

Система управления вентиляцией и микроклиматом в овощехранилище

VENT GLAS

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Версия 5.0141

Спасибо за то, что выбрали Вентиляционно-климатическую систему VENTOGLAS™ – марку номер один в России, среди вентиляционных систем для сельскохозяйственных хранилищ плодово-овощной продукции.

Репутация нашей компании строится на разработке и производстве энергоэффективного оборудования (интеллектуальной автоматики и уникального программного обеспечения) высшего класса, соответствующего самым высоким мировым стандартам. Вентиляционная система сделана так, что Вы не будете иметь с ней проблем даже в самых сложных условиях. Если Ваша система все же потребует ремонта, мы предлагаем исключительное бесплатное обслуживание в течение первого года после приобретения вами оборудования VENTOGLAS и недорогое сервисное обслуживание после окончания этого срока.

Если все же у Вас возникли какие-либо вопросы или Вам нужна техническая консультация, Вы можете обратиться в техническую поддержку по номеру 8-800-333-02-98 (звонок бесплатный по России), а также можете посетить наши сайт : www.ventoglas.ru

Мы просим Вас внимательно прочитать данную инструкцию по эксплуатации, чтобы в полной мере насладиться всеми возможностями Вашего приобретения.

Содержание

1. Вводная часть	4
1.1. Назначение	6
1.2. Состав, конструкция и список сокращений	6
1.3. Особенности вентиляционной системы VENTOGLAS™	8
1.4. Основные элементы вентиляционной системы	9
1.5. Элементы электронного управления БУ	11
2. Виды вентиляции, способы и особенности хранения	12
2.1. Виды вентиляции и	12
2.2. Способы закладки плодов	13
2.3. Активная вентиляция при навалном (буртовом) хранении	14
2.4. Активная вентиляция – Стена прямого действия	15
2.5. Активная вентиляция – Стена обратного действия	16
2.6. Пространственная вентиляция для контейнерного хранения	17
3. Описание Блока Управления	18
3.1. Программное обеспечение и конфигурация	18
3.2. Расположение элементов управления	20
3.3. Требуемый уровень квалификации персонала	21
3.4. Маркировка, упаковка и комплект поставки	21
3.5. Технические характеристики Блока Управления	22
4. Принципы построения автоматки	23
4.1. Органы индикации и управления	23
4.2. Архитектура и организация окон панели оператора	24
4.3. Иконки и обозначения программы	25
5. Основные и всплывающие окна программы	30
5.1. Домашняя (стартовая) страница	30
5.2. Детальный вывод показаний датчиков	32
5.3. Визуализации для различных хранилищ	34
5.4. Общие Настройки Технолога	35
5.5. Активация программы и смена паролей	38
5.6. Технологические таблицы	39
5.7. Настройка работы холодильника	40
5.8. Коррекция показаний датчиков	41
5.9. Сохранение настроек конфигурации системы	42

6. Всплывающие окна стартовой страницы	43
6.1. Изменение даты, времени и начала отсчета суток	43
6.2. Изменение уставки Т° продукта и рабочей камеры	44
6.3. Изменение дельты канала и настройки регулирования	45
6.4. Технологические перерывы	46
6.5. Потолочные (разгонные) вентиляторы	47
6.6. Внутренняя продувка (рециркуляция)	48
6.7. Продувка СО2 (удаления углекислого газа)	49
6.8. Увлажнение	50
6.9. Дистанционный режим работы	51
7. Текущие процессы и операции	52
8. Журнал Архива	53
9. Журнал Аварий	54
10. Настройки автоматического режима работы	55
11. Режимы и алгоритмы автоматической работы	60
11.1. Начало работы. Режим «Наблюдение»	60
11.2. Режим «Сушка»	62
11.3. Режим «Лечение»	64
11.4. Режим «Хранение»	66
11.5. Увлажнение воздуха внутри хранилища	68
11.6. Продувка СО2 (удаление СО2 из хранилища)	70
11.7. Алгоритм работы разгонных вентиляторов (конденсатников)	71
11.8. Ограниченная лицензия на программное обеспечение	72
12. Особенности периодического обслуживания установки	73
13. Рекомендации по хранению картофеля	74
14. Рекомендации по хранению лука	77
15. Рекомендации по хранению моркови, свеклы, капусты	79
16. Рекомендации по настройке интернет соединения	81
17. Сезонное отключение/включение установки	82
17.1. Отключение установки и её консервация	82
17.2. Подготовка системы перед закладкой продукции	83
18. Ошибки, неисправности и методы их устранения	84
19. Заметки	87

1. Вводная часть

Система управления вентиляцией и микроклиматом – VENTOGLAS™ для овощехранилищ, является уникальной разработкой нашей компании. Многолетняя эксплуатация систем VENTOGLAS™ показала, что по своим функциональным возможностям, потребительским свойствам, надежности и энергоэффективности эта система превосходит отечественные и зарубежные аналоги, благодаря заложенным конструкционным и программным решениям.

Каждая установка VENTOGLAS™ имеет уникальный номер, нанесённый на заднюю стенку панели оператора (СПК), по которому обеспечивается гарантийный и послегарантийный ремонт, сервисное обслуживание, а также техническая и консультационная поддержка не зависимо от места приобретения и эксплуатации системы. Система вентиляционно-климатическая (далее СВК или Система) для овощехранилищ – VENTOGLAS™ состоит из неразрывно связанных элементов, которые обеспечивают нормальную работу всей установки в целом, согласно комплекту поставки.

Комплект поставки определяется климатической зоной расположения и размерами хранилища, способом хранения, объёмом и типом закладываемой на хранение продукции, а также периодом хранения и наличием дополнительного оборудования (холодильника, нагревателя, увлажнителя, озонатора и пр.).

Перед монтажом системы вентиляции, и её вводом в эксплуатацию внимательно прочитайте данную инструкцию по эксплуатации (далее Инструкция) для обеспечения надлежащего использования продукта VENTOGLAS™!

Настоящая инструкция служит как для безопасной работы блока, так и для понимания пользователем основных свойств системы. В ней содержатся указания по безопасности, которые должны быть соблюдены, а так же информация, необходимая для бесперебойной работы устройства и всей системы в целом.

Рекомендуется хранить Инструкцию при устройстве для того, чтобы все лица, работающие с системой, в любой момент имели возможность с ним ознакомиться. Данную Инструкцию следует держать в сохранности весь период эксплуатации устройства, а в случае смены владельца или места эксплуатации оно должно быть передано каждому последующему владельцу, пользователю.

Инструкция по эксплуатации СВК предназначена для проектировщиков и продавцов систем вентиляции и микроклимата, сервис-инженеров по обслуживанию климатического оборудования VENTOGLAS™, а также для лиц ответственных за обеспечение надлежащего микроклимата внутри помещения (в период хранения продукции), располагающих для выполнения своей деятельности соответствующими навыками, знаниями и квалификацией.

Следует учитывать, что во многом успех хранения плодоовощной продукции зависит от правильного её размещения в помещении для хранения. Перед закладкой плодов нужно составить план размещения и максимально использовать весь объём хранилища. При этом учитывать качество продукции, логистику (сеть подъездных путей), выбрать оптимальный режим хранения и обеспечить постоянный, ежедневный контроль за состоянием заложенного на хранение продукта.

Пользователям СВК следует понимать, что система VENTOGLAS™ является сложным, высокотехнологичным инструментом, который требует периодического обслуживания и бережного обращения.

– Использование оборудования по назначению

Оборудование VENTOGLAS™ предназначено исключительно для задач, указанных в данной инструкции. Какое-либо иное использование, если это не оговорено в договоре, является использованием не по назначению. За возникший в результате этого ущерб, производитель ответственности не несет. Все риски в этом случае берет на себя только пользователь. К применению согласно с назначением также относится выполнение всех содержащихся в данной инструкции указаний, в особенности это касается мер предосторожности. Ответственность за убытки и (или) порчу продукции, заложенной на хранение, возникшие в результате резкого и/или не контролируемого специалистами изменения микроклимата внутри овощехранилища установленного в ручном режиме либо из-за пульсаций или сбоя электропитания, вызвавших сбой в работе СВК несёт только пользователь. Также следует соблюдать технику безопасности всех подсоединенных компонентов, предварительно прочитав руководства или инструкции по их эксплуатации (если таковые имеются). За материальный ущерб и(или) травмы, нанесённые в результате применения не соответствующего назначению оборудования, несёт ответственность только пользователь устройства, а не изготовитель и(или) продавец. Пользователю необходимо обеспечить свободный проход к щиту управления вентиляционной системой и к силовому электрощиту (если таковой имеется) для экстренного отключения оборудования. Не рекомендуется размещать щит управления вентиляции в помещении, предназначенном исключительно для буртового хранения продукции, а также на улице и(или) в местах, где он может мешать проезду техники или прохождению людей.

– Освобождение от ответственности

Соответствие содержания данной инструкции по эксплуатации описанному оборудованию и программному обеспечению было проверено и соответствует последней версии программного обеспечения (далее ПО). При этом не исключается наличие некоторых отклонений, в связи с этим составитель не несёт ответственности за неполное соответствие. Разработчик оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию СВК, программное обеспечение и технические данные, в интересах дальнейшего развития и улучшения системы в целом.

Рисунки, чертежи, программы и описания не являются основанием для предъявления требований. Разработчик оставляет за собой право на незначительные неточности и ошибки, не влияющие на работоспособность СВК в целом.

– Авторское право

Данная инструкция по эксплуатации Системы вентиляционно-климатической VENTOGLAS™, как и программное обеспечение (ПО), защищена авторским правом. Без предварительного разрешения правообладателя тексты, схемы, таблицы и фотографии из инструкции в целом, а так же отрывки из неё, запрещено копировать, размножать, переводить или записывать на электронные носители. Нарушения караются по закону РФ об авторских правах. Все права сохраняются, включая права, возникающие в результате выдачи патентов или регистрации образцов.

Для решения вопросов касающихся авторского права обращайтесь на Email: info@ppu21.ru.

1.1. Назначение

Система вентиляционно-климатическая – VENTOGLAS™ предназначена для автоматического и ручного управления вентиляцией в хранилищах сельскохозяйственной продукции, расположенных в любых климатических зонах (от ультра сильных морозов крайнего севера, до субтропической жары южных регионов), в целях обеспечения и поддержания температурно-влажностного режима внутри овощехранилища. СВК VENTOGLAS™, благодаря мощному компьютеру и гибкому функционалу позволяет установить любой микроклимат необходимый тому или иному продукту, в тоже время система снабжена предустановленной базой данных и программным обеспечением для хранения картофеля, моркови, капусты, лука, и пр., при закладке любого типа (закромного, навального, контейнерного и др.) и обеспечивает:

- Режимы активной или общеобменной (пространственной) вентиляции.
- Подогрев/охлаждение уличным воздухом или нагревателем / холодильной машиной (опционально), а также увлажнение, воздуха естественным уличным воздухом или увлажнителем (опционально).
- Озонирование воздуха с помощью озонатора (опционально).
- Вентилирование в соответствии с требованиями НТП-АПК 1.10.12.001-02 массы продукции любого объема и качества.

1.2. Состав, конструкция и список сокращений

Система Вентиляционно-Климатическая VENTOGLAS™ включает в себя:

БУ - Блок Управления (щит управления) принудительной вентиляцией, который входит в состав установки, предназначенной для ручного и автоматического поддержания температурно-влажностного режима в хранилище. В БУ установлен компьютер, призванный обеспечить тонкую настройку управления и полный мониторинг системы в целом, с выводом необходимой информации на сенсорный экран. Блок Управления обеспечивает сопряжение силовой части с управляющими элементами, а также даёт возможность осуществить ручной режим управления напорными вентиляторами, клапанами и другими дополнительными устройствами – холодильной машиной, нагревателем воздуха, увлажнителем воздуха, озонатором и пр. На лицевой части БУ находится – жидкокристаллический сенсорный программируемый контроллер (далее СПК), являющийся основным инструментом автоматического управления системой (см. рисунок на стр.15), а также переключатели ручного управления клапанами и вентиляторами. В некоторых случаях (по желанию заказчика) СПК может располагаться в отдельном корпусе (вынесен в отдельный блок). Блок Управления оснащён системой бесперебойного питания низковольтных (=24В) модулей и блоков, а также системой аварийного закрытия клапанов при исчезновении силового питания.

БД – Блок Датчиков, включает в себя блок сопряжения и отдельно 8 контактных проводных датчиков, которые передают компьютеру показания температур продукта. Датчики устанавливаются внутри массы продукта так, чтобы информировать именно о температуре продукта, а не окружающего воздуха. Количество БД и датчиков продукта в составе СВК определяется комплектом поставки. В некоторых установках элементы БД могут быть интегрированы в щит управления и составлять с ним единое целое.

В состав оборудования подключаемого к вентиляционной системе VENTOGLAS™ входят:

ВН – Вентиляторы Напорные, необходимы для продувки воздуха через продукт. Устанавливаются в МВК или в вентиляционном канале.

ВП – Вентиляторы Противоконденсатные (Конденсатники), необходимы для продувки верхних воздушных масс. Устанавливаются под потолком овощехранилища, могут иметь собственный нагревательный элемент.

КП – Клапан Приточный воздухо-регулирующий с электроприводом, оснащён нагревательным элементом, препятствующим оледенению. Количество и размер клапанов определяется комплектом поставки.

КВ – Клапан Выбросной воздухо-регулирующий с электроприводом, также оснащён нагревательным элементом, препятствующим оледенению. Количество и размер клапанов определяется комплектом поставки.

ДТП – Датчик Температуры Продукта. Эти элементы устанавливаются внутри хранилища, непосредственно в продукции, заложенной на хранение в бурте или контейнере. Их количество от 1 до 16. К каждому Блоку Датчиков может быть подключено от 1 до 8 датчиков продукта.

ДТВ – Датчик Температуры внутреннего воздуха, этот элемент устанавливается под потолком внутри хранилища.

ДТК – Датчик Температуры воздуха в канале, этот элемент устанавливается внутри канала подачи воздуха (или в камере смешения).

ДВВ – Датчик Влажности внутреннего воздуха, этот элемент как и ДТВ устанавливается под потолком внутри хранилища.

ДТУ – Датчик Температуры Уличного воздуха, этот элемент устанавливается снаружи.

ДВУ – Датчик Влажности Уличного воздуха, этот элемент устанавливается снаружи, но так, чтобы на него не светило солнце.

ДСО₂ (опционально) – Датчик содержания в воздухе CO₂, устанавливается под потолком внутри хранилища.

УВ (опционально) – Увлажнитель воздуха. Наличие этого элемента и его тип (как и количество) определяется способом хранения и комплектом поставки.

ХМ (опционально) – Холодильная машина. Наличие этого элемента, место установки и мощность определяется комплектом поставки.

НВ (опционально) – Нагреватель воздуха. Наличие этого элемента и его тип определяется способом хранения и комплектом поставки.

ОЗ (опционально) – Озонатор воздуха. Наличие этого элемента и его тип определяется способом хранения и комплектом поставки.

Система Вентиляционно-климатическая VENTOGLAS™ может быть выполнена в виде Модульной Вентиляционной Камеры (МВК).

МВК представляет собой отдельное изделие, в состав которого могут входить: БУ, БД, ВН, КП, все необходимые датчики, а также остальные элементы системы (опционально). МВК может использоваться как для контейнерного, так и для навалного (буртового) способа хранения сельхозпродукции. В зависимости от способа, ВН могут иметь как горизонтальную, так и вертикальную осевую ориентацию. Производительность МВК определяется количеством и производительностью ВН. При длине хранилища более 35 м, рекомендуется устанавливать два модуля в противоположных концах хранилища.

1.3. Особенности вентиляционной системы VENTOGLAS™

Как уже упоминалось, система вентиляционно-климатическая (далее СВК или система) VENTOGLAS™ разрабатывалась в России и предназначена для любых климатических условий. Главным конкурентным преимуществом системы является высокая надёжность работы в условиях значительных суточных колебаний температуры и влажности. Благодаря уникальному программному обеспечению и инновационным конструктивным особенностям, в отличие от многочисленных отечественных и зарубежных аналогов, данная установка прекрасно поддерживает необходимую влажность и температуру исключительно за счет внешней среды. Использование СВК VENTOGLAS™ позволит Вам отказаться от таких дополнительных устройств, как нагреватель, холодильник и увлажнитель в более широком диапазоне и более широкой географии (с учётом периода хранения и времени закладки продукции), чем неприспособленные к российскому климату зарубежные аналоги. Такое решение позволяет не только отказаться от дорогостоящего дополнительного оборудования, но и существенно снизить эксплуатационные расходы, как на обслуживании СВК в целом, так и на оплате энергоносителей.

Все вентиляционные системы VENTOGLAS™ имеют на борту:

- промышленный 10-ти (или 7) дюймовый сенсорный экран, рассчитанный на бесперебойную работу в климатических условиях хранилища;
- низковольтную (=24В) систему автоматики (модулей и блоков),
- два независимых источника бесперебойного питания, которые обеспечивают соответственно: бесперебойную работу БУ (исключая силовую часть оборудования) сроком до 20 часов и закрытие всех клапанов при отключении электрического питания (10-ти кратное резервирование);
- электросчетчик для контроля энергопотребления СВК в целом, а также для повышения энергоэффективности благодаря корректировке настроек;
- встроенную регулируемую независимую электронную систему блокировки установки от переохлаждения (или перегрева) заложенного на хранение продукта, с повышенной надежностью;
- автоматическую электронную систему антиобледенения уплотнителей клапанов.
- высокоточные датчики с токовым выходом 4-20 мА, в которых длина кабеля, а также «плохой контакт» не влияют на показания прибора, что существенно повышает надежность и ремонтпригодность системы. Датчики влажности оснащены микронагревателями, что обеспечивает надежную и бесперебойную работу установки в критически значимых диапазонах измерений.

На всех СПК предустановлено программное обеспечение последней версии, которое позволяет осуществлять:

- ПИД-регулирование всех клапанов – возможность настройки скорости работы клапанов, с учетом климатических особенностей и установленного режима и оборудования;
- ПД-регулирование нагревателя воздуха – возможность настройки нагрева с использованием различных видов нагревателей,
- аварийный прогрев хранилища (за счет потолочных противоконденсатных и напорных вентиляторов);
- таймаут при включении оттаивания холодильников;

- аварийный режим работы – возможность при не критичных аварийных ситуациях (при выходе из строя отдельных элементов системы, сохранять работоспособность);
- технологические перерывы – возможность периодического временного отключения системы, с последующим самостоятельным запуском;
- дистанционный режим работы (только с для СПК с подключенным интернетом), с помощью которого можно осуществлять дистанционное автоматическое и ручное управление системой вентиляции.

1.4. Основные элементы вентиляционной системы

Система вентиляционно-климатическая VENTOGLAS™, благодаря уникальному программному обеспечению – достаточно гибкая и подходит как для маленьких фермерских овощехранилищ, так и для больших производственных комплексов по хранению и переработке плодоовощной продукции. Как правило в состав СВК входят следующие элементы:



Вентилятор противоконденсатный.

Направление вращения со стороны крыльчатки – по часовой стрелке, направление воздушного потока от двигателя к крыльчатке. Мощность от 380 Вт. Может быть оборудован обдуваемым воздушным потоком ТЭН-ом мощностью от 2 кВт, который устанавливается после крыльчатки.



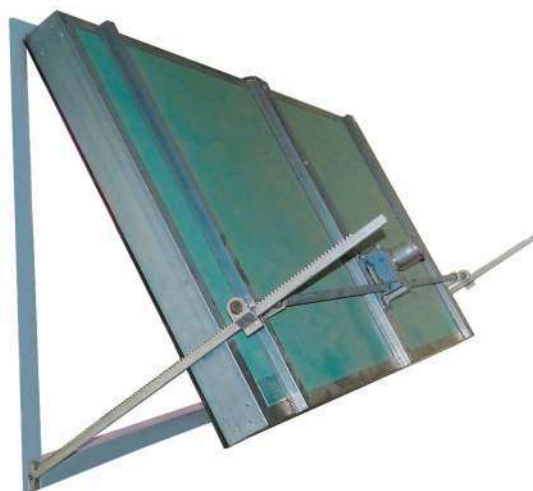
Вентилятор напорный.

Направление вращения со стороны крыльчатки – по часовой стрелке, направление воздушного потока от двигателя к крыльчатке. Мощность от 2,2 до 7,5 кВт. Вентилятор может располагаться в горизонтальной или вертикальной плоскости.



Клапан воздушный с обогревом уплотнителя под управлением актуатора – Вентоглас™ КВО-А24

Подогрев уплотнителя клапана рассчитан на электрическую сеть 220В, мощность подогрева от 100 до 250 Вт, в зависимости от размера. Клапан управляется актуатором на 24В, мощностью 75 Вт.



Клапан воздушный с обогревом уплотнителя под управлением редуктора – Вентоглас™ КВО-Р220

Подогрев уплотнителя клапана рассчитан на электрическую сеть 220В, мощность подогрева от 100 до 250 Вт, в зависимости от размера. Клапан управляется редуктором 220В, мощностью 120 Вт.



Блок (щит) управления.

Блок управления ручным и автоматическим режимом работы. Количество групп клапанов, противоконденсатных и напорных вентиляторов может отличаться у разных шкафов и зависит от комплекта поставки и желания заказчика. Как правило, габаритные размеры щита 2000x800x450 мм.



Модульная вентиляционная камера.

Типовая модульная камера для контейнерного хранения, её габаритные размеры зависят от количества напорных вентиляторов установленных в ней. Количество вентиляторов, а так же размер и количество приточных клапанов могут отличаться. Данная камера предназначена для общеобменной пространственной вентиляции.



Датчик температуры воздуха.

Для измерения температуры воздуха на улице, внутри хранилища и в вентиляционном канале — применяются одинаковые датчики с токовым выходом 4-20 мА.



Датчик влажности воздуха.

Применяется для измерения влажности воздуха внутри хранилища. Каждый датчик влажности оснащен микронагревателем, что позволяет ему работать при высокой влажности и низких (около-нулевых) температурах.



Блок датчиков – Вентоглас™ БД

Блок датчиков – устройство сопряжения датчиков температуры продукта с Блоком управления. Как правило этот блок располагается внутри хранилища. Минимальные габаритные размеры устройства составляют 200x300x125 мм (могут отличаться в зависимости от комплектации).

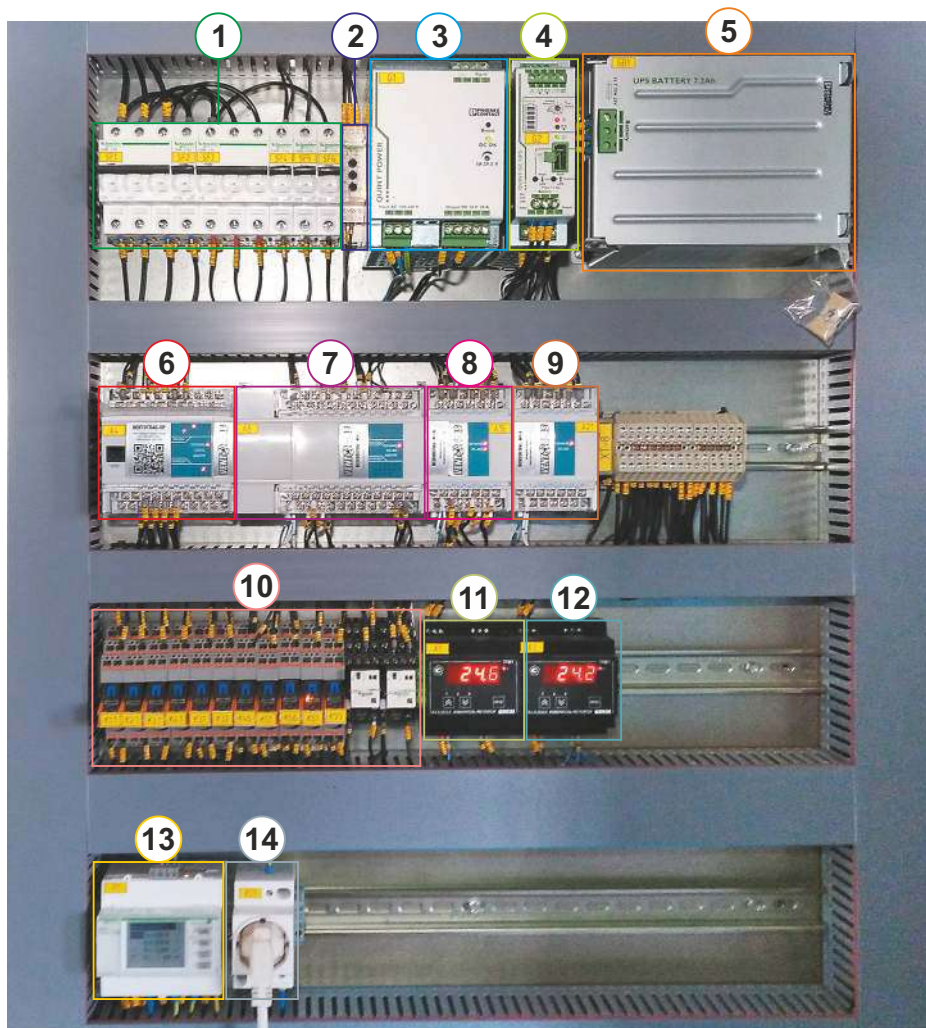


Датчик продукта.

Это контактный датчик с длиной стержня, как правило, 800 мм. Стандартная длина провода составляет не менее 20 метров. С помощью специального удлинителя, длину провода от датчика до Блока датчиков – можно увеличить до 40 метров.

1.5. Элементы электронного управления БУ

Главным управляющим элементом автоматики СВК является сенсорный программируемый контроллер, который является панелью оператора. Но в щите управления есть блоки и модули назначение которых необходимо знать, а именно:



1. Автоматические выключатели различного назначения (смотреть по схеме).
2. Реле контроля фаз (если горит зелёный и желтый – всё хорошо, если желтый мигает – перекос фаз, не горит желтый (или горит красный) – нет напряжения на одной из фаз, недопустимая асинхронизация или нарушено чередование фаз).
3. Источник питания 24 В.
4. Модуль бесперебойного питания (UPS) 24 В.
5. Блок Аккумуляторных батарей 24В, 7 А/Ч (Блок АКБ).
6. Модуль ВЕНТОГЛАС-ПР – управляет клапанами.
7. Модуль ВЕНТОГЛАС-МВ – управляет периферийными устройствами.
8. Модуль ВЕНТОГЛАС-МУ (А16) – получает информацию от уличных датчиков.
9. Модуль ВЕНТОГЛАС-МУ (А21) – получает информацию от внутренних датчиков.
10. Промежуточные реле передают управление пускателям и контакторам.
11. Измеритель-регулятор одноканальный ТРМ1 (сигнал – Т° канала) защита от критичной низкой температуры в канале (может применяться 2ТРМ1).
12. Измеритель-регулятор одноканальный ТРМ1 (сигнал – Т° улицы) включение подогрева уплотнителей клапанов.
13. Измеритель мощности (РМ3250 или подобный) – функции электросчётчика.
14. Розетка для сервис-инженера (может использоваться для доп.оборудования).

В зависимости от конфигурации СВК, элементы в БУ могут располагаться в другой последовательности. Аккумуляторные батареи (АКБ) для резервного питания и закрытия клапанов могут размещаться на полу щита управления, а их ёмкость может быть увеличена (если актуаторов больше 2 шт).

В случае, когда в качестве электроприводов для открытия/закрытия клапанов являются редукторы работающие от электросети 220 В, АКБ резервного питания установленные на дин-рейке, обеспечивают работу оборудования по питанию 24V DC. Закрытие клапанов будет обеспечивать инвертор, преобразующий постоянное напряжение от АКБ - 12/24 вольта в 220 вольт переменного тока.

2. Виды вентиляции, способы и особенности хранения

Для того, что бы применение СВК было максимально эффективным, т.е. обеспечивало продукт необходимым и достаточным количеством воздуха с заданными климатическими показателями но с минимальными энергозатратами, необходима комплектация установки с учетом всех особенностей хранилища, способа вентилирования, способа закладки, типа и количества продукта.

2.1 Виды вентиляции

Вентиляцию плодоовощной продукции разделяют на вида: общеобменную (пространственную) и активную (где воздух из вентиляционного канала проходит непосредственно через заложенный на хранение продукт).

Общеобменная вентиляция обеспечивает необходимый микроклимат в хранилище, создавая пространственное направленное перемещение воздуха, на пути которого размещают продукт (контейнеры, заполненные овощами или поддоны с плодами в сетках). Такой способ вентилирования имеет свои достоинства и недостатки. Часто такой выбор обусловлен малыми объемами хранения и частой сменой типа закладываемой продукции. К достоинствам можно отнести: модульность конструкции (скорость и простота монтажа и демонтажа, переноса и реконструкции), универсальность и низкую стоимость. К недостаткам – среднее энергопотребление, повышенные требования к качеству закладываемой продукции.

Активная вентиляция обеспечивает равномерный поток подготовленного системой воздуха сквозь массу продукта, тем самым как-бы обволакивая воздушными массами каждый отдельный плод. Продукт может быть размещен как в бурте (навалом) или складирован в сетках, так и в контейнерах (см. далее: стена прямого и обратного действия). Такой способ вентилирования, также имеет свои достоинства и недостатки. Выбор активной вентиляции уместен при больших объемах хранения однотипной продукции с повышенными требованиями к воздушному потоку. Основными достоинствами активной вентиляции являются: работа со сложным продуктом, высокое качество хранения, низкое энергопотребление. Недостатки: средняя стоимость и трудоемкость монтажных работ.

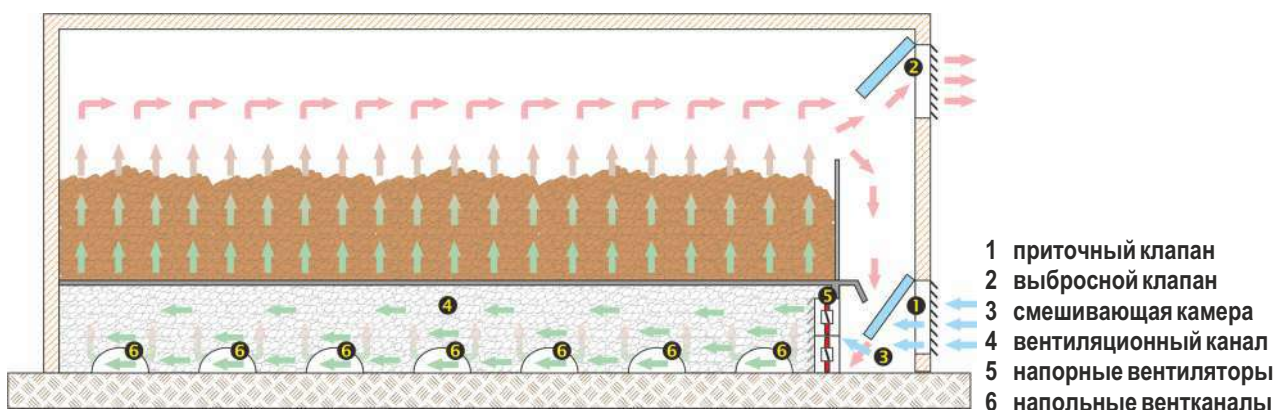
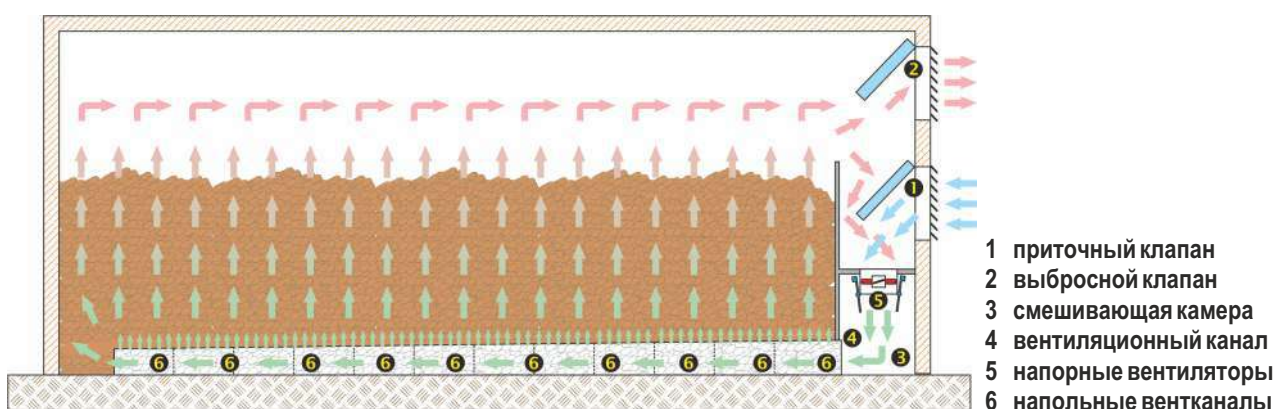
2.2 Способы закладки плодов

Способы хранения разделяют на: навалный (буртовой) и контейнерный. Навальный способ – размещение продукта россыпью на полу хранилища с расчетной высотой подъема бурта, который ограничен стенками хранилища, одна из которых совмещена с вентиляционным каналом и имеет отверстия для подстыковки напольных вентиляционных каналов. В некоторых хранилищах вентиляционные каналы могут располагаться ниже уровня пола и закрываться специальными решетками, через которые проходит нагнетаемый вентиляторами воздух. Также возможна укладка на пол продукции в сетчатых мешках, однако, в этом случае необходимо снизить расчетную высоту навала и производить укладку в шахматном порядке, для устранения щелевых зон.

Контейнерный способ хранения – хранение продукта в контейнерах (специальные деревянные или пластиковые ящики), сквозь которые, благодаря конструкции, осуществляется движение воздуха. В хранилищах с низким потолком, вместо контейнеров, возможно размещение продукта в сетках-мешках на палетах.

2.3 Активная вентиляция при навалном (буртовом) хранении

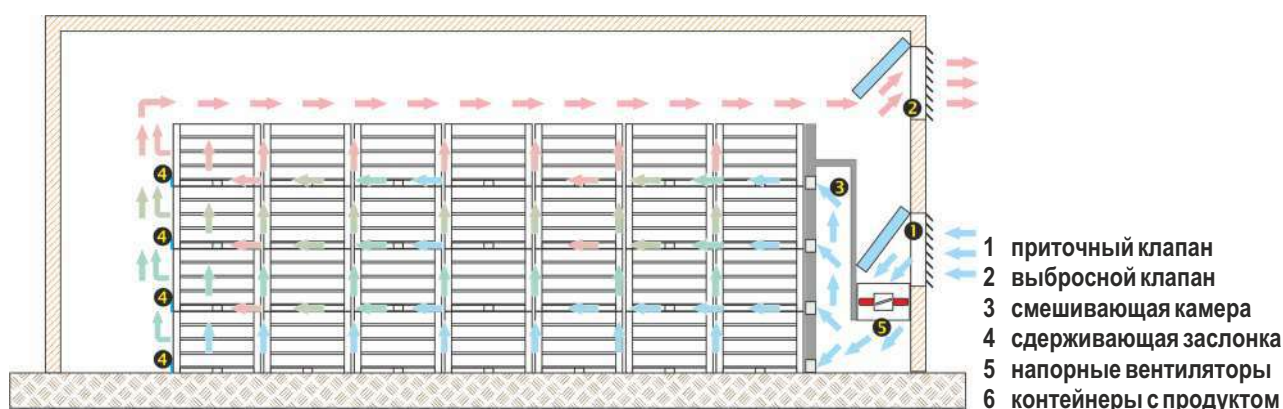
Навальное хранение осуществляется активной вентиляцией продукта. Напорные вентиляторы создают избыточное давление в вентканале и в напольных вентиляционных каналах, присоединенных к основному каналу. Расположение, конфигурация и размеры которых определяются с учетом размера и хранилища, а также объема закладки. Вентканалы обеспечивают равномерное прохождение нагнетаемого воздуха сквозь массу продукта. Они изготавливаются нашей компанией, из высококачественной оцинкованной или нержавеющей стали. Собранные из наших модульных воздуховодов вентканалы, отличаются идеальными характеристиками по распределению воздушных потоков, благодаря смоделированной геометрии перфорации, сбалансированному подходу к толщине применяемого металла (для обеспечения необходимой несущей способности) и лучшему (в условиях российского рынка) соотношению цена / качество. Вентканалы в хранилище могут располагаться как продольно, так и поперечно длине хранилища. Напорные вентиляторы, создающие избыточное давление, могут иметь вертикальное или горизонтальное расположение. Для устранения обратной тяги через напорные вентиляторы, мы применяем обратные клапаны VENTOGLAS™ собственного производства, которые благодаря особой конструкции, точной балансировке – обеспечивают наивысшие показатели производительности и энергоэффективности. Навальное хранение (при больших объемах закладки) обеспечивает длительную сохранность продукта и высокую экономическую целесообразность.



2.4 Активная вентиляция – Стена прямого действия

Принцип работы сушильной стены прямого действия заключается в том, что забираемый наружный воздух продувается через ряд контейнеров под высоким давлением. Для осуществления этого процесса нижняя часть контейнера в конце ряда должна быть закрыта. Данная технология не только обеспечивает отличное охлаждение и высушивание продукта, но и дает возможность создания оптимальных условий вентиляции для различных сортов овощей. Необходимо подчеркнуть, что (как и при пространственной вентиляции) стена прямого действия работает с ограниченным количеством рядов и нуждается в большой мощности воздушного потока идущего из напорной камеры. Весьма эффективна эта технология в узких, длинных хранилищах с односторонним расположением напорного канала. Нередко такой тип хранения используют при реконструкции старых сельскохозяйственных объектов, перестраивая их в овощехранилища.

Как правило вентиляционный канал делают проходным, что весьма удобно для регулировки потока воздуха сдерживающими заслонками.



Картофелехранилище со стеной прямого действия.



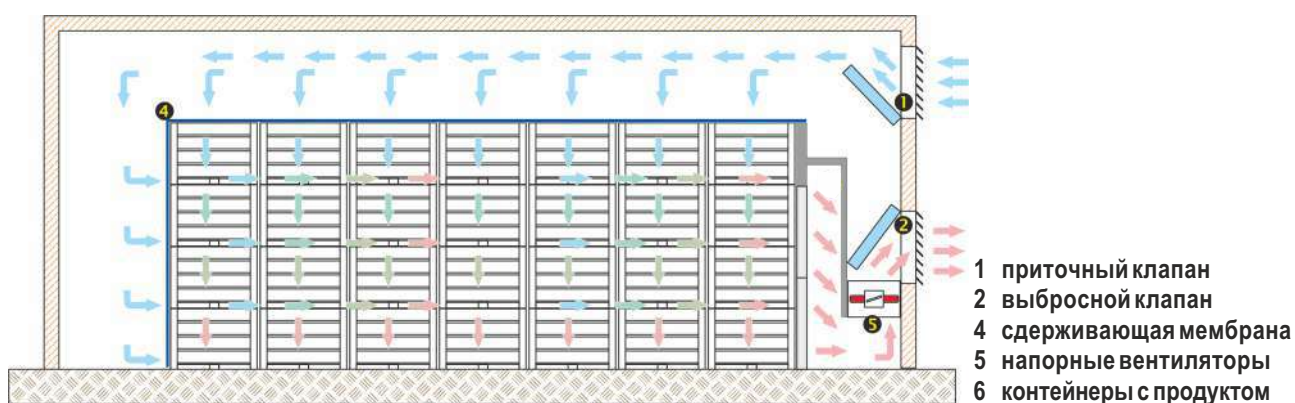
Блоки VENTOGLAS управляющие сушильной стеной прямого действия.

Как отмечалось ранее, такой тип обустройства вентиляции удобно применять в хранилищах, где канал организован вдоль длинной стены. В таком хранилище ряды контейнеров будут хорошо продуваться, так как имеют небольшую длину и стоят поперёк хранилища. В связи с тем, что вентиляционная камера (канал) имеет достаточно большую длину, количество датчиков температуры в канале, а также датчиков температуры продукта необходимо увеличить, что несколько удорожает систему вентиляции в целом.

2.5 Активная вентиляция – Стена обратного действия

Или всасывающая – еще одна система активного хранения. Принцип действия сушильной стены обратного действия, говорит сам за себя и заключается в том, что контейнеры с продуктом установлены с определённым зазором по всей длине от фронта до стены. Контейнеры начинают устанавливаться от стены, слева и справа от вертикального отверстия вентиляционной камеры. Таким образом, длинный вертикальный зазор между контейнерами сам становится вентиляционным каналом, в котором создаётся зона разреженного воздуха. Воздух, проходящий через продукцию, отводится из межконтейнерного пространства через выбросной клапан. Для обеспечения этого процесса необходимо закрыть верхнюю и фронтальную часть зазора плотной, не пропускающей воздух тканью. В этом случае приток воздуха в хранилище осуществляется самотоком, а приточный клапан располагается выше верхнего ряда контейнеров. Это очень эффективная система, в которой при высокой скорости потока воздуха продукт может быть быстро высушен и охлажден. Однако такая система имеет некоторые ограничения. Количество контейнеров, которое может быть размещено в одном ряду ограничено, в связи с относительно большой потерей давления при возрастающим расстоянием. При выборе системы вентиляции в хранилище нужно помнить, что такая система относительно дорогая.

Основную механическую работу по созданию зоны разрежённого воздуха в вентиляционной камере, а также его перекачивание через массу продукта и выброс наружу осуществляют мощные напорные вентиляторы. Лопасти этих электровентиляторов изготавливаются из композитных материалов и имеют большой предел прочности. Уникальная конструкция рабочего колеса и форма лопастей обеспечивают повышенный КПД и увеличивают силу потока воздуха.



Стена обратного действия управляется компьютерной системой VENTOGLAS.

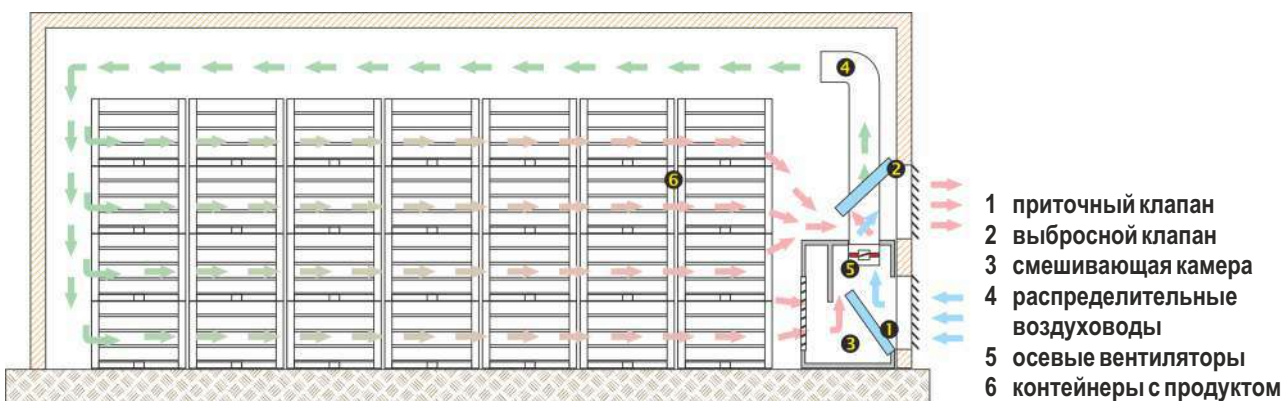


Выбросной клапан VENTOGLAS и мощные вентиляторы установленные в стене обратного действия (вид сверху).

2.6 Пространственная вентиляция для контейнерного хранения

Контейнерное хранение сельскохозяйственной продукции может осуществляться, как активным вентилярованием с построением стены прямого или всасывающей стены обратного действия, так и с помощью пространственной общеобменной вентиляции.

Такая вентиляция осуществляется посредством модульной вентиляционной камеры (МВК), в которой установлены напорные вентиляторы и расположен приточный клапан. Сам корпус модуля образует камеру смешивания. Благодаря направленным вентиляционным трубам (пространственным воздуховодам) в совокупности с напорными вентиляторами – обеспечивается подача воздуха вдоль потолка в конец хранилища, откуда холодный воздух, опустившись, проходит сквозь контейнеры с продуктом и, либо поступает обратно в МВК, либо утилизируется через выпускные клапаны. Следует отметить, что рабочая длина хранилища (длина рядов контейнеров по направлению подачи воздуха) не должна превышать расчетных величин (как правило 35 метров), в противном случае, СВК не сможет обеспечить должную вентиляцию. Если по каким-то причинам длина хранилища больше расчётной, можно установить под потолком мощные догонные вентиляторы.



Типичный пример модуля общеобменной (пространственной) вентиляции. Управляющие блоки VENTOGLAS вынесены за пределы камеры хранения (для контейнерного хранения)

3. Описание Блока Управления

3.1. Программное обеспечение и конфигурация

Компьютер (далее Панель оператора) – Сенсорный Программируемый Контролер (СПК) управляет хранилищем. При этом число БД может меняться от 1 до 2-х и согласовывается с Заказчиком в зависимости от необходимого количества датчиков температуры продукта. Программное обеспечение создано на базе свободно программируемого контроллера, который через интерфейс RS-485, используя протокол Modbus-RTU, собирает данные (показания температуры, влажности, уровня CO₂, состояния клапанов и др.) с модулей ввода и передает сигналы на устройство вывода, которое управляет промежуточными реле, а они в свою очередь пускателями и контакторами. Для дистанционного (онлайн) управления системой необходим специальный СПК с интегрированным Интернет-модулем.

Комплектация системы по оборудованию:

Элемент	Макс. Кол-во	Примечание
Хранилище	1	Или отдельные камеры
Вентиляционные камеры	1 - 4	На одно хранилище
Каналы подачи воздуха	1 - 4	На одно хранилище
Вентилятор напорный	1 - 20	На одно хранилище
Группа вентиляторов противоконденсатных	0 - 3	В группе два вентилятора, один из них с ТЭН-ом
Увлажнитель	0 - 4	Опционально
Холодильная машина	0 - 4	Опционально
Нагреватель воздуха	0 - 4	Опционально
Озонатор	0 - 4	Опционально
Клапан приточный	1 - 4	На одно хранилище
Клапан выбросной	1 - 4	На одно хранилище
Подогрев клапанов	Устанавливается на каждый из клапанов	Управляется автоматически через ТРМ

При изменении конфигурации оборудования (изменение количества датчиков, каналов, добавление в систему увлажнителя, озонатора, холодильника т.д.) изменяется только количество датчиков и сам Блок Управления, порядок следования датчиков (входов) и выходов остается фиксированным. Причем изменение количества БД никак не влияет на содержание программного обеспечения – например проблема увеличения количества напорных вентиляторов решается путем внесения изменений в электрическую схему и дополнительного конфигурирования программы. Блоки БУ могут маркироваться в зависимости от ТЗ и комплектации следующим образом – (ВН) П (ВП), где ВН – количество напорных вентиляторов, в ВП – количество противоконденсатных

вентиляторов (конденсатников).

Сама вентиляционная система обозначается (на пример) **08Н5**, где **08** – количество напорных вентиляторов, **Н** (или **К**) – тип хранения – **Навальный** или **Контейнерный**, а **5** – мощность одного напорного вентилятора в киловаттах.

Программа, прошитая в СПК, имеет последнюю версию и обеспечивает полное конфигурирование системы по оборудованию – то есть возможность задания количества каналов, камер в хранилище, количества датчиков температуры продукта (ДТП), наличие холодильника, увлажнителя, нагревателя, озонатора, потолочных (противоконденсатных) вентиляторов.

Программа осуществляет опрос по протоколу ModBus RTU только тех модулей и приборов, которые включены и сконфигурированы системой. Непрерывный мониторинг всех подключенных устройств позволяет гарантированно контролировать, как работоспособность всего оборудования в целом, так и отдельных элементов, включая все датчики и приборы, а так же вовремя сообщать о неисправностях и авариях. Программа способна контролировать обрыв связи с приборами, выход из строя датчиков и сообщать об этом оператору. Компьютер представлен в системе в единственном экземпляре, количество датчиков продукта кратно восьми (но не более 16 шт). Соответственно и БД определяется согласно ТЗ. Программа не управляет обогревателями клапанов. Нагревательные элементы клапанов включаются настраиваемым Температурным Регулятором Микропроцессорным (ТРМ), который установлен в БУ. Аварийным закрытием клапанов при низкой температуре в канале, так же управляет отдельный ТРМ. Запуск и остановка всех напорных вентиляторов подачи воздуха осуществляется через СПК только при включенном автоматическом режиме или включением на блоке управления соответствующего переключателя в режим **Вкл.** Запуск ВП (или Конденсатников) осуществляется аналогично.

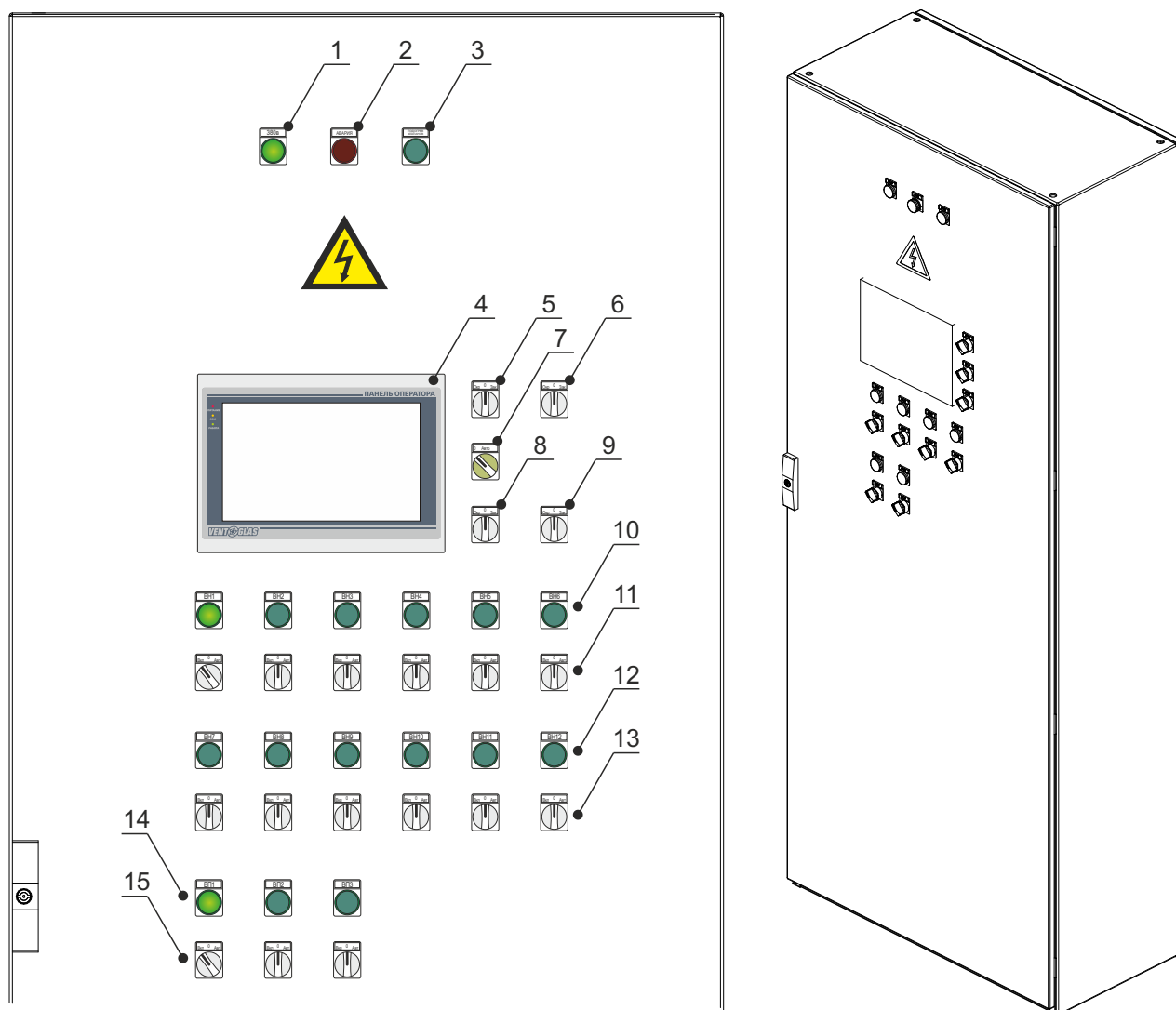
Все воздушные клапаны управляются в автоматическом режиме компьютером, а в ручном режиме, включением соответствующего переключателя в положение **Откр.** или **Закр.** Регулирование температуры в каналах ведется по датчикам температур согласно выбору технолога – в первом канале, во втором канале или по среднему значению в обоих каналах. Каждая группа клапанов имеет отдельный, 3-х позиционный переключатель, имеющий три положения – **Откр.** **Авто.** (или 0) **Закр.** Если все переключатели работы клапанов находятся в положении – **Авто.** (или 0), то доступно включение автоматического режима, которое осуществляется поворотом переключателя режима работы из положения **0** в положение **Авто.** При этом ручка переключателя подсвечивается зелёным, а в соответствующем окошке на панели оператора вместо «Р» (ручной режим), появляется «А» (автоматический режим).

Количество БД в системе варьируется от 1 до 2, и соответственно количество датчиков продукта может меняться от 8 до 16. Как правило два блока датчиков используются при наличии в хранилище двух камер. В этом случае количество датчиков продукта устанавливается равным 16 (по 8 на камеру) или если в хранилище одна длинная камера и количество датчиков продукта нужно увеличить до шестнадцати. В некоторых случаях, физически, блок БД может быть размещен внутри щита управления, а датчики подключаются к БУ.

Если канала два, то программа может работать либо по среднему значению температуры каналов или по одному из выбранных датчиков канала.

3.2. Расположение элементов управления

Расположение элементов управления на двери щита является универсальным, и в зависимости от комплектации присутствует тот или иной элемент.



1. - Индикатор сети питания ~380В.
2. - Индикатор сигнала АВАРИЯ
3. - Индикатор включения подогрева клапанов
4. - Панель оператора (СПК)
5. - Переключатель работы выбросного клапана первого канала (Окр./0/Закр.)
6. - Переключатель работы выбросного клапана второго канала (Окр./0/Закр.)
7. - Переключатель режима работы системы (0/Авто.)
8. - Переключатель работы выбросного клапана первого канала (Окр./0/Закр.)
9. - Переключатель работы выбросного клапана второго канала (Окр./0/Закр.)
10. - Индикатор включения напорного вентилятора ВН1...ВН6
11. - Переключатель работы напорного вентилятора ВН1...ВН6 (Вкл./0/Авто.)
12. - Индикатор включения напорного вентