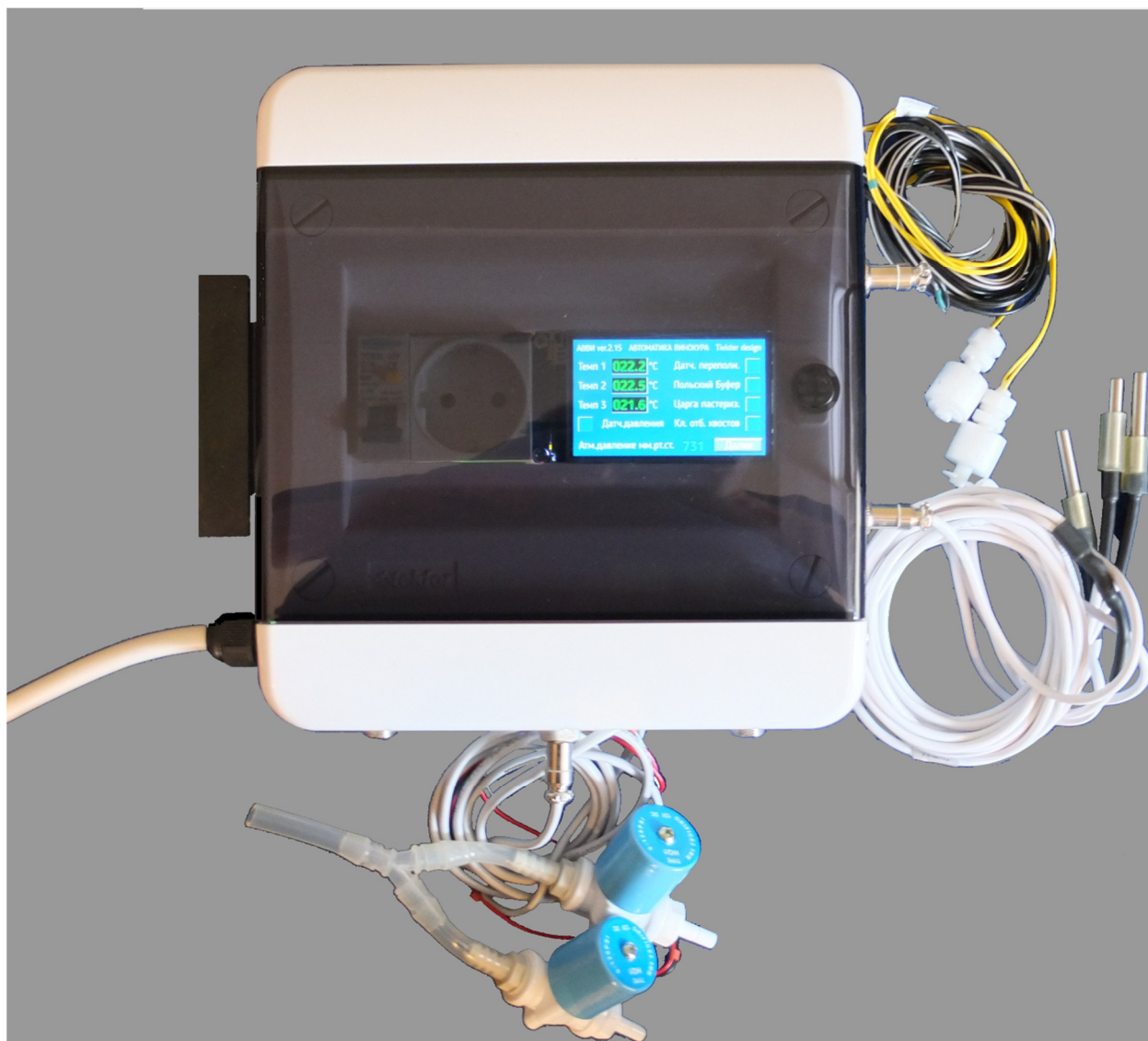


АВТОМАТИКА АВВИ 2.15

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



(версия программы 2.15 от 30.07.2019 г.)

Оглавление

Основные характеристики автоматики АВВИ.....	5
Внешний вид устройства и назначение разъемов, элементов управления и индикации.....	6
Подготовка к работе и подключение.....	7
Датчики температуры:.....	8
Датчики переполнения:.....	9
Датчик разлития жидкости:.....	10
Клапаны отбора «голов» и «тел»:.....	10
Клапан Польского буфера/отбора «хвостов» (опция).....	11
Клапан воды охлаждения (опция).....	11
Датчик давления в кубе (опция).....	11
Перистальтический насос (опция).....	12
Первое включение.....	13
ГЛАВНОЕ МЕНЮ.....	14
Режим ТЕСТ СИСТЕМЫ.....	15
Режим НАЧАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ.....	17
Экран Начальные установки 1.....	17
Экран Начальные установки 2.....	18
Экран Реконфигурация датчиков температуры.....	19
Экран Калибровка насоса.....	21
Режим УПРАВЛЕНИЕ НАСОСОМ.....	23
Режим ДИСТИЛЛЯЦИЯ КУБ.....	24
Режим ДИСТИЛЛЯЦИЯ НБК.....	26
Режим РЕКТИФИКАЦИЯ.....	30
Режим ОТБОР ПО Т КУБА.....	36
Режим ДРОБНАЯ ДИСТИЛЛЯЦИЯ.....	42
Отбор «хвостов».....	44
Завершение процесса.....	45
Аварийные ситуации.....	47
Авария по превышению температуры ТСА.....	47
Авария по разлитию жидкости.....	47
Авария по превышению давления в кубе.....	48
Авария по электропитанию.....	48
Предупреждение о переполнении приёмной ёмкости.....	49
Приложение №1. Калибровка температурных датчиков.....	51
Приложение №2. Калибровка клапанов отбора.....	52

Назначение и основные характеристики.

АВВИ (АВтоматика ВИнокура) версия 2.15. - это устройство для автоматизации процессов дистилляции и ректификации в домашних условиях с максимально простым, интуитивно понятным и наглядным управлением.

ВНИМАНИЕ! Устройство предназначено для работы с трубчатым электронагревателем (ТЭН) мощностью до 3500 Ватт в качестве основного нагревательного элемента, и не подходит для управления индукционными плитами и другими источниками нагрева. **Включение индукционной плиты или других подобных устройств в розетку для ТЭНа может привести к выходу из строя подключенного устройства и самой автоматики.**

** Предусмотрен вариант автоматики с дополнительным разгонным ТЭНом до 3500 Вт.*

Автоматика обеспечивает:

- Автоматизированную начальную перегонку браги в спирт-сырец (СС) традиционным методом кубовой дистилляции и дистилляцией на непрерывной бражной колонне (НБК);
- Перегонку в режиме дробной дистилляции с автоматическим отбором спиртовых фракций «голов», «тела» и «хвостов» (клапан «хвостов/польского буфера» является опцией);
- Автоматическую ректификацию СС с отбором спиртовых фракций «голов», «тела» и «хвостов» (клапан «хвостов/польского буфера» является опцией);
- Два режима ректификации – режим отбора по превышению температуры Темп1 вверху и режим отбора по температуре Темп 2 в кубе.
- Управление всеми настройками и режимами с помощью сенсорного экрана;
- Измерение и отображение на сенсорном экране показаний температурных датчиков, устанавливаемых в соответствии с выбранным процессом и используемым оборудованием;
- Измерение температуры аварийного датчика перегрева, устанавливаемого на трубке связи с атмосферой (ТСА) дистиллятора или дефлегматора;
- Измерение и отображение на экране величины давления в перегонном кубе в режиме перегонки на Непрерывной Бражной Колонне (НБК);
- Компенсацию показаний температурных датчиков в зависимости от атмосферного давления, для чего в систему встроен датчик атмосферного давления;
- Компенсацию показания температурного датчика ТЕМП2 в зависимости от абсолютного давления в кубе (при наличии датчика давления в кубе – является опцией);
- Регулировку и стабилизацию заданной пользователем мощности нагрева ТЭН куба;
- Автоматическое изменение мощности в зависимости от установленных пользователем величин и этапа процесса перегонки;
- Автоматический, без участия оператора, переход между этапами работы по показаниям датчиков температуры и переход с отбора «голов» на отбор «тела» в процессе ректификации, отбора по температуре куба и дробной дистилляции при наличии датчика уровня «голов»;

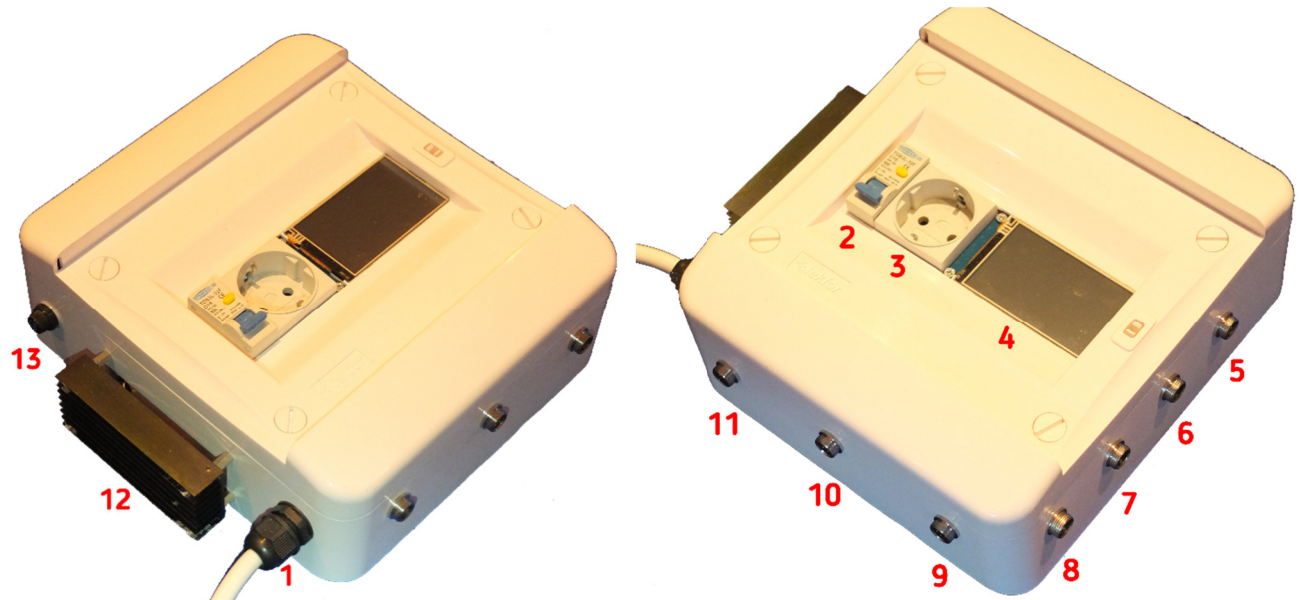
- Автоматический переход на отбор тела в процессе ректификации, отбора по температуре куба и дробной дистилляции по таймеру (можно задать время отбора до 48 часов);
- Автоматическую регулировку скорости отбора спирта при ректификации при помощи управления клапаном отбора тела с использованием широтно-импульсной модуляции (ШИМ);
- Возможность использования в системе Польского Буфера (ПБ) и Царги Пастеризации (ЦП), как вместе, так и отдельно. При этом алгоритм ректификации меняется в соответствии с конфигурацией, выбранной оператором в меню начальных установок;
- Автоматический слив в куб остатков «хвостовых» фракций спирта-сырца из польского буфера по окончании процесса отбора «тела» (при использовании ПБ);
- Управление перистальтическим насосом, используемым для подачи браги в колонну при перегонке в режиме НБК, а также в автономном режиме;
- Автоматическое включение клапана подачи воды для охлаждения дистиллятора/дефлегматора по достижению установленной температуры и автоматическое отключение после завершения процесса;
- Автоматическую остановку процесса при переполнении приемной ёмкости (при включенном датчике переполнения) со звуковой сигнализацией и соответствующим сообщением на экране;
- Аварийный останов работы системы при прорыве горячего пара через ТСА (при аварии системы охлаждения) со звуковой сигнализацией и соответствующим сообщением на экране;
- Аварийный останов работы системы при обнаружении разлива жидкости на полу помещения со звуковой сигнализацией и соответствующим сообщением на экране;
- Полное автоматическое отключение дифференциального автомата ТЭНа при аварии регулятора мощности нагрева (когда регулятор мощности не реагирует на команду выключения более 3х секунд, например, при пробитии управляющего силового триака (симистора) или неисправности ТЭНа);

Примечание: Автоматика АВВИ разрабатывалась и тестировалась преимущественно на оборудовании серии ХД4 и ХД3 производства российского предприятия «Самогон-и-водка», но может работать с другими сериями СиВ, и с любым другим оборудованием, как заводского, так и кустарного производства, конструктивные особенности которого позволяют установить температурные датчики в нержавеющей гильзах Ø6мм x 50мм. Все отверстия в штуцерах для установки температурных датчиков на оборудовании ХД4 рассверливались до Ø 6,2 мм.

