

ЧАСТНОЕ МАЛОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ГОРЛУШ КО»

**Блок управления сушкой
БУС-16**

ПАСПОРТ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ, ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Киев 2006 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ВВЕДЕНИЕ	4
2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	4
2.1. Назначение	4
2.2. Технические данные	5
2.3. Состав изделия	6
2.4. Устройство и принцип работы	6
2.4.1. Перечень понятий и терминов, упоминаемых в описании	7
2.4.2. Организация алгоритма управления исполнительными устройствами	8
2.4.3. Управление температурой с помощью электрических нагревателей	9
2.4.4. Управление температурой с помощью крана управления потоком теплоносителя.	10
2.4.5. Управление увлажнителем и заслонкой	10
2.4.6. Управление работой вентиляторов	10
2.4.7. Синхронизация измерений	10
2.4.8. Тип цикла регулирования.	11
2.4.9. Установочные параметры регулирования.	12
2.4.10. Параметры цикла регулирования.	13
2.4.11. Вложенные режимы регулирования.	13
Передняя панель прибора, Рис.№1	15
Задняя панель прибора, Рис.№2	16
Структурная схема блока БУС-16, Рис.№3	17
Процесс регулирования от электрических нагревателей, Рис№4	18
Процесс управления краном теплоносителя, Рис№5	18
Процесс управления увлажнением и заслонкой, Рис№6	19
Система контроля и управления параметрами камеры, Рис№7	20
3. ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ И ПОДКЛЮЧЕНИЮ	21
3.1. Общие сведения	21
3.2. Меры безопасности	21
3.3. Подготовка и порядок установки	21
4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	22
4.1. Общие указания	22
4.2. Подготовка к работе	22
4.3. Порядок работы	22
4.3.1. Просмотр температуры регулирования	22
4.3.2. Просмотр влажности регулирования	23
4.3.3. Просмотр номера цикла регулирования	23
4.3.4. Просмотр типа цикла регулирования	23
4.3.5. Калибровка прибора	23
4.3.6. Ввод и коррекция установочных параметров регулирования	25
4.3.7. Включение / Отключение регулирования	25
4.3.8. Коррекция температуры регулирования	25
4.3.9. Коррекция влажности регулирования	26
4.3.10. Коррекция типа цикла регулирования	26

4.3.11. Выбор цикла регулирования	26
4.3.12. Выбор вложенного режима регулирования	26
4.3.13. Ввод и коррекция режима регулирования	27
4.4. Проверка технического состояния прибора	28
4.5. Возможные неисправности	29
4.6. Техническое обслуживание прибора	29
4.7. Правила хранения и транспортирования	30
5. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	30
6. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	30
7. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	31
Приложение 1. Тестовая проверка 1.	32
Приложение 2. Тестовая проверка 2.	35
Приложение 3. Тестовая проверка 3.	37
Приложение 4. Рекомендуемые установочные параметры регулирования	38
Приложение 5. Вложенные режимы регулирования.	40
Приложение 5. Режимы сушки древесины.	49
Приложение 5. Кабель управления.	55
Приложение 6. Схема подключения.	56
Приложение 7. Схема электрическая принципиальная.	57
Приложение 8. Монтажная схема.	59

1. ВВЕДЕНИЕ.

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначено для ознакомления лиц, эксплуатирующих регулятор управления сушкой БУС-16 (в дальнейшем прибор) с устройством и принципом работы, основными правилами эксплуатации и обслуживания.

Прибор является электронным устройством, выполненным на аналого-цифровых микросхемах и полупроводниковых приборах. Благодаря этому прибор имеет небольшие габариты, малое потребление энергии, удобен в эксплуатации.

При ознакомлении с прибором следует дополнительно руководствоваться техническим описанием и инструкцией по эксплуатации датчиков термопреобразователей сопротивления типа ТСМ1-6 50М-В-3-117-Ф6-1000 по ГОСТ 6651 - 84.

Для исключения возможности механических повреждений, выхода прибора из строя, следует соблюдать правила хранения и транспортирования.

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ.

2.1 Назначение.

Блок управления сушкой БУС-16 предназначен для автоматического измерения температуры и влажности воздуха в двух точках контроля, индицирования температуры и относительной влажности воздуха и управления работой исполнительных устройств для поддержания требуемого микроклимата в лесосушильной камере. Определение и регулирование влажности воздуха производится на основании измерения напряжения от интегрального датчика относительной влажности воздуха и температуры в двух точках контроля. Расчет относительной влажности воздуха осуществляется автоматически в зависимости от температуры и напряжения от датчика влажности воздуха.

Исполнительными устройствами являются:

- Электротены
- Трехходовой кран подачи теплоносителя
- Реверсивные вентиляторы
- Увлажнитель
- Заслонка выброса пара

Прибор предназначен для работы в комплекте с термопреобразователями сопротивления типа ТСМ с номинальной статической характеристикой (нсх) 50 М по ГОСТ 6651 - 84 и двумя измерителями влажности воздуха ІWВ-01.

Допускается эксплуатация прибора при температуре окружающего воздуха от +10°С до +35°С, относительной влажности воздуха от 30% до 85% и атмосферном давлении от 86,6 кПа до 106,7 кПа.

Прибор ремонтируемый, восстанавливаемый, двухканальный.

Прибор изготавливается в пластмассовом корпусе, предназначенном для настольного размещения.

2.2 Технические данные.

- Номинальное значение сопротивления чувствительного элемента датчика (при 0°C)	50 Ω
- Число зон контроля	2
- Диапазон измерения температуры	от -40 до 100°C
- Диапазон температуры для контроля влажности	от 10 до 85°C
- Диапазон измерения влажности воздуха	от 20 до 98%
- Погрешность измерения влажности воздуха	3%
- Число разрядов отсчетного устройства	0,1°C
- Наименьшая цена единицы младшего разряда	± 0,1°C
- Основная погрешность измерения температуры	± 0,2°C
- Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от номинальной (20 ± 5°C) на каждые 10°C	
- Время одного измерения при установившихся параметрах, не более	5 сек.
-Измерительный ток датчика	10 мА
-Количество выходных управляющих каналов («сухие» контакты реле)	7
-Максимальное коммутируемое напряжение	250 В
-Максимальный коммутируемый ток	8 А
- Электропитание	от сети 220 В, 50 Гц
- Потребляемая мощность	2,5 В А
- Габаритные размеры	200 × 140 × 55
- Масса, не более	1 кг
- Средняя наработка на отказ, не менее	60 тыс. часов

2.3 Состав изделия.

Прибор поставляется в комплектности согласно таблице 1.

Таблица 1.

Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
Регулятор управления сушкой БУС-16	1 шт.	Настольное исполнение
Термопреобразователь сопротивления ТСМ1-6, ТУ У 1424228882.001-2000.	1 шт.	НСХ 50 М по ГОСТ 6651
Измеритель влажности воздуха IWW-01	1 шт.	
Узел контроля параметров камеры.	2 шт.	
Вставка плавкая ВП1-1 0,5А	1 шт.	
Образцовые датчики температуры (0 [^] С и 100 [^] С)	2 шт.	
Реперный эмулятор датчика влажности.	1 шт.	
Кабель управления к силовому шкафу (19 жил, 4 метра)	1 шт.	
Техническое описание, инструкция по эксплуатации, паспорт.	1 экз.	

2.4. Устройство и принцип работы.

Прибор выполнен в пластмассовом корпусе настольного исполнения.

Несущим элементом конструкции является пластмассовый корпус, состоящий из основания, крышки, передней и задней панели. На передней панели крепятся измерительная плата с цифровыми индикаторами, кнопками и светодиодными индикаторами. Кроме того на передней панели укреплены блок переключателей с светодиодными индикаторами для осуществления ручного управления исполнительными устройствами. Если соответствующий переключатель находится в среднем положении, то управление данным исполнительным устройством осуществляется автоматически, согласно заданному алгоритму работы. Находясь в верхнем или нижнем положении, принудительно включается, или отключается соответствующее исполнительное устройство. На рис.№1 представлен вид передней панели прибора.

На задней панели укреплена релейная плата, расположены вход сетевого шнура, сетевой выключатель SA1, клемма заземления, разъем XP1 для подключения нагрузок, разъемы XS1, XS2 для подключения температурных датчиков и разъемы XS14 и XS15 для подключения интегральных датчиков влажности воздуха. Эскиз задней панели представлен на рис.№2.

В основании прибора укреплен сетевой трансформатор, клемная колодка и одна плата преобразователя сигнала от интегрального датчика влажности воздуха.

На лицевой панели прибора расположены: два цифровых четырехразрядных индикатора температуры и относительной влажности воздуха, кнопки управления и элементы блока ручного управления нагрузками.

При неподключенном датчике температуры, обрыве линии связи или одного из ее проводников будет сопровождаться появлением на цифровом индикаторе информации в виде ЕЕЕ.

Структурная схема прибора показана на Рис.№3. Датчики ДТ1, ДТ2, ДТ3 и ДТ4 расположены в сушильной камере и подключены к прибору специальными кабелями согласно схемы подключения. Элементы схем Из.1 и Из.2 расположены на основной процессорной плате и предназначены для преобразования сопротивления в диапазоне от 41 Ом до 79 Ом в напряжение от – 2 В до +2 В. При этом используется трехпроводная схема подключения с компенсацией сопротивления линии соединения с датчиком. Таким образом, образовано 2 канала измерения температуры.

Из.3 и Из.4 представляют собой схемы согласования с интегральными датчиками влажности воздуха. Выходное напряжение преобразователя лежит в диапазоне от –2 В до +2 В. Таким образом, образовано еще 2 канала но уже для измерения влажности воздуха.

После входных преобразователей сигналы поступают на АЦП. Работой АЦП и коммутацией каналов управляет контроллер процессорной платы. Измеренные значения обрабатываются, приводятся в соответствие с физической величиной, производится цифровая фильтрация выбросов и шумов. Рабочая программа контроллера управляется с помощью 5-ти кнопок согласно заданному алгоритму. Результаты работы программы отображаются с помощью двух цифровых индикаторах.

Микроконтроллер PIC16F877 управляет выводом информации на цифровые индикаторы. Заложенная программа работы прибора управляется с помощью кнопок :

«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ», «УСТАНОВКА ТЕМПЕРАТУРЫ»

«▲», «ЦИКЛ»

«РЕГУЛИР ВКЛ / ОТКЛ», «ВЫХОД», «КАЛИБРОВКА»

«▼», «ТИП ЦИКЛА»

«ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА», «УСТАНОВКА ВЛАЖНОСТИ»

Для адаптации прибора к работе с конкретной сушильной камерой предусмотрен ввод установочных параметров регулирования для управления вентиляторами, и поддержания конкретных значений температуры и влажности сушильного агента.

В процессе работы прибора пользователь может включить или выключить регулирование, настроиться на поддержание конкретной температуры и конкретной влажности воздуха в сушильной камере.

По результатам заложенного алгоритма управления включаются соответствующие реле, управляющие исполнительными устройствами. Микроконтроллер PIC16F877 управляет релейным модулем, который состоит из 8-ми реле (коммутационная способность 8А, 250 В) для последующего управления исполнительными устройствами посредством силового шкафа управления.

2.4.1. Перечень понятий и терминов, упоминаемых в описании.

Режим регулирования.

Цикл регулирования.

Параметр регулирования.

Температура регулирования в цикле.

Влажность регулирования в цикле.

Тип цикла регулирования.

Первый цифровой индикатор.

Второй цифровой индикатор.

Светодиодный индикатор.

Время паузы вентиляторов.

Время работы вентиляторов.

Время импульса увлажнения.

Период работы увлажнителя.

Гистерезис системы увлажнения.
Смещение электронагрева.
Гистерезис электронагрева.
Время открывания водяной заслонки.
Период открывания водяной заслонки.
Гистерезис водяного нагрева.
Предельное падение температуры.
Параметр автоперехода.
Синхронизация измерений.
Текущая температура воздуха.
Текущая влажность воздуха.
Регулирование включено.
Регулирование выключено.
Тип цикла - разогрев.
Тип цикла – сушка без перехода.
Тип цикла – сушка с переходом 1.
Тип цикла – сушка с переходом 2.
Тип цикла – кондиционирование.
Тип цикла – остывание.
Тип цикла – выключение.
Регулирование вкл/выкл.
Кнопка «Выход».
Режим калибровки.
Состояние нагрузок.
Ручное управление.
Ручное управление – включить.
Ручное управление – выключить.
Режим управления нагрузками – автоматический.
Нагрузка – электрический нагрев.
Нагрузка – водяной нагрев.
Нагрузка – вентиляторы вправо.
Нагрузка – вентиляторы влево.
Нагрузка – увлажнение.
Нагрузка – заслонки.

2.4.2. Организация алгоритма управления исполнительными устройствами.

Блок управления сушкой БУС-16 участвует в поддержании влажности и температуры в одной сушильной камере. Блок работает автономно и все настройки для работы в полу автоматическом режиме, могут быть произведены с лицевой панели управления блоком. Память блока управления хранит энергонезависимую информацию о 8-ми разных, вложенных режимах сушек. Каждый режим сушки состоит из 30-ти циклов.

Каждый цикл сушки содержит информацию:

- о температуре в цикле;
- о влажности воздуха цикле;
- о типе цикла регулирования;

В данном описании приняты сокращенные обозначения, краткий смысл которых указан ниже:

*T*_{раб.} = время работы, заданное время работы в цикле.

*t*_{среды.1} = температура среды в точке 1.

*t*_{среды.2} = температура среды в точке 2.

$W_{\text{среды.1}}$ = влажность среды в точке 1.
 $W_{\text{среды.2}}$ = влажность среды в точке 2.
 $t_{\text{рег.}}$ = порог регулировки по температуре.
 $W_{\text{рег.}}$ = порог регулировки по влажности.
 $Grad.t$ = скорость изменения температуры.
 $Grad.w$ = скорость изменения влажности.
 GiE = гистерезис электрического нагревателя.
 GiK = гистерезис температуры от крана.
 GiW = гистерезис увлажнения.
 $T_{u.кр.}$ = шаг крана.
 $T_{п.кр.}$ = период крана.
 $T_{u.ув.}$ = импульс увлажнения.
 $T_{п.ув.}$ = период увлажнения.
 $W_{\text{д.с.}}$ = средняя влажность дерева.
 $N_{ц.}$ = номер цикла.
 $N_{р.}$ = номер режима.
 $T_{\text{нач.}}$ = начальная пауза.
 $T_{\text{паузы}}$ = пауза переключения.
 $T_{\text{раб.1}}$ = время вправо.
 $T_{\text{раб.2}}$ = время влево.
 SmE = смещение электрического нагрева.
 SmK = смещение крана.
 $P_{\text{гт.}}$ = предельное падение температуры.

2.4.3. Управление температурой с помощью электрических нагревателей.

По каналу «Нагрев электрический» осуществляется двухпозиционное управление нагревательными системами, т.е. регулирование температуры в лесосушильной камере.

На Рис.№4 представлен алгоритм регулирования от электрического нагрева. Здесь параметр «Температура регулирования» соответствует температуре, которая отображается на первом цифровом индикаторе на время нажатия кнопки «Установка температуры».

Параметр «Смещение электрического нагрева»- это параметр, который соответствует параметру регулирования 6. Он задается и корректируется в режиме ввода параметров регулирования.

Параметр «Гистерезис электрического нагрева»- это параметр, соответствующий параметру регулирования 7. Этот параметр также задается и корректируется в режиме ввода параметров регулирования. Сам процесс регулирования графически представлен на Рис.4.

2.4.4. Управление температурой с помощью крана управления потоком теплоносителя.

По каналу «Нагрев теплоносителем» осуществляется трехпозиционное управление нагревательными системами. Объектом регулирования может служить кран для плавного регулирования потоком горячей воды или пара. Управление осуществляется по трех точечной схеме, при которой поток теплоносителя регулируется подачей импульсов

управления для прикрывания или приоткрывания крана. На рис.№5 представлен процесс регулирования по этому каналу и указаны параметры, от которых зависит регулирование. Параметры регулирования 10 и 11 задаются и корректируются в режиме ввода параметров регулирования.

2.4.5. Управление увлажнителем и заслонкой.

На Рис.№6 представлен алгоритм управления увлажнителем и заслонкой. Здесь параметр «Влажность регулирования» соответствует влажности, которая отображается на втором цифровом индикаторе на время нажатия кнопки «Установка влажности». Параметр «Гистерезис регулирования влажности воздуха» соответствует параметру регулирования 5, который задается и корректируется в режиме ввода параметров регулирования. Сам процесс регулирования графически представлен на Рис.№6.

2.4.6. Управление работой вентиляторов.

Работа вентиляторов осуществляется следующим образом. После подачи напряжения питания на блок и при включенном регулировании вентиляторы не включаются определенное время. Это время задано параметром $T_{нач.} = T_{паузы}$ - начальная пауза. Значение $T_{паузы}$ определяется установочным параметром 1 и задается в минутах.

По истечении начальной паузы начинается вращение вентиляторов вправо, то есть за часовой стрелкой. Время вращения вентиляторов вправо задано параметром $T_{раб.1}$ - "Время вправо". Значение $T_{раб.1}$ определяется установочным параметром 2 и задается в часах..

После окончания вращения вправо отработывается пауза на переключение направления вращения вентиляторов, значение которой задано параметром $T_{паузы}$ - "Пауза переключения". Значение $T_{паузы}$ определяется установочным параметром 1 и задается в минутах.

По окончании паузы начинается вращение вентиляторов влево, то есть против часовой стрелки. Время вращения вентиляторов влево задано параметром $T_{раб.2}$ - "Время влево". Значение $T_{раб.2}$ определяется установочным параметром 2 и задается в часах..Далее следует опять пауза переключения направления вращения вентиляторов.

2.4.7. Синхронизация измерений.

Температура и влажность воздуха могут контролироваться с помощью блока БУС-16 в двух независимых точках. Параметр, определяющий каким образом обрабатывать поступающую информацию с двух этих точек контроля, входит в состав установочных параметров регулирования. Установочный параметр 14 может принимать значения 0,1,2,3 и 4.

При значении этого параметра равного 0 за температуру сушильного агента в камере принимается значение температуры в точке 1. Влажностью сушильного агента в камере является влажность, определяемая по интегральному датчику влажности воздуха в точке 1.

При значении этого параметра равного 1 за температуру сушильного агента в камере принимается значение температуры в точке 2. Влажностью сушильного агента в камере является влажность, определяемая по интегральному датчику влажности воздуха в точке 2.

При значении этого параметра равного 2 за температуру сушильного агента в камере принимается значение температуры в точке 1, если вентиляторы вращаются вправо, или значение температуры в точке 2, если вращение осуществляется влево. При недостоверной температуре в одной из точек, за температуру сушильного агента принимается значение температуры в другой точке. В паузе вращения вентиляторов температура сушильного агента вычисляется как среднее по обеим точкам контроля, или по одной из них, если в другой точке температура не достоверна. Аналогично производится вычисление влажности сушильного агента.

При значении установочного параметра 14 равного 3 за температуру сушильного агента в камере принимается значение температуры в точке 2, если вентиляторы вращаются вправо, или значение температуры в точке 1, если вращение осуществляется влево. При недостоверной температуре в одной из точек, за температуру сушильного агента принимается значение температуры в другой точке. В паузе вращения вентиляторов температура сушильного агента вычисляется как среднее по обеим точкам контроля, или по одной из них, если в другой точке температура не достоверна. Аналогично производится вычисление влажности сушильного агента.

При значении установочного параметра 14 равного 4 температура сушильного агента в камере вычисляется как среднее по обеим точкам контроля, или по одной из них, если в другой точке температура не достоверна. Влажность сушильного агента в камере вычисляется как среднее по обеим точкам контроля.

2.4.8. Тип цикла регулирования.

Тип цикла регулирования может принимать значение 0,1,2,3,4,5 или 6.

При значении типа цикла регулирования равного 0 автоматическая работа в текущем цикле регулирования продолжается неограниченно, пока оператор не изменит режим работы.

При значении типа цикла регулирования равного 1 длительность работы в цикле равняется двум часам, а затем осуществляется переход к следующему циклу. Называется этот цикл «Разогрев». В этом цикле блокируется включение заслонок выброса пара.

При значении типа цикла регулирования равного 2 длительность работы в цикле равняется двум часам, а затем осуществляется переход к следующему циклу. Называется этот цикл «Кондиционирование». В этом цикле блокируется включение заслонок выброса пара.

При значении типа цикла регулирования равного 3 длительность работы в цикле равняется двум часам, а затем осуществляется переход к следующему циклу. Называется этот цикл «Остывание». В этом цикле блокируется включение увлажнения.

При значении типа цикла регулирования равного 4 осуществляется немедленное выключение регулирования.

При значении типа цикла регулирования равного 5 длительность работы в цикле определяется временем закрытого состояния заслонок выброса пара в процессе регулирования. Как только это время превысит определенную величину, осуществится переход к следующему циклу регулирования. Величина времени, для осуществления окончания текущего цикла, определяется установочным параметром 13 - параметр автоперехода. Возможные значения этого параметра:

0-блокировка автоперехода;

1-время автоперехода равно 10 минутам;

2-время автоперехода равно 20 минутам;

3-время автоперехода равно 30 минутам;

4-время автоперехода равно 40 минутам;

5-время автоперехода равно 50 минутам;

6-время автоперехода равно 60 минутам;

Называется этот цикл «Сушка с переходом 1».

При значении типа цикла регулирования равного 6 длительность работы в цикле определяется временем закрытого состояния заслонок выброса пара в процессе регулирования. Как только это время превысит определенную величину, осуществится переход к следующему циклу регулирования. Величина времени, для осуществления окончания текущего цикла, определяется установочным параметром 13 - параметр автоперехода. Возможные значения этого параметра:

- 0-блокировка автоперехода;
 - 1-время автоперехода равно 40 минутам;
 - 2-время автоперехода равно 1 час 20 минут;
 - 3-время автоперехода равно 2 часам;
 - 4-время автоперехода равно 2 часа 40 минут;
 - 5-время автоперехода равно 3 часа 20 минут;
 - 6-время автоперехода равно 4 часам;
- Называется этот цикл «Сушка с переходом 2».

2.4.9. Установочные параметры регулирования.

Параметры для управления работой вентиляторов.

Параметр 1—время паузы в работе вентиляторов после подачи напряжения питания, или после выключения вентиляторов для переключения направления вращения. Задается параметр в минутах в диапазоне от 1 до 99 минут.

Параметр 2—время работы вентиляторов в одном из направлений вращения. Задается параметр в часах в диапазоне от 1 до 99 часов. При значении параметра равном 0, время работы вентиляторов определяется параметром 3 и задается в минутах.

Параметры для управления влажностью воздуха.

Параметр 3—время работы системы увлажнения. Задается параметр в секундах в диапазоне от 1 до 99 секунд.

Параметр 4—период работы системы увлажнения. Задается параметр в минутах в диапазоне от 1 до 99 минут.

Параметр 5—гистерезис регулирования влажности воздуха. Задается параметр в % относительной влажности воздуха.

Параметры для управления температурой воздуха.

Параметр 6—смещение электрического нагрева. Задается параметр в единицах $0,1^{\circ}\text{C}$ в диапазоне от 0°C до $25,5^{\circ}\text{C}$.

Параметр 7—гистерезис электрического нагрева. Задается параметр в единицах $0,1^{\circ}\text{C}$ в диапазоне от 0°C до $25,5^{\circ}\text{C}$.

Параметр 8—время импульса приоткрывания или прикрывания крана подачи теплоносителя. Задается параметр в секундах в диапазоне от 1 до 99 секунд.

Параметр 9—период импульсов приоткрывания или прикрывания крана подачи теплоносителя. Задается параметр в минутах в диапазоне от 1 до 99 минут.

Параметр 10—смещение по температуре при управлении краном подачи теплоносителя. Задается параметр в единицах $0,1^{\circ}\text{C}$ в диапазоне от 0°C до $25,5^{\circ}\text{C}$.

Параметр 11—гистерезис по температуре при управлении краном подачи теплоносителя. Задается параметр в единицах $0,1^{\circ}\text{C}$ в диапазоне от 0°C до $25,5^{\circ}\text{C}$.

Параметр 12—допустимое падение температуры в камере. Задается параметр в единицах $0,1^{\circ}\text{C}$ в диапазоне от 0°C до $25,5^{\circ}\text{C}$. При значении параметра, равного 0, предельное падение температуры в камере не устанавливается. Если температура среды в камере ниже предельной, то блокируется включение заслонок выброса пара и системы увлажнения.

Другие параметры.

Параметр 13—параметр автоперехода. (Смотреть описание выше).

Параметр 14—параметр синхронизации измерений. (Смотреть описание выше).

2.4.10. Параметры цикла регулирования.

Параметрами конкретного цикла регулирования являются:

- температура регулирования в цикле($t_{рег.}$),
- влажность регулирования в цикле($W_{рег.}$),
- тип цикла регулирования.

Температура регулирования определяет управление электрическим нагревателем и краном управления теплоносителем.

Влажность регулирования определяет характер управления увлажнителем и заслонками выброса пара из камеры.

Тип цикла регулирования определяет общий характер управления, время работы и переход от одного цикла регулирования к другому.

2.4.11. Вложенные режимы регулирования.

В данном техническом описании, в качестве методической разработки, приведено 8 режимов сушки дерева различной степени жесткости для различных пород дерева. Эти режимы вложены в памяти регулятора, и описание их приведены в приложении №5. При запуске, например, 1-го режима сушки регулировка сушильной камерой осуществляется следующим образом.

В течении 4-х часов осуществляется разогрев камеры и дерева в штабеле до температуры 45°C. Автоматика пытается поддерживать при этом относительную влажность воздуха 95%. При этом блокируется работа заслонок выброса пара. Разогрев камеры осуществляется в два приема, вначале до температуры 30°C, а затем до температуры 45°C. По завершении 4-х часов разогрева камеры осуществляется автоматический переход к основной сушке пиломатериалов.

Для полной наглядности процесса регулирования, допустим, что установочный параметр 13 равен значению 3. Это значение влияет на переход от цикла к циклу.

После прогрева камеры регулировка процессом сушки осуществляется в цикле 3. Температура воздуха в камере стремится к 60°C, а относительная влажность воздуха к 75%. При данном типе цикла сушки блокируется работа увлажнителя. Периодически включаются и выключаются заслонки выброса пара. Влажность дерева в камере понижается и уменьшается интенсивность испарения воды со штабеля. Заслонки все реже включаются. Когда пауза в работе заслонок превысит 30 минут, автоматически произойдет переход к 4-му циклу регулирования. Таким образом, завершится 3-й цикл регулирования с заданным типом цикла «Сушка с переходом 1».

Аналогично, в 4-м цикле отработывается температура 68°C и относительная влажность воздуха 70%.

Последовательно в течении 6,7 и 8-го циклов температура воздуха достигает 76°C и относительная влажность воздуха опустится до 58%.

В 9-том цикле регулирования поддерживается температура 76°C и относительная влажность воздуха 57%. Тип данного цикла регулирования «Сушка без перехода», поэтому автоматического перехода к следующему циклу регулирования не произойдет. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла 25%. После этого принудительно необходимо осуществить переход к циклу регулирования №10.

В 10-том цикле регулирования поддерживается температура 78°C и относительная влажность воздуха 40%. Тип данного цикла регулирования «Сушка с переходом 2». Переход к следующему циклу регулирования произойдет тогда, когда пауза в открытии заслонок превысит 2 часа.

В 11 цикле регулирования поддерживается температура 78°C и относительная влажность воздуха 27%. Тип данного цикла регулирования «Сушка без перехода», поэтому автоматического перехода к следующему циклу регулирования не произойдет. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла конечного

значения. После этого принудительно необходимо осуществить переход к циклу регулирования №12.

В течении последующих 4-х часов в циклах №12 и №13 осуществляется конечная влаготермообработка и по завершении этого времени произойдет автоматический переход к циклу регулирования № 14. При влаготермообработке поддерживается температура 78°С и относительная влажность воздуха 90%.

В 14 цикле осуществляется окончательная досушка пиломатериалов с поддержанием параметров сушильного агента, температуры - 78°С и относительной влажности воздуха 30%. Тип данного цикла регулирования «Сушка с переходом 2». Переход к следующему циклу регулирования произойдет тогда, когда пауза в открытии заслонок превысит 2 часа.

В 15 и 16 циклах осуществляется охлаждение камеры до 40°С в течении 4-х часов с последующим выключением регулирования. При остывании камеры блокируется система увлажнения.

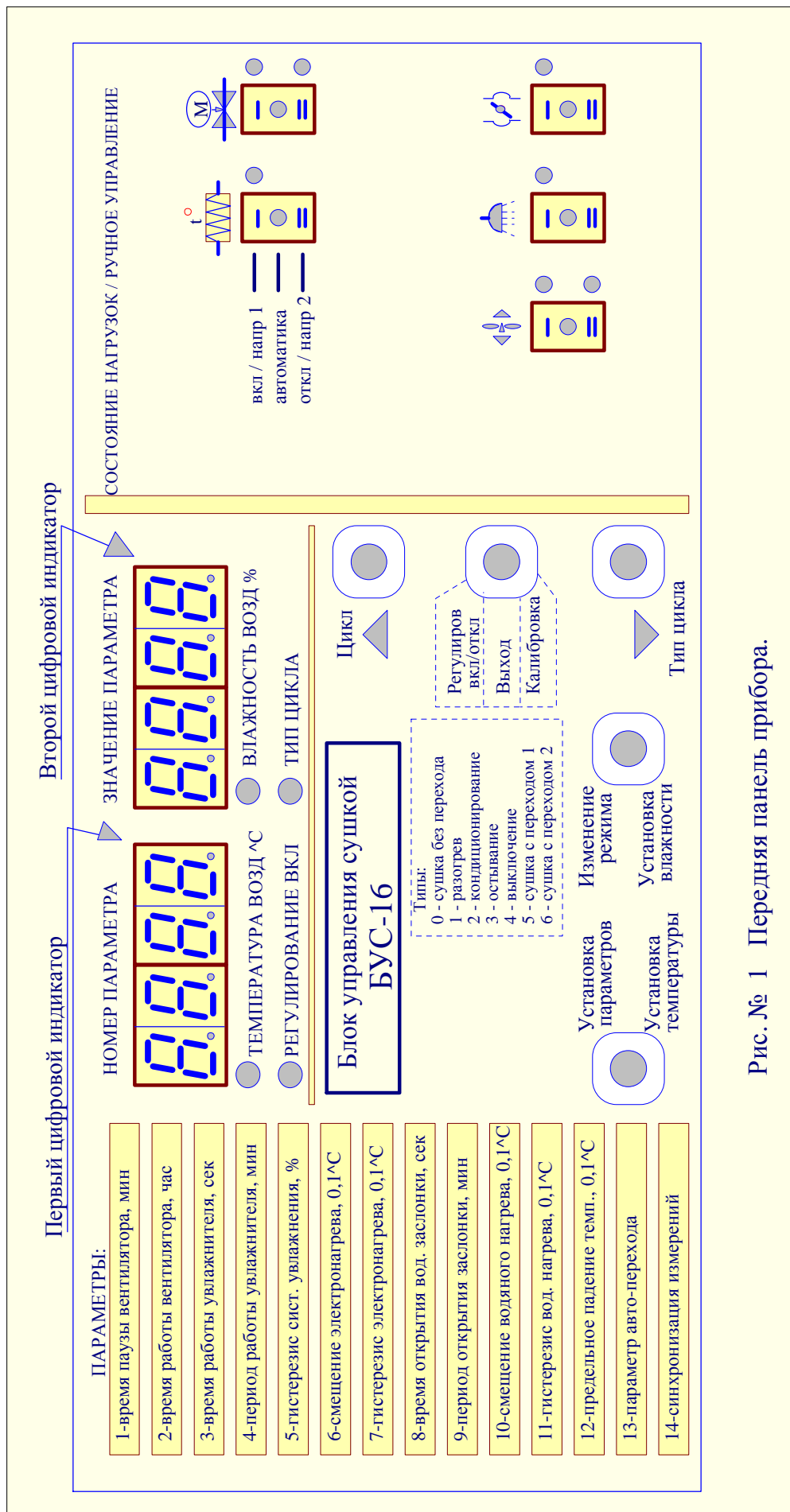


Рис. № 1 Передняя панель прибора.

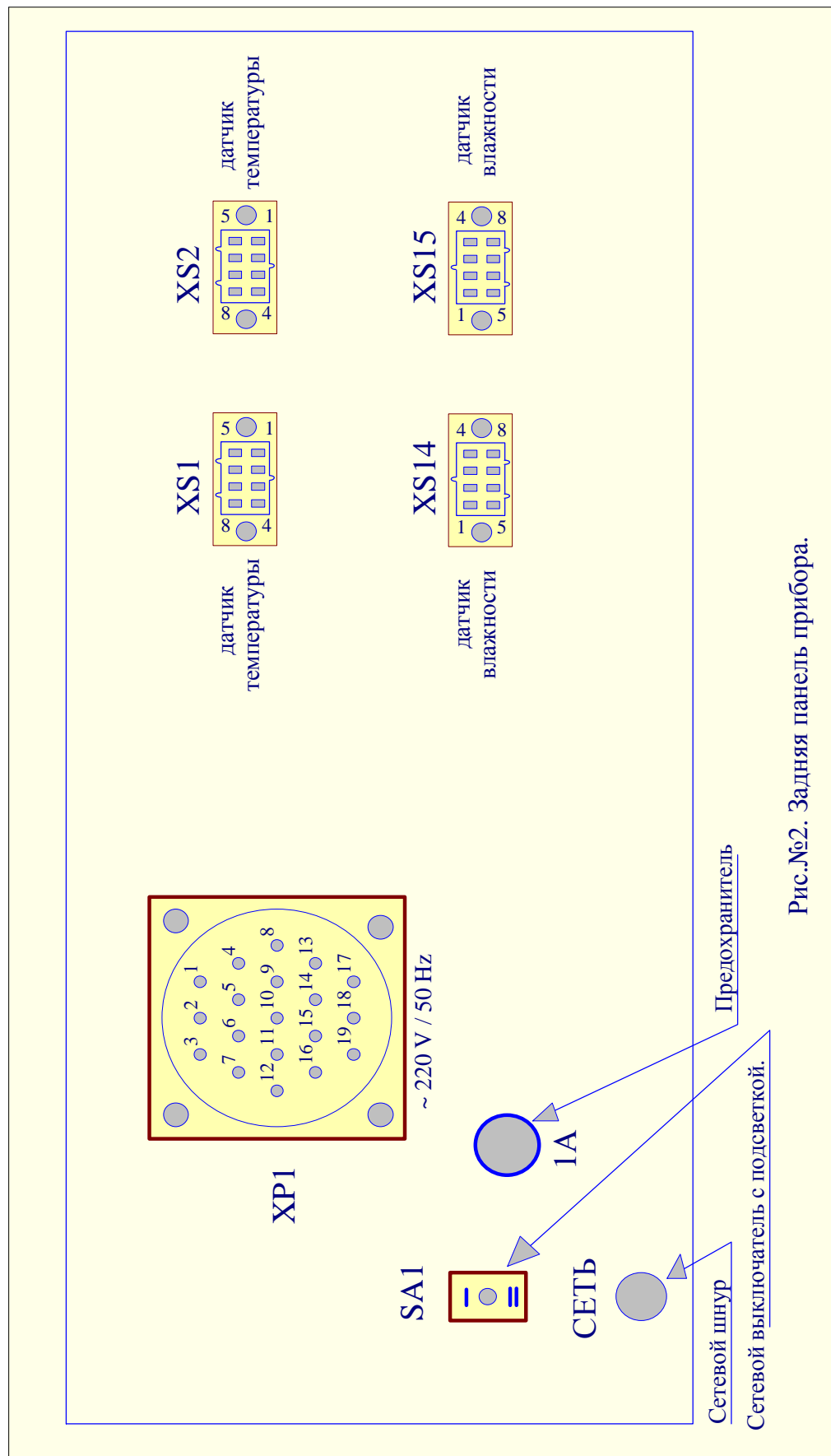
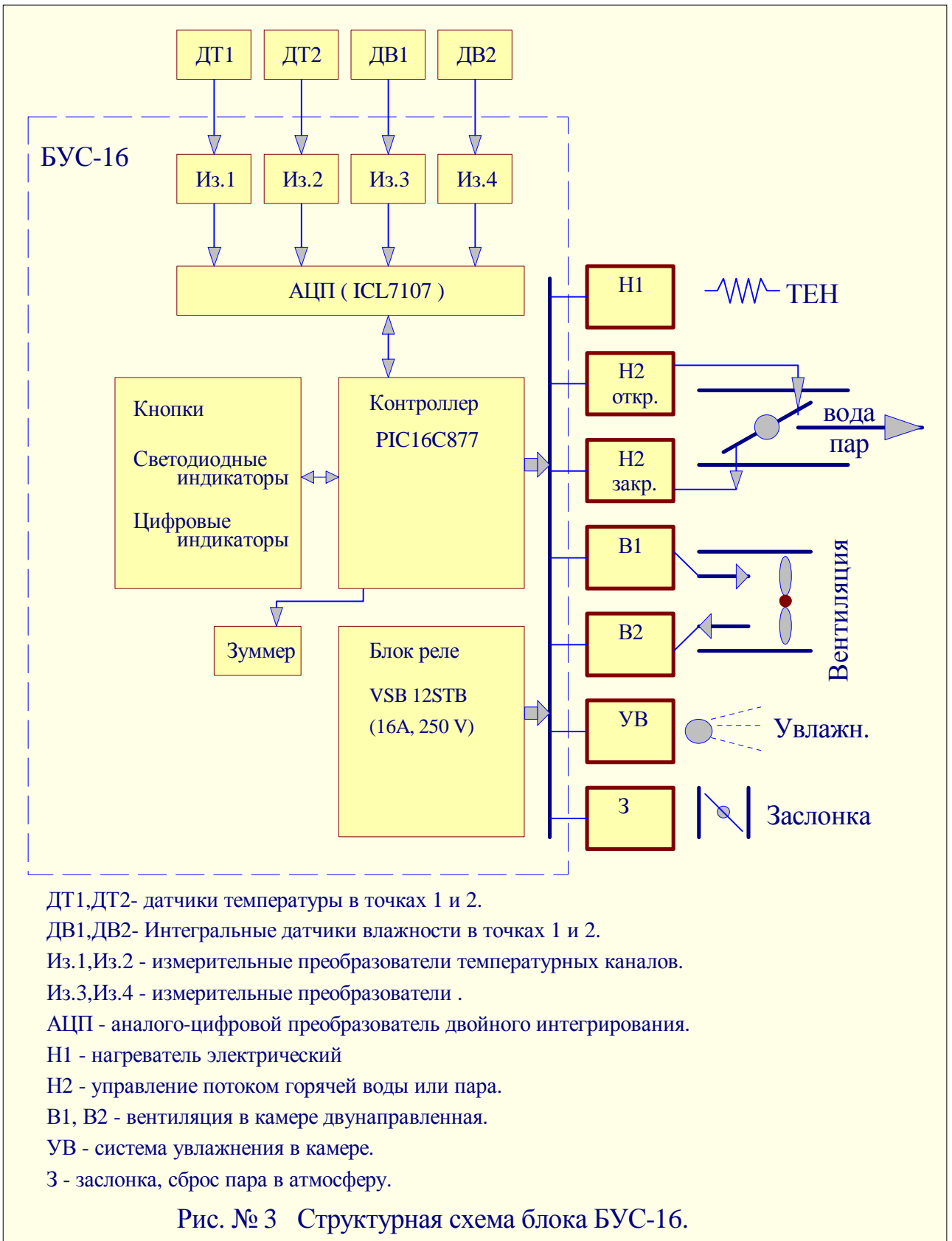


Рис.№2. Задняя панель прибора.



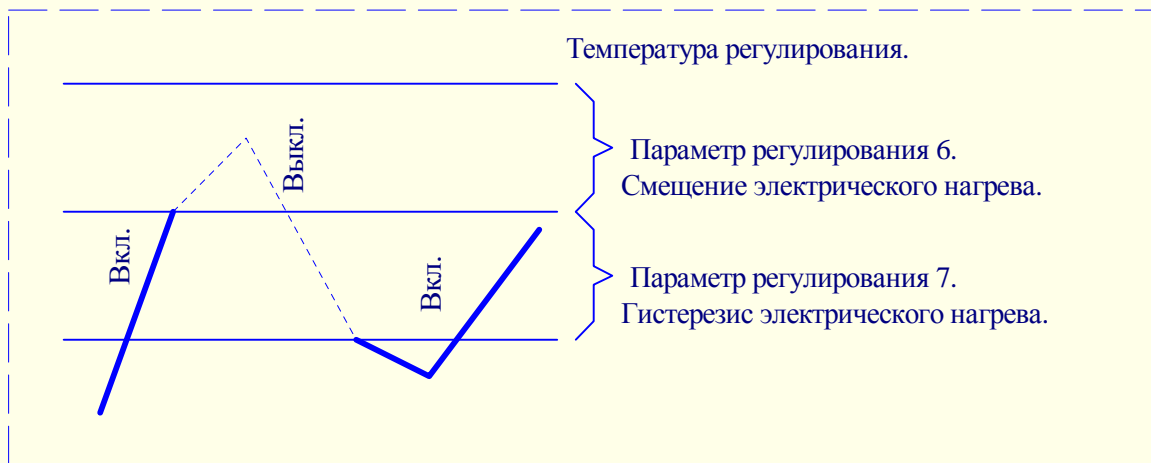


Рис. № 4 Процесс регулирования от электрического нагрева.

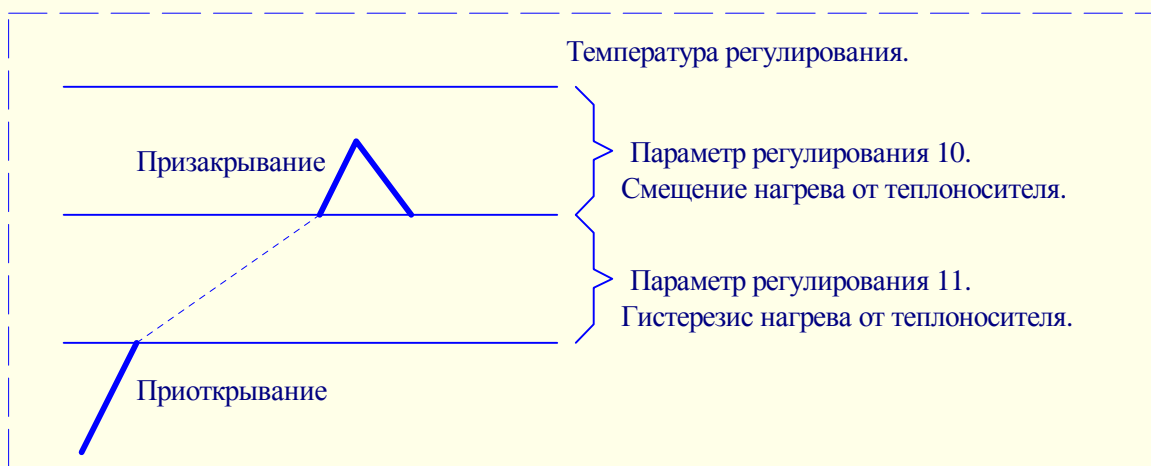


Рис. № 5 Процесс управления краном теплоносителя.

Управление увлажнителем и заслонкой.

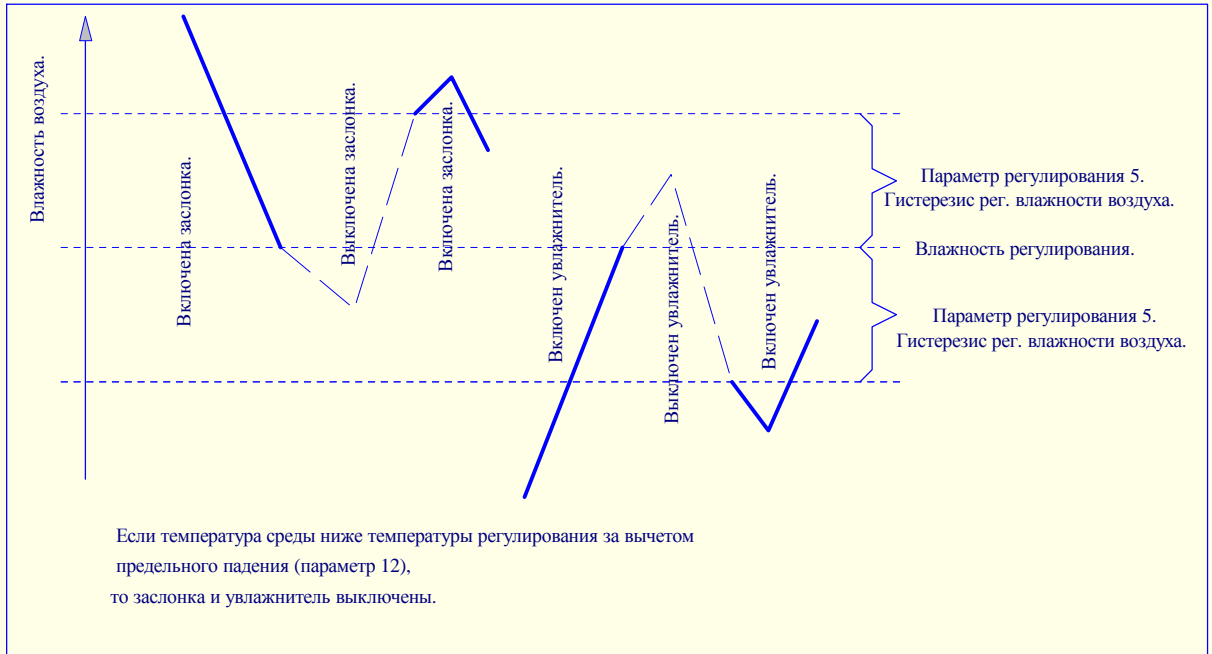


Рис. № 6 Процесс управления увлажнителем и заслонкой.

Система контроля параметров сушильной камеры.

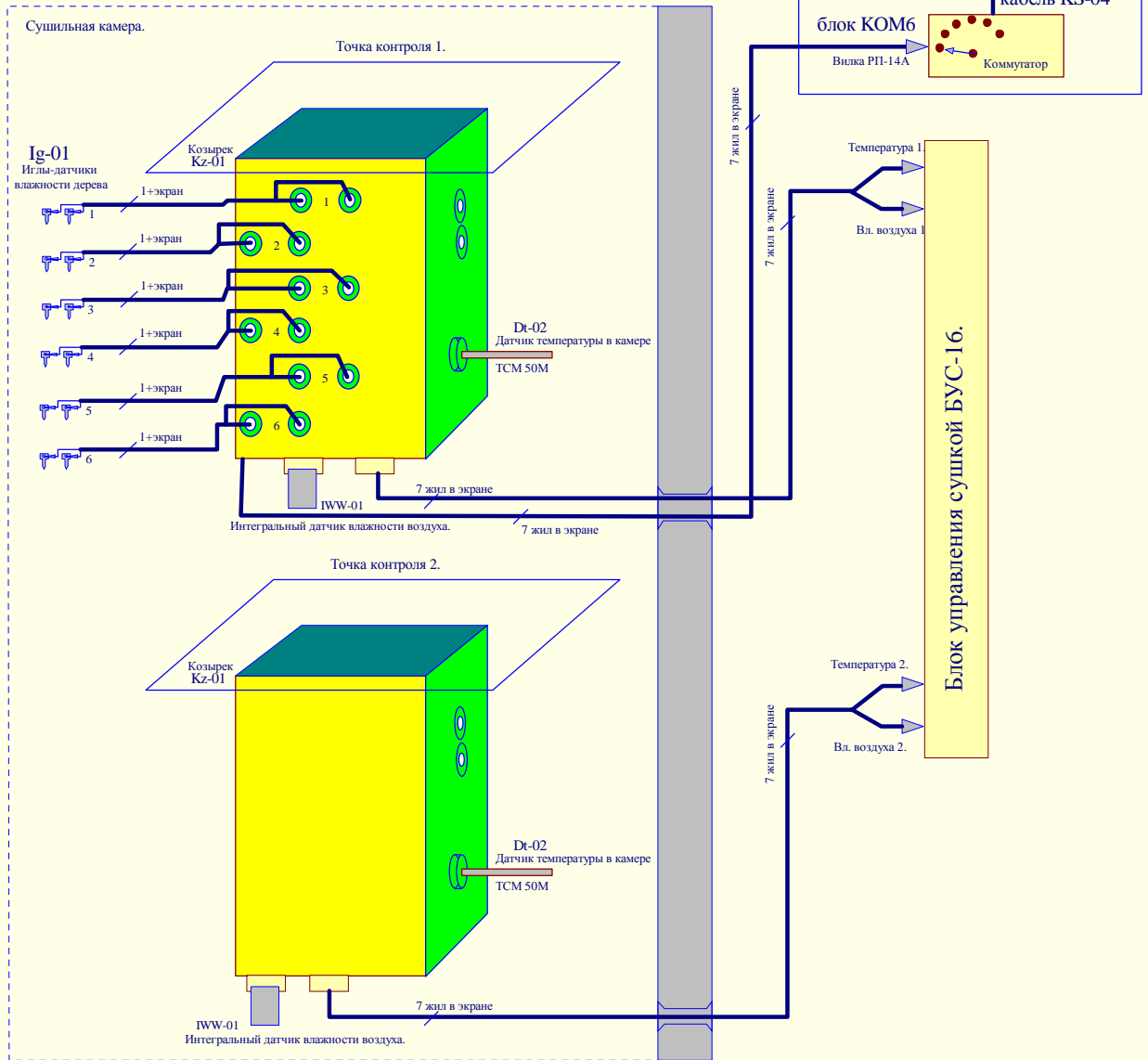


Рис.№7 Система контроля и управления параметрами камеры.

3. ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ И ПОДКЛЮЧЕНИЮ

3.1 Общие указания.

Перед работой с прибором необходимо ознакомиться с техническим описанием, инструкцией по установке и подключению и инструкцией по эксплуатации.

Не допускать к установке прибора лиц, не имеющих опыта работы с аналогичными устройствами.

3.2 Меры безопасности.

К работе с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие допуск к работе с электроустановками не ниже IV группы и опыт работы с аналогичными устройствами.

Установку и подключение прибора производить в соответствии с настоящей инструкцией, «Правилами устройства электроустановок ПУЭ-76» М. Атомиздат, 1976 г., «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утверждённых Госэнергонадзором 21.12.84 г.

Категорически запрещается производить любые подключения под напряжением.

3.3 Подготовка и порядок установки.

Перед работой с прибором его необходимо выдержать в нормальных условиях не менее 2-х часов.

Произвести внешний осмотр прибора и убедиться в отсутствии явных дефектов, механических повреждений, целостности пломб.

Проверить комплектность изделия.

Прибор БУС-16 предназначен для эксплуатации в стационарных условиях и настольного размещения.

Определить место в камере для установки 1-го или двух узлов контроля параметров камеры. От правильности выбора этих мест зависит эффективность работы сушильной камеры, неравномерность просыхания пиломатериалов в сушильной камере и погрешность в определении реальных средних для камеры параметров сушильного агента. Необходимо исключить попадание конденсированной воды на чувствительные элементы датчиков температуры и влажности воздуха. Недопустимо попадание воды на чувствительные элементы от системы увлажнения.

Следует обратить особое внимание на недопустимость попадания в область контроля прямого потока холодного и сухого воздуха от системы заслонок. Это происходит, когда открываются заслонки выброса пара из камеры в атмосферу.

Необходимо также обратить внимание на прямое попадание потока воздуха от калорифера. С помощью дополнительного ограждения это необходимо исключить. Таким образом, можно достичь эффективной защиты от теплового излучения.

Установленные узлы контроля не должны мешать технологическому процессу, обеспечивать эффективный контроль температуры и влажности окружающего воздуха.

Скорость воздушного потока, обдувающего датчики температуры и влажности, должна быть в пределах 0,5-1,5 м/сек.

Установить узлы контроля в камере навесным способом в горизонтальном положении и закрепить их.

Закрепить и подключить в узлах контроля датчики температуры и относительной влажности воздуха.

Проложить линии связи таким образом, чтобы исключить провисание, соприкосновение с движущимися частями и исключить повреждение линий в процессе эксплуатации.

Не допускается прокладка в одном кабельном канале или непосредственной близости силовых кабелей, проводов и измерительных линий связи.

Подключить разъемы датчиков к прибору, а вилку шнура питания вставить в сетевую розетку.

4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

4.1 Общие указания.

Перед работой с прибором необходимо ознакомиться с настоящим техническим описанием, инструкцией по установке и подключению, инструкцией по эксплуатации блока управления сушкой.

Эксплуатацию прибора необходимо производить в соответствии с настоящей инструкцией, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (Госэнергонадзор 21.12.1984 г.)

Прибор должен обслуживаться персоналом, прошедшим инструктаж по технике безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей и имеющим квалификационную группу не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок напряжением до 1000 В.

4.2 Подготовка к работе.

Подготовка прибора к работе предусматривает выполнение рекомендаций, описанных в п. 3.3 инструкции по установке и подключению.

4.3 Порядок работы.

Включить питание прибора тумблером «СЕТЬ», расположенным на передней панели прибора.

В течении нескольких секунд после включения будет осуществляться самотестирование прибора. При этом на цифровых индикаторах последовательно будут выводиться цифры «0», «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7».

На первом цифровом индикаторе будет представлена температура воздуха в камере в градусах Цельсия. Под цифровым индикатором постоянно светится индикатор «ТЕМПЕРАТУРА ВОЗД. °С».

На втором цифровом индикаторе выводится относительная влажность воздуха в процентах. Под цифровым индикатором постоянно светится индикатор «ВЛАЖНОСТЬ ВОЗД.%».

Работа прибора непрерывна во времени, т. е. измерение параметров воздуха (температуры и влажности) происходит постоянно.

4.3.1. Просмотр температуры регулирования.

Нажать кнопку «УСТАНОВКА ТЕМПЕРАТУРЫ» и удерживать ее в нажатом состоянии. При этом на первом цифровом индикаторе отобразится температура регулирования, и погаснут светодиодные индикаторы «ТЕМПЕРАТУРА ВОЗД. °С» и «РЕГУЛИРОВАНИЕ ВКЛ». Температура регулирования – это та температура в сушильной камере, которую стремится поддержать автоматика.

4.3.2. Просмотр влажности регулирования.

Нажать кнопку «УСТАНОВКА ВЛАЖНОСТИ» и удерживать ее в нажатом состоянии. При этом на втором цифровом индикаторе отобразится влажность регулирования, и погаснут светодиодные индикаторы «ВЛАЖНОСТЬ ВОЗД. %» и «ТИП ЦИКЛА». Влажность регулирования – это та относительная влажность воздуха в сушильной камере, которую стремится поддерживать автоматика.

4.3.3. Просмотр номера цикла регулирования.

Нажать кнопку «ЦИКЛ» и удерживать ее в нажатом состоянии. При этом на втором цифровом индикаторе отобразится номер цикла регулирования в текущем режиме регулирования. Светодиодные индикаторы «ВЛАЖНОСТЬ ВОЗД. %» и «ТИП ЦИКЛА» погаснут на время удержания кнопки.

4.3.4. Просмотр типа цикла регулирования.

Нажать кнопку «ТИП ЦИКЛА» и удерживать ее в нажатом состоянии. При этом на втором цифровом индикаторе отобразится тип цикла регулирования данного цикла. Светодиодные индикаторы «ВЛАЖНОСТЬ ВОЗД. %» и «ТИП ЦИКЛА» погаснут на время удержания кнопки. На передней панели прибора приведено соответствие отображаемых цифр и названием типа цикла регулирования:

- 0-сушка без перехода,
- 1-разогрев,
- 2-кондиционирование,
- 3-остывание,
- 4-выключение,
- 5-сушка с переходом 1,
- 6-сушка с переходом 2.

4.3.5. Калибровка прибора.

Внимание, без особой потребности калибровку прибора не осуществлять.

Для перехода в режим калибровки необходимо после включения прибора, во время самотестирования нажать на кнопку «КАЛИБРОВКА». На всех цифровых индикаторах наблюдать свечение трех параллельных сегментов. Еще раз нажать кнопку «КАЛИБРОВКА» и длительно ее удерживать до длительного звукового сигнала. При этом прибор перейдет в режим калибровки.

На первом цифровом индикаторе представлена информация о состоянии АЦП, на втором цифровом индикаторе представлена информация о температуре в градусах Цельсия соответствующая данному состоянию АЦП. Наблюдать постоянное свечение индикатора «ТЕМПЕРАТУРА ВОЗД. °С». Другие индикаторы не светятся.

Осуществить задание первой точки калибровочной прямой канала температуры 1-го узла контроля. Нажать кнопку «КАЛИБРОВКА». При этом индикатор «ТЕМПЕРАТУРА ВОЗД. °С» начинает светиться прерывисто. Подключить вместо 1-го датчика температуры образцовый датчик на температуру 0°C. На первом цифровом индикаторе наблюдать число около «-714». С помощью кнопок «▲» и «▼» установить температуру, соответствующую данному состоянию АЦП. При длительном нажатии этих кнопок осуществляется грубая коррекция, а при кратковременных нажатиях – точная. Для данного образцового датчика необходимо выставить температуру 0°C на втором индикаторе. Для окончания калибровки этого узла контроля нажать продолжительно на кнопку «КАЛИБРОВКА» до продолжительного звучания зуммера. При кратковременном

нажатию на кнопку «КАЛИБРОВКА» проведенные действия по калибровке данной точки игнорируются. Индикатор «ТЕМПЕРАТУРА ВОЗД. °С» начинает светиться постоянно.

Нажать на кнопку «▲» для перехода ко второй точке калибровочной прямой 1-го узла контроля температуры, и наблюдать постоянное свечение индикатора «РЕГУЛИРОВАНИЕ ВКЛ». Нажать кнопку «КАЛИБРОВКА». При этом индикатор «РЕГУЛИРОВАНИЕ ВКЛ» начинает светиться прерывисто. Подключить вместо 1-го датчика температуры образцовый датчик на температуру 100°C. На первом цифровом индикаторе наблюдать число около «+1633». С помощью кнопок «▲» и «▼» установить температуру, соответствующую данному состоянию АЦП. При длительном нажатии этих кнопок осуществляется грубая коррекция, а при кратковременных нажатиях – точная. Для данного образцового датчика необходимо выставить температуру 100°C на втором индикаторе. Для окончания калибровки этой точки нажать продолжительно на кнопку «КАЛИБРОВКА» до продолжительного звучания зуммера. При кратковременном нажатии на кнопку «КАЛИБРОВКА» проведенные действия по калибровке данной точки игнорируются. Индикатор «РЕГУЛИРОВАНИЕ ВКЛ» начинает светиться постоянно.

Перейти к калибровке канала температуры 2-го узла контроля. Нажать на кнопку «▲» для перехода к первой точке калибровочной прямой канала температуры 2-го узла контроля, и наблюдать постоянное свечение индикатора «ВЛАЖНОСТЬ ВОЗД.%». Нажать на кнопку «КАЛИБРОВКА». При этом индикатор «ВЛАЖНОСТЬ ВОЗД.%» начинает светиться прерывисто. Подключить вместо 2-го датчика температуры образцовый датчик на температуру 0°C. На первом цифровом индикаторе наблюдать число около «-714». С помощью кнопок «▲» и «▼» установить температуру, соответствующую данному состоянию АЦП. При длительном нажатии этих кнопок осуществляется грубая коррекция, а при кратковременных нажатиях – точная. Для данного образцового датчика необходимо выставить температуру 0°C на втором индикаторе. Для окончания калибровки этой точки нажать продолжительно на кнопку «КАЛИБРОВКА» до продолжительного звучания зуммера. При кратковременном нажатии на кнопку «КАЛИБРОВКА» проведенные действия по калибровке данной точки игнорируются. Индикатор «ВЛАЖНОСТЬ ВОЗД.%» начинает светиться постоянно.

Нажать на кнопку «▲» для перехода ко второй точке калибровочной прямой 2-го узла контроля температуры, и наблюдать постоянное свечение индикатора «ТИП ЦИКЛА». Нажать кнопку «КАЛИБРОВКА». При этом индикатор «ТИП ЦИКЛА» начинает светиться прерывисто. Подключить вместо 2-го датчика температуры образцовый датчик на температуру 100°C. На первом цифровом индикаторе наблюдать число около «+1633». С помощью кнопок «▲» и «▼» установить температуру, соответствующую данному состоянию АЦП. При длительном нажатии этих кнопок осуществляется грубая коррекция, а при кратковременных нажатиях – точная. Для данного образцового датчика необходимо выставить температуру 100°C на втором индикаторе. Для окончания калибровки этой точки нажать продолжительно на кнопку «КАЛИБРОВКА» до продолжительного звучания зуммера. При кратковременном нажатии на кнопку «КАЛИБРОВКА» проведенные действия по калибровке данной точки игнорируются. Индикатор «ТИП ЦИКЛА» начинает светиться постоянно.

Для записи проведенной калибровки в энергонезависимую память необходимо длительно нажать на кнопку «КАЛИБРОВКА».

На этом калибровка температурных каналов завершается.

4.3.6. Ввод и коррекция установочных параметров регулирования.

Для перехода в режим ввода режима параметров регулирования необходимо после включения прибора, во время самотестирования нажать на кнопку «УСТАНОВКА

ПАРАМЕТРОВ». При этом индикаторы «ТЕМПЕРАТУРА ВОЗД. °С», «РЕГУЛИРОВАНИЕ ВКЛ.», «ВЛАЖНОСТЬ ВОЗД. %» и «ТЕРМОМЕТР ВЛАЖ. °С» начинают светиться прерывисто.

На первом цифровом индикаторе будет выведен номер параметра от 1 до 16. На втором цифровом индикаторе выводится значение параметра от 0 до 255.

При нажатии на кнопку «ВЫХОД» на первый цифровой индикатор выводится номер следующего параметра, а на второй цифровой индикатор выводится значение этого параметра.

С помощью кнопки «▲» значение параметра увеличивается на 1, а помощью кнопки «▼» значение параметра уменьшается на 1. Таким образом, можно установить требуемое значение величины параметра. Диапазон значений параметров лежит в пределах от 0 до 255.

Если любая из клавиш долго не нажималась, то произойдет самопроизвольный выход из режима коррекции управляющих параметров. При этом измененные установочные параметры не будут записаны в энергонезависимую память.

Для записи измененных установочных параметров регулирования необходимо длительно нажать на кнопку «ВЫХОД» до продолжительного звукового звучания зуммера и начала самотестирования цифровых индикаторов.

4.3.7. Включение / отключение регулирования.

Для включения регулирования необходимо длительно нажать на кнопку «РЕГУЛИР ВКЛ/ОТКЛ» до краткого звукового сигнала зуммера. При этом наблюдается постоянное свечение индикатора «РЕГУЛИРОВАНИЕ ВКЛ». Исполнительные устройства будут включаться, и выключаться согласно заложенному алгоритму.

Для выключения регулирования необходимо длительно нажать на кнопку «РЕГУЛИР ВКЛ/ОТКЛ» до краткого звукового сигнала зуммера. При этом индикатор «РЕГУЛИРОВАНИЕ ВКЛ» перестанет светиться.

Перед включением регулирования необходимо убедиться, что выбран нужный цикл регулирования. Также необходимо убедиться, в требуемых значениях температуры регулирования, влажности регулирования и типе цикла регулирования.

4.3.8. Коррекция температуры регулирования.

Длительно нажать на кнопку «УСТАНОВКА ТЕМПЕРАТУРЫ» до краткого звукового сигнала зуммера. На первом цифровом индикаторе будет отображена температура регулирования, а на втором цифровом индикаторе при этом отсутствует всякая информация. Индикатор «ТЕМПЕРАТУРА ВОЗД. °С» начинает светиться прерывисто. С помощью кнопок «▲» и «▼» установить необходимую температуру регулирования. Для окончания коррекции температуры регулирования необходимо кратковременно нажать на кнопку «ВЫХОД».

Услышим длительный звуковой сигнал зуммера, на короткое время будут светиться все сегменты цифровых индикаторов. Осуществится запись измененного значения температуры регулирования в энергонезависимую память регулятора и наблюдается самотестирование цифровых индикаторов.

4.3.9. Коррекция влажности регулирования.

Длительно нажать на кнопку «УСТАНОВКА ВЛАЖНОСТИ» до краткого звукового сигнала зуммера. На втором цифровом индикаторе будет отображена влажность регулирования, а на первом цифровом индикаторе при этом отсутствует всякая

информация. Индикатор «ВЛАЖНОСТЬ ВОЗД. °С» начинает светиться прерывисто. С помощью кнопок «▲» и «▼» установить необходимую влажность регулирования. Для окончания коррекции влажности регулирования необходимо кратковременно нажать на кнопку «ВЫХОД».

Услышим длительный звуковой сигнал зуммера, на короткое время будут светиться все сегменты цифровых индикаторов. Осуществится запись измененного значения влажности регулирования в энергонезависимую память регулятора и наблюдается самотестирование цифровых индикаторов.

4.3.10. Коррекция типа цикла регулирования.

Длительно нажать на кнопку «ТИП ЦИКЛА» до краткого звукового сигнала зуммера. На втором цифровом индикаторе будет отображен тип цикла регулирования, а на первом цифровом индикаторе при этом отсутствует всякая информация. Индикатор «ТИП ЦИКЛА» начинает светиться прерывисто. С помощью кнопок «▲» и «▼» установить необходимый тип цикла регулирования. Для окончания коррекции влажности регулирования необходимо кратковременно нажать на кнопку «ВЫХОД».

Услышим длительный звуковой сигнал зуммера, на короткое время будут светиться все сегменты цифровых индикаторов. Осуществится запись измененного значения типа цикла регулирования в энергонезависимую память регулятора и наблюдается самотестирование цифровых индикаторов.

4.3.11. Выбор цикла регулирования.

Длительно нажать на кнопку «ЦИКЛ» до краткого звукового сигнала зуммера. На втором цифровом индикаторе будет отображен тип цикла регулирования, а на первом цифровом индикаторе при этом отсутствует всякая информация. Все светодиодные индикаторы будут погашены. С помощью кнопок «▲» и «▼» установить необходимый номер цикла регулирования. Для окончания выбора кратковременно нажать на кнопку «ВЫХОД».

Услышим длительный звуковой сигнал зуммера, на короткое время будут светиться все сегменты цифровых индикаторов. Осуществится запись выбранного номера цикла регулирования в энергонезависимую память регулятора, будут выбраны и записаны в энергонезависимую память, соответствующая температура, влажность и тип цикла регулирования. После этого наблюдается самотестирование цифровых индикаторов.

4.3.12. Выбор вложенного режима регулирования.

Длительно нажать на кнопку «ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА» до краткого звукового сигнала зуммера. На втором цифровом индикаторе будет отображена влажность регулирования, а на первом цифровом индикаторе при этом отсутствует всякая информация. Индикатор «ВЛАЖНОСТЬ ВОЗД. °С» начинает светиться прерывисто. Нажать кнопку «ВЫХОД».

Услышим длительный звуковой сигнал зуммера, на короткое время будут светиться все сегменты цифровых индикаторов. После этого наблюдается самотестирование цифровых индикаторов.

Во время самотестирования цифровых индикаторов нажать на кнопку «ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА». На первом цифровом индикаторе будет отображено номеркорректируемого цикла регулирования и номер параметра регулирования. На втором цифровом индикаторе отображается соответствующее значение параметра регулирования.

Длительно нажать на кнопку «ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА» до краткого звукового сигнала зуммера. На первом цифровом индикаторе и на всех 4-х индикаторах наблюдать

по 3 параллельные черточки. На втором цифровом индикаторе наблюдать номер вложенного режима регулирования.

С помощью кнопок «▲» и «▼» установить необходимый номер режима регулирования. Для окончания выбора кратковременно нажать на кнопку «ВЫХОД».

Услышим длительный звуковой сигнал зуммера, на короткое время будут светиться все сегменты цифровых индикаторов. Осуществится запись выбранного номера цикла регулирования в энергонезависимую память регулятора, будут выбраны и записаны в энергонезависимую память, соответствующая температура, влажность и тип цикла регулирования. После этого наблюдается самотестирование цифровых индикаторов.

В приложении рассмотрены все 8 вложенных режимов регулирования для осуществления осознанного выбора.

4.3.13. Запуск конкретного цикла регулирования.

Пусть регулирование отключено, о чем свидетельствует отсутствие свечения индикатора «РЕГУЛИРОВАНИЕ ВКЛ».

Необходимо выбрать нужный цикл регулирования.

Необходимо включить регулирование.

При включенном регулировании достаточно выбрать нужный цикл регулирования.

4.3.14. Ввод и коррекция режима регулирования.

Длительно нажать на кнопку «ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА» до краткого звукового сигнала зуммера. На втором цифровом индикаторе будет отображена влажность регулирования, а на первом цифровом индикаторе при этом отсутствует всякая информация. Индикатор «ВЛАЖНОСТЬ ВОЗД. °C» начинает светиться прерывисто. Нажать кнопку «ВЫХОД».

Услышим длительный звуковой сигнал зуммера, на короткое время будут светиться все сегменты цифровых индикаторов. После этого наблюдается самотестирование цифровых индикаторов.

Во время самотестирования цифровых индикаторов нажать на кнопку «ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА». На первом цифровом индикаторе будет отображено номер корректируемого цикла регулирования и номер параметра регулирования. На втором цифровом индикаторе отображается соответствующее значение параметра регулирования.

Выбор корректируемого параметра.

С помощью кратковременного нажатия на кнопку «ВЫХОД» добиться свечения индикаторов «ТЕМПЕРАТУРА ВОЗД. °C» и «РЕГУЛИРОВАНИЕ ВКЛ».

С помощью кнопок «▲» и «▼» установить необходимый номер цикла регулирования и необходимый номер параметра регулирования. Всего возможно ввести и просмотреть 30 циклов регулирования. В каждом цикле регулирования включено 3 параметра регулирования. Значению номера параметра 1 соответствует температура регулирования, номеру параметра 2 – влажность регулирования и наконец значению номера параметра 3 тип цикла регулирования.

Изменение значения параметра регулирования.

С помощью кратковременного нажатия на кнопку «ВЫХОД» добиться свечения индикаторов «ВЛАЖНОСТЬ ВОЗД. °C» и «ТИП ЦИКЛА».

С помощью кнопок «▲» и «▼» установить требуемое значение параметра регулирования.

Для записи всех скорректированных значений параметров регулирования в энергонезависимую память необходимо длительно нажать на кнопку «ВЫХОД».

Услышим длительный звуковой сигнал зуммера, на короткое время будут светиться все сегменты цифровых индикаторов. Осуществится запись выбранного номера цикла регулирования в энергонезависимую память регулятора, будут выбраны и записаны

в энергонезависимую память, соответствующая температура, влажность и тип цикла регулирования. После этого наблюдается самотестирование цифровых индикаторов.

4.4. Проверка технического состояния прибора.

Рекомендуется после каждого цикла сушки, но не реже одного раза в месяц производить внешний осмотр блока датчиков и целостность соединительных линий.

Основной блок прибора следует периодически, не реже одного раза в год проверять на соответствие основных технических характеристик, приведенных в п. 2.2.

В комплект прибора прилагаются два образцовых датчика температуры на температуру 0°C (сопротивление 50 ом) и температуру 100°C (сопротивление 71.4 ом). Их предлагается использовать для экспрессной оценки достоверности работы прибора.

В приложении 1 приведено описание тестовой проверки 1. Данная комплексная проверка позволяет проверить:

- Общая проверка функционирования прибора;
- Проверка правильности измерения температуры по каналу 1 с помощью реперных датчиков температуры;
- Проверка постановки прибора в состояние регулирования и выключение регулирования;
- Проверка выбора определенного режима и цикла регулирования;
- Проверка функционирования прибора при коррекции и просмотре установочных параметров регулирования;
- Проверка автоматического перехода к следующему циклу регулирования;
- Проверка управления электрическим нагревом, приоткрыванием и прикрыванием крана теплоносителя и увлажнением.

В приложениях 2 и 3 приведены еще 2 комплексные проверки работоспособности прибора.

Для проверки работоспособности каналов измерения влажности воздуха, применяется реперный датчик влажности воздуха.

4.5. Возможные неисправности прибора.

Неисправность, признаки, проявление.	Вероятная причина.	Метод устранения.
Прибор не работает, цифровые индикаторы и не светятся.	Не поступает питание от сети.	Проверить наличие напряжения.
	Повреждены провода питания прибора.	Проверить целостность проводов питания.
	Перегорел предохранитель.	Заменить предохранитель.
На цифровом индикаторе информация не соответствует ожидаемой.	Неправильно подключены датчики температуры.	Подключить датчики к соответствующим каналам прибора.
	Неисправен датчик температуры.	Заменить датчик температуры.
	Обрыв линии связи.	Устранить обрыв или заменить линию связи.
	Плохой контакт в разъеме датчиков температуры.	Устранить плохой контакт.

*** При появлении неисправностей, не вошедших в таблицу, прибор следует немедленно отключить от сети, демонтировать и передать для проведения ремонта на предприятие-изготовитель, если прибор находится на гарантийном обслуживании, или в специализированные ремонтные мастерские.

4.6. Техническое обслуживание прибора.

Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы прибора в течение срока эксплуатации. Условия эксплуатации и окружающая среда, в которой находится прибор, определяют периодичность обслуживания, но не реже одного раза в три месяца.

Техническое обслуживание прибора должно выполняться персоналом, знающим устройство прибора, правила его эксплуатации и технику безопасности.

При техническом обслуживании прибора:

- использовать только исправный инструмент;
- провести внешний осмотр прибора для выявления дефектов, которые могут привести к ошибкам при измерении и регулировании;
- удалить пыль с прибора;
- проверить крепление соединительных линий и проводов исполнительных устройств;
- проверить надежность соединения разъемов прибора.

4.7. Правила хранения и транспортирования.

Для длительного хранения прибор должен быть законсервирован и упакован.

Условия хранения прибора в упаковке должны соответствовать группе 1 (Л) по ГОСТ 15150 - 69.

В местах хранения воздух не должен содержать токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей и других вредных примесей, вызывающих коррозию материалов и разрушающих пластмассу корпуса прибора и изоляцию, а также явной конденсации влаги.

Срок хранения прибора без переконсервации 1 год.

Условия транспортирования прибора в упаковке предприятия-изготовителя допускаются всеми закрытыми видами транспорта и должны соответствовать группе 2 по ГОСТ 15150 - 69.

После хранения и транспортирования прибора при отрицательной температуре необходимо перед распаковкой выдержать его в нормальных условиях (температура 20 ± 5 °С, давление 750 мм рт. ст.) не менее 6 часов.

5. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ.

Блок управления сушкой БУС-16 № _____ соответствует техническим характеристикам и признан годным для эксплуатации.

Печать
изготовителя

Дата _____

Контролер _____

6. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие блока БУС-16 техническим характеристикам.

Гарантийный срок хранения - 18 месяцев с момента изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев с момента отгрузки прибора предприятием-изготовителем.

Предприятие-изготовитель в течение гарантийного срока безвозмездно производит ремонт или замену прибора, если прибор за этот срок выйдет из строя или снизит показатели своего качества ниже установленных норм.

Безвозмездный ремонт или замена прибора производится только при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортировки и эксплуатации, указанных в инструкции по эксплуатации, а также при сохранности клейм и пломб.

7. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.

При отказе прибора в течение гарантийного срока или обнаружении некомплектности при первичной приемке потребитель должен связаться с предприятием-изготовителем по контактному телефону 8(044) 524-2470.

В случае направления письменного извещения следует привести данные: наименование и обозначение прибора, номер и дату изготовления, дату ввода в эксплуатацию, признаки проявления неисправности и наличие у потребителя оборудования для проверки прибора.

В случае возвращения прибора предприятию-изготовителю следует сообщить дату ввода его в эксплуатацию и признаки проявления отказа. При этом транспортировать и хранить прибор следует так, как указано в п. 4.7 технического описания и инструкции по эксплуатации.

Тестовая проверка 1.

Для осуществления данной комплексной поверки работоспособности прибора БУС-16 необходимо проделать нижеследующие действия, сверяя при этом реакцию прибора.

1. Выключить блок сетевым выключателем SA1 на задней панели.
2. Отключить кабель управления, поступающий на разъем XP1, датчики температуры, поступающие на разъемы XS1 и XS2, датчики проводимости целлюлозы поступающие на разъемы XS14 и XS15. (Смотреть Рис.№2)
3. Подключить сетевую вилку к питающей сети ~220 В.
4. Подключить калибровочный датчик температуры на 100^oC к разьему XS1.
5. Включить прибор с помощью сетевого выключателя SA1.
6. Наблюдать через 20 секунд на первом цифровом индикаторе температуру 100^oC, при этом считать допустимыми показания от 99,7^oC до 100,3^oC. (!!! Если данное значение не наблюдается на экране, то следует провести предложенную в данном приложении проверку до окончания, а затем повторить заново.)
7. В случае, если наблюдается постоянное свечение индикатора «Регулирование вкл.», что означает включенное состояние регулирования, необходимо выключить регулирование. Для этого необходимо длительно нажать на кнопку «Регулиров. ВКЛ / ОТКЛ » до момента когда погаснет индикатор «Регулирование вкл.».
8. Нажать длительно на кнопку «Установка параметров» пока не начнет светиться прерывисто индикатор «Температура возд. ^oC».
9. Нажать кнопку «Выход». При этом слышим длительное звучание зуммера и наблюдаем в течении 0,5 секунд свечение всех сегментов цифровых индикаторов. После этого наблюдать перебор цифр на цифровых индикаторах.
10. Во время перебора цифр на цифровых индикаторах нажать кнопку «Установка параметров».
11. На первом цифровом индикаторе отображается номер параметра регулирования, например: «≡ ≡12». На втором цифровом индикаторе отображается значение параметра регулирования. С помощью кнопки «Выход» осуществляется выбор номера параметра регулирования, а с помощью кнопок «▲» и «▼» представляется возможность коррекции параметра регулирования.
12. Установить следующие значения параметров регулирования:
 - Параметр 1^è =1, время паузы вентиляторов, 1 минута.
 - Параметр 2^è =1, время работы вентиляторов, 1 час.
 - Параметр 3^è =1, время работы увлажнителя, 1 секунда.
 - Параметр 4^è =0, период работы увлажнителя, 0 минут.
 - Параметр 5^è =5, гистерезис системы увлажнения, 5%.
 - Параметр 6^è =0, смещение электронагрева, 0^oC.
 - Параметр 7^è =1, гистерезис электронагрева, 0,1^oC.
 - Параметр 8^è =1, время открывания водяной заслонки, 1 секунда.
 - Параметр 9^è =0, период открывания водяной заслонки, 0 минут.
 - Параметр 10^è =0, смещение водяного нагрева, 0^oC.
 - Параметр 11^è =1, гистерезис водяного нагрева, 0,1^oC.
 - Параметр 12^è =0, предельное падение температуры, 0^oC.
 - Параметр 13^è =1, параметр автоперехода, 1.
 - Параметр 14^è =0, синхронизация измерений, 0.
 - Параметр 15^è =0
 - Параметр 16^è =0
13. Длительно нажать на кнопку «Выход» до краткого звучания зуммера и начала перебора цифр на цифровых индикаторах.

14. Нажать длительно на кнопку «Установка параметров» пока не начнет светиться прерывисто индикатор «Температура возд. $^{\circ}\text{C}$ ».
15. Нажать кнопку «Выход». При этом слышим длительное звучание зуммера и наблюдаем в течении 0,5 секунд свечение всех сегментов цифровых индикаторов. После этого наблюдать перебор цифр на цифровых индикаторах.
16. Во время перебора цифр на цифровых индикаторах нажать кнопку «Изменение режима». На первом цифровом индикаторе будут отображены номер цикла регулирования и номер параметра регулирования. На втором цифровом индикаторе будет отображено значение параметра регулирования.
17. При длительном нажатии на кнопку «Изменение режима» представляется возможность чтения нового режима регулирования. На первом цифровом индикаторе отображаются символы: « $\equiv \equiv \equiv \equiv$ ». На втором цифровом индикаторе отображается номер заложенного режима регулирования. Всего имеется 8 режимов регулирования. С помощью кнопок « \blacktriangle » и « \blacktriangledown » осуществляется выбор конкретного режима. Выбрать номер вложенного режима регулирования №8. Краткое нажатие на кнопку «Выход» приводит к записи в энергонезависимой памяти данного режима регулирования. При этом слышим длительное звучание зуммера и наблюдаем в течении 0,5 секунд свечение всех сегментов цифровых индикаторов. После этого наблюдать перебор цифр на цифровых индикаторах.
18. Нажать длительно на кнопку «Цикл» пока не погаснут светодиодные индикаторы. С помощью кнопок « \blacktriangle » и « \blacktriangledown » выбрать номер цикла регулирования №12. Нажать кнопку «Выход» При этом слышим длительное звучание зуммера и наблюдаем в течении 0,5 секунд свечение всех сегментов цифровых индикаторов. После этого наблюдать перебор цифр на цифровых индикаторах.
19. Выключить прибор с помощью сетевого выключателя SA1 и включить его через 30 секунд.
20. На время нажатия на кнопку «Установка температуры» на первом цифровом индикаторе отображается значение «42,0». Это значит, что температура регулирования в данном цикле регулирования равна 42,0 $^{\circ}\text{C}$.
21. На время нажатия на кнопку «Установка влажности» на втором цифровом индикаторе отображается значение 87,0. Это значит, что влажность регулирования в данном цикле равна 87%.
22. На время нажатия на кнопку «Цикл» на втором цифровом индикаторе отображается значение 12. Это значит, что будет осуществляться регулирование в 12-том цикле текущего режима регулирования.
23. На время нажатия на кнопку «Тип цикла» на втором цифровом индикаторе отображается значение 5. Таким образом, тип цикла регулирования «Сушка с переходом 1».
24. Включить регулирование. Для этого необходимо длительно нажать на кнопку «Регулиров. ВКЛ / ОТКЛ » до момента когда появится постоянное свечение индикатора «Регулирование вкл.».
25. Через 1 минуту включится вентилятор вправо, на передней панели наблюдается постоянное свечение нижнего светодиодного индикатора направления вращения вентиляторов.
26. Еще через 2 минуты начнет включаться и выключаться управление прикрыванием крана теплоносителя. На определенное время включается также соответствующий светодиодный индикатор. Длительность включенного состояния равна 2 секундам, а длительность выключенного состояния 1-й секунде.
27. Отключить реперный датчик температуры на 100 $^{\circ}\text{C}$. Подождать пока на первом цифровом индикаторе появится признак недостоверных данных «EEEE».
28. Подключить калибровочный датчик температуры на 0 $^{\circ}\text{C}$ к разъему XS1.
29. Наблюдать через 20 секунд на первом цифровом индикаторе температуру 0 $^{\circ}\text{C}$, при этом считать допустимыми показания от -0,3 $^{\circ}\text{C}$ до +0,3 $^{\circ}\text{C}$.

30. Через несколько секунд наблюдать включение электрического нагревателя и постоянное свечение соответствующего светодиодного индикатора на передней панели прибора. Также начнет включаться и выключаться управление приоткрыванием крана теплоносителя. На определенное время включается также соответствующий светодиодный индикатор. Длительность включенного состояния равна 2 секундам, а длительность выключенного состояния 1-й секунде.
31. Через 13 минут услышим краткий звуковой сигнал зуммера, и начнется перебор цифр на цифровых индикаторах. При нажатии на кнопку «Цикл» на втором цифровом индикаторе отображается значение 13. Это значит, что регулирование будет осуществляться в 13-том цикле текущего режима регулирования. Таким образом, автоматически осуществился переход на следующий цикл регулирования.
32. На время нажатия на кнопку «Установка температуры» на первом цифровом индикаторе отображается значение «43,0». Это значит, что температура регулирования в данном цикле регулирования равна 43,0[°]C.
33. На время нажатия на кнопку «Установка влажности» на втором цифровом индикаторе отображается значение 83,0. Это значит, что влажность регулирования в данном цикле равна 83%.
34. На время нажатия на кнопку «Тип цикла» на втором цифровом индикаторе отображается значение 0. Таким образом, тип цикла регулирования «Сушка без перехода».
35. Через 1 минуту включится вентилятор вправо, на передней панели наблюдается постоянное свечение нижнего светодиодного индикатора направления вращения вентиляторов.
36. Еще через 2 минуты начнет включаться и выключаться управление приоткрыванием крана теплоносителя. На определенное время включается также соответствующий светодиодный индикатор. Длительность включенного состояния равна 2 секундам, а длительность выключенного состояния 1-й секунде.
37. Еще через 30 секунд начнет включаться и выключаться управление увлажнением. Синхронно включается также соответствующий светодиодный индикатор. Длительность включенного состояния равна 2 секундам, а длительность выключенного состояния 1-й секунде.

Тестовая проверка 2.

В этой комплексной проверке проверяется работоспособность каналов управления работой вентиляторов для обеспечения их реверсивной работы в автоматическом режиме. Для осуществления данной проверки необходимо проделать нижеследующие действия, сверяя при этом реакцию прибора.

1. Выключить блок сетевым выключателем SA1 на задней панели.
2. Отключить кабель управления, поступающий на разъем XP1, датчики температуры, поступающие на разъемы XS1 и XS2, датчики проводимости целлюлозы поступающие на разъемы XS14 и XS15. (Смотреть Рис.№2)
3. Подключить сетевую вилку к питающей сети ~220 В.
4. Подключить калибровочный датчик температуры на 0[°]С к разъему XS1.
5. Включить прибор с помощью сетевого выключателя SA1.
6. Наблюдать через 20 секунд на первом цифровом индикаторе температуру 0[°]С, при этом считать допустимыми показания от -0,3[°]С до +0,3[°]С.
7. В случае, если наблюдается постоянное свечение индикатора «Регулирование вкл.», что означает включенное состояние регулирования, необходимо выключить регулирование. Для этого необходимо длительно нажать на кнопку «Регулиров. ВКЛ / ОТКЛ » до момента когда погаснет индикатор «Регулирование вкл.».
8. Нажать длительно на кнопку «Установка параметров» пока не начнет светиться прерывисто индикатор «Температура возд. [°]С».
9. Нажать кнопку «Выход». При этом слышим длительное звучание зуммера и наблюдаем в течении 0,5 секунд свечение всех сегментов цифровых индикаторов. После этого наблюдать перебор цифр на цифровых индикаторах.
10. Во время перебора цифр на цифровых индикаторах нажать кнопку «Установка параметров».
11. На первом цифровом индикаторе отображается номер параметра регулирования, например: «≡ ≡ 1». На втором цифровом индикаторе отображается значение параметра регулирования. С помощью кнопки «Выход» осуществляется выбор номера параметра регулирования, а с помощью кнопок «▲» и «▼» представляется возможность коррекции параметра регулирования.
12. Установить следующие значения параметров регулирования:
 - Параметр 1^è =0, время паузы вентиляторов, 0 минута.
 - Параметр 2^è =0, время работы вентиляторов, 0 часов.
 - Параметр 3^è =1, время работы увлажнителя, 1 секунда.
 - Параметр 4^è =0, период работы увлажнителя, 0 минут.
 - Параметр 5^è =5, гистерезис системы увлажнения, 5%.
 - Параметр 6^è =0, смещение электронагрева, 0[°]С.
 - Параметр 7^è =1, гистерезис электронагрева, 0,1[°]С.
 - Параметр 8^è =1, время открывания водяной заслонки, 1 секунда.
 - Параметр 9^è =0, период открывания водяной заслонки, 0 минут.
 - Параметр 10^è =0, смещение водяного нагрева, 0[°]С.
 - Параметр 11^è =1, гистерезис водяного нагрева, 0,1[°]С.
 - Параметр 12^è =0, предельное падение температуры, 0[°]С.
 - Параметр 13^è =1, параметр автоперехода, 1.
 - Параметр 14^è =0, синхронизация измерений, 0.
 - Параметр 15^è =0
 - Параметр 16^è =0
13. Длительно нажать на кнопку «Выход» до краткого звучания зуммера и начала перебора цифр на цифровых индикаторах.

14. Нажать длительно на кнопку «Установка параметров» пока не начнет светиться прерывисто индикатор «Температура возд. ^С».
15. Нажать кнопку «Выход». При этом слышим длительное звучание зуммера и наблюдаем в течении 0,5 секунд свечение всех сегментов цифровых индикаторов. После этого наблюдать перебор цифр на цифровых индикаторах.
16. Во время перебора цифр на цифровых индикаторах нажать кнопку «Изменение режима». На первом цифровом индикаторе будут отображены номер цикла регулирования и номер параметра регулирования. На втором цифровом индикаторе будет отображено значение параметра регулирования.
17. При длительном нажатии на кнопку «Изменение режима» представляется возможность чтения нового режима регулирования. На первом цифровом индикаторе отображаются символы: «≡ ≡ ≡ ≡». На втором цифровом индикаторе отображается номер заложенного режима регулирования. Всего имеется 8 режимов регулирования. С помощью кнопок «▲» и «▼» осуществляется выбор конкретного режима. Выбрать номер вложенного режима регулирования №8. Краткое нажатие на кнопку «Выход» приводит к записи в энергонезависимой памяти данного режима регулирования. При этом слышим длительное звучание зуммера и наблюдаем в течении 0,5 секунд свечение всех сегментов цифровых индикаторов. После этого наблюдать перебор цифр на цифровых индикаторах.
18. Нажать длительно на кнопку «Цикл» пока не погаснут светодиодные индикаторы. С помощью кнопок «▲» и «▼» выбрать номер цикла регулирования №12. Нажать кнопку «Выход» При этом слышим длительное звучание зуммера и наблюдаем в течении 0,5 секунд свечение всех сегментов цифровых индикаторов. После этого наблюдать перебор цифр на цифровых индикаторах.
19. Выключить прибор с помощью сетевого выключателя SA1 и включить его через 30 секунд.
20. Включить регулирование. Для этого необходимо длительно нажать на кнопку «Регулиров. ВКЛ / ОТКЛ » до момента когда появится постоянное свечение индикатора «Регулирование вкл.».
21. Немедленно наблюдать включение реле канала вращения вентиляторов вправо и свечение светодиодного индикатора «Вентиляторы вправо» в течении 1 секунды. Затем реле отключается и гаснет индикатор. Через 1 секунду наблюдать включение реле «Вентиляторы влево» и свечение светодиодного индикатора «Вентиляторы влево» в течении 1 секунды. Затем реле отключается и гаснет индикатор. Такая последовательность действий повторяется непрерывно.

Тестовая проверка 3.

В данном тесте проверяется автоматическое управление заслонками выброса пара. Для осуществления поверки прибора БУС-16 необходимо проделать нижеследующие действия, сверяя при этом реакцию прибора.

1. Выключить блок сетевым выключателем SA1 на задней панели.
2. Отключить кабель управления, поступающий на разъем XP1, датчики температуры, поступающие на разъемы XS1 и XS2, датчики проводимости целлюлозы поступающие на разъемы XS14 и XS15. (Смотреть Рис.№2)
3. Подключить сетевую вилку к питающей сети ~220 В.
4. Подключить калибровочный датчик температуры на 0[°]С к разъему XS1.
5. Включить прибор с помощью сетевого выключателя SA1.
6. Наблюдать через 20 секунд на первом цифровом индикаторе температуру 0[°]С, при этом считать допустимыми показания от -0,3[°]С до +0,3[°]С.
7. В случае, если наблюдается постоянное свечение индикатора «Регулирование вкл.», что означает включенное состояние регулирования, необходимо выключить регулирование. Для этого необходимо длительно нажать на кнопку «Регулиров. ВКЛ / ОТКЛ » до момента когда погаснет индикатор «Регулирование вкл.».
8. Нажать длительно на кнопку «Установка параметров» пока не начнет светиться прерывисто индикатор «Температура возд. [°]С».
9. Нажать кнопку «Выход». При этом слышим длительное звучание зуммера и наблюдаем в течении 0,5 секунд свечение всех сегментов цифровых индикаторов. После этого наблюдать перебор цифр на цифровых индикаторах.
10. Во время перебора цифр на цифровых индикаторах нажать кнопку «Установка параметр».
11. На первом цифровом индикаторе отображается номер параметра регулирования, например: «≡ ≡ 1». На втором цифровом индикаторе отображается значение параметра регулирования. С помощью кнопки «Выход» осуществляется выбор номера параметра регулирования, а с помощью кнопок «▲» и «▼» представляется возможность коррекции параметра регулирования.
12. Установить следующие значения параметров регулирования:
 - Параметр 1^h =1, время паузы вентиляторов, 1 минута.
 - Параметр 2^h =1, время работы вентиляторов, 1 час.
 - Параметр 3^h =1, время работы увлажнителя, 1 секунда.
 - Параметр 4^h =0, период работы увлажнителя, 0 минут.
 - Параметр 5^h =5, гистерезис системы увлажнения, 5%.
 - Параметр 6^h =0, смещение электронагрева, 0[°]С.
 - Параметр 7^h =1, гистерезис электронагрева, 0,1[°]С.
 - Параметр 8^h =1, время открывания водяной заслонки, 1 секунда.
 - Параметр 9^h =0, период открывания водяной заслонки, 0 минут.
 - Параметр 10^h =0, смещение водяного нагрева, 0[°]С.
 - Параметр 11^h =1, гистерезис водяного нагрева, 0,1[°]С.
 - Параметр 12^h =0, предельное падение температуры, 0[°]С.
 - Параметр 13^h =1, параметр автоперехода, 1.
 - Параметр 14^h =0, синхронизация измерений, 0.
 - Параметр 15^h =0
 - Параметр 16^h =0
13. Длительно нажать на кнопку «Выход» до краткого звучания зуммера и начала перебора цифр на цифровых индикаторах.

14. Нажать длительно на кнопку «Установка параметров» пока не начнет светиться прерывисто индикатор «Температура возд. ^С».
15. Нажать кнопку «Выход». При этом слышим длительное звучание зуммера и наблюдаем в течении 0,5 секунд свечение всех сегментов цифровых индикаторов. После этого наблюдать перебор цифр на цифровых индикаторах.
16. Во время перебора цифр на цифровых индикаторах нажать кнопку «Изменение режима». На первом цифровом индикаторе будут отображены номер цикла регулирования и номер параметра регулирования. На втором цифровом индикаторе будет отображено значение параметра регулирования.
17. При длительном нажатии на кнопку «Изменение режима» представляется возможность чтения нового режима регулирования. На первом цифровом индикаторе отображаются символы: «≡ ≡ ≡ ≡». На втором цифровом индикаторе отображается номер заложенного режима регулирования. Всего имеется 8 режимов регулирования. С помощью кнопок «▲» и «▼» осуществляется выбор конкретного режима. Выбрать номер вложенного режима регулирования №8. Краткое нажатие на кнопку «Выход» приводит к записи в энергонезависимой памяти данного режима регулирования. При этом слышим длительное звучание зуммера и наблюдаем в течении 0,5 секунд свечение всех сегментов цифровых индикаторов. После этого наблюдать перебор цифр на цифровых индикаторах.
18. Нажать длительно на кнопку «Цикл» пока не погаснут светодиодные индикаторы. С помощью кнопок «▲» и «▼» выбрать номер цикла регулирования №12. Нажать кнопку «Выход». При этом слышим длительное звучание зуммера и наблюдаем в течении 0,5 секунд свечение всех сегментов цифровых индикаторов. После этого наблюдать перебор цифр на цифровых индикаторах.
19. На время нажатия на кнопку «Установка влажности» на втором цифровом индикаторе отображается значение 87,0. Это значит, что влажность регулирования в данном цикле равна 87%.
20. Длительно нажать на кнопку «Установка влажности» до момента, когда начнет прерывисто светиться светодиодный индикатор «Влажность возд. %». С помощью кнопок «▲» и «▼» установить значение влажности регулирования равное 5,0%. Нажать кнопку «Выход». Новое значение влажности регулирования будет записано в энергонезависимую память. При этом слышим длительное звучание зуммера и наблюдаем в течении 0,5 секунд свечение всех сегментов цифровых индикаторов. После этого наблюдать перебор цифр на цифровых индикаторах.
21. Выключить прибор с помощью сетевого выключателя SA1 и включить его через 30 секунд.
22. Включить регулирование. Для этого необходимо длительно нажать на кнопку «Регулиров. ВКЛ / ОТКЛ » до момента когда появится постоянное свечение индикатора «Регулирование вкл.».
23. Через 1 минуту включается реле «Вентиляторы вправо» и наблюдается постоянное свечение индикатора «Вентиляторы вправо».
24. Еще через 1 минуту наблюдается включение электрического нагревателя и постоянное свечение соответствующего светодиодного индикатора на передней панели прибора. Также начнет включаться и выключаться управление приоткрыванием крана теплоносителя. На определенное время включается также соответствующий светодиодный индикатор. Длительность включенного состояния равна 2 секундам, а длительность выключенного состояния 1-й секунде.
25. Еще через 47 секунд включается заслонка выброса пара и включается соответствующий светодиод.

Рекомендуемые установочные параметры регулирования.

- Параметр 1è =3, время паузы вентиляторов, 1 минуты.
- Параметр 2è =1, время работы вентиляторов, 2 часа.
- Параметр 3è =10, время работы увлажнителя, 10 секунд.
- Параметр 4è =2, период работы увлажнителя, 2 минуты.
- Параметр 5è =5, гистерезис системы увлажнения, 5%.
- Параметр 6è =2, смещение электронагрева, 0,2[°]С.
- Параметр 7è =20, гистерезис электронагрева, 2,0[°]С.
- Параметр 8è =10, время открывания водяной заслонки, 10 секунд.
- Параметр 9è =3, период открывания водяной заслонки, 3 минуты.
- Параметр 10è =0, смещение водяного нагрева, 0[°]С.
- Параметр 11è =10, гистерезис водяного нагрева, 1,0[°]С.
- Параметр 12è =30, предельное падение температуры, 3,0[°]С.
- Параметр 13è =0, параметр автоперехода, 0, блокировка автоперехода
- Параметр 14è =0, синхронизация измерений, 0.

Температура в камере определяется температурой в точке 1. Влажность воздуха определяется проводимостью полоски целлюлозы в точке 1.

- Параметр 15è =0
- Параметр 16è =0

Вложенные режимы регулирования.

Режим сушки пиломатериалов в конвективной камере периодического действия характеризуется состоянием агента сушки перед подачей его на высушиваемый материал. Это состояние изменяют периодически, по ступеням, в зависимости от влажности древесины. Влажность, при которой переходят со ступени сушки на ступень, называют переходной влажностью. Число ступеней и значения переходной влажности устанавливают по таблицам режимов. Процесс сушки прекращают при достижении древесиной заданной средней конечной влажности. В зависимости от назначения пиломатериалов и породы древесины применяют режимы низкотемпературного или высокотемпературного процесса. В настоящей разработке рассматривается только низкотемпературные режимы как наименее энергоемкие и обеспечивающие высококачественную сушку древесины. В свою очередь низкотемпературные режимы сушки подразделяются на категории:

Мягкие;

Нормальные;

Форсированные.

Например, для мебельного производства применяют режимы низкотемпературного процесса сушки нормальной категории, они и были взяты за основу при разработке вложенных режимов сушки.

Режим сушки 1. Наиболее жесткий режим, его рекомендуется использовать при сушке пихты, кедра, ели и тополя толщиной до 22 мм. При сушке сосны, липы и осины толщина досок не должна превышать 16 мм. Базовая длительность сушки этим режимом составляет 2 суток.

Режим сушки 2. Базовая длительность сушки этим режимом составляет 5 суток. При сушке пихты, кедра, ели и тополя толщина досок не должна превышать 55 мм. При сушке сосны, липы и осины толщина досок не должна превышать 50 мм. При сушке ольхи и березы толщина досок не должна превышать 40 мм. При сушке бука, ясеня и лиственницы толщина досок не должна превышать 26 мм. При сушке лиственницы, клена и ясеня толщина досок не должна превышать 20 мм. При сушке дуба толщина досок не должна превышать 15 мм.

Режим сушки 3. Базовая длительность сушки этим режимом составляет 10 суток. При сушке пихты, кедра, ели и тополя толщина досок не должна превышать 89 мм. При сушке сосны, липы и осины толщина досок не должна превышать 80 мм. При сушке ольхи и березы толщина досок не должна превышать 64 мм. При сушке бука, ясеня и лиственницы толщина досок не должна превышать 36 мм. При сушке лиственницы, клена и ясеня толщина досок не должна превышать 31 мм. При сушке дуба толщина досок не должна превышать 25 мм. При сушке граба и акации толщина досок не должна превышать 16 мм.

Режим сушки 4. Базовая длительность сушки этим режимом составляет 15 суток. При сушке пихты, кедра, ели и тополя толщина досок не должна превышать 117 мм. При сушке сосны, липы и осины толщина досок не должна превышать 105 мм. При сушке ольхи и березы толщина досок не должна превышать 84 мм. При сушке бука, ясеня и лиственницы толщина досок не должна превышать 48 мм. При сушке лиственницы, клена и ясеня толщина досок не должна превышать 41 мм. При сушке дуба толщина досок не должна превышать 32 мм. При сушке граба и акации толщина досок не должна превышать 22 мм.

Режим сушки 5. Базовая длительность сушки этим режимом составляет 20 суток. При сушке пихты, кедра, ели и тополя толщина досок не должна превышать 144 мм. При сушке сосны, липы и осины толщина досок не должна превышать 120 мм. При сушке ольхи и березы толщина досок не должна превышать 102 мм. При сушке бука, ясеня и лиственницы толщина досок не должна превышать 58 мм. При сушке лиственницы, клена и ясеня толщина досок не должна превышать 50 мм. При сушке дуба толщина досок не должна превышать 39 мм. При сушке граба и акации толщина досок не должна превышать 26 мм.

Режим сушки 6. Базовая длительность сушки этим режимом составляет 25 суток. При сушке пихты, кедра, ели и тополя толщина досок не должна превышать 162 мм. При сушке сосны, липы и осины толщина досок не должна превышать 145 мм. При сушке ольхи и березы толщина досок не должна превышать 117 мм. При сушке бука, ясеня и лиственницы толщина досок не должна превышать 66 мм. При сушке лиственницы, клена и ясеня толщина досок не должна превышать 57 мм. При сушке дуба толщина досок не должна превышать 44 мм. При сушке граба и акации толщина досок не должна превышать 30 мм.

Режим сушки 7. Базовая длительность сушки этим режимом составляет 30 суток. При сушке пихты, кедра, ели и тополя толщина досок не должна превышать 184 мм. При сушке сосны, липы и осины толщина досок не должна превышать 166 мм. При сушке ольхи и березы толщина досок не должна превышать 133 мм. При сушке бука, ясеня и лиственницы толщина досок не должна превышать 75 мм. При сушке лиственницы, клена и ясеня толщина досок не должна превышать 65 мм. При сушке дуба толщина досок не должна превышать 57 мм. При сушке граба и акации толщина досок не должна превышать 34 мм.

Режим сушки 8. Базовая длительность сушки этим режимом составляет 40 суток. При сушке пихты, кедра, ели и тополя толщина досок не должна превышать 224 мм. При сушке сосны, липы и осины толщина досок не должна превышать 201 мм. При сушке ольхи и березы толщина досок не должна превышать 161 мм. При сушке бука, ясеня и лиственницы толщина досок не должна превышать 91 мм. При сушке лиственницы, клена и ясеня толщина досок не должна превышать 79 мм. При сушке дуба толщина досок не должна превышать 62 мм. При сушке граба и акации толщина досок не должна превышать 44 мм.

Режим сушки 1.

Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
1	30	95	1
2	45	95	1

камере осуществляется автоматический переход к циклам основной сушки.

Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
3	60	75	5
4	64	72	5
5	68	70	5
6	72	65	5
7	74	60	5
8	76	58	5
9	76	57	0
Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
10	78	40	6
11	78	27	0

относительная влажность воздуха понижается. 11-й цикл продолжается без автоматического перехода. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла конечной величины, и перейти к циклу регулирования №12.

Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
12	78	90	2
13	78	90	2
14	78	30	6
15	60	30	3
16	40	30	3
17	40	30	4

Осуществляется разогрев камеры в течении 4-х часов до температуры 45^С за 2 цикла. При разогреве автоматика стремится поддерживать относительную влажность воздуха 95%. В этих циклах заслонки не открываются. По окончании прогрева дерева в

Основная сушка в камере. В этих циклах осуществляется автоматический переход 1 от цикла к циклу. Постепенно температура в камере повышается до 76^С, а относительная влажность воздуха понижается до 58%. 9-тый цикл продолжается без автоматического перехода. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла 25%, и перейти к циклу регулирования №10.

В 10-ом цикле поддерживается в камере температура 78^С и относительная влажность воздуха 40%. По мере уменьшения испарения влаги со штабеля заслонки будут реже открываться, и произойдет автоматический переход 2 к следующему циклу. Постепенно

Окончание сушки. В циклах №12,13 в течении 4-х часов осуществляется окончательная термовлагообработка и переход к циклу №14. В этом цикле осуществляется конечная досушка с автоматическим переходом 2 и последующим охлаждением камеры в течении 4-х часов. Затем произойдет автоматическое выключение регулирования в камере. Все исполнительные устройства отключаются.

Режим сушки 2.

Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
1	25	95	1
2	35	95	1
3	45	95	1
4	55	95	1

Осуществляется разогрев камеры в течении 8-ти часов до температуры 55^С последовательно за 4 цикла. При разогреве автоматика стремится поддерживать относительную влажность воздуха 95%. В этих циклах заслонки не открываются. По окончании прогрева дерева в камере осуществляется автоматический переход к циклам основной сушки.

Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
5	57	78	5
6	61	75	5
7	64	73	5
8	68	69	5
9	69	64	5
10	71	62	5
11	71	61	0

Основная сушка в камере. В этих циклах осуществляется автоматический переход 1 от цикла к циклу. Постепенно температура в камере повышается до 71^С, а относительная влажность воздуха понижается до 62%. 11-тый цикл продолжается без автоматического перехода. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла 25%, и перейти к циклу регулирования №12.

Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
12	74	44	6
13	74	30	0

В 12-ом цикле поддерживается в камере температура 74^С и относительная влажность воздуха 44%. По мере уменьшения испарения влаги со штабеля заслонки будут реже открываться, и произойдет автоматический переход 2 к следующему циклу. 13-ый цикл

продолжается без автоматического перехода. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла конечной величины, и перейти к циклу регулирования №14.

Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
14	74	90	2
15	74	90	2
16	74	90	2
17	74	30	6
18	60	30	3
19	40	30	3
20	40	30	4

Окончание сушки. В циклах №14...16 в течении 6-ми часов осуществляется окончательная термовлагообработка и переход к циклу №17. В этом цикле осуществляется конечная досушка с автоматическим переходом 2 и последующим охлаждением камеры в течении 4-х часов. Затем произойдет автоматическое выключение регулирования в камере. Все исполнительные устройства отключаются.

Режим сушки 3.

Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
1	20	95	1
2	30	95	1
3	40	95	1
4	50	95	1
5	54	95	1
6	54	95	1

Осуществляется разогрев камеры в течении 12-ти часов до температуры 54^С последовательно за 6 циклов. При разогреве автоматика стремится поддерживать относительную влажность воздуха 95%. В этих циклах заслонки не открываются. По окончании прогрева дерева в камере осуществляется автоматический переход к циклам основной сушки.

Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
7	54	80	5
8	57	78	5
9	60	77	5
10	63	73	5
11	65	68	5
12	66	66	5
13	67	64	0

Основная сушка в камере. В этих циклах осуществляется автоматический переход 1 от цикла к циклу. Постепенно температура в камере повышается до 67^С, а относительная влажность воздуха понижается до 66%. 13-тый цикл продолжается без автоматического перехода. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла 25%, и перейти к циклу регулирования №14.

Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
14	69	47	6
15	70	34	6
16	72	30	0

В 14,15 и 16-ом цикле температура в камере доводится до 72^С, а относительная влажность воздуха до 30%. По мере уменьшения испарения влаги со штабеля заслонки открываются реже, и происходит автоматический переход 2 от цикла к циклу. 16-ой цикл продолжается без автоматического

перехода. Оператор должен убедиться, что средняя величины, и перейти к циклу регулирования №17.

Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
17	74	95	2
18	74	95	2
19	74	95	2
20	74	95	2
21	74	30	6
22	60	30	3
23	50	30	3
24	40	30	3
25	40	30	4

Окончание сушки. В циклах №17...20 в течении 8-ми часов осуществляется окончательная термовлагообработка и переход к циклу №21. В этом цикле осуществляется конечная досушка с автоматическим переходом 2 и последующим охлаждением камеры в течении 6-х часов. Затем произойдет автоматическое выключение регулирования в камере. Все исполнительные устройства отключаются.

Режим сушки 4.

Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
1	20	95	1
2	25	95	1
3	30	95	1
4	40	95	1
5	50	95	1
6	51	95	1

Осуществляется разогрев камеры в течении 12-ти часов до температуры 51^С последовательно за 6 циклов. При разогреве автоматика стремится поддерживать относительную влажность воздуха 95%. В этих циклах заслонки не открываются. По окончании прогрева дерева в камере осуществляется автоматический переход к циклам основной сушки.

Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
7	51	83	5
8	55	81	5
9	56	80	5
10	59	77	5
11	60	72	5
12	61	70	5
13	62	68	0

Основная сушка в камере. В этих циклах осуществляется автоматический переход 1 от цикла к циклу. Постепенно температура в камере повышается до 61^С, а относительная влажность воздуха понижается до 70%. 13-тый цикл продолжается без автоматического перехода. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла 25%, и перейти к циклу регулирования №14.

Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
14	65	51	6
15	66	37	6
16	67	35	6
17	68	33	6
18	69	29	0

С цикла №14 продолжается сушка в камере. В этих циклах осуществляется автоматический переход 2 от цикла к циклу. Постепенно температура в камере повышается до 69%. , а относительная влажность воздуха понижается до 33%. 18-ый цикл продолжается без автоматического перехода. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла конечной величины, и перейти к циклу регулирования №19.

Цикл	Температура в цикле, ^С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
19	69	90	2
20	69	90	2
21	69	90	2
22	69	90	2
23	69	29	6
24	60	29	3
25	50	29	3
26	40	29	3
27	40	29	4

Окончание сушки. В циклах №19...22 в течении 8-ми часов осуществляется окончательная термовлагообработка и переход к циклу №23. В этом цикле осуществляется конечная досушка с автоматическим переходом 2 и последующим охлаждением камеры в течении 6-ти часов. Затем произойдет автоматическое выключение регулирования в камере. Все исполнительные устройства отключаются.

Режим сушки 5.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
1	20	95	1
2	25	95	1
3	30	95	1
4	35	95	1
5	40	95	1
6	45	95	1

Осуществляется разогрев камеры в течении 12-ти часов до температуры 45°С последовательно за 6 циклов. При разогреве автоматика стремится поддерживать относительную влажность воздуха 95%. В этих циклах заслонки не открываются. По окончании прогрева дерева в камере осуществляется автоматический переход к циклам основной сушки.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
7	49	86	5
8	50	85	5
9	53	83	5
10	54	80	5
11	56	77	5
12	57	75	5
13	57	72	0

Основная сушка в камере. В этих циклах осуществляется автоматический переход 1 от цикла к циклу. Постепенно температура в камере повышается до 57°С, а относительная влажность воздуха понижается до 75%. 13-тый цикл продолжается без автоматического перехода. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла 25%, и перейти к циклу регулирования №14.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
14	60	54	6
15	63	90	2
16	63	90	2
17	63	90	2
18	63	41	6
19	64	38	6
20	64	35	6
21	67	30	0

В 14-ом цикле поддерживается в камере температура 60°С и относительная влажность воздуха 54%. По мере уменьшения испарения влаги со штабеля заслонки будут реже открываться, и произойдет автоматический переход 2 к следующему циклу. Далее осуществляется промежуточная влаготермообработка для снятия возникших напряжений. Длительность 15, 16 и 17-го циклов в сумме равна 6-ти часам. С цикла №18 продолжается сушка в камере. В этих циклах осуществляется автоматический переход 2 от цикла к циклу. Постепенно температура в камере повышается до 64°С, а относительная

влажность воздуха понижается до 35%. 21-ый цикл продолжается без автоматического перехода. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла конечной величины, и перейти к циклу регулирования №22.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
22	67	90	2
23	67	90	2
24	67	90	2
25	67	90	2
26	67	30	6
27	60	30	3
28	50	30	3
29	40	30	3
30	40	30	4

Окончание сушки. В циклах №22...25 в течении 8-ми часов осуществляется окончательная термовлагообработка и переход к циклу №26. В этом цикле осуществляется конечная досушка с автоматическим переходом 2 и последующим охлаждением камеры в течении 6-ти часов. Затем произойдет автоматическое выключение регулирования в камере. Все исполнительные устройства отключаются.

Режим сушки б.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
1	20	95	1
2	25	95	1
3	30	95	1
4	35	95	1
5	40	95	1
6	45	95	1

Осуществляется разогрев камеры в течении 12-ти часов до температуры 45°С последовательно за 6 циклов. При разогреве автоматика стремится поддерживать относительную влажность воздуха 95%. В этих циклах заслонки не открываются. По окончании прогрева дерева в камере осуществляется автоматический переход к циклам основной сушки.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
7	46	89	5
8	47	88	5
9	49	86	5
10	50	84	5
11	51	81	5
12	52	79	5
13	52	76	0

Основная сушка в камере. В этих циклах осуществляется автоматический переход 1 от цикла к циклу. Постепенно температура в камере повышается до 52°С, а относительная влажность воздуха понижается до 79%. 13-тый цикл продолжается без автоматического перехода. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла 25%, и перейти к циклу регулирования №14.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
14	56	58	6
15	59	90	2
16	59	90	2
17	59	90	2
18	59	44	6
19	60	41	6
20	61	38	6
21	64	32	0

В 14-ом цикле поддерживается в камере температура 56°С и относительная влажность воздуха 58%. По мере уменьшения испарения влаги со штабеля заслонки будут реже открываться, и произойдет автоматический переход 2 к следующему циклу. Далее осуществляется промежуточная влаготермообработка для снятия возникших напряжений. Длительность 15, 16 и 17-го циклов в сумме равна 6-ти часам. С цикла №18 продолжается сушка в камере. В этих циклах осуществляется автоматический переход 2 от цикла к циклу. Постепенно температура в камере повышается, а относительная влажность

воздуха понижается. 21-ой цикл продолжается без автоматического перехода. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла конечной величины, и перейти к циклу регулирования №22.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
22	64	90	2
23	64	90	2
24	64	90	2
25	64	90	2
26	64	32	6
27	50	32	3
28	40	32	3
29	40	32	3
30	40	32	4

Окончание сушки. В циклах №22...26 в течении 8-ми часов осуществляется окончательная термовлагообработка и переход к циклу №26. В этом цикле осуществляется конечная досушка с автоматическим переходом 2 и последующим охлаждением камеры в течении 6-ти часов. Затем произойдет автоматическое выключение регулирования в камере. Все исполнительные устройства отключаются.

Режим сушки 7.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
1	20	95	1
2	25	95	1
3	30	95	1
4	35	95	1
5	40	95	1
6	43	95	1

Осуществляется разогрев камеры в течении 12-ти часов до температуры 43°С последовательно за 6 циклов. При разогреве автоматика стремится поддерживать относительную влажность воздуха 95%. В этих циклах заслонки не открываются. По окончании прогрева дерева в камере осуществляется автоматический переход к циклам основной сушки.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
7	43	90	5
8	45	90	5
9	45	88	5
10	47	85	5
11	47	82	5
12	48	79	0

Основная сушка в камере. В этих циклах осуществляется автоматический переход 1 от цикла к циклу. Постепенно температура в камере повышается до 47°С, а относительная влажность воздуха понижается до 82%. 12-тый цикл продолжается без автоматического перехода. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла 25%, и перейти к циклу регулирования №13.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
13	51	61	6
14	55	90	2
15	55	90	2
16	55	90	2
17	55	48	6
18	57	44	6
19	57	40	6
20	59	39	6
21	61	33	0

В 13-ом цикле поддерживается в камере температура 51°С и относительная влажность воздуха 61%. По мере уменьшения испарения влаги со штабеля заслонки будут реже открываться, и произойдет автоматический переход 2 к следующему циклу. Далее осуществляется промежуточная влаготермообработка для снятия возникших напряжений. Длительность 14, 15 и 16-го циклов в сумме равна 6-ти часам. С цикла №17 продолжается сушка в камере. В этих циклах осуществляется автоматический переход 2 от цикла к циклу. Постепенно температура в камере повышается, а относительная влажность воздуха понижается. 22-ой цикл продолжается

без автоматического перехода. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла конечной величины, и перейти к циклу регулирования №22.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
22	61	90	2
23	61	90	2
24	61	90	2
25	61	90	2
26	61	33	6
27	50	33	3
28	40	33	3
29	40	33	3
30	40	33	4

Окончание сушки. В циклах №22...25 в течении 8-ми часов осуществляется окончательная термовлагообработка и переход к циклу №26. В этом цикле осуществляется конечная досушка с автоматическим переходом 2 и последующим охлаждением камеры в течении 6-ти часов. Затем произойдет автоматическое выключение регулирования в камере. Все исполнительные устройства отключаются.

Режим сушки 8.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
1	20	95	1
2	25	95	1
3	30	95	1
4	35	95	1
5	40	95	1
6	40	95	1

Осуществляется разогрев камеры в течении 12-ти часов до температуры 40°С последовательно за 6 циклов. При разогреве автоматика стремится поддерживать относительную влажность воздуха 95%. В этих циклах заслонки не открываются. По окончании прогрева дерева в камере осуществляется автоматический переход к циклам основной сушки.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
7	40	92	5
8	40	91	5
9	41	91	5
10	41	90	5
11	42	89	5
12	42	87	5
13	43	83	0

Основная сушка в камере. В этих циклах осуществляется автоматический переход 1 от цикла к циклу. Постепенно температура в камере повышается до 42°С, а относительная влажность воздуха понижается до 87%. 13-тый цикл продолжается без автоматического перехода. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла 25%, и перейти к циклу регулирования №14.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
14	47	65	6
15	51	90	2
16	51	90	2
17	51	90	2
18	51	51	6
19	53	47	6
20	54	43	6
21	56	41	6
22	58	35	0

В 14-ом цикле поддерживается в камере температура 47°С и относительная влажность воздуха 65%. По мере уменьшения испарения влаги со штабеля заслонки будут реже открываться, и произойдет автоматический переход 2 к следующему циклу. Далее осуществляется промежуточная влаготермообработка для снятия возникших напряжений. Длительность 15, 16 и 17-го циклов в сумме равна 6-ти часам. С цикла №18 продолжается сушка в камере. В этих циклах осуществляется автоматический переход 2 от цикла к циклу. Постепенно температура в камере повышается, а относительная влажность воздуха понижается. 22-ой цикл продолжается

без автоматического перехода. Оператор должен убедиться, что средняя влажность дерева в камере достигла конечной величины, и перейти к циклу регулирования №23.

Цикл	Температура в цикле, °С	Влажность в цикле, %	Тип цикла
23	58	90	2
24	58	90	2
25	58	90	2
26	58	90	2
27	58	35	6
28	50	35	3
29	40	35	3
30	40	35	4

Окончание сушки. В циклах №23...26 в течении 8-ми часов осуществляется окончательная термовлагообработка и переход к циклу №27. В этом цикле осуществляется конечная досушка с автоматическим переходом 2 и последующим охлаждением камеры в течении 4-х часов. Затем произойдет автоматическое выключение регулирования в камере. Все исполнительные устройства отключаются.

**Режимы низкотемпературного процесса
сушки пиломатериалов хвойных пород в паро-воздушных камерах
периодического действия**

Режимы низкотемпературного процесса сушки пиломатериалов из древесины сосны, ели, пихты и кедра приведены в табл.1. Обозначение конкретного режима состоит из номера, характеризующего группу толщин.

Таблица 1

Нормальные режимы сушки пиломатериалов из древесины
сосны, ели, пихты, кедра

Средняя влажность древесины, %	Параметры режима а	Номер режима							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Толщина пиломатериалов, мм							
		до 22	св.22 до 25	св.25 до 32	св.32 до 40	св.40 до 50	св.50 до 60	св.60 до 75	св.75 до 100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
>35	$t_c, ^\circ\text{C}$	83	79	79	75	73	71	64	55
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	9	7	6	5	5	4	3	2
	φ	0.68	0.73	0.77	0.80	0.80	0.83	0.86	0.90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35-25	$t_c, ^\circ\text{C}$	88	84	84	80	77	75	68	58
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	14	12	11	10	9	8	7	5
	φ	0.55	0.59	0.62	0.64	0.66	0.70	0.71	0.77
<25	$t_c, ^\circ\text{C}$	110	105	105	100	96	94	85	75
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	36	33	32	30	28	27	24	22
	φ	0.24	0.26	0.27	0.29	0.31	0.32	0.33	0.34

Режимы низкотемпературного процесса сушки пиломатериалов из древесины лиственницы приведены в табл.2. Обозначение конкретного режима состоит из индекса Л (лиственницы) с номером, характеризующим группу толщин.

Нормальные режимы сушки пиломатериалов
из древесины лиственницы

Средняя влажность древесины, %	Параметры режима	Номер режима						
		Л1	Л2	Л3	Л4	Л5	Л6	Л7
		Толщина пиломатериалов, мм						
		до 22	св.22 до 25	св.25 до 32	св.32 до 40	св.40 до 50	св.50 до 60	св.60 до 73
>35	$t_c, ^\circ\text{C}$	70	70	70	65	60	60	60
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	9	8	6	5	4	3	2
	φ	0.64	0.68	0.76	0.78	0.81	0.86	0.90
35-25	$t_c, ^\circ\text{C}$	75	75	75	70	65	65	63
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	15	15	15	10	9	7	5
	φ	0.49	0.49	0.49	0.61	0.63	0.71	0.78
<25	$t_c, ^\circ\text{C}$	80	80	80	75	70	70	70
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	26	25	25	20	19	18	13
	φ	0.28	0.29	0.30	0.38	0.37	0.39	0.47

Режимы (табл.1 и 2) предусматривают трехступенчатое изменение параметров сушильного агента в зависимости от влажности древесины. Влажность при которой переходят со ступени на ступень, называют переходной влажностью. Для хвойных пород установлена переходная влажность 35 и 25 %.

При начальной влажности ниже 35% первую ступень режима не используют. При сушке до транспортной влажности не используют третью ступень режима.

Время перехода со ступени на ступень определяют по фактической влажности древесины. Процесс сушки прекращают при достижении древесиной заданной средней влажности.

Режимы, регламентируемые табл.1 и табл.2 предназначены для сушильных камер, обеспечивающих скорость циркуляции сушильного агента в штабеле от 1 до 2.5 м/с. При фактической скорости в штабеле ниже 1 м/с психрометрическую разность, на первой и второй ступенях процесса увеличивают по сравнению с табличной на 1 $^\circ\text{C}$, а при фактической скорости выше 2.5 м/с - уменьшают на 1 $^\circ\text{C}$.

В зависимости от назначения пиломатериалов сушку проводят:

до транспортной влажности - нормальными режимами в камерах с циркуляцией любой интенсивности, а в случаях, когда требуется сохранить естественный цвет древесины - мягкими режимами в камерах со скоростью циркуляции в штабеле не менее 1 м/с;

до эксплуатационной влажности - нормальными режимами в камерах с циркуляцией любой интенсивности. В случаях, когда предъявляются особо высокие требования к прочности древесины - мягкими режимами в камерах со скоростью циркуляции не менее 1 м/с.

**Режимы низкотемпературного процесса сушки
пиломатериалов лиственных пород
в паро-воздушных камерах периодического действия**

Режимы низкотемпературного процесса сушки пиломатериалов лиственных пород приведены в табл.3,4,5,6. Режим, применяемый для сушки пиломатериалов конкретной породы и размера, обозначается номером (от 2 до 10), показывающим уровень температуры, и буквенным индексом (от А до Д), характеризующим степень насыщенности сушильного агента, например, 3-Б, 8-Д и т.п.

Таблица 3

Нормальные режимы сушки пиломатериалов
из древесины березы, ольхи

Средняя влажность древесины, %	Параметры режима	Номер режима							
		3-Д	4-Г	4-В	5-В	6-Б	7-Б	8-Б	9-Б
		Толщина пиломатериалов, мм							
		до 22	св.22 до 32	св.32 до 40	св.40 до 50	св.50 до 60	св.60 до 70	св.70 до 75	св.75 до 100
>30	$t_c, ^\circ\text{C}$	75	69	69	63	57	52	47	42
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	9	6	5	4	3	3	2	2
	φ	0.66	0.76	0.79	0.82	0.85	0.84	0.90	0.89
30-20	$t_c, ^\circ\text{C}$	80	73	73	67	61	55	50	45
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	13	10	8	7	6	5	5	4
	φ	0.55	0.63	0.69	0.71	0.74	0.76	0.75	0.79
<20	$t_c, ^\circ\text{C}$	105	81	91	83	77	70	62	57
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	33	28	26	24	22	21	18	17
	φ	0.25	0.30	0.33	0.32	0.34	0.33	0.36	0.36

Таблица 4

Нормальные режимы сушки пиломатериалов
из древесины бука и клена

Средняя влажность древесины, %	Параметры режима	Номер режима						
		3-В	4-В	5-В	6-А	7-А	8-В	10-В
		Толщина пиломатериалов, мм						
		до 22	св.22 до 32	св.32 до 40	св.40 до 50	св.50 до 60	св.60 до 70	св.70 до 75
>30	$t_c, ^\circ\text{C}$	75	69	63	63	57	52	47
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	7	5	4	3	2	2	2
	φ	0.80	0.79	0.82	0.86	0.90	0.90	0.90
30-20	$t_c, ^\circ\text{C}$	80	73	67	67	61	55	50
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	9	8	7	6	5	4	5
	φ	0.66	0.69	0.71	0.75	0.78	0.81	0.75
<20	$t_c, ^\circ\text{C}$	100	91	83	83	77	70	62
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	29	26	24	23	21	20	18
	φ	0.31	0.33	0.32	0.34	0.36	0.35	0.36

Нормальные режимы сушки пиломатериалов
из древесины дуба, ильма

Средняя влажность древесины, %	Параметры режима	Номер режима						
		5-Г	6-В	6-Б	7-Б	8-Б	9-В	10-Б
		Толщина пиломатериалов, мм						
		до 22	св.22 до 32	св.32 до 40	св.40 до 50	св.50 до 60	св.60 до 70	св.70 до 75
>30	$t_c, ^\circ\text{C}$	63	57	57	52	47	42	38
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	5	4	3	3	2	3	2
	φ	0.78	0.81	0.85	0.84	0.90	0.83	0.88
30-20	$t_c, ^\circ\text{C}$	67	61	61	55	50	45	41
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	9	7	6	5	5	5	4
	φ	0.64	0.70	0.74	0.76	0.75	0.74	0.77
<20	$t_c, ^\circ\text{C}$	83	77	77	70	62	57	52
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	26	23	22	21	18	18	16
	φ	0.29	0.32	0.34	0.33	0.36	0.34	0.36

Таблица 6

Нормальные режимы сушки пиломатериалов
из древесины граба и ясеня

Средняя влажность древесины, %	Параметры режима	Номер режима						
		6-В	6-А	7-Б	8-В	8-Б	9-В	10-В
		Толщина пиломатериалов, мм						
		до 22	св.22 до 32	св.32 до 40	св.40 до 50	св.50 до 60	св.60 до 70	св.70 до 75
>30	$t_c, ^\circ\text{C}$	57	57	52	47	47	42	38
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	4	2	3	3	2	3	3
	φ	0.81	0.90	0.84	0.84	0.90	0.83	0.82
30-20	$t_c, ^\circ\text{C}$	61	61	55	50	50	45	41
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	7	5	5	6	5	5	5
	φ	0.70	0.78	0.76	0.70	0.75	0.74	0.72
<20	$t_c, ^\circ\text{C}$	77	77	70	62	62	57	52
	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	23	21	21	19	18	18	14
	φ	0.32	0.36	0.33	0.33	0.36	0.34	0.33

Режимы приведенные в табл. 3,4,5,6, предусматривают трехступенчатое изменение параметров сушильного агента при переходной влажности древесины 30 и 20%. Если начальная влажность пиломатериалов ниже 30%, процесс начинают при параметрах второй ступени. Если конечная влажность выше 20%, процесс заканчивают при параметрах второй ступени.

Для пиломатериалов с начальной влажностью более 60%, высушиваемых до эксплуатационной влажности, допускается в целях сокращения продолжительности процесса повышать первую переходную влажность до 35%, вторую до 25%, если контрольными опытными сушками установлено, что при этом сохраняется целостность древесины.

В зависимости от назначения пиломатериалов сушку проводят:

до транспортной влажности - нормальными режимами в камерах с циркуляцией любой интенсивности, а в случаях, когда требуется сохранить естественный цвет древесины - мягкими режимами в камерах со скоростью циркуляции не менее 1 м/с;

до эксплуатационной влажности - нормальными режимами в камерах с циркуляцией любой интенсивности; в случаях, когда предъявляются особо высокие требования к прочности древесины - мягкими режимами в камерах со скоростью циркуляции в штабеле не менее 1 м/с, а в случаях, когда допустимо снижение прочности - форсированными режимами в камерах со скоростью циркуляции не менее 1.5м/с.

Мягкие режимы сушки пиломатериалов некоторых пород древесины приведены в таблице:

Мягкие режимы сушки пиломатериалов

Порода	Влажность W,%	t с, °С	tc - tm, °С	
			для пиломатериалов толщ. до 40 мм (% относит. вл.)	для пиломатериалов толщ. более 40 мм (% относит. вл.)
Сосна, ель и другие хвойные породы	начальный прогрев	55	3 (85%) продолж.- 4 ч	3 (85%) продолж. -6 ч
	до 40	50	5 (75%)	3 (84%)
	до 30	55	7 (68%)	5 (76%)
	до 25	60	8 (65%)	7 (69%)
	до 20	60	10 (58%)	8 (65%)
	до 15	65	14 (48%)	12 (54%)
	до 8	65	17 (40%)	15 (45%)
	кондиционирован ие	65	7 (71%)	7 (71%)
Бук	начальный прогрев	45	2 (89%) продолж.- 4 -6 ч	2 (89%) продолж.- 6-8 ч
	до 40	40	4 (76%)	3 (82%)
	до 30	45	6 (68%)	5 (73%)
	до 25	45	9 (55%)	8 (59%)
	до 20	50	12 (47%)	11 (50%)
	до 15	60	15 (43%)	13 (49%)
	до 12	60	16 (40%)	14 (46%)
	до 8	65	17 (39%)	15 (45%)
	кондиционирован ие	65	7 (71%)	7 (71%)
Дуб	начальный прогрев	40	2 (88%) продолж.- 6 -8 ч	2 (88%) продолж.- 8-10 ч
	до 40	35	4 (74%)	3 (81%)
	до 30	40	6 (66%)	5 (71%)
	до 25	50	8 (62%)	7 (66%)
	до 20	60	13 (49%)	11 (55%)
	до 8	65	17 (39%)	15 (45%)
	кондиционирован ие	65	7 (71%)	7 (71%)

XP1
Вилка кабельная 2РМД27КПН19Ш5В1

XS1
Розетка кабельная 2РМД27КУН19Г5В1

НАЗНАЧЕНИЕ					НАЗНАЧЕНИЕ		
Закр. кран (разомкн.)	1	1	1	1	Закр. кран (разомкн.)	фаза	
Закр. кран (средн.)	2	2	2	2	Закр. кран (средн.)		
Откр. кран (разомкн.)	3	3	3	3	Откр. кран (разомкн.)	фаза	
Откр. кран (средн.)	4	4	4	4	Откр. кран (средн.)		
Нагрев электр. (замкн.)	5	5	5	5	Нагрев электр. (замкн.)		
Нагрев электр. (разомкн.)	6	6	6	6	Нагрев электр. (разомкн.)	фаза	
Нагрев электр. (средн.)	7	7	7	7	Нагрев электр. (средн.)		
Вент. вправо (разомкн.)	8	8	8	8	Вент. вправо (разомкн.)	фаза	
Вент. вправо (средн.)	9	9	9	9	Вент. вправо (средн.)		
Вент. влево (разомкн.)	10	10	10	10	Вент. влево (разомкн.)	фаза	
Вент. влево (средн.)	11	11	11	11	Вент. влево (средн.)		
Увлажнитель (замкн.)	12	12	12	12	Увлажнитель (замкн.)		
Увлажнитель (разомкн.)	13	13	13	13	Увлажнитель (разомкн.)	фаза	
Увлажнитель (средн.)	14	14	14	14	Увлажнитель (средн.)		
Заслонка (замкн.)	15	15	15	15	Заслонка (замкн.)		
Заслонка (разомкн.)	16	16	16	16	Заслонка (разомкн.)	фаза	
Заслонка (средн.)	17	17	17	17	Заслонка (средн.)		
~220 Вольт	18	18	18	18	~220 Вольт	фаза	
~220 Вольт	19	19	19	19	~220 Вольт		

Зона	Поз. обоз-	Наименование	Кол.	Примечание
	XS1	Розетка кабельная 2РМД27КУН19Г5В1	1	
	XP1	Вилка кабельная 2РМД27КПН19Ш5В1	1	
		Кабель, 19 жил.,250 В.,=КУПВ-19*0.35		5 метров

					ЭЗ			
					Кабель управления КУ-01. Схема электрическая принципиальная .			
Изм.	Лист.	Недокум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масш.	
Разраб.								
Пров.					Лист	1	Листов	1
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								

Копировал

Формат

БУС-16

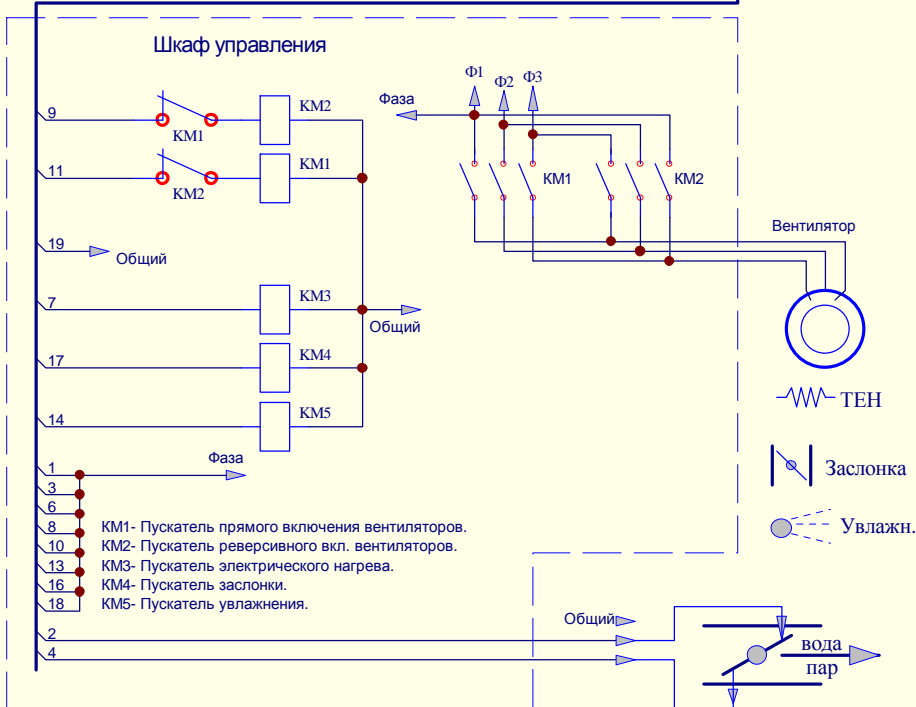
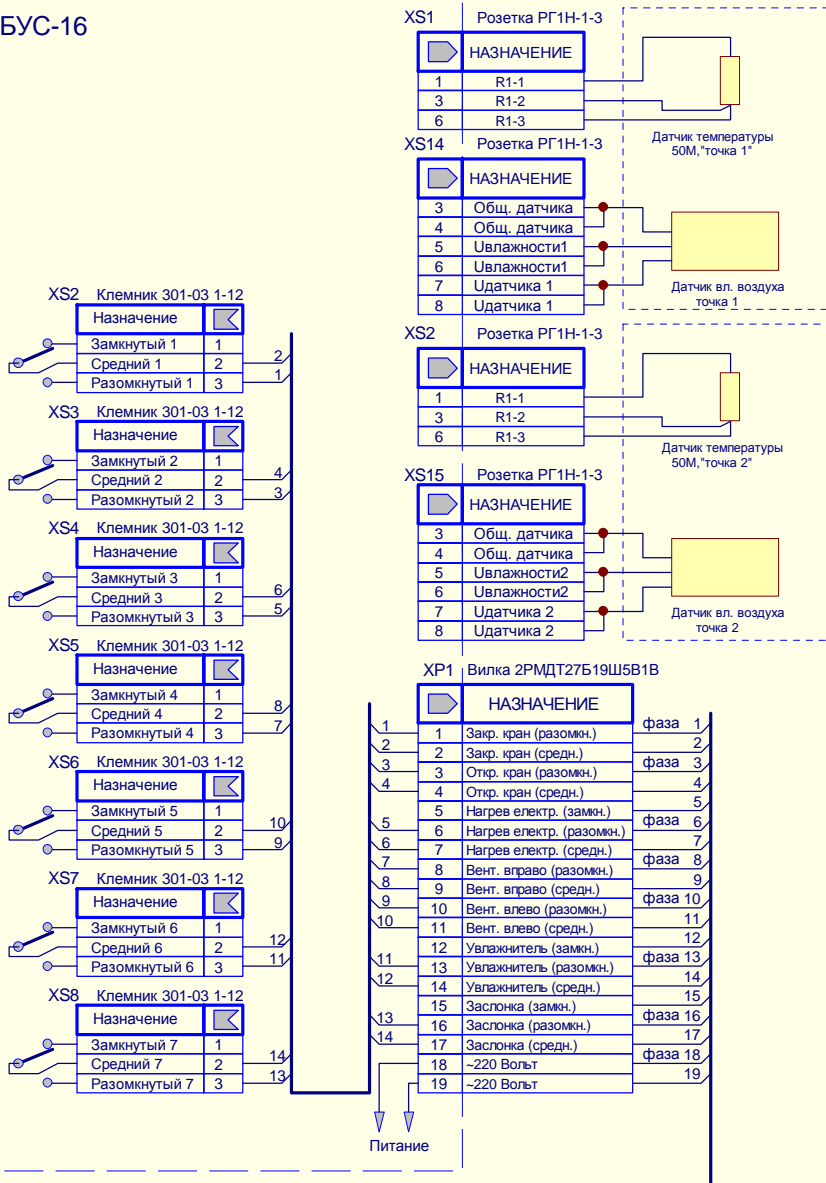


Схема подключения прибора.

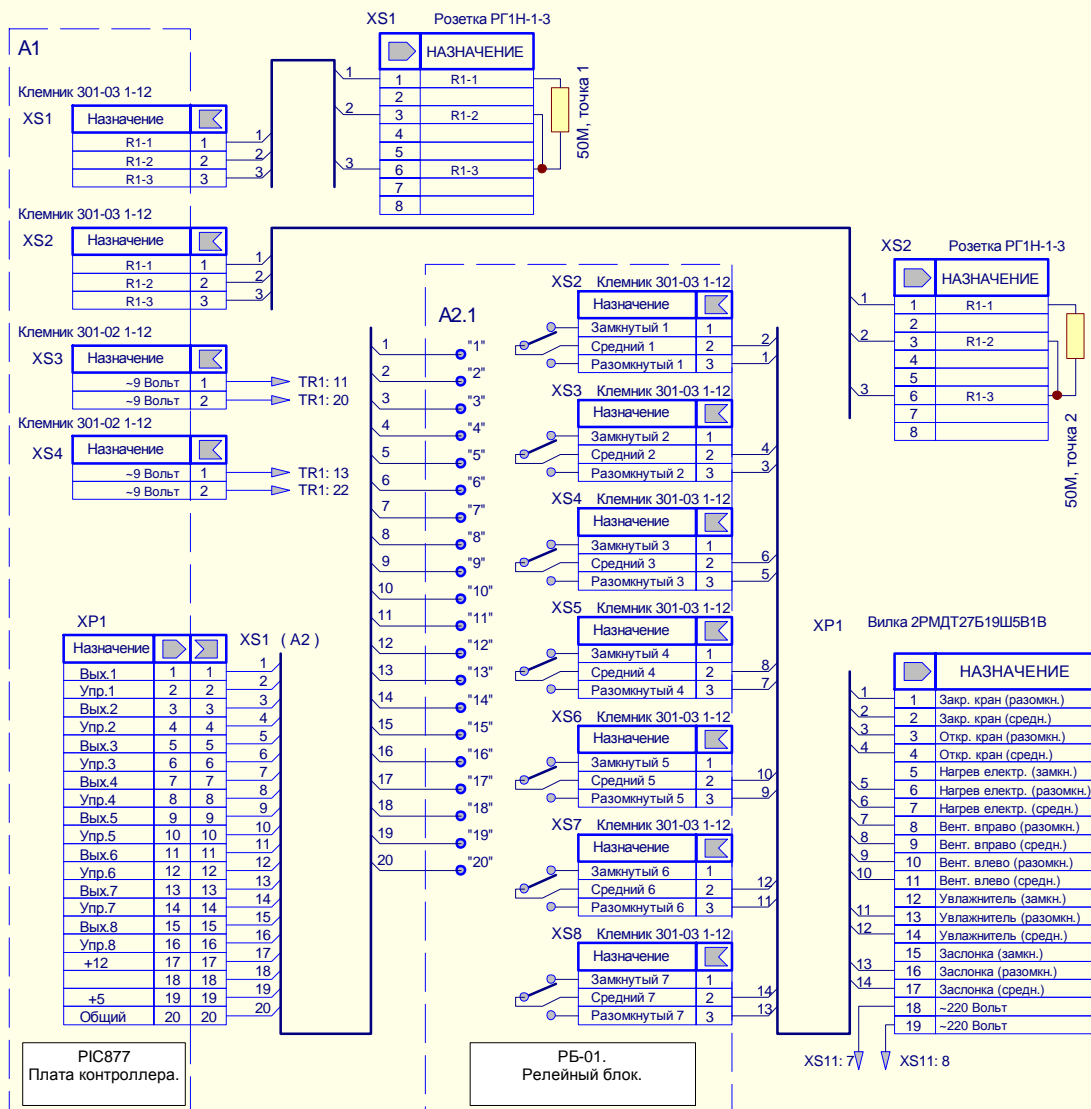
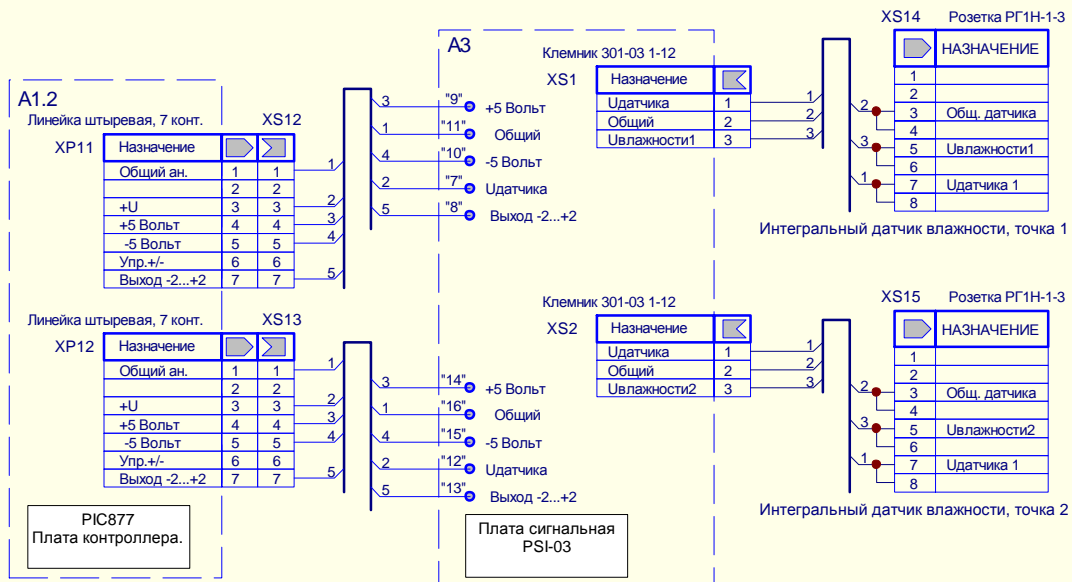
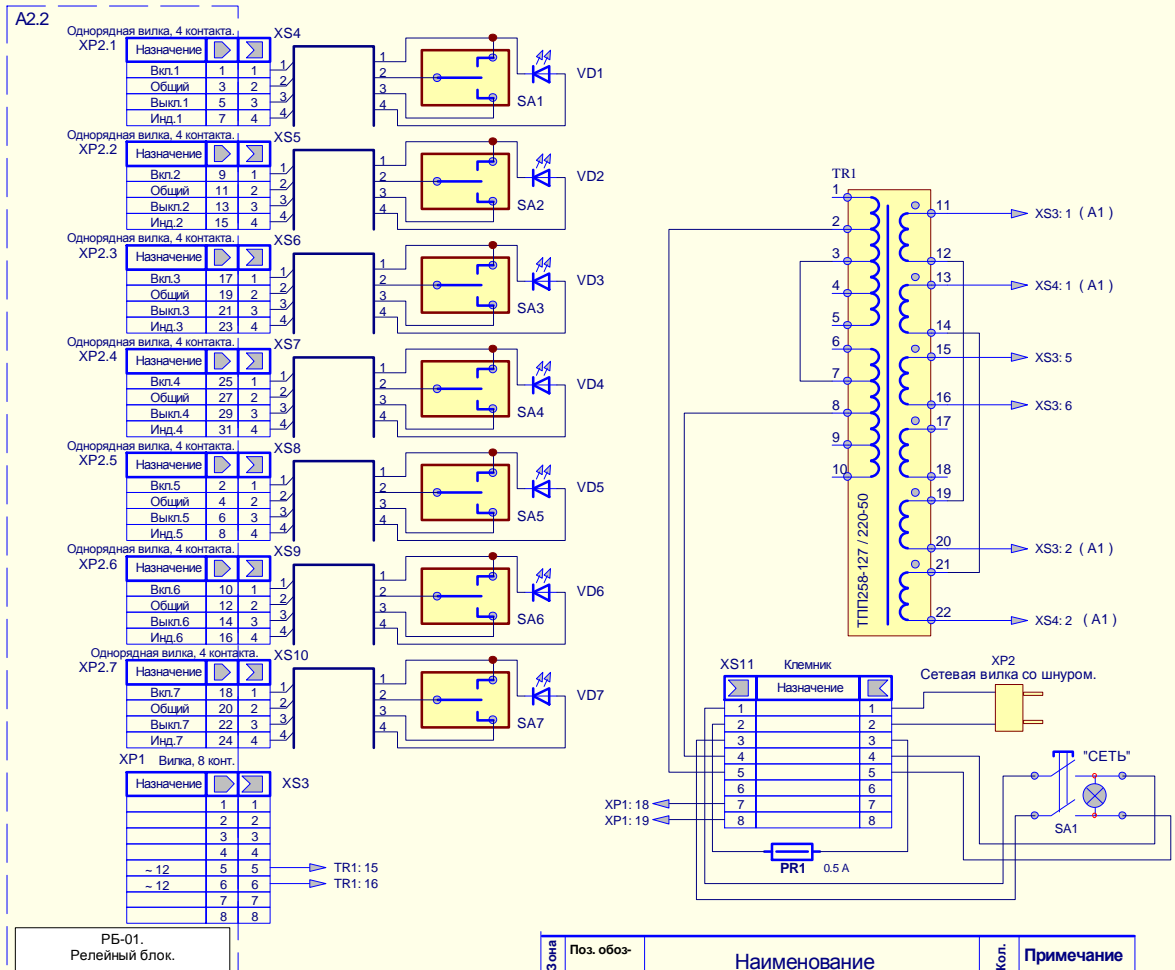


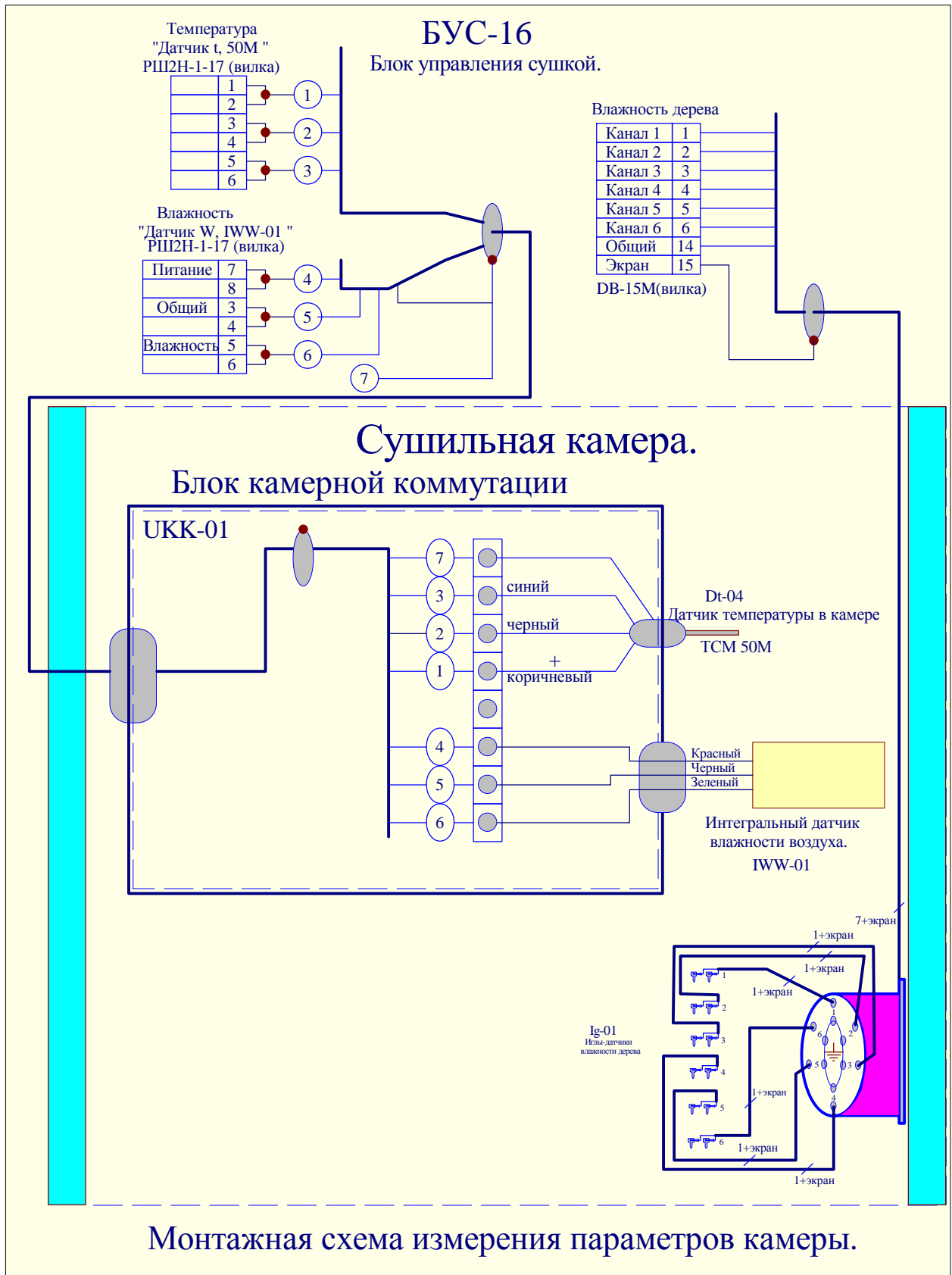
Схема электрическая принципиальная блока БУС-16.(часть 1)



Элемент	Поз. обоз-	Наименование	Кол.	Примечание
	A1	Плата контроллера PIC877.	1	
	A2	Релейный блок РБ-01.	1	
	A3	Плата сигнальная PSI-03.	1	
	XS1	Розетка РГ1Н-1-3	1	
	XS2	Розетка РГ1Н-1-3	1	
	XS3	Розетка 8 контактов.	1	
	XS4... XS10	Розетка, BLS2.54-4 (4 контакта)	7	
	XS11	Клемник, 8 контактов	1	
	XS12, XS13	Розетка, BLS2.54-7 (7 контакта)	2	
	XS14	Розетка РГ1Н-1-3	1	
	XS15	Розетка РГ1Н-1-3	1	
	XP1	Вилка приборная 2РМДТ27Б19Ш5В1В	1	
	XP2	Сетевая вилка со шнуром.	1	
	SA1	Сетевая с подсветкой.	1	
	PR1	Держатель предохранителя. (1 А)	1	
	TR1	Сетевой трансформатор ТПП258-127 / 220-50	1	

Схема электрическая принципиальная блока БУС-16.(Часть 2)

Монтажная схема измерительных каналов в одной точке контроля.
 Аналогично производится монтаж во второй точке контроля.



ЧАСТНОЕ МАЛОЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ГОРЛУШ КО (GORLUSH CO)

Украина, 03083, г. Киев, ул. Ягодная, д. 2
тел. (044)524-2470; 524-2471; 524-2472

E-mail: gorlush@i.kiev.ua

<http://www.gorlush.com.ua>

Агропромышленное предприятие "ГОРЛУШ КО" в течении 8 лет успешно работает на рынке Украины по обслуживанию деревообрабатывающих и мебельных производств и производит :

- оборудование лесосушильных камер;
- камеры лесосушильные конвективные;
- окрасочные камеры, проемы (рабочее место маляра);
- системы аспирации местные, стружкопылесосы серии СП;
- системы аспирации общие, бункера, циклоны;
- пресса для торцового сращивания шипованой заготовки;
- пресса вертикальные для изготовления евробруса;
- нестандартное оборудование, пневмо-, гидравлики.