереливном устройстве, не будет смочен спиртом. В этом случае объем голов выставляется механически, изменением глубины погружения воздушной трубки в приемную емкость. При наполнении емкости до уровня воздушной трубки в емкости создается избыточное давление, и спирт начинает переливаться по отдельной трубке в емкость для приема тела. Одновременно спирт смачивает датчик, и это служит сигналом для изменения режима работы автоматики.

Замечание! Если датчик спирта смачивается в течении менее 10-ти минут с начала старта процесса отбора голов, то автоматика выдает на экран НАП и останавливает отбор. Поскольку считает, что емкость опрокинута на бок, и головы затекают в датчик бесконтрольно. Либо клапан не тарифицирован, и из него льет ручьем (отбор голов никогда не может происходить за столь короткое время)

В этом случае оператор должен разобраться в причине неисправности, устранить ее, и нажать для подтверждения кнопку **В**.

• **Отбор обратного спирта.** После отбора голов иногда отбирают еще какое то количество спирта, который может быть загрязнен головными фракциями. То есть скорость отбора на этом этапе работы увеличивается до номинальной (возрастает), и отбирается еще объем спирта, указанный в параметре **О-П**.

Если в параметре выставлен 0, то этот режим будет автоматически пропущен.

В режиме автомата **П-А** для выполнения этого режима нужна еще одна емкость сбора промежуточного спирта, и еще один узел автоперевода (теперь уже в третью емкость) В случае ручной смены емкостей **П-Р**, аналогично режиму отбора голов, происходит подсчет количества отобранной жидкости и остановка отбора по достижению конца процесса с просьбой к оператору сменить емкость.

• **Отбор тела.** После завершения режима отбора голов и обратного спирта начинается отбор основного тела продукта.

Как мы уже говорили, термометр установлен либо в кубе, либо в буфере (смотри раздел по сборке оборудования). Отбор начинается с величины, вычисленной автоматикой, которая заносится в параметр **-О-**. Отбор можно изменять вручную, по желанию оператора. Однако, при достижении в кубе (бу-

фере) температуры в 85,0С отбор начинает автоматически снижаться. Сделано это для того, чтобы колонна все время находилась в режиме максимального укрепления (ФЧ сохраняется на постоянном уровне). Отбор плавно уменьшается до предельной температуры, которая выставляется оператором в параметре ПАУ.

По достижению в кубе (в буфере) этой предельной температуры, задаваемой оператором, происходит либо промежуточный (если из куба добирается хвостовая фракция), либо полный останов работы.

Полный останов работы наступает, если в предпараметре **З.А.В.** указано **З-Р** (завершение работы). При этом выключается нагрев, а по истечению времени, указанному в предпараметре **В.Р.Е.** в разделе **О.-У.** происходит выключение воды охлаждения.

Если в предпараметре **ЗАВ** указано **С-Е** (смените емкость), то процесс не заканчивается, а приостанавливается. В этом случае после смены тары и подтверждения оператором (нажатия кнопки В) происходит доотбор хвостового оборотного спирта.

• **Доотбор хвостового спирта.** В случае доотбора оборотного хвостового спирта емкость меняется, оператор нажимает для продолжения кнопку **В.** Отбор продолжается на фиксированной скорости 50% от максимума до достижения максимальной температуры, заданной оператором в параметре **З-Р** (по умолчанию это 98°С). Оператор может вручную изменить скорость отбора, войдя в параметр **-О-** и изменив число по своему усмотрению. Чем меньше отбор, тем медленнее будет происходить добор и выше крепость отбираемого оборотного спирта. Чем выше отбор — тем быстрее и менее крепкий отбор.

По достижению предельной температуры происходит завершение процесса по сценарию, описанному выше, в п.5.

• **Датчики безопасности** (это проходной датчик температуры, датчик разли-
тия жидкости на полу, датчик переполнения приемной емкости) контролируют безопасность процесса на всех этапах работы при ректификации.

- Проходной датчик температуры. Устанавливается, как было показано ранее, непосредственно на ТСА (трубка связи с атмосферой) дефлегматора. Соединяется с ней силиконовой трубкой 5х1.5 или 6х1.5, небольшим отрезком.

Срабатывает при прогреве до 65°С. Возможные аварии, которые предотвращает данный датчик:

- а) отключение воды охлаждения
- б) выход из строя регулятора мощности (чрезмерный нагрев)
- в) срыв шланга с подачи воды в систему.

- Датчик разли-
тия жидкости на полу. Устанавливается на пол, в местах наи-

более вероятного появления жидкости. Возможные аварии, предотвращаемые датчиком:

а) разлив воды охлаждения на полу из за срыва шланга или выпадения сливного шланга из раковины на пол

б) разлития продукта на пол из за переполнения приемной емкости или выпадения шланга отбора продукта из емкости

- Датчик переполнения приемной емкости. Предотвращает перелив продукта из неправильно выбранной по объему емкости на пол.

Датчики безопасности опрашиваются автоматикой во всех без исключения режимах работы. При прохождении теста их срабатывание не приводит к аварийному останову, на экран выводятся соответствующие служебные надписи. В режимах же работы аварийные сработки отрабатываются в соответствии с причиной.

При сработке проходного датчика или датчика разлития выключается нагрев, затем вода. При срабатывании датчика переполнения емкости процесс приостанавливается, на экран выводится сообщение С-Е.

6.7. Режим РС2 — ректификация с двумя клапанами.

При ректификации с помощью автоматики, и отбора двумя клапанами одним клапаном производится отбор из царги пастеризации (клапан 1, отбор тела), а вторым клапаном регулируют отбор из дефлегматора (клапан 2, отбор голов)

В процессе работы выделяют, в общем случае, следующие этапы:

1. Этап проверки системы, когда оператор видит правильность индикации температуры, срабатывание клапанов, подачу воды охлаждения в дефлегматор, величину нагрева. Также проверяются все датчики безопасности.

2. Этап разгона, когда содержимое куба нагревается до кипения с максимальной возможной скоростью (на максимально высокой мощности нагрева). При этом вода охлаждения закрыта

3. Работа колонны на себя. При закипании куба мощность уменьшается до рабочей, включается вода охлаждения. Клапана отбора закрыты. Работа на себя продолжается выбранное оператором время (обычно от 45 минут до 5-6 часов)

4. Отбор головной фракции. Клапан 2 открывается на небольшие промежутки времени, головы отбираются в отдельную тару. Процесс основного отбора голов завершается по достижению заранее определенного оператором

объема отобранной жидкости (подсчитывается автоматикой после калибровки и тарификации скорости отбора). К отбору тела переход осуществляется в автоматическом режиме, товарный спирт из царги пастеризации с помощью клапана1 отбирается в другую емкость. Из дефлегматора отбор голов продолжается с уменьшенной скоростью (процент уменьшения задается оператором) либо не отбирается вообще.

5. Отбор тела. В нашем случае термометр установлен либо в кубе, либо в польском буфере (варианты установки и сборки будут показаны позднее, в соответствующем разделе). По достижению в кубе (в буфере) предельной температуры, задаваемой оператором, происходит либо промежуточный (если из куба потом еще добирается хвостовая фракция), либо полный останов работы

6. В случае доотбора оборотного хвостового спирта емкость меняется, и отбор продолжается на высокой, фиксированной скорости до достижения максимальной температуры, заданной оператором (по умолчанию это 98°C)

7. В случае, если оператор не отбирает оборотный хвостовой спирт, выключение аппаратуры происходит сразу, вместо пункта 7. Выключается нагрев, через некоторое время выключается вода охлаждения.

8. Датчики безопасности (это проходной датчик температуры, датчик разлива жидкости на полу, датчик переполнения приемной емкости, возможно иные датчики) контролируют безопасность процесса на всех этапах работы при ректификации.

Позднее о вариантах их срабатывания будет рассказано подробно.

7.Сборка оборудования, подключение автоматики при работе с двумя клапанами.

7.1. Сборка оборудования

Сборка с отбором из двух точек отбора (с помощью двух клапанов) подразумевает вариант куб-колонна-царга пастеризации-дефлегматор, либо же куб-польский буфер-колонна-царга пастеризации-дефлегматор.

Вот общий вид собранной техники в варианте с польским буфером (Фото43).

И та же колонна уже с подключенными к ней датчиками, клапаном...короче говоря, с подключенной к ней автоматикой:



Фото 43.



Фото 44.

- клапан 1 отбора спирта. Устанавливается между выходом из царги пастеризации и малым холодильником-доохладителем, служит для полного перекрытия выхода спирта из пастеризатора, либо же регулируемого электронным способом частичного отбора спирта(Фото45).

- клапан 2 отбора голов. Устанавливается между дефлегматором и приемной емкостью (холодильника-доохладителя для отбора голов не нужно), служит для полного перекрытия выхода спирта из колонны, либо же регулируемого электронным способом частичного отбора голов(Фото46).



Фото 45.



Фото 46.

- проходной термометр безопасности. Устанавливается на трубку связи с атмосферой дефлегматора (ТСА) и срабатывает в случае прекращения подачи (или недостаточного количества) воды охлаждения, когда из ТСА начинает прорываться несконденсированные пары спирта.(Фото47).



Фото 47.

- Датчик разлития жидкости на полу. Кладется в место возможной протечки жидкостей (в случае срыва шланга охлаждения, или разлития спирта или дистиллята из приемной емкости)(Фото48).

При ректификации датчик может быть установлен в узел автоперевода отбора в другую емкость, тогда по его сработке отбор голов сменяется отбором тела(Фото49).



Фото 48.



Фото 49.

- Термометр устанавливается в куб или в польский буфер, по нему происходят практически все смены режимов работы и ее окончание как при дистилляции, так и при ректификации(Фото 50 и 51).

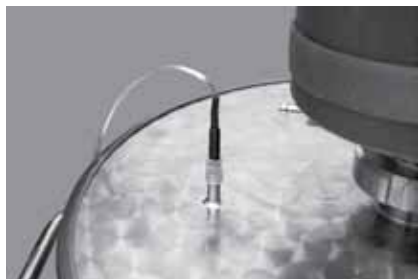


Фото 41.



Фото 42.

- Настраиваемые предпараметры, и параметры, доступные из оперативного меню.

7.2. Предпараметры, относящиеся к РС2 (ректификация с двумя клапанами).

На всякий случай еще раз перечислим предпараметры, доступные в соответствующем меню. Оно доступно при длинном нажатии кнопки В сразу после включения (или же в процессе работы в любой момент, также по длительному нажатию кнопки В).

Итак, вот они:

С-Г скорость отбора голов. Рассчитывается автоматикой самостоятельно (об этом в описании самого процесса ректификации) по умолчанию равна 7%

С.П.Р — проценты, на которые умножается скорость отбора голов при переходе к отбору тела. По умолчанию 25%, регулируется от 0 до 50%. То есть, если скорость отбора голов была равна 20%, то при переходе к отбору тела головы из дефлегматора будут отбираться, но со скоростью $20 \times 25\% = 5\%$. Если параметр равен нулю, то при отборе тела головы не отбираются.

С-О скорость отбора тела. Аналогично, рассчитывается в автомате, по умолчанию равна 65%.

РАБ Рабочая температура, по достижению которой мощность разгона сменяется рабочей мощностью, и начинается отчет времени работы на себя. По умолчанию 73.0°C.

РНС Это время, в течении которого после разгона колонна работает на себя, без отбора голов. По умолчанию 2.00 (два часа).

ПО1 — проверка скорости отбора клапаном1. Есть два способа коррекции РУЧ и АВП.

Пояснение:

РУЧ это ячейка, в которой хранится отбор при полностью открытом клапане. По умолчанию РУЧ=5,00 (литра в час). При входе в подпараметр РУЧ можно вручную корректировать отбор от 0,01 до 9.99

АВП это процедура автокоррекции. Процедура автокоррекции АВП описана в приложении (стр 65).

ПО2 — проверка скорости отбора клапаном2. Для клапана отбора голов процедура его проверки полностью аналогична.

ВАР варианты режимов отбора тела. Есть два значения этого подпараметра - П-Р и П-А.

Режим **П-Р** это ручная работа, в этом случае после отбора голов процесс останавливается до смены емкости вручную, далее по нажатию кнопки В начинается отбор тела

Режим **П-А** это полный автомат, когда отбор голов заканчивается по установленному в устройстве автопереводу отбора датчику наполнения, и начинается отбор тела.

В.Г.Р. - верхняя граница регулирования отбора. По умолчанию выставлено 98.0, изменяется от 90.0 до 98.0С

Этот параметр влияет на скорость уменьшения отбора при росте температуры в кубе, изменять его желательно опытным пользователям.

С.У.О. - верхняя граница регулирования отбора. По умолчанию выставлено 98.0, изменяется от 90.0 до 98.0С

Этот параметр влияет на скорость уменьшения отбора при росте температуры в кубе, изменять его желательно опытным пользователям.

ЗАВ — варианты завершения отбора тела. Есть два значения этого подпараметра - **З-Р** и **С-Е**.

Режим **З-Р** это режим, когда по достижению минимального отбора тела происходит завершение процесса, и выключение всей автоматики

Режим **С-Е** это режим, когда при достижении отбора тела на экране пишется **С-Е** (смените емкость) и после смены емкости и нажатия кнопки **В** происходит доотбор оборотного спирта в отдельную тару.

ПАУ — температура останова отбора тела. В параметре задается предельная температура, при которой процесс отбора тела завершается, и происходит либо окончание работы (в параметре **ЗАВ** выбрано **З-Р**), либо смена емкости и доотбор хвостов (в параметре **ЗАВ** выбрано **С-Е**).

З-Р — завершение процесса отбора тела. После останова отбора, по достижению температуры значения, заданного в **ПАУ**, на экране загорается **С-Е** (смените емкость). Оператор меняет емкость, и нажимает кнопку **В** — начинается последующий добор хвостов. Он происходит до температуры, указанной в параметре **З-Р**, по умолчанию это 98°С. Скорость отбора стартовая 50% и может быть изменена оператором по желанию.

После того, как оператор настроил (или проверил), при необходимости, предпараметры, он возвращается в начальное меню **НАЧ**, выбирает вариант работы **РС1** и нажимает кнопку **В**. Собственно, с этого момента и начинается ректификация.

7.3 Процесс ректификации в режиме **РС2** (два клапана, царга пастеризации).

1. Тест системы. После нажатия кнопки **В** автоматически начинается этап проверки системы, когда оператор оценивает правильность индикации температуры, слышит срабатывание клапанов, наблюдает подачу воды охлаждения в дефлегматор, надежность закрепления шлангов воды к оборудованию, проверяет и корректирует, если нужно, величину нагрева. Также проверяются все датчики безопасности. В этот момент доступны к проверке, и изменению, если это необходимо, все параметры оперативного меню.

Параметры оперативного меню:

-**О**- текущий отбор.

В режиме разгона и работы на себя параметр равен нулю, изменить значение невозможно, отбор закрыт. При отборе голов в него переносится значение подпараметра С-Г (скорость отбора голов), при отборе тела переносится значение С-О (скорость отбора в работе). В этих режимах его значение оператор может изменить по своему усмотрению.

НА—мощность нагрева после окончания режима разгона, по умолчанию 50%.

ЧСП — чистота спирта По умолчанию равен 4, изменяется в пределах от 1 до 10. Это фактически является флегмовым числом, которое оператор задает, и которое поддерживается автоматикой на протяжении всего отбора. В соответствии с выставленным здесь значением автоматически рассчитываются скорости отбора голов и отбора тела.

О-Г — объем отбора головного спирта, голов. Выставляется от 0 до 10 литров, по умолчанию 0.5 литра.

ПАУ — температура, при которой автоматика завершает отбор основного продукта, спирта. Диапазон от 85 до 98°C, по умолчанию выбирается 93.0°C.

ЗАВ — температура завершения отбора хвостового спирта, при условии, что вариант работы выбран С-Е в предпараметре ВАР .

Замечание. На практике, после двух-трех процессов ректификации все параметры совершенно четко настроены, и нужды их корректировать нет. Разве что объем голов иногда меняется, в соответствии с объемом сырца в кубе. Поэтому процесс проверки проходит пассивно, со стороны оператора, и после него он уже фактически может не подходить к оборудованию. Тем не менее, рекомендуем проверку каждый раз проводить тщательно, во избежание недо-разумений в дальнейшем процессе.

Замечание 2. Объем голов вычисляется таким образом.

Пусть в куб залито 30 литров сырца, крепостью 40% . Это значит, что абсолютного спирта АС в кубе $АС=30 \times 0.4=12$ литров.

Я рекомендую головы отбирать в объеме 10% от АС, в данном случае $ОГ=12 \times 10\%=1.2$ литра

Однако на практике эту цифру всегда можно корректировать как в меньшую (скажем 5%) так и в большую стороны.

После завершения теста автоматика автоматически переходит в режим разгона.

2. Этап разгона, когда содержимое куба нагревается до кипения с максимальной возможной скоростью (на максимально высокой мощности нагрева). При этом вода охлаждения закрыта.

В этом режиме ничего интересного не происходит. На экране пишется РАЗ и температура куба поочередно, вода охлаждения закрыта, отбор равен нулю

и не может быть изменен. Все остальные параметры оперативного меню доступны.

Доступны также и предпараметры. Для перехода к ним необходимо, в режиме индикации, нажать и удерживать 4 секунды кнопку В, при этом вы переходите в меню выбора предпараметров, **О.-У. - Р.-Н. - Р.С.1**, выбираете нужную группу предпараметров и корректируете нужный. Возврат в работу аналогично, по длительному нажатию кнопки **В**.

По достижению рабочей температуры (предпараметр **Р.А.Б.**) разгон завершается..

3. Работа колонны на себя. При достижении температуры куба до значения рабочей происходит следующее:

- мощность уменьшается с полной, разгонной, до рабочей, заданной в параметре НАГ
- включается клапан подачи воды в систему, вода охлаждения подается.
- клапан отбора закрыт, значение параметра **-О-** равно 0, и не меняется.
- работа на себя продолжается выбранное оператором время (предпараметр **Р.Н.С.**) Обычно время работы на себя задают от 45 минут до 5-6 часов
- На экране мы видим температуру в кубе, обратный отчет времени. По истечению времени работы на себя начнется следующий этап — отбор головной фракции.

В режиме работы на себя очень удобно проводить калибровку клапанов, перейдя в раздел подпараметров и выбрав соответственно **ПО1**, а затем **ПО2**. Процедура калибровки подробно описана в описании этих предпараметров.

Замечание. Любой режим можно «пропустить», нажав и удерживая кнопку > При этом на экране появится надпись **С-Р** (сменить режим?), при подтверждении кнопкой В автоматика перейдет к следующему этапу — в данном случае, к отбору голов.

4. Отбор головной фракции. В этом режиме в отдельную, естественно, тару, отбирается головная, Эфирно-Альдегидная Фракция (головы).

Клапан2 открывается на небольшие промежутки времени, скорость отбора (в процентах к полному открытию клапана) вычисляется автоматикой самостоятельно и переносится в параметр **-О-**.

Оператор может изменить скорость отбора либо изменив параметр **ЧСП** в оперативном меню, либо непосредственно изменив число в параметре **-О-**. В первом случае автоматически изменится и скорость отбора тела, во втором случае изменяется только скорость отбора голов.

Завершение отбора головной фракции. При достижении объема, заданного оператором в параметре **О-Г**, начинается отбор тела из пастеризатора,

клапаном2 во вторую приемную емкость. Скорость же продолжения отбора голов клапаном1 зависит от предпараметра **С.П.Р** и подробно изложена в описании этого предпараметра. Если в **С.П.Р** стоит 0, то отбор голов клапаном2 полностью заканчивается.

5. Отбор тела. После завершения режима отбора голов начинается отбор основного тела продукта.

Как мы уже говорили, термометр установлен либо в кубе, либо в буфере (смотри раздел по сборке оборудования). Отбор начинается с величины, вычисленной автоматикой, которая заносится в параметр **-О-**. Отбор можно изменять вручную, по желанию оператора. Однако, при достижении в кубе (буфере) температуры в 85,0°С отбор начинает автоматически снижаться. Сделано это для того, чтобы колонна все время находилась в режиме максимального укрепления (ФЧ сохраняется на постоянном уровне). Отбор плавно уменьшается до предельной температуры, которая выставляется оператором в параметре **ПАУ**.

По достижению в кубе (в буфере) этой предельной температуры, задаваемой оператором, происходит либо промежуточный (если из куба добывается хвостовая фракция), либо полный останов работы.

Полный останов работы наступает, если в предпараметре **З.А.В.** указано **З-Р** (завершение работы). При этом выключается нагрев, а по истечению времени, указанному в предпараметре **В.Р.Е.** в разделе **О.-У.** происходит выключение воды охлаждения.

Если в предпараметре **ЗАВ** указано **С-Е** (смените емкость), то процесс не заканчивается, а приостанавливается. В этом случае после смены тары и подтверждения оператором (нажатия кнопки **В**) происходит доотбор хвостового оборотного спирта.

6. Доотбор хвостового спирта. В случае доотбора оборотного хвостового спирта емкость меняется, оператор нажимает для продолжения кнопку **В**.

Отбор продолжается на фиксированной скорости 50% от максимума до достижения максимальной температуры, заданной оператором в параметре **З-Р** (по умолчанию это 98°С). Оператор может вручную изменить скорость отбора, войдя в параметр **-О-** и изменив число по своему усмотрению. Чем меньше отбор, тем медленнее будет происходить добор и выше крепость отбираемого оборотного спирта. Чем выше отбор — тем быстрее и менее крепкий отбор.

По достижению предельной температуры происходит завершение процесса по сценарию, описанному выше, в п.5.

7. Датчики безопасности (это проходной датчик температуры, датчик разлига жидкости на полу, датчик переполнения приемной емкости) контролируют безопасность процесса на всех этапах работы при ректификации.

- Проходной датчик температуры. Устанавливается, как было показано ранее, непосредственно на ТСА (трубка связи с атмосферой) дефлегматора. Соединяется с ней силиконовой трубкой 5х1.5 или 6х1.5, небольшим отрезком.

Срабатывает при прогреве до 65°C. Возможные аварии, которые предотвращает данный датчик:

- а) отключение воды охлаждения
- б) выход из строя регулятора мощности (чрезмерный нагрев)
- в) срыв шланга с подачи воды в систему.

- Датчик разлития жидкости на полу. Устанавливается на пол, в местах наиболее вероятного появления жидкости. Возможные аварии, предотвращаемые датчиком:

- а) разлив воды охлаждения на полу из за срыва шланга или выпадения сливного шланга из раковины на пол
- б) разлития продукта на пол из за переполнения приемной емкости или выпадения шланга отбора продукта из емкости

- Датчик переполнения приемной емкости. Предотвращает перелив продукта из неправильно выбранной по объему емкости на пол.

Датчики безопасности опрашиваются автоматикой во всех без исключения режимах работы. При прохождении теста их срабатывание не приводит к аварийному останову, на экран выводятся соответствующие служебные надписи. В режимах же работы аварийные сработки отрабатываются в соответствии с причиной.

При сработке проходного датчика или датчика разлития выключается нагрев, затем вода. При срабатывании датчика переполнения емкости процесс приостанавливается, на экран выводится сообщение С-Е.

8. Приложения.

8.1. Меню ПРЕДПАРАМЕТРЫ.

Меню предпараметры

В рабочих режимах доступны только «О-У», «Р-Н» и текущий режим. В «НАЧ» доступно все.

№	Назв.	Описание	Мин.	Макс.	Умолч.		
[0] «О.-У.» (общие установки)							
0	В.Е.Р.	Номер версии	30	30	30		
1	Г.Р.1	Коррекция термометра Temp0	-5.0	5.0	0.0		
2	З.В.У.	Тип звукового сигнала [pos: 7-9]	[0]: З-Н – звука нет [1]: З-А – звук при аварии [2]: З-В – звук всегда			1	
3	В.Р.А.	Время вращения мешалки	10 сек	10 мин	1мин		
4	П.А.У.	Время паузы мешалки	1 мин	30 мин	5мин		
5	В.-О.	Время охлаждения	1 мин	10 мин	3мин		
6	З.П.А.	Заводские параметры [pos: 10-11]	[0]: НОР – нормальная работа [1]: СБР – сброс параметров.			0	
[1] «Р.-Н.» - режимы нагрева							
0	У.П.Р.	Управление нагревом [pos: 12-14]	[0]: «ВНЕ» — внешний регулятор [1]: «ВН.Н» —низкочастотный (целые полуволны) [2]: «ВН.В» - высокочастотный (фазовое управление)			2	
1	Г.С.Р.	Значение гистерезиса	0.0	20.0	1.0		
2	П.Р.О.	(%) от выбранной мощности нагрева при поддержании температуры	20	100	60		
3	В.П.Р.	Верхний предел мощности (%)	20	100	100		
4	0.-9.	Мощность установленных ТЭН (кВт)	1.0	4.0	3.0		
5	П.О.С.	Теплопотери куба (кВт)	0	1.0	0.5		
6	Н.-Н.	SubMenu 1 - «Недолеты» по температуре.					
	№	Назв.	Описание	Мин.	Макс.	Умолч.	Тип
	0	П.30		0.0	10.0	5.0	TempPr
	1	П.40		0.0	10.0	4.0	TempPr
	2	П.50		0.0	10.0	3.0	TempPr
	3	П.60		0.0	10.0	2.0	TempPr
	4	П.70		0.0	10.0	2.0	TempPr
	5	П.80		0.0	10.0	1.0	TempPr
	6	П.90		0.0	10.0	0.0	TempPr
7	В.-Н.	Варианты нагрева [19-20]	[0] Н-Н – работа с недолетами [1] БЕЗ – без недолетов			0	
[2] «П.-З.» - пивные заторы							
0	Р.-1	Рецепт 1. Число пауз и параметры всех пауз.					
1	Р.-2	Рецепт 2. Число пауз и параметры всех пауз.					
2	Р.-3	Рецепт 3. Число пауз и параметры всех пауз.					
3	Р.-4	Рецепт 4. Число пауз и параметры всех пауз.					
4	Р.-5	Рецепт 5. Число пауз и параметры всех пауз.					
[3] «Р.С.1» - ректификация, 1клапан							
0	С.-Г.	Скорость (%) голов	0	100			
1	С.-О.	Скорость (%) оборотного и тела	0	100			
2	Р.А.Б.	Рабочая температура	65.0	98.0	73.0		
3	Р.Н.С.	Время работы на себя	10 мин	6 ч	2ч		
4	П.О.1	Проверка клапана (объем спирта за 1ч при полном открытии клапана)					
	0	Р.У.Ч.	Ручная проверка	0.01	9.99	5.00	Vol
	1	А.В.П.	Автоматическая проверка	11			Fun
5	В.А.Р.	Варианты отбора: [pos 15-16]	[0]: П. -Р.: С -Е после каждого этапа [1]: П. -А. автоматический переход по датчику наполнения			List	
6	С.У.О.	Скорость уменьшения отбора	90	98.0	98.0		

7	З.А.В.	Варианты работы после достижения температуры ПАУ [pos: 17-18]	[0]: 3 -Р переход в ЗАВ [1]: С -Е: «С. -Е.», отбор после	0	List	
8	П.А.У	Температура останова при отборе тела	85.0	98.0	93.0	
9	З.-Р.*	Значение темп. при выборе «С-Е»	93.0	98.0	98.0	
[4] «Р.С.2» , ректификация, 2 клапана						
0	С.-Г.	Скорость (%) отбора голов	0	100		
1	С.П.Р.	(%) от С.-Г. при отборе тела	0	50	25	
2	С.-О.	Скорость (%) отбора тела	0	100		
3	Р.А.Б.	Рабочая температура	65.0	98.0	73.0	
4	Р.Н.С.	Время работы на себя	10 мин	6 ч	2ч	
5	П.О.1	- Поверка клапана (объем спирта за 1ч при полном открытии клапана)				
	0	Р.У.Ч.	Ручная поверка	0.01	9.99	5.00
	1	А.В.П.	Автоматическая поверка	21		
6	П.О.2	- Поверка клапана (объем спирта за 1ч при полном открытии клапана)				
	0	Р.У.Ч.	Ручная поверка	0.01	9.99	1.00
	1	А.В.П.	Автоматическая поверка	22		
7	С.У.О.	Скорость уменьшения отбора	90	98.0	98.0	
8	З.А.В.	Варианты работы после достижения температуры ПАУ [pos: 17-18]	[0]: 3-Р переход в ЗАВ [1]: С-Е: пауза, С-Е, отбор после	0		
9	П.А.У	Температура останова при отборе тела	85.0	98.0	93.0	
10	З.-Р.*	Значение темп. при выборе «С-Е»	93.0	98.0	98.0	

* -отображается только при выборе ЗАВ=С-Е.

В РС1 и РС2 при изменении С.-О. и С.-Г. в глобальном меню обновить –О– в локальном.

При сбросе параметров, или изменении параметров ФЧ пересчитать скорости отбора.

Поверка клапанов: Тело - клапан открывать на 30%, Головы - на 60%. В обоих случаях отбор 50мл. Время отбора 20с - 15минут. Если получилось больше 10 литров в час, то это ошибка.

* Процедура автокоррекции АВП

Выбрав режим АВП и нажав на кнопку «В» клапан начнет работать, а на индикаторе замигает Н.А.Ч.

Как только жидкость по трубке дойдет до вашей измерительной колбы 50мл, Вы подтверждаете кнопкой «В» начало измерения отбора и автомата отобразит отсчет в секундах.

Как только объем 50мл наберется, Вы повторно нажимаете «В» и автоматика выводит на экран числовое значение в литрах/час и записывает его в ячейку РУЧ , либо выдаёт на экран ошибку.

Если полученное число меньше 100мл или больше 10л/ч тогда выдается на экране 0-0 (ошибка объема)

Если вы производите ПО1 (поверку) не выбрав ректификацию(из другого режима),выдается на экран О-Р (ошибка режима).

8.1. Меню текущие(локальные).

8.2. Меню текущие (локальные)

Текущие меню режима «НАЧ»

№	Назв.	Описание		Умолч.	
0	РАБ	Режим работы	[0] РЕГ – регулятор [1] Р-О – охлаждение. [2] ВАР - варка пивного суслу [3] П-3 - пивные заторы [4] ПЕР – перегонка [5] РС1 - ректификация, 1 клапан [6] РС2 - ректификация, 2 клапана	0	

При выборе режима скопировать глобальные параметры в локальное меню.

Текущие меню режима «РЕГ»

0	НАГ	Величина нагрева (%)	10	В.П.Р.	50	
1	РАБ	Рабочая температура	10,0	100,0	80,0	
2	ВРЕ	Время поддержания температуры	1мин	25 ч. ("НЕП")	2 часа	

Текущие меню режима «ВАР»

0	НАГ	Величина нагрева (%)	10	В.П.Р.	30	
1	РАБ	Рабочая температура	10,0	100,0	80,0	
2	ВРЕ	Время варки	10 мин	10 ч.	2 часа	
3	ВНЕ	Число звуковых сигналов	0	3	0	
4	3-1*	Время сигнала 1(от конца)	1 мин	В.Р.Е. - 1 м.	1 час	
5	3-2*	Время сигнала 2(от конца)	1 мин	В.Р.Е. - 1 м.	40 мин	
6	3-3*	Время сигнала 3(от конца)	1 мин	В.Р.Е. - 1 м.	20 мин	

* - не отображать если 3-* меньше номера этапа

Текущие меню «П-3»

0	НАГ	Мощность нагрева	10	В.П.Р.	50	
1	Н-Р**	Номер рецепта	1	5	1	
2	Ч-П	Число пауз	1	9	1	
3	Н-1	Температура нагрева	10,0	100,0	50,0	
4	П-1	Пауза	1 мин	10 ч.	20мин	
...						
19	Н-9*	Температура нагрева	10,0	100,0	50,0	
20	П-9*	Пауза	1 мин	10 ч.	20мин	

* - не отображать если Ч-П меньше номера этапа ** - при изменении загружать рецепт из предустановок. При изменении значений рецепта копировать в предустановки.

Текущие меню режима «ПЕР»

0	НАГ	Величина нагрева в процентах	10	В.П.Р.	50	
1	РАБ	Рабочая температура	10,0	100,0	80,0	
2	ЗАВ	Температура завершения	10,0	100,0	98,0	

Текущее меню пользователя («РС1»)

0	-О-	Текущий отбор				
1	НАГ	Величина нагрева в процентах	10	В.П.Р.	50	
2	ЧСП	Флегмовое число	1,0	10,0	4,0	
3	О-Г*	Объём отбора головного спирта	0	10,0	0,5	
4	О-П**	Объём отбора оборотного спирта (только в П-Р)	0	10,0	0,5	
5	ПАУ	Клон параметра ПАУ из предпараметров	85,0	98,0	93,0	
5*	3-Р	Клон параметра 3-Р в режиме –П-				

Текущее меню пользователя («РС2»)

0	-О-	Текущий отбор				
1	НАГ	Величина нагрева в процентах	10	В.П.Р.	50	
2	ЧСП	Флегмовое число	1,0	10,0	4,0	
3	О-Г**	Объём отбора головного спирта	0	10,0	0,5	
4	ПАУ	Клон параметра ПАУ из предпараметров	85,0	98,0	93,0	
4*	3-Р	Клон параметра 3-Р в режиме –П-				

Текущее меню пользователя («Р-О»)

0	Н-П	Нижний предел	0,0	В-П - 1,0	5,0	
1	В-П	Верхний предел	Н-П + 1,0	100,0	10,0	
2	ВРЕ	Время поддержания температуры	1мин	25 ч. ("НЕП")	2 часа	

Для заметок.

Для заметок.