Основные характеристики автоматики АВВИ.

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ
Параметры сетевого электрического питания:	
Напряжение переменное	220 Вольт +/- 10%
Ток максимальный	16 Ампер
Максимальная мощность подключаемого ТЭНа	3500 Ватт
Диапазон регулировки напряжения на ТЭНе	35 - 235 Вольт
Прочие параметры:	
Количество датчиков температуры	3 (Темп1, Темп2, Темп3)
Диапазон измерения температуры	0-125 °С
Разрешающая способность измерения и регулирования	0,1 °С
Диапазон коррекции температуры датчиков Темп1 и Темп2 при градуировке на 100 °С	+/- 5 °С
Число каналов управления клапанами	4
Напряжение питания клапанов	12 Вольт
Максимальная пропускная способность клапана (без жиклёра)	
Максимальный допустимый ток при одновременном включении всех клапанов, не более	1 Ампер
Период ШИМ управления клапанами отбора «голов» и «тела»	10 сек
Диапазон изменения значения ШИМ клапанов	0-100 с шагом 1 (или 0,1 сек)
Управление перистальтическим насосом на шаговом двигателе	Четырехвыводное: S ₁ S ₂ S ₃ (шаг), DIR (направление вращения), EN (разрешение работы), GND (земля/общий)

Внешний вид устройства и назначение разъемов, элементов управления и индикации.



1. Сетевая вилка
2. Дифференциальный автоматический выключатель ТЭНа
3. Розетка подключения ТЭНа
4. Сенсорный экран
5. Разъем подключения датчиков переполнения и уровня голов
6. Разъем подключения датчика разлива жидкости
7. Разъем подключения датчиков температуры
8. Разъем подключения датчика давления в кубе
9. Разъем подключения перистальтического насоса
10. Разъем подключения клапанов отбора «голов», «тела» и ПБ/«хвостов»
11. Разъем подключения клапана воды охлаждения
12. Радиатор охлаждения триака регулятора-стабилизатора мощности нагрева
13. Предохранитель блока питания автоматики

Подготовка к работе и подключение.

Блок автоматики АВВИ предназначен для установки в вертикальном положении на стену. При этом обеспечивается более эффективное охлаждение управляющего силового триака регулятора мощности.

ОСТОРОЖНО! Во время работы радиатор триака (12) может разогреться до 75°C, возможны ожоги при длительном прикосновении.

Работа блока в горизонтальном положении возможна, но не желательна из-за ухудшения охлаждения, а также увеличения риска попадания жидкости (воды охлаждения, браги или продукта) при случайном срыве подающих шлангов со штуцеров. В любом случае блок автоматики следует располагать таким образом, чтобы исключить попадание на него жидкости во время работы. Оптимально размещать блок примерно в 150 см от уровня пола в непосредственной близости от перегонного оборудования, так, чтобы хватило длины проводов до мест установки датчиков и клапанов.

Перед включением автоматики в сеть убедитесь, что дифавтомат (2) выключен и вилка ТЭНа включена в силовую розетку (3).

Включение автоматики в сеть без подключенной нагрузки (ТЭНа) допускается только при выключенном дифавтомате (2).

Допускается включение блока автоматики при не присоединённых датчиках, клапанах и насосе, например, для ознакомления с меню, настройками и т.п.

Датчики допускается подключать при включенном в сеть блоке.

Учтите, что датчики температуры начнут работать только в случае их присоединения к разъему ДО включения автоматики в сеть.

Клапаны и перистальтический насос разрешается подключать и отключать только при выключенной из сети вилке (1) во избежание повреждения автоматики.

ВНИМАНИЕ! Перед подключением шлейфов внешних датчиков, клапанов и насоса к разъемам автоматики рекомендуется промывать контакты разъемов автоматики и шлейфов чистым этиловым спиртом (*другие жидкости применять запрещается!!!*) с целью устранения образовавшихся окислов. Невыполнение этой процедуры может привести к неконтактам в управляющих цепях клапанов и насоса, сбоям в показаниях датчиков температуры и, как следствие, к нарушениям в работе автоматики.

Датчики температуры:

Датчик температуры **Темп1** используется при дистилляции на НБК и ректификации и устанавливается вверху системы, в штуцер колонны НБК или дефлегматора.

Датчик температуры **Темп2** устанавливается в зависимости от режима перегонки в куб, в нижний штуцер колонны НБК или, при использовании ПБ, в соответствующий штуцер на корпусе буфера.

Датчик перегрева **Темп3** устанавливается в зависимости от того, какое оборудование используется в текущем режиме, либо на трубку связи с атмосферой (ТСА) дефлегматора, либо на ТСА дистиллятора, либо на выход дистиллятора, если на нём не предусмотрена ТСА.

При превышении граничной температуры датчика перегрева автоматика переходит на экран аварии по перегреву, включается звуковая сигнализация, отключается нагрев, выключается насос и закрываются все клапаны.

ВНИМАНИЕ! Устанавливать и снимать датчики температуры следует держа их за корпус (*не за провод!!!*), на максимальную длину вглубь штуцера. Только при этом условии обеспечивается правильность показаний температуры.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ вынимать датчики из штуцеров до тех пор, пока температура датчика превышает 50°C. Вы можете повредить термоусадочную изоляцию и нарушить герметичность датчика, что приведет к его неисправности.
КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ выдергивать датчики из штуцеров за провод, в противном случае провода могут оборваться и датчик выйдет из строя.

Калибровка датчиков температуры описана в Приложении №1 к руководству.

Видео инструкция по правильной калибровке датчиков температуры здесь:

<https://www.youtube.com/watch?v=rV7Nn-cgiQ0&t=7s>

Видео инструкция по правильной установке датчиков температуры здесь:

<https://www.youtube.com/watch?v=8UwkN7U7k&t=88s>

Датчики переполнения:

В версии 2.15 используются два датчика. Датчик является поплавковым нормально замкнутым. Срабатывание датчика (размыкание контакта) происходит при поднятии поплавка по вертикальному штоку.

Датчик переполнения устанавливается в ёмкость для отбора продукта. При заполнении приёмной ёмкости он срабатывает, и автоматика сигнализирует звуком зуммера о переполнении. Датчик может использоваться во всех режимах перегонки. Реакция автоматики на срабатывание датчика переполнения зависит от выбранного режима:

- При кубовой дистилляции автоматика переходит на страницу индикации переполнения и выключает ТЭН.
- При дистилляции на НБК автоматика переходит на страницу индикации переполнения, выключается ТЭН и насос подачи браги.
- При ректификации автоматика переходит на страницу индикации переполнения, закрывает клапан «тела», ТЭН не выключается.

Датчик уровня «голов» используется в режимах ректификация, отбор по Т куба и дробная дистилляция для автоматизации перехода между процессами отбора «голов» и «тела». Он устанавливается в ёмкость для отбора «голов». У режимов ректификации и отбора по Т куба три варианта алгоритма работы:

1. При отсутствии ПБ и ЦП, датчик устанавливается на 100% уровень планируемого объема головной фракции и при заполнении ёмкости до этого уровня автоматика сразу переходит на отбор «тела». Клапан отбора «голов» закрывается.
2. При наличии ПБ датчик так же устанавливается на уровень 100% от планируемого объема отбора голов. При срабатывании клапан отбора «голов» закрывается, клапан ПБ закрывается, автоматика переходит в режим наполнения, а затем стабилизации ПБ. После обнуления таймера стабилизации (20 минут) автоматика переходит на процесс отбора «тела».
3. При наличии ПБ и ЦП датчик устанавливается в ёмкости на уровень 50% от планируемого объема отбора голов. При срабатывании клапан ПБ закрывается, автоматика переходит в режим наполнения, а затем стабилизации ПБ. После обнуления таймера стабилизации автоматика переходит на процесс отбора «тела». Клапан отбора «голов» при этом не закрывается, а снижает скорость отбора в 4 раза от первоначальной и продолжает отбор до конца процесса ректификации одновременно с отбором «тела».

4. При наличии только ЦП датчик устанавливается в ёмкости на уровень 50% от планируемого объема отбора голов. При срабатывании автоматика переходит на процесс отбора «тела». Клапан отбора «голов» снижает скорость отбора в 4 раза от первоначальной и продолжает отбор до конца процесса ректификации одновременно с отбором «тела».

Датчик разлития жидкости:



Датчик разлития жидкости устанавливается на пол помещения в месте вероятных протечек воды охлаждения и/или готового продукта контактной поверхностью вниз.

При срабатывании датчика автоматика переходит на экран аварии по разливу жидкости, включается звуковая сигнализация, отключается нагрев, выключается насос и закрываются все клапаны.

Клапаны отбора «голов» и «тела»:



Клапаны отбора «голов» и отбора «тела» используются в режимах Ректификация, Дробная дистилляция и Отбор по Ткуба.

Внутри клапанов отбора установлены жиклеры - прокладки из тонкого металла с калиброванным по диаметру отверстием для регулировки максимальной скорости отбора спирта.

Клапан отбора «голов» устанавливается либо через разветвитель (как на фото) на выход дефлегматора, либо, при наличии в системе царги пастеризации, отдельно на выход дефлегматора. Отверстие жиклёра обеспечивает максимальную пропускную способность клапана 0.35-0.5 л/ч. Калибровка клапана описана в Приложении №2 к руководству.

Клапан отбора «тела» устанавливается либо через разветвитель вместе с клапаном отбора «голов» (как на фото) на выход дефлегматора, либо, при наличии в системе царги

пастеризации, отдельно на выход ЦП. Калибровка клапана описана в Приложении №2 к руководству.

ВНИМАНИЕ! Трубки, соединяющие выход устройства отбора спирта (дефлегматора, дистиллятора, царги пастеризации, промежуточного узла отбора и т.п.) со входом клапанов отбора «голов» и «тела» должны быть минимально возможной длины, для того, чтобы уменьшить давление столба жидкости на жиклеры и стабилизировать скорость отбора.

Клапан Польского буфера/отбора «хвостов» (опция)

Клапан ПБ используется для автоматизации при использовании в системе ПБ и подключается на трубку слива внизу ПБ. Выход клапана соединяется к штуцеру в крышке куба. Также клапан может использоваться в системе без ПБ в качестве клапана отбора «хвостовой» фракции в режимах дробной дистилляции, ректификации и отбора по Т куба. В этом случае он подключается параллельно с клапаном отбора «тела». Так как в этих процессах используется один и тот же клапан, то при подключении ПБ режим отбора «хвостов» недоступен.

Клапан воды охлаждения (опция)

Клапан воды предназначен для автоматической подачи охлаждающей жидкости в дистиллятор/дефлегматор при достижении определенной пользователем температуры в кубе, а также отключения подачи воды при обнаружении протечки или по окончании процесса. Он устанавливается, как правило, стационарно на отвод водопровода холодной воды. Перед клапаном необходимо установить кран для регулировки напора воды охлаждения.

Датчик давления в кубе (опция)

Датчик давления в кубе используется в режиме Дистилляция НБК для визуального контроля давления и предупреждения о приближающемся «захлёбе» колонны. Датчик подключается к штуцеру в крышке куба. Кроме того, этот же датчик используется для отключения системы при аварийном превышении давления в кубе.

При использовании датчика давления в кубе, его показания используются так же для корректировки температуры кипения в кубе. Во время перегонки на НБК или в режиме ректификации Температура кипения меняется при изменении давления в кубе. Давление повышается из-за сопротивления колонны, в которой происходит барботаж сконденсированных паров. Если не применять коррекцию, мы увидим, что температура кипения будет расти на несколько десятых градуса. Система вносит коррекцию 0,037 градуса на каждый избыточный миллиметр ртутного столба и показывает реальную температуру, приведённую к атмосферному давлению 760 мм.рт.ст. и давлению в кубе, равному 0.

В случае отсутствия датчика давления в кубе, система будет считать, что давление в кубе равно нулю и температура не будет корректироваться.

Перистальтический насос (опция)



Перистальтический насос используется для подачи браги при использовании сценария перегонки с применением непрерывной бражной колонны (НБК). Насос можно использовать и для автономной перекачки жидкостей с использованием функционала автоматики.

Электрические разъемы клапанов, датчиков, перистальтического насоса и ТЭН подключаются в соответствующие разъемы блока автоматики.

Сетевая вилка автоматики включается в сеть переменного тока 220 вольт с заземлением.

ВНИМАНИЕ! Дифавтомат на корпусе устройства отключает только цепь управления и питания основного ТЭНа, питание самой автоматики выключается только при отсоединении вилки сетевого кабеля от сети.

ОСТОРОЖНО! Некачественная и незаземленная сетевая проводка может стать причиной сбоев в работе автоматики. Если вы используете сеть без заземления на корпусе ваших электроприборов может также образоваться опасное для жизни напряжение. Мы имеем дело с мокрыми процессами, где опасность удара током многократно увеличивается и результат подобного воздействия может оказаться летальным.

Имеющийся в автоматике дифференциальный автоматический выключатель снижает риск поражения током, но использование заземления настоятельно рекомендуется.

Первое включение.

При первом включении на экране отобразится начальная страница:



На левой стороне экрана отображаются показания датчиков температуры Темп1, Темп2 (основные) и Темп3 (аварийный на ТСА) и расположена кнопка-индикатор подключения к системе датчика давления в кубе.

Справа расположены кнопки-индикаторы подключения к системе датчиков переполнения (включает в работу датчик уровня «голов» и датчик переполнения приёмной ёмкости), польского буфера (ПБ), царги пастеризации (ЦП) и клапана отбора «хвостов». Нажатие на эти кнопки включает/выключает соответствующее оборудование в конфигурацию системы и определяет алгоритм работы автоматики в различных режимах. Клапан отбора «хвостов» может быть включен в режимах ректификации, отбора по Т куба и дробной дистилляции. При этом ПБ будет автоматически исключен из системы. Аналогично режим с отбором «хвостов» будет недоступен при включении в систему ПБ. Датчик переполнения приёмной ёмкости может использоваться во всех режимах перегонки.

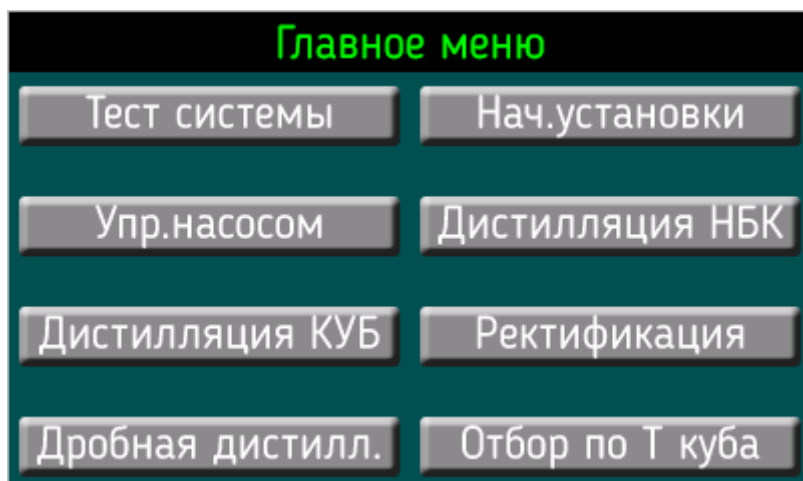
ВНИМАНИЕ! Включение датчиков переполнения кнопкой в систему при их фактическом отсутствии приведёт к срабатыванию тревоги по переполнению и невозможности дальнейшей работы оборудования.

ПБ, ЦП, клапан «хвостов» и датчики переполнения можно также при необходимости подключить и отключить в процессе настройки на второй странице меню «Начальные установки».

Снизу экрана расположен индикатор датчика атмосферного давления и кнопка «Далее».

Нажатие на кнопку «Далее» ведёт к переходу на страницу Главного меню.

ГЛАВНОЕ МЕНЮ



В версии автоматика АВВИ 2.15 страница главного меню предоставляет выбор восьми режимов работы:

1. ТЕСТ СИСТЕМЫ
2. НАЧАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ
3. УПРАВЛЕНИЕ НАСОСОМ
4. ДИСТИЛЛЯЦИЯ НБК
5. ДИСТИЛЛЯЦИЯ КУБ
6. РЕКТИФИКАЦИЯ
7. ДРОБНАЯ ДИСТИЛЛЯЦИЯ
8. ОТБОР ПО Т КУБА

При нажатии на эти кнопки автоматика будет переходить в соответствующие режимы. Подробное описание каждого режима приведено ниже.

Во всех режимах вверху экрана располагается индикатор наименования текущего режима. В режимах перегонки дополнительно к наименованию режима высвечиваются текущий процесс (статус) и время от начала процесса перегонки.

На всех экранах нажатие кнопки **«Выход»** приводит к возврату на экран Главного меню

Возврат в Главное меню из любого режима автоматически приводит к выключению нагрева и отключению всех клапанов, за исключением клапана воды охлаждения, если температура Темп2 (датчик в кубе или в ПБ) на момент возврата более 73°C, и клапана «хвостов», если выбран режим с отбором «хвостов».

Режим ТЕСТ СИСТЕМЫ

При нажатии на кнопку главного меню «Тест системы» устройство переходит на страницу тестирования. При этом слышен короткий звуковой сигнал.

В правом верхнем углу отображается таймер процесса, показывающий время в секундах, оставшееся до окончания теста.



В левой части экрана расположены индикаторы датчиков температуры и мощности, подаваемой на ТЭН. Справа индикаторы включения клапана отбора голов (Кл.Г), отбора тела (Кл.Т), клапана подачи воды охлаждения (Кл.В), клапана ПБ/«хвостов» (Кл.Б), датчика переполнения приёмной ёмкости (Дт.П), датчика уровня голов Дт.Г) и индикатор датчика кубового давления.

В нижней части экрана расположены кнопка включения/выключения звука зуммера, кнопка проверки срабатывания УЗО (Дифференциального автомата), принудительно отключающая основной ТЭН, и кнопка **«Выход»**, нажатие которой возвращает автоматику в Главное меню, принудительно прерывая тест.

Последовательность проверки при тестировании:

Показания таймера	События
65 сек	Основной ТЭН включается на полную мощность, включается разгонный ТЭН (опция), включается клапан воды (Кл.В)
55 сек	Включается клапан отбора «голов» (Кл.Г) с величиной ШИМ, установленной оператором (10% по умолчанию или 1 сек открыт - 9 сек закрыт). Выключается разгонный ТЭН. Основной ТЭН переключается на предустановленную мощность при ректификации (по умолчанию 1,4 кВт)
35 сек	Выключается клапан отбора «голов» (Кл.Г). Включается клапан отбора «тела» (Кл.Т) с величиной ШИМ, установленной оператором (70% по умолчанию или 7 сек открыт - 3 сек закрыт). Основной ТЭН переключается на предустановленную мощность при кубовой дистилляции (по умолчанию 1,75 кВт)

15 сек	Выключается клапан отбора «тела». Включается клапан ПБ (Кл.Б). Основной ТЭН переключается на предустановленную мощность при дистилляции с НБК (по умолчанию 1,4 кВт)
5 сек	Выключается клапан ПБ (Кл.Б). Выключается клапан воды (Кл.В). Выключается основной ТЭН.
0 сек	Возврат в Главное меню.

Включенный в процессе теста клапан воды позволяет убедиться, что вода поступает, заполнить систему охлаждения и отрегулировать необходимую скорость потока.

Тест позволяет убедиться в работоспособности всех датчиков температуры, датчика давления в кубе (если подключен к разъему и включен в конфигурацию), работоспособности регулятора мощности ТЭНа, и клапанов.

Во время прохождения теста так же можно проверить функционирование датчика переполнения приёмной ёмкости (Дт.П), датчика уровня голов (Дт.Г), работы звуковой сигнализации (зуммера) и исправности УЗО/Дифавтомата.

Для проверки датчиков переполнения и уровня голов нужно сдвинуть поплавки датчика вверх. При срабатывании датчиков загорятся соответствующие индикаторы на экране. *Не забудьте включить датчики переполнения в конфигурацию перед тестированием.*

При нажатии на кнопку **«Звук»** должен быть слышен звуковой сигнал зуммера, при повторном нажатии звук отключается.

Кнопка **«УЗО»** предназначена для проверки аварийного отключения нагрева. Нажатие на кнопку **«УЗО»** вызовет принудительное выключение УЗО/Дифавтомата, питающего цепь основного ТЭНа.

Режим НАЧАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

В этом режиме происходит настройка основных параметров автоматики АВВИ. Режим имеет четыре экрана, последовательный переход между которыми происходит при нажатии кнопки «Далее».

После нажатия кнопки **«Нач.установки»** Главного меню система переходит на экран Начальные установки 1.

Экран Начальные установки 1



На этом экране слева расположены кнопки для калибровки датчиков температуры **«Темп1»** и **«Темп2»**, кнопка установки температуры срабатывания аварийного датчика **«Темп3»**, кнопка выбора номинальной мощности нагревателя **«ТЭН»**. Справа расположены кнопки **«Далее»**, **«Сброс»** и **«Выход»**.



Нажатие кнопок **«Темп1»**, **«Темп2»**, **«Темп3»**, **«ТЭН»** приводит к появлению внизу экрана кнопок установки параметров **«▼»** и **«▲»**.

Кнопки **«Темп1»**, **«Темп2»** позволяют откалибровать показания датчиков. Для этого датчики температуры нужно поместить в кипящую воду и если показания отличаются от 100°C, ввести кнопками **«▼»** и **«▲»** необходимые поправки в пределах +/- 5°C.

Калибровка датчиков температуры описана в Приложении №1 к руководству.
Видео инструкция по рекомендуемой калибровке датчиков температуры здесь:
<https://www.youtube.com/watch?v=rV2Nn-cgiQ0>

Нажатие кнопки «Темп3» позволяет установить температуру срабатывания аварийного отключения при неисправности системы охлаждения. По умолчанию Темп3 равна 50°C.

Кнопка «ТЭН» позволяет выбрать номинальную мощность установленного в кубе ТЭНа в пределах от 500 до 3500 Ватт (по умолчанию 3000 Ватт). Обязательно проверьте и установите при необходимости правильную номинальную мощность вашего ТЭНа перед началом любой перегонки.

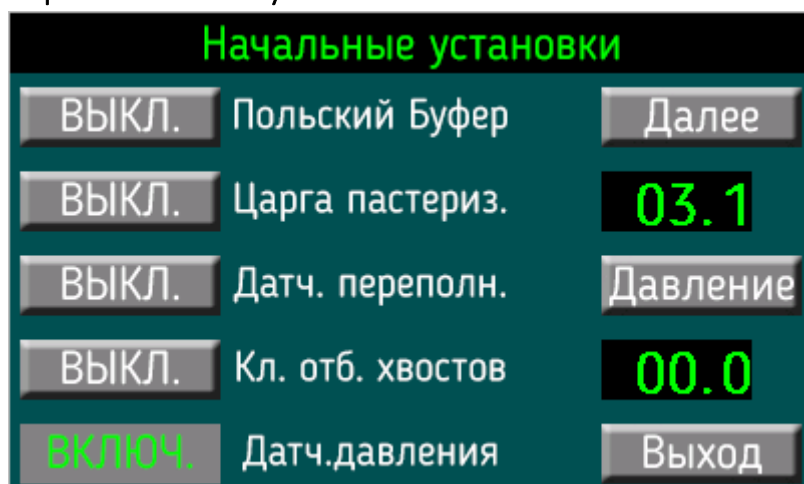
Все параметры сохраняются в энергонезависимой памяти автоматики и при последующих включениях используют установленные оператором значения.

Кнопка «Сброс» предназначена для сброса всех переустановленных оператором параметров автоматики к «заводским» настройкам по умолчанию. Возврат параметров к «заводским» установкам происходит только после выключения автоматики из сети и повторного включения сетевой вилки автоматики в электрическую сеть.

ВНИМАНИЕ! Обязательно при первом включении войдите в режим «Начальные установки и нажмите кнопку «Сброс», отключите автоматику от сети и снова подключите. При этом в энергонезависимую память устройства будут записаны параметры по умолчанию. Иначе память может содержать некорректные данные, которые могут приводить к сбоям в работе.

Нажатие кнопки «Выход» переводит автоматику на экран Главного меню.
Нажатие кнопки «Далее» переводит автоматику на экран Начальные установки 2.

Экран Начальные установки 2



На этом экране слева расположены кнопки включения/выключения Польского буфера, Царги Пастеризации, датчиков переполнения, клапана отбора «хвостов», датчика давления в кубе. Справа - кнопка «Далее» для перехода на следующий экран, индикатор давления в кубе, кнопка коррекции показаний датчика давления, индикатор значения коррекции и кнопка «Выход».

Кнопки конфигурации системы определяют наличие или отсутствие в системе соответствующих устройств и датчиков и, на основе этого, задают тот или иной алгоритм работы автоматики в режиме ректификации.

ВНИМАНИЕ! Не включайте датчики переполнения в конфигурацию, если вы физически не присоединили их к разъему автоматики. В противном случае из-за отсутствия датчиков система будет непрерывно переходить на аварийные экраны.

Нажатие кнопки **«Давление»** позволяет откорректировать начальное смещение показаний датчика давления в кубе в случае, если показания отсоединенного от штуцера куба датчика не равны 0. Для этого нужно ввести кнопками «▼» и «▲», появляющимися внизу экрана, необходимую поправку в пределах от 0 до 10 мм.рт.ст. Значение поправки сохраняется в энергонезависимой памяти.

Нажатие кнопки **«Выход»** переводит автоматику на экран Главного меню

Нажатие кнопки **«Далее»** переводит автоматику на экран Конфигуратор температурных датчиков.

Экран Реконфигурация датчиков температуры.

Цифровые датчики температуры DS18B20 в автоматике АВВИ подключены на один шлейф. Адреса датчиков определяются автоматически. Сортировка датчиков осуществляется по цифровому идентификатору, который для каждого датчика индивидуален. Поэтому при замене датчика порядок назначения может нарушиться. Для восстановления порядка назначения датчиков температуры в систему включен Конфигуратор:



На экране конфигуратора в центре расположена матрица кнопок-индикаторов, нажатие на которые позволяют назначать нужный порядковый номер датчика (1-2-3 сверху) соответствующему индикатору температуры (Темп1-2-3 слева). Внизу под матрицей расположен индикатор номера текущей конфигурации (по умолчанию 0). Справа три индикатора текущей температуры, кнопка перехода к настройкам насоса **«Далее»** и кнопка **«Выход»** для возврата в Главное меню. Слева внизу – кнопка **«Сохран.»** для сохранения установленной конфигурации в энергонезависимую память автоматики. При нажатии на неё меняется номер конфигурации.

На представленном экране, заводская настройка конфигурации – Датчик Темп1 на первом порядковом номере, Темп2 – на втором и Темп3 – на третьем.

Процесс реконфигурации в случае необходимости поменять датчики местами прост:

- нагреваете датчик, который планируете поставить, например, на Темп1, по индикатору температуры определяете его текущее положение. Например, в начальной конфигурации 0 это датчик Темп3 (см. рисунок выше). Нажимаем кнопки-индикаторы Темп3-1, Темп1-3 и кнопку сохранения. Получаем новую конфигурацию:



Температура нагретого датчика теперь отображается на индикаторе Темп1. Соответственно датчик с позицией 1 теперь работает как аварийный Темп3.

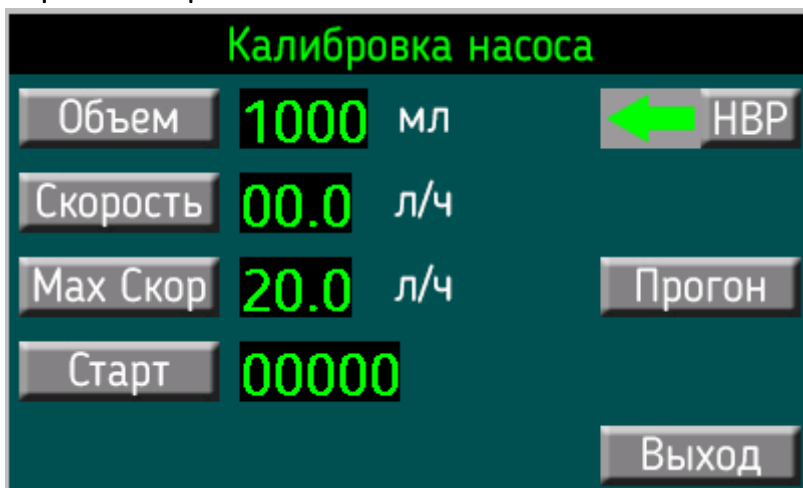
Не удивляйтесь, если переконфигурированные датчики теперь показывают значения не совпадающие, с показаниями в предыдущем положении. Это связано с тем, что для датчика Темп3 не предусмотрены калибровочные поправки и коррекция по атмосферному давлению и давлению в кубе.

ВНИМАНИЕ! после реконфигурации датчики Темп1 и Темп 2 необходимо откалибровать заново.

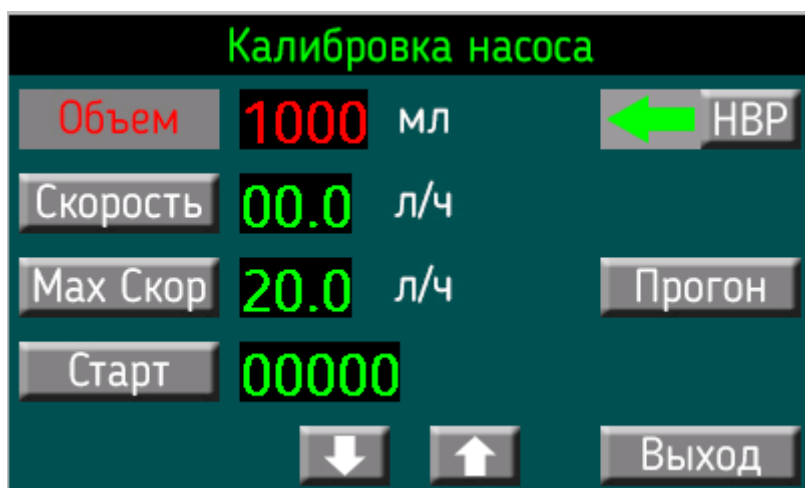
Значение номера конфигурации сохранилось в памяти, и при последующем включении датчики будут работать именно в этом порядке.

Нажатие кнопки «Далее» переводит автоматику на экран Калибровка насоса

Экран Калибровка насоса



На этом экране слева расположены кнопки **«Объем»**, **«Скорость»**, **«Мах Скор»** и **«Старт»** и цифровые индикаторы, соответствующие этим кнопкам. Справа экрана расположены кнопка смены направления вращения **«НВР»**, кнопка **«Прогон»** и кнопка **«Выход»**.



Нажатие кнопки **«Объем»** позволяет установить объём калибровочной ёмкости, время заполнения которой определяет показания реальной скорости перекачивания жидкости насосом. Объём выбирается в пределах от 50 до 5000 мл. Чем больше объём, тем выше точность калибровки, но и тем длительнее время калибровки.

Кнопка **«Скорость»** устанавливает начальную скорость перекачки жидкости для режимов НБК и УПРАВЛЕНИЕ НАСОСОМ.

Кнопка **«Мах Скор»** ограничивает скорость перекачки жидкости, которую можно установить кнопкой **«Скорость»** в режимах НБК и УПРАВЛЕНИЕ НАСОСОМ.

Кнопка **«НВР»** в верхнем правом углу экрана выбирает направление вращения насоса по часовой стрелке (указатель вправо) или против часовой стрелки (указатель влево).

Кнопка **«Прогон»** предназначена для запуска насоса с целью заполнить соединительные шланги жидкостью и устранить пузырьки воздуха из шлангов перед началом процесса калибровки.

Нажатие кнопки **«Старт»** начинает процесс заполнения калибровочной ёмкости, индикатор справа от кнопки показывает время работы насоса. Надпись на кнопке сменится на **«Стоп»**. В момент заполнения калибровочного объёма, предустановленного кнопкой **«Объем»**, необходимо снова нажать на кнопку **«Стоп»**. Автоматика зафиксирует время, необходимое для заполнения калибровочного объёма и на основании этого времени в дальнейшем будет вычислять и показывать реальную скорость работы насоса в литрах в час.

Видео инструкция по калибровке насоса здесь:

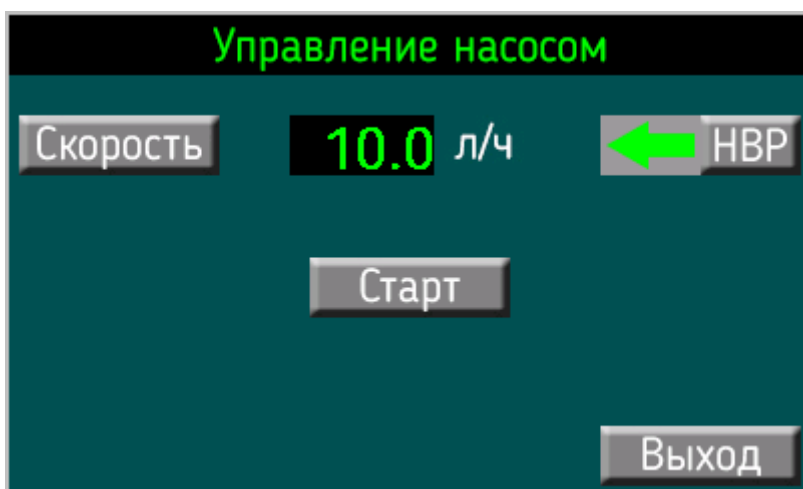
https://www.youtube.com/watch?v=zkg7ad5q4jVo&list=UUDL_Iv-gNoihcQqDr0kg_3g&index=34

Нажатие кнопки **«Выход»** переводит автоматику на экран Главного меню.

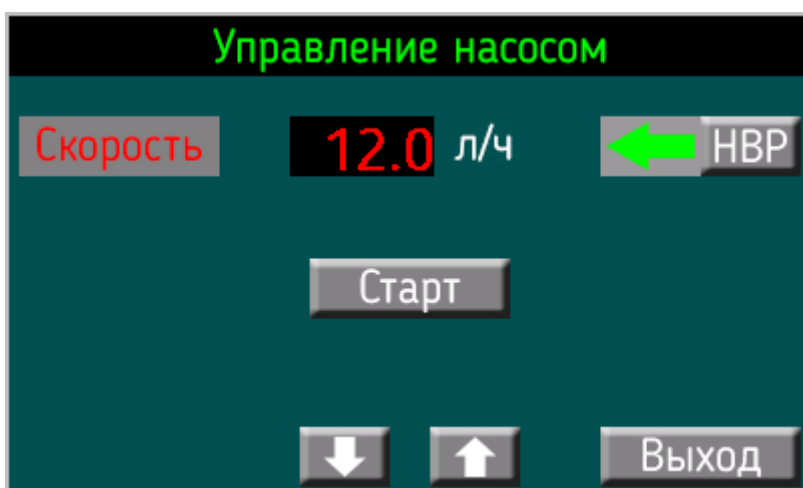
ВНИМАНИЕ! При нажатии кнопки **«Выход»** во время калибровки насос останавливается, процесс калибровки прерывается и остается незаконченным, что приведет к неверным показаниям скорости насоса в дальнейшем. Необходимо провести процесс калибровки заново. Если скорость насоса при этом окажется неадекватной, выполните сброс системы в начальные установки.

Режим УПРАВЛЕНИЕ НАСОСОМ

В этом режиме осуществляется автономное управление перистальтическим насосом.



На экране расположены кнопки «Скорость», «Старт», кнопка управления направлением вращения «НВР», кнопка «Выход» и индикатор скорости прокачки жидкости.



Нажатие на кнопку «Скорость» позволяет установить скорость перекачки жидкости нажатием на всплывающие внизу экрана кнопки установки параметров «▼» и «▲». Скорость изменяется в момент повторного нажатия кнопки «Скорость».

Кнопка «Старт» включает и выключает насос, кнопка «НВР» меняет направление вращения ротора насоса против часовой и по часовой стрелке.

Нажатие кнопки «Выход» возвращает автоматику на экран главного меню. Насос при этом выключается.

Режим ДИСТИЛЛЯЦИЯ КУБ

Режим предназначен для автоматизации классической кубовой дистилляции браги и спирта-сырца. Режим разделен на два процесса – Разгон, при котором происходит первоначальный нагрев жидкости в кубе до рабочей температуры, и Перегон – собственно процесс перегонки браги в спирт-сырец или фракционной дистилляции спирта-сырца.

ВНИМАНИЕ: в этом режиме нельзя использовать клапаны отбора и пережимать шланг отбора продукта – это опасно.



На экране слева расположены кнопки «Темп2» и кнопка временного отключения нагрева с индикатором ТЭНа. Правее расположены цифровые индикаторы Темп1, Темп2 и текущей мощности нагрева. В правой части экрана находятся кнопки «Далее» и «Выход».



Нажатие кнопки «Темп2» позволяет нажатием на всплывающие внизу экрана кнопки установки параметров «▼» и «▲» установить температуру, при которой автоматика включит клапан подачи воды охлаждения и перейдет на следующий экран к процессу перегона.

Нажатие кнопки временного отключения нагрева выключает ТЭН (индикатор ТЭНа гаснет, символ на кнопке изменяется, как показано на рисунке выше). Повторное нажатие включает нагрев (индикатор ТЭН светится красным цветом).

Нажатие кнопки **«Выход»** переводит автоматику на экран Главного меню.

Нажатие кнопки **«Далее»** принудительно переводит автоматику на следующий экран Дистилляция/Перегон.



На экране слева расположены кнопки **«Темп2»**, **«ТЭН»** и кнопка временного отключения нагрева с индикатором ТЭНа. Правее расположены цифровые индикаторы Темп1, Темп2 и текущей мощности нагрева. В правой части экрана находятся кнопки **«Далее»** и **«Выход»**.



Нажатие кнопки **«Темп2»** позволяет нажатием на всплывающие внизу экрана кнопки установки параметров **«▼»** и **«▲»** установить температуру, при которой автоматика закончит отбор дистиллята и перейдет на экран завершения процесса перегонки.

Нажатие кнопки **«ТЭН»** позволяет изменить текущую мощность нагрева в пределах от минимальной до номинальной мощности, установленной в режиме Начальные установки.

Нажатие кнопки временного отключения нагрева выключает ТЭН (индикатор ТЭНа гаснет). Повторное нажатие включает нагрев (индикатор ТЭН светится красным цветом)

Нажатие кнопки **«Далее»** приведет к принудительному завершению процесса перегонки и переходу на экран завершения процесса перегонки.

Нажатие кнопки **«Выход»** переводит автоматику на экран Главного меню.

Режим ДИСТИЛЛЯЦИЯ НБК

Режим «Дистилляция НБК» применяется для первичной перегонки жидких браг на непрерывной бражной колонне (НБК). Для дистилляции на НБК автоматика предусматривает использование в системе перистальтического насоса для подачи браги вверх колонны. Режим также, как и классическая кубовая дистилляция, разделен на два процесса - Разгон и Перегон.

ВНИМАНИЕ: в этом режиме нельзя использовать клапаны отбора и пережимать шланг отбора продукта – это опасно.

При нажатии на кнопку «Дистилляция НБК» Главного меню автоматика переходит на экран Разгона.



На экране слева расположены кнопки «Темп1» и кнопка временного отключения нагрева с индикатором ТЭНа. Правее расположены цифровые индикаторы Темп1, Темп2, Давление и текущая мощность нагрева. В правой части экрана находятся кнопки «Далее» и «Выход».



Нажатие кнопки «Темп1» позволяет нажатием на всплывающие внизу экрана кнопки установки параметров «▼» и «▲» установить температуру окончания разгона, при которой происходит переход на экран НБК/Перегон.

Нажатие кнопки временного отключения нагрева выключает ТЭН (индикатор ТЭНа гаснет). Повторное нажатие включает нагрев (индикатор ТЭН светится красным цветом)

Нажатие кнопки **«Выход»** переводит автоматику на экран Главного меню.

Нажатие кнопки **«Далее»** принудительно переводит автоматику на следующий экран НБК/Перегон.



На экране слева расположены кнопки **«Темп2»**, **«Давление»**, **«ТЭН»** и кнопка временного отключения нагрева с индикатором ТЭНа. Правее расположены цифровые индикаторы Темп1, Темп2, Давление и Текущая мощность нагрева. В правой части экрана находятся кнопка **«Насос»**, кнопка паузы насоса, кнопки **«Далее»** и **«Выход»**, индикатор скорости подачи браги в колонну в литрах в час и кнопка включения тревоги (колокольчик).



Нажатие кнопки **«Скорость»** позволяет нажатием на всплывающие внизу экрана кнопки установки параметров **«▼»** и **«▲»** регулировать скорость подачи браги в колонну. Во время установки скорости кнопка паузы/включения насоса недоступна.

Кнопка паузы насоса останавливает подачу браги в колонну.

Нажатие кнопки **«Темп2»** позволяет запомнить температуру в пределах от 90 до 110°C., ниже которой нельзя опускаться более чем на 0,7-1°C. Запомненная температура является пороговой, при опускании ниже которой на 0,7 градуса срабатывает сигнал тревоги.

Нажатие кнопки **«Давление»** позволяет запомнить верхнюю границу давления в пределах от 5 до 30 мм.рт.ст. Запомненное давление является пороговым, при превышении которого срабатывает сигнал тревоги.

Нажатие кнопки **«ТЭН»** позволяет изменить текущую мощность нагрева в пределах от минимальной до номинальной мощности, установленной в режиме Начальные установки.

Нажатие кнопки временного отключения нагрева выключает ТЭН (индикатор ТЭНа гаснет). Повторное нажатие включает нагрев (индикатор ТЭН светится красным цветом).

Нажатие кнопки **«Далее»** приведет к принудительному завершению процесса перегонки и переходу на экран завершения процесса перегона.

Нажатие кнопки **«Выход»** переводит автоматику на экран Главного меню.

При работе с НБК задача оператора подобрать соотношение мощности нагрева и скорости подачи браги, при котором не происходит повышение давления выше критического (примерно 18 мм.рт.ст. для НБК серии ХД4), когда колонна «захлебывается», т.е. жидкость под давлением пара из куба не успевает стекать вниз колонны и начинает скапливаться на тарелках. Нельзя также допускать падение температуры внизу колонны более чем на 0,7-1°C от установившейся. Снижение температуры внизу колонны означает, что спирт не успевает испаряться полностью и часть спирта уходит с бардой в канализацию.

Нажатие кнопки включения тревоги позволяет отслеживать снижение температуры и повышение давления:



При достижении пороговых значений, установленных кнопками **«Темп2»** и **«Давление»**, включится звуковое оповещение, красным цветом обозначится параметр, по которому включилась тревога, и на экране (см. рисунок выше) появится кнопка отключения звука. Одновременно включится таймер двухминутной задержки. Если оператор не отреагирует на тревогу в течении 2-х минут, нажав на кн. **«Звук»**, автоматика выключит насос и ТЭН. Нажатие кнопки **«Звук»** до истечения 2х минутной задержки выключает звуковой сигнал, сбрасывает таймер, выключает кнопку тревоги. После этого оператор может снизить подачу браги или отрегулировать мощность нагрева в зависимости от параметра, по которому сработала тревога.

Вкратце, процесс перегонки на НБК выглядит так:

Собирается установка НБК, куб заполняется чистой водой, в ёмкость с брагой погружается всасывающий шлаг перистальтического насоса, подающий шланг присоединяется к НБК.

Автоматика включается в режим ДИСТИЛЛЯЦИЯ НБК. Происходит нагрев воды в баке, пар из бака поступает в колонну. После того, как колонна нагрелась (Темп1 и Темп2

стали примерно равны и установились на уровне примерно 98,5-100 °С) и автоматика перешла в процесс Перегон, включается насос на небольшую скорость подачи браги (по умолчанию 8 л/час).

В результате через пару минут внизу колонны установится новая температура Темп2. Это значение Темп2 и будет в дальнейшем порогом, ниже которого нельзя опускаться более чем на 0,7-1°С.

Теперь оператор может увеличить подачу браги, например, на 10% и снова подождать, контролируя давление в кубе и Темп2.

ВНИМАНИЕ! Так как колонна имеет большое время инерции, нужно выждать минимум 2 минуты после каждого изменения параметров «Скорость» и Мощность нагрева («ТЭН»), и только после этого проводить дальнейшие манипуляции.

Если показания Темп2 и Давление в границах нормы, можно еще увеличить подачу. Если давление приближается к предельному (для ХД4, как уже сообщалось, это примерно 18 мм.рт.ст.), нужно снизить подачу на 10-20%.

При «захлеб», когда брага большим слоем кипит на всех тарелках НБК и попадает в дистиллятор, нужно временно прекратить подачу браги кнопкой паузы насоса и подождать снижения давления ниже предельного.

Если давление небольшое, а Темп2 упала ниже порогового значения, необходимо кнопкой «ТЭН» добавить мощность нагрева.

Таким образом управляя мощностью нагрева (скоростью подачи пара в колонну) и скоростью подачи браги, постепенно подбирается оптимальный равновесный режим работы НБК, в котором она может работать непрерывно в течении многих часов, пока не закончится вода в кубе.

Более подробно с устройством и работой НБК можно ознакомиться на сайте СиВ:
<https://samogon-i-vodka.ru/video/part-10-the-technique-of-dealing-with-continuous-brazhnyimi-columns-nsc-practical-training/>

Режим РЕКТИФИКАЦИЯ

Режим позволяет получать высококачественный спирт и ароматный недоректификат из спирта-сырца, получаемого в процессе первичной дистилляции. Для ректификации потребуется специальная ректификационная колонна (насадочная или тарельчатая) и дефлегматор.

Автоматика АВВИ реализует режим Ректификации на методе регулировки скорости отбора с помощью ШИМ клапана с автоматическим уменьшением отбора спирта при росте температуры в колонне (или дефлегматоре) выше пороговой.

При нажатии кнопки «Ректификация» Главного меню автоматика переходит на страницу «Разгон»



Нажатие кнопки «Темп2» позволяет нажатием на всплывающие внизу экрана кнопки установки параметров «▼» и «▲» установить температуру, при которой автоматика включит клапан подачи воды охлаждения и перейдет на экран процесса стабилизации.

Нажатие кнопки «Выход» возвращает автоматику на экран Главного меню.

Нажатие кнопки «Далее» приведет к принудительному переходу на следующий экран – «Стабилизация».



В этом режиме колонна работает «на себя» в течении заданного времени (по умолчанию 60 минут). При этом клапаны отбора закрыты, и весь конденсирующийся в дефлегматоре спирт стекает обратно в колонну, постепенно разделяясь на фракции. Время стабилизации зависит от применяемого оборудования и может быть изменено нажатием кнопки «Время». Если температуры Темп1 и Темп2 остаются стабильными 5 и более минут – процесс стабилизации можно завершать.



Нажатие кнопки **«Выход»** переводит автоматику на экран Главного меню.

Нажатие кнопки **«Далее»** приведет к принудительному переходу на следующий экран – «Отбор голов».



Начинает работать клапан отбора голов.

Значение ШИМ = 20 означает, что клапан открывается на 20% периода ШИМ или на 2 секунды, а 8 секунд (80% времени) закрыт.

Величину ШИМ можно регулировать, нажав кнопку **«ШИМ»**. Тем самым регулируется скорость отбора головных фракций, которая обычно составляет от 100 до 250 мл/час в зависимости от производительности используемого оборудования. Отбор голов можно закончить вручную нажатием кнопки **«Далее»** или это произойдет автоматически по срабатыванию датчика переполнения голов, если он подключен к автоматике. При этом, если нет ПБ, автоматика перейдёт на экран «Отбор тела».

В версии 2.15 есть возможность отбора голов по времени. Для этого справа сверху есть переключатель отбора по датчику и/или времени «Дт/Вр». При выборе отбора по времени «Вр» в правом верхнем углу на месте счетчика времени процесса появляется таймер времени отбора «голов»:



При нажатии на индикатор часов или минут всплывающие внизу экрана кнопки установки параметров «▼» и «▲» позволяют установить таймер на необходимое время отбора. Например, если при 20% ШИМе клапан пропускает 100 мл/час, то установка таймера на 3 часа позволит отобрать 300 мл «голов», после чего автоматика перейдет на следующий этап работы, в зависимости от конфигурации системы. **Отбор по времени не исключает срабатывания датчика переполнения голов, т.е. при наличии датчика в системе таймер и датчик действуют одновременно, по принципу что сработает раньше.**

Нажатие на синий индикатор секунд в правом верхнем углу запустит обратный отсчет. Состояние переключателя «Дт/Вр» сохраняется в памяти автоматики. Если не нажимать на индикатор секунд и не переключать «Дт/Вр» в положение «Дт», то при повторном входе в режим ректификации из главного меню таймер отбора голов включится автоматически. Это позволяет настроить параметры процесса, «пробежавшись» по всем страницам режима, а затем повторно запустив процесс через главное меню, в том числе и после отключения автоматики из сети. При автоматическом включении таймера будет мигать индикатор синего цвета слева от переключателя «Дт/Вр» (на экране он будет виден только после запуска таймера):



В случае использования Польского Буфера (ПБ) и царги пастеризации (ЦП) при отборе 50% голов и срабатывании датчика переполнения голов или таймера отбора голов, автоматика сначала перейдет на процесс заполнения ПБ:



При этом появится и будет мигать желтый индикатор. Отбор голов продолжится на скорости в 4 раза меньшей, чем первоначально установленная. После наполнения буфера, момент которого автоматика отслеживает по снижению Темп2 на 0.6°C, включится 20-минутный таймер обратного отсчета процесса стабилизации ПБ:



По окончании стабилизации ПБ автоматика перейдет на экран «Отбор тела»:



На экране «Отбор тела» можно задать Темп2, при которой автоматика закончит отбор тела и перейдёт на экран завершения процесса. По умолчанию это 93°C, если температура измеряется в кубе. При измерении Темп2 в ПБ, температура может быть установлена существенно ниже, 82-84°C, т.к. в кубе в это время температура уже как правило > 98°C и спирта практически нет, а в ПБ сконцентрировались хвостовые фракции.



При переходе на отбор тела автоматика запоминает температуру Темп1 и добавляет к ней заранее установленную дельту – разницу температуры Темп1, при которой закончился отбор голов и температурой Темп1, выше которой отбор тела прекращается. (например, отбор голов закончился на температуре 76,9°C + 0,5°C = 77,4°C запоминается). Эта температура (и, соответственно, дельта) может быть изменена при нажатии на кнопку «Темп1»:



Параметр ДельтаТ определяет, при какой температуре клапан отбора голов закроется, и автоматика будет ждать, когда Темп1 снова станет ниже установленной. Тогда работа клапана отбора тела возобновится. Скорость отбора тела определяется величиной ШИМ, и зависит от используемого оборудования, мощности нагрева и диаметра проходного отверстия жиклёра клапана отбора тела. Для оборудования серии ХД4 СиВ эта скорость варьируется от 500 до 1500 мл/час.

Подробное видео о процессе отбора тела здесь:

<https://samogon-i-vodka.ru/video/part-8-rectification-practice-lesson/>

При превышении установленной ДельтаТ её индикатор меняет цвет на красный, автоматика закрывает клапан отбора тела и останавливает работу ШИМ. Если Темп1 не снижается ниже установленной в течении 40 секунд, значение ШИМ уменьшается на 12%.



Если температура опустилась ниже пороговой – процесс отбора возобновляется с новым уменьшенным значением скорости отбора.

При снижении ШИМ ниже 005 (5%) автоматика прекращает процесс отбора тела и переходит на экран завершения процесса (или на процесс отбора «хвостов», если оператором выбрана эта опция).

На экране отбор тела есть кнопка **«Пауза ШИМ»**, нажатие на которую принудительно закрывает клапан отбора тела. Это, например, позволяет не снимая клапан отвинтить нижний штуцер, вынуть жиклёр и изменить диаметр отверстия в нём для калибровки максимальной пропускной способности клапана.

***ВНИМАНИЕ:** При наличии в системе ЦП, автоматика продолжает отбор головных фракций и в процессе «Отбор тела». При этом скорость отбора голов снижается в 4 раза. Клапан отбора тела в такой конфигурации подключается к ЦП, а клапан отбора голов – к дефлегматору.*

Нажатие кнопки **«Далее»** приведет к переходу на отбор «хвостов», если данный режим был установлен, или к принудительному переходу на экран «Завершение процесса».

Режим ОТБОР ПО Т КУБА

Режим отбора по температуре куба очень похож на режим ректификации. Разница заключается в алгоритме управления скоростью отбора «тела». Автоматика реализует режим Отбора по Т куба на методе регулировки скорости отбора с помощью ШИМ клапана с плавным автоматическим уменьшением отбора спирта при росте температуры в кубе.

При нажатии в главном меню кнопки «Отбор по Т куба» автоматика перейдет на экран процесса «Разгон»:



Нажатие кнопки «Темп2» позволяет нажатием на всплывающие внизу экрана кнопки установки параметров «▼» и «▲» установить температуру, при которой автоматика включит клапан подачи воды охлаждения и перейдет на экран процесса стабилизации.

Нажатие кнопки «Выход» возвращает автоматику на экран Главного меню.

Нажатие кнопки «Далее» приведет к принудительному переходу на следующий экран – «Стабилизация»:



В этом режиме колонна работает «на себя» в течении заданного времени (по умолчанию 60 минут). При этом клапаны отбора закрыты, и весь конденсирующийся в дефлегматоре спирт стекает обратно в колонну, постепенно разделяясь на фракции. Время стабилизации

зависит от применяемого оборудования и может быть изменено нажатием кнопки **«Время»**.

В режиме Перегон по Т куба на экране Стабилизация рядом с кнопкой **«Время»** находится кнопка установки параметров отбора (с изображением стилизованной шестеренки), нажатие на которую вызывает экран Установки параметров отбора по температуре куба (калькулятор отбора):

Установка параметров отбора по Т куба			
ШИМ ном	070	056	ШИМ факт
T2 старт	084.0	070	ШИМ старт
Шаг сниж	% 0.40	087.6	T2 факт
T2 стоп	093.0	034	ШИМ конеч
Сохран.		Выход	

На этом экране оператор может установить значения:

- Номинального отбора **«ШИМ ном»** (базовое расчетное значение для 40% содержания спирта в кубовой жидкости);
- Температуры, с которой стартует плавное уменьшение отбора **«Т2старт»**;
- Шаг снижения значения ШИМ на 0,1 градус повышения температуры в кубе;
- Температуру в кубе **«Т2 стоп»**, при которой процесс отбора «тела» будет закончен;

Левый ряд индикаторов соответственно показывает установленные параметры.

Правый ряд индикаторов (сверху вниз) отображает соответственно:

- Фактическое значение ШИМ при установленных параметрах и текущей температуре в кубе;
- Стартовое значение ШИМ при установленных параметрах;
- текущую температуру в кубе;
- значение ШИМ на момент окончания процесса при выбранных параметрах;

Изменяя значения параметров, оператор может установить оптимальный режим отбора в зависимости от крепости спирта-сырца, залитого в куб и желаемой температуры окончания отбора «тела». Температура окончания отбора «тела» также устанавливается кнопкой «Темп2» на экране «Отбор тела».

Все параметры, задаваемые на странице калькулятора, влияют на получаемый продукт. По умолчанию системой предлагаются уже проверенные значения, позволяющие получить максимально чистый спирт.

- **«ШИМ ном»** - 80%;
- **«Т2старт»** - 84° С;
- **Шаг снижения** - 0,6;
- **«Т2 стоп»** - 93° С;

Рекомендуется придерживаться этих параметров при первых перегонках.

Нажатие на кнопку «Сохран.» записывает установленные параметры отбора в память.

Если оператор не нажал эту кнопку – новые параметры при выходе не сохраняются.

Кнопка установки параметров отбора доступна на экранах «Отбор голов» и «Отбор тела».

Нажатие кнопки «Выход» возвращает на экран, из которого был вызван калькулятор.

Нажатие кнопки «Далее» на экране «Стабилизация» приведет к принудительному переходу на следующий экран – «Отбор голов».



Слева кнопка установки мощности «ТЭН» и кнопка временного отключения нагрева с индикатором ТЭНа. Индикаторы показывают температуры и фактическую мощность нагрева. Правее индикаторов расположены (сверху вниз) кнопки включения таймера отбора по времени «Дт/Вр», временной паузы работы клапана «голов», установки параметров отбора. Справа находятся кнопка «Далее» (принудительный переход на отбор «тела»), индикаторы величины ШИМ и включения клапана, кнопка «ШИМ» для установки номинальной скорости отбора (скорость отбора для данной колонны при спиртуозности СС 40%, рекомендованной изготовителем колонны) и кнопка «Выход» (переход в главное меню).

При выборе отбора по времени «Вр» в правом верхнем углу на месте счетчика времени процесса появляется таймер времени отбора «голов»:



При нажатии на индикатор часов или минут всплывающие внизу экрана кнопки установки параметров «▼» и «▲» позволяют установить таймер на необходимое время отбора.

Например, если при 20% ШИМе клапан пропускает 100 мл/час, то установка таймера на 3 часа позволит отобрать 300 мл «голов», после чего автоматика перейдет на следующий этап работы, в зависимости от конфигурации системы.

Отбор по времени не исключает срабатывания датчика переполнения голов, т.е. при наличии датчика в системе таймер и датчик действуют одновременно, по принципу что сработает раньше.

Нажатие на синий индикатор секунд в правом верхнем углу запустит обратный отсчет. Состояние переключателя «Дт/Вр» сохраняется в памяти автоматики. Если не нажимать на индикатор секунд и не переключать «Дт/Вр» в положение «Дт», то при повторном входе в режим ректификации из главного меню таймер отбора голов включится автоматически. Это позволяет настроить параметры процесса, «пробежавшись» по всем страницам режима, а затем повторно запустив процесс через главное меню, в том числе и после отключения автоматики из сети. При автоматическом включении таймера будет мигать индикатор синего цвета слева от переключателя «Дт/Вр» (на экране он будет виден только после запуска таймера):



По окончании работы таймера автоматика переключится на процесс отбора тела.

В случае использования Польского Буфера (ПБ) и царги пастеризации (ЦП) при отборе 50% голов и срабатывании датчика переполнения голов или таймера отбора голов, автоматика сначала перейдет на процесс заполнения ПБ:



При этом появится и будет мигать желтый индикатор. Отбор голов продолжится на скорости в 4 раза меньшей, чем первоначально установленная.

После наполнения буфера, момент которого автоматика отслеживает по снижению Темп2 на 0.6°C, включится 20-минутный таймер обратного отсчета процесса стабилизации ПБ:



По окончании стабилизации ПБ автоматика перейдёт на экран «Отбор тела»:



На экране «Отбор тела» можно задать Темп2, при которой автоматика закончит отбор тела и перейдёт на экран завершения процесса. По умолчанию это 93°C. Этот параметр задаётся также в калькуляторе отбора, в который можно попасть, нажав кнопку установки параметров перегона («шестеренка»).

При переходе на отбор тела автоматика запоминает температуру Темп1 и добавляет к ней заранее установленную дельту – разницу температуры Темп1, при которой закончился отбор голов и температурой Темп1, выше которой отбор тела прекращается. (например, отбор голов закончился на температуре 76,6°C + 0,5°C = 77,1°C запоминается). Эта температура (и, соответственно, дельта) может быть изменена при нажатии на кнопку «Темп1». При превышении установленной ДельтаТ её индикатор меняет цвет на красный, автоматика закрывает клапан отбора тела и останавливает работу ШИМ. Если Темп1 не снижается ниже установленной в течении 10 минут, автоматика закончит отбор «тела» и перейдет на экран окончания процесса или на отбор «хвостов», если это установлено

оператором. При этом на экране окончания процесса индикатор причины окончания «Команда стоп» покажет надпись «Темп1>уст».

В режиме Отбор по Ткуба при первоначальной концентрации спирта в кубе до 40% эта ситуация маловероятна, т.к. автоматика, начиная с определенной температуры в кубе, плавно снижает ШИМ отбора и держит температуру в дефлегматоре практически стабильной до окончания процесса отбора «тела» по заданной минимальной величине ШИМ. Тем не менее, при перегоне СС с концентрацией спирта выше 60% (что, в общем, не рекомендуется, т.к. небезопасно) остановка по превышению ДельтаТ возможна и процедура отключения по превышению оставлена для гарантированного избегания попадания хвостовых фракций в отбор. Если мы хотим получить ароматный недоректификат мы можем увеличить ДельтаТ и уменьшить коэффициент снижения ШИМ. Это позволит дозированно отобрать в продукт более высококипящие фракции.

При снижении ШИМ ниже установленного в процессе выбора параметров отбора, автоматика прекращает процесс отбора тела и переходит на экран завершения процесса (или на процесс отбора «хвостов», если оператором выбрана эта опция). При этом на экране окончания процесса индикатор причины окончания «Команда стоп» покажет надпись «ШИМ<уст».

Кнопка **«Пауза ШИМ»**, принудительно закрывает клапан отбора тела. Это, например, позволяет не снимая клапан отвинтить нижний штуцер, вынуть жиклёр и изменить диаметр отверстия в нём для калибровки максимальной пропускной способности клапана.

ВНИМАНИЕ: При наличии в системе ЦП, автоматика продолжает отбор головных фракций и в процессе «Отбор тела». При этом скорость отбора голов снижается в 4 раза. Клапан отбора тела в такой конфигурации подключается к ЦП, а клапан отбора голов – к дефлегматору.

Нажатие кнопки **«Далее»** приведет к переходу на отбор «хвостов», если данный режим был установлен, или к принудительному переходу на экран «Завершение процесса».

Режим ДРОБНАЯ ДИСТИЛЛЯЦИЯ

Режим позволяет выполнять классическую повторную перегонку спирта-сырца дистилляцией с автоматическим отбором «голов», «тела» и «хвостов».

Регулировка скорости отбора в этом режиме на каждом этапе задается мощностью нагрева. Заданная мощность сохраняется в энергонезависимой памяти автоматики. Оператор может адаптировать мощность нагрева в соответствии с конструктивными характеристиками имеющегося оборудования и запомнить её значение для дальнейшего использования.

Режим дробной дистиляции предусматривает подключение двух или трех клапанов (в случае режима с отбором «хвостов») для фракционного отбора. Все клапана в данном случае присоединяются к единой точке отбора – выходу дистилятора.

Внимание! В этом режиме после разгона автоматика всегда держит открытым один из клапанов. Это связано с тем, что сконденсированному охладителем спирту некуда будет выходить и давление в кубе быстро поднимется до критического. Если в системе нет датчика давления в кубе и куб не оборудован подрывным клапаном, возможен взрыв!

В случае же, если на дистиляторе есть трубка связи с атмосферой (ТСА), спирт при закрытых клапанах потечет из неё в помещение. Поэтому следите за исправностью клапанов и не пережимайте трубки, идущие к клапанам и от них в приёмные ёмкости – это опасно.

Внимание! В режиме дробной дистиляции перед запуском процесса необходимо удалить жиклёры из клапана голов и тела для обеспечения максимальной пропускной способности клапана. Это обязательное условие использования этого режима.

Режим разделен на 4 процесса – разгон, отбор «голов», отбор «тела», отбор «хвостов» (последний - если выбран оператором).

Экран разгона:



Нажатие кнопки **«Темп2»** позволяет нажатием на всплывающие внизу экрана кнопки установки параметров **«▼»** и **«▲»** установить температуру, при которой автоматика включит клапан подачи воды охлаждения и перейдет на следующий экран к процессу отбора головных фракций.

Экран отбора Голов:



Возможен отбор «голов» как по датчику уровня жидкости, так и по времени. Работа с таймером описана в разделе РЕКТИФИКАЦИЯ. Выбор отбора по времени не исключает возможности одновременного использования для перехода на отбор «тела» датчика уровня «голов». Нажатие кн. **«Далее»** приведет к переходу на отбор «тела»:



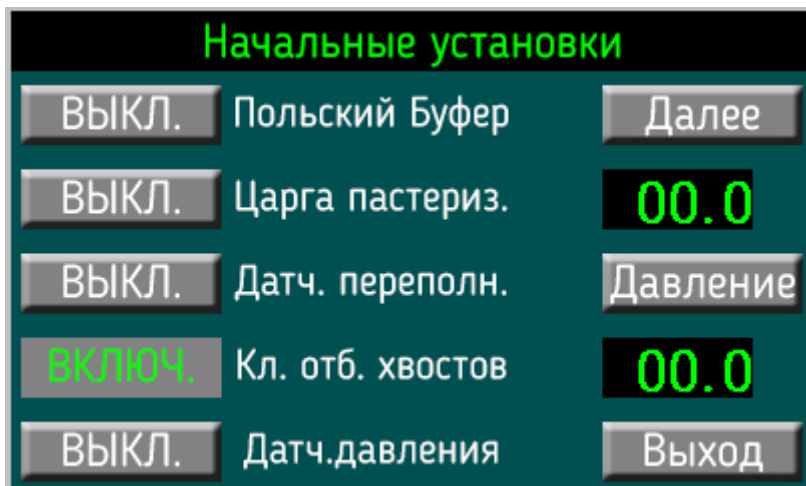
Окончание отбора «тела» может устанавливаться как по температуре вверху (по сути по крепости отбираемого продукта), кнопкой **«Темп1»**, либо по температуре в кубе кнопкой **«Темп2»**.

Скорость отбора задается регулировкой мощности нагрева кнопкой **«ТЭН»**.

Нажатие кн. **«Далее»** приведет к принудительному переходу на экран «завершение процесса» или, если подключен режим отбора хвостовых фракций, на отбор «хвостов».

Отбор «хвостов»

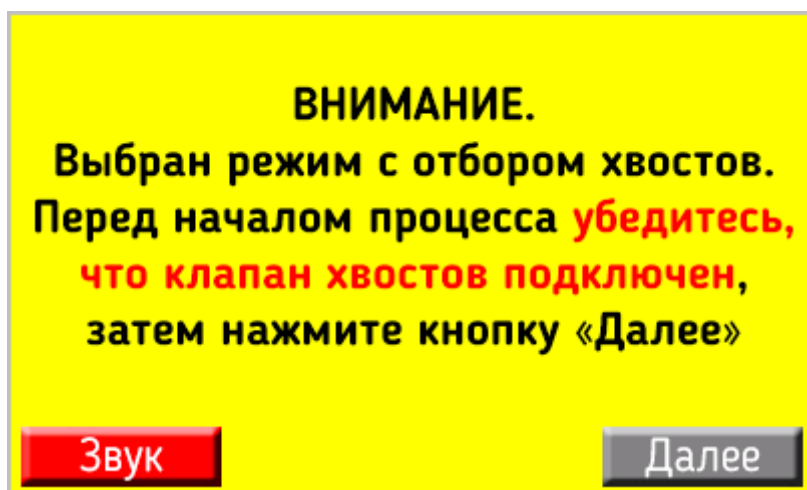
Режим отбора хвостов выбирается при необходимости оператором и включается на начальном экране или на второй странице режима «Начальные установки» нажатием на кнопку с индикатором «Кл.отб.хвостов»:



Процесс отбора «хвостов» возможен в режимах Дробная дистилляция, Ректификация и Отбор по Ткуба.

Выбор отбора «хвостов» является взаимоисключающим с выбором ПБ, так как используется один и тот же клапан, который необходимо подключать в соответствии с выбранной конфигурацией либо к ПБ, либо к выходу ЦП, дефлегматора или дистиллятора, в зависимости от выбранного режима перегонки.

Если опция отбора хвостов включена, при нажатии кнопки выбора режима перегонки из главного меню появится экран предупреждения:



В этом случае необходимо убедиться, что клапан отбора хвостов подключен, ёмкость для сбора хвостовых фракций установлена. Нажатие кнопки «Далее» переводит автоматику на страницу «Разгон» выбранного режима (Дробная дистилляция, Ректификация или отбор по Ткуба).

После окончания процесса отбора «тела» автоматика перейдет на экран отбора хвостовых фракций:



Экран Отбор Хвостов одинаков для всех режимов, наименование текущего режима перегонки устанавливается автоматически. На экране можно отрегулировать мощность нагрева (кн. «ТЭН») и температуру окончания отбора фракции (кн. «Темп2»). Нажатие кнопки «Далее» приведет к принудительной остановке процесса и переходу на экран «Завершение процесса».

Завершение процесса

После окончания перегонки, автоматика переходит на экран завершения процесса. При этом выключается нагрев, отключаются все клапаны отбора (за исключением Дробной дистилляции – клапан тела или хвостов остаётся открытым). Включается двухминутный обратный таймер. Вода охлаждения продолжает поступать в систему. На экране видны показания всех датчиков температуры и датчика атмосферного давления.



Нажатие кнопки «Выход» останавливает таймер и переводит автоматику на экран Главного меню.

По истечении двух минут автоматика выключает клапан воды и переходит на экран «Процесс завершён» с индикатором общего времени процесса, прошедшего с момента старта.



Кроме того, на экране есть индикатор причины остановки процесса. Он может принимать значения:

- **Оператор** – если переход с отбора тела произошёл по нажатию оператором кнопки «Далее», т.е. принудительно закончен оператором;
- **Темп1> уст.** – по превышению температуры в дефлегматоре;
- **Темп2> уст.** – по превышению температуры в кубе или ПБ;
- **ШИМ <уст.** – при снижении ШИМ ниже установленного минимального значения;

Нажатие кнопки **«Выход»** вернёт автоматику на экран Главного меню.

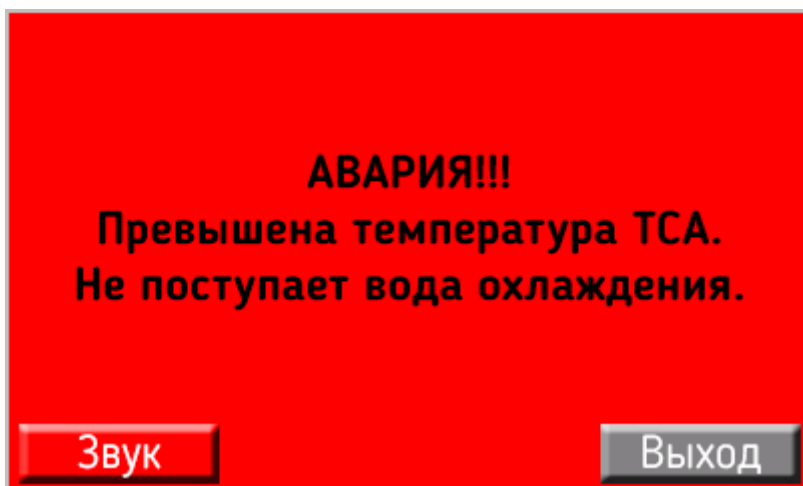
Если остаточная температура датчиков выше 50 градусов, индикаторы красным цветом цифр сигнализируют об опасности повреждения неостывших датчиков при демонтаже установки.

Аварийные ситуации

Автоматика АВВИ отслеживает аварийные ситуации и соответствующим образом реагирует на них.

Авария по превышению температуры ТСА.

Если температура Темп3 датчика ТСА превысит установленный порог (50°C по умолчанию), автоматика выключит нагрев, закроет клапаны, включит звуковой сигнал и вызовет экран аварии по температуре ТСА:

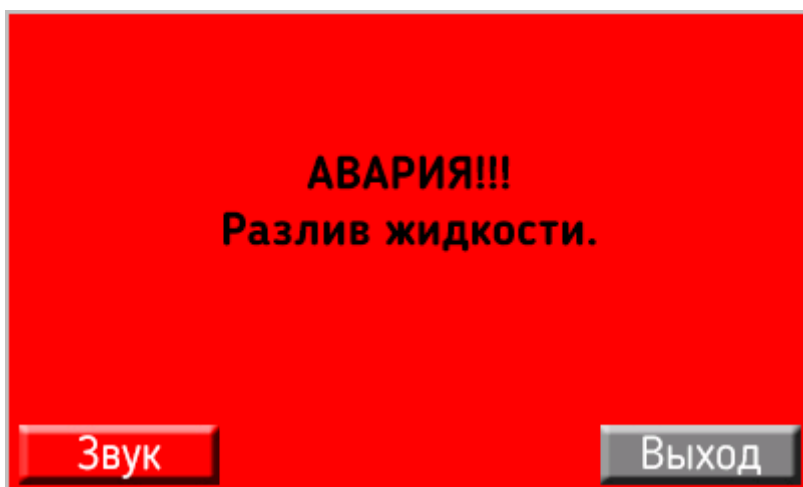


Рекомендуется проверить контур воды охлаждения, убедиться, что вода охлаждения поступает в систему и дождаться снижения температуры Темп3 ниже пороговой перед повторным включением автоматики.

Звук можно отключить нажатием кнопки «Звук». Нажатие кнопки «Выход» переводит автоматику на экран Главного меню.

Авария по разлитию жидкости.

Если сработал датчик разлива жидкости, автоматика выключит нагрев, закроет клапаны, включит звуковой сигнал и вызовет экран аварии по разливу жидкости.



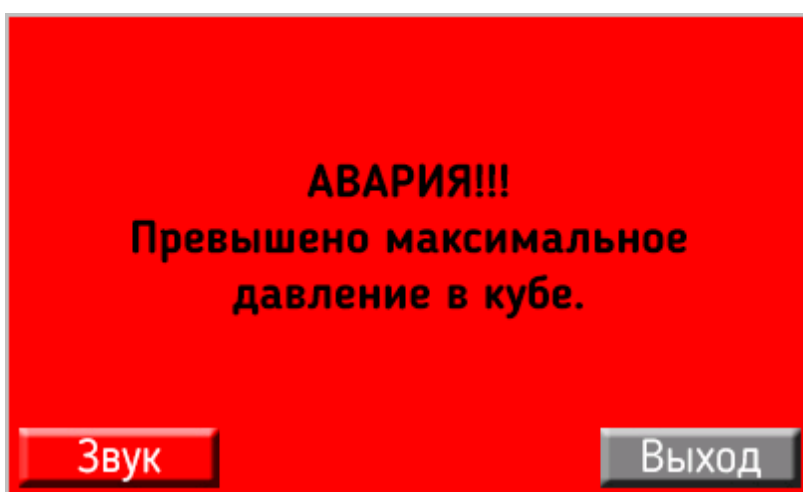
Устраните причину срабатывания датчика (возможно переполнена приемная емкость или сорвало трубки системы охлаждения), протрите датчик насухо.

Звук можно отключить нажатием кнопки **«Звук»**. Нажатие кнопки **«Выход»** переводит автоматику на экран Главного меню.

Авария по превышению давления в кубе.

Режим аварии по превышению давления в кубе работает при подключенном и включенном в конфигурацию (стартовая страница или страница «начальные установки») датчике давления. По сути данная опция работает как дополнительная защита вместе с подрывным клапаном на крышке куба. Защита настроена на 60 мм.рт.ст. и, как правило, сработает раньше, чем подрывной клапан.

Если датчик сработал, автоматика выключит нагрев, закроет клапаны (кроме режима дробной дистилляции, где останется включен клапан текущего процесса), включит звуковой сигнал и вызовет экран аварии по превышению давления.



Прежде чем снова запускать автоматику, устраните причину срабатывания датчика (возможно засорение каналов выхода пара, пережаты трубки выхода продукта, неисправны клапаны отбора, закрыта ТСА и т.п.).

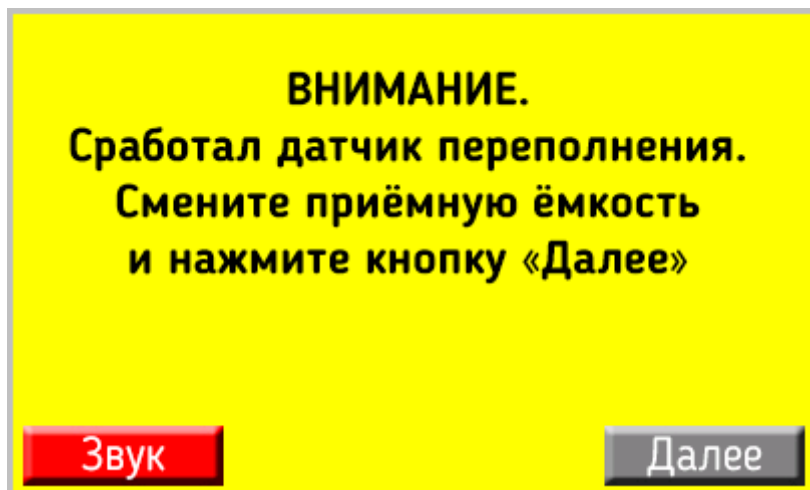
Звук можно отключить нажатием кнопки **«Звук»**. Нажатие кнопки **«Выход»** переводит автоматику на экран Главного меню.

Авария по электропитанию.

При пробое управляющего симистора или коротком замыкании ТЭНа, а также при несоответствии установленного напряжения на ТЭН измеренному, произойдет отключение дифавтомата и обесточивание силовых цепей автоматики. Система вернется в Главное меню.

Предупреждение о переполнении приёмной ёмкости.

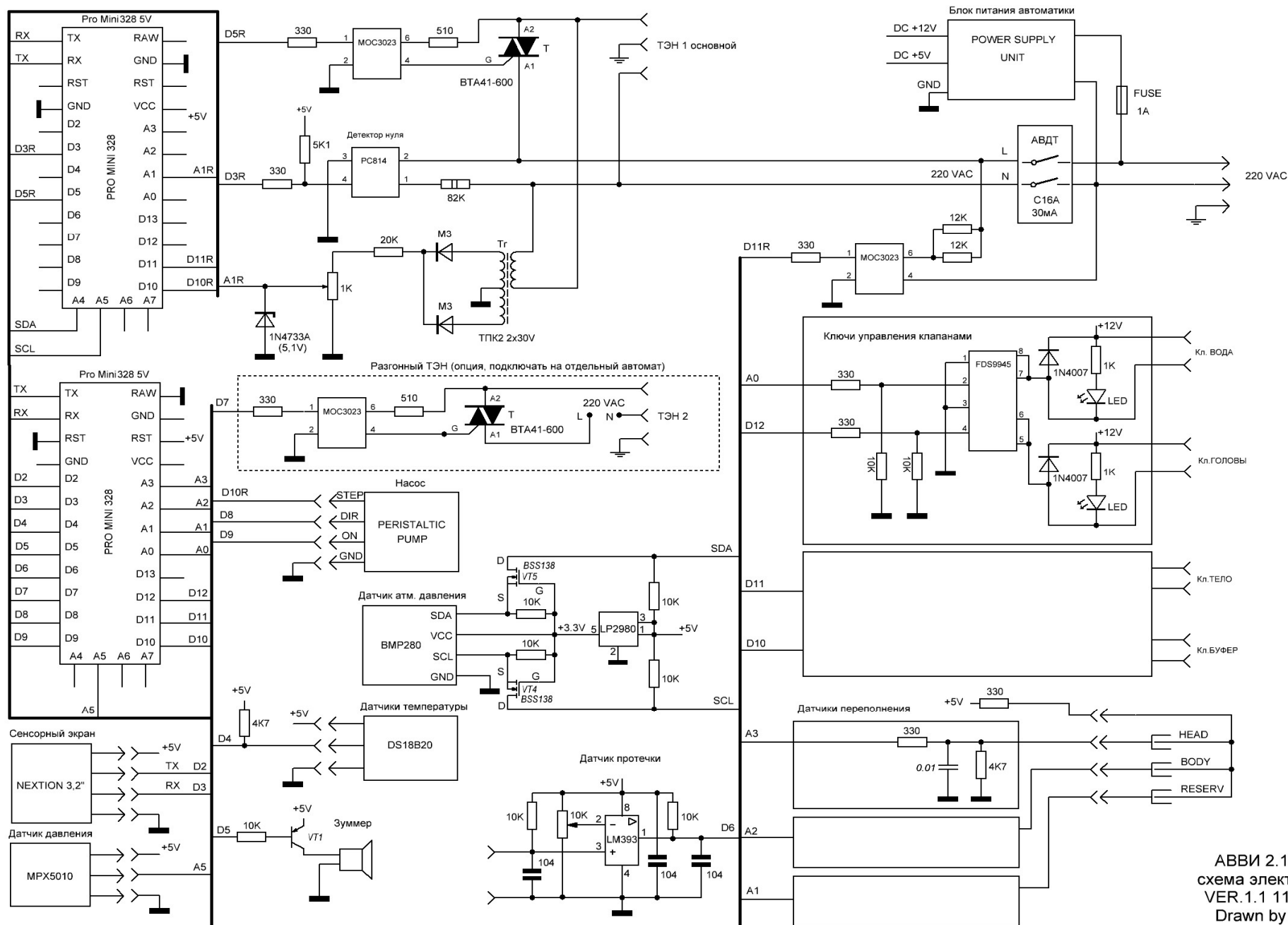
В случае срабатывания датчика переполнения приёмной ёмкости в режимах Дистилляция Куб, Дробная дистилляция и Дистилляция НБК автоматика выключит нагрев/насос, в режиме Ректификация и Отбор по Ткуба - закроет клапан отбора, включит звуковой сигнал и вызовет экран предупреждения о переполнении.



Смените приёмную ёмкость и нажмите кнопку «Далее».

В режиме Ректификация и Отбор по Т куба автоматика возобновит работу. В режимах Дистилляция Куб, Дробная дистилляция и Дистилляция НБК будет совершен переход на экран «Разгон» (возможно оператор не сразу заметил предупреждение, и система успела остыть), затем, по достижении рабочей температуры произойдет переход на экран «Перегон».

Автоматика АВВИ 2.15. Схема электрическая



АВВИ 2.14 - 2.15
схема электрическая
VER.1.1 11/02/2019
Drawn by Tivster

Приложение №1. Калибровка температурных датчиков.

Калибровка выполняется для точного измерения температур кипения жидкостей. Дело в том, что при установке датчика на место эксплуатации каждое оборудование имеет свои особенности и тепловые потери. Температурный датчик так же имеет свою погрешность. Температура кипения жидкости меняется в зависимости от атмосферного давления. В 15-й версии применена корректировка температуры в зависимости от атмосферного давления. Поэтому датчики необходимо откалибровать только один раз.

Для калибровки собираем оборудование. На куб устанавливаем дефлегматор. В куб наливается вода. К дефлегматору подключается вода охлаждения.

Устанавливаем датчики температуры. ТЕМП1 устанавливаем в дефлегматор. ТЕМП2 устанавливаем в куб. Замечание. Если вы не используете дефлегматор, установите температурный датчик ТЕМП1 на место, где будете его эксплуатировать.

Включите автоматику и в главном меню выберите сценарий «Дистилляция НБК».

Дождитесь перехода на страницу «Перегон».

Дайте прогреться системе в течение 10 минут. Показания датчиков должны установиться и не меняться.

Запомните величину коррекции по каждому датчику (Разницу между 100 градусами и фактической температурой).

Выйдите в главное меню.

Войдите в меню «Начальные установки».

Внесите коррекцию температурных датчиков.

Для контроля правильности показаний снова войдите на режим «Дистилляция НБК».

Если коррекция недостаточна повторите корректировку в начальных установках.

Приложение №2. Калибровка клапанов отбора.

Калибровку необходимо выполнить для приведения в соответствие пропускной способности клапана к производительности вашего оборудования для ректификации. Калибровку достаточно выполнить один раз.

Соберите оборудование для выполнения ректификации.

Залейте спирт сырец.

Выберите сценарий «Ректификация». Дождитесь перехода на страницу стабилизации и через 5 минут перейдите на отбор голов.

Установите ШИМ 100 %. Выполните замер количества голов за единицу времени. Для этого возьмите мерную ёмкость (например, 50 мл пробирку со шкалой). Полученное значение запишите маркером на клапане.

Если величина отбора мала, необходимо увеличить отверстие жиклёра.

Для этого:

- нажмите кнопку «Пауза» рядом с индикатором ШИМ (клапан закроется).
- ключом на 17 открутите штуцер на выходе клапана.
- достаньте кольцевую прокладку
- достаньте жиклёр (круглая металлическая пластинка с отверстием)
- обычной швейной иглой увеличьте отверстие до нужного размера.

Соберите штуцер в обратном порядке и сделайте повторный замер.

Для отбора голов оптимальная скорость отбора при 100 % ШИМ составляет 350-500 мл/ч.

Для калибровки клапана отбора тела нажмите кнопку далее для перехода на страницу «Отбор тела».

Калибровка выполняется аналогично клапану отбора голов.

Оптимальная скорость отбора должна соответствовать номинальной скорости отбора вашей колонны при ШИМ 75-80 %.

Отверстие жиклёра для клапана отбора тела имеет отверстие 0.6 мм. Это соответствует скорости отбора 1500 мл/ч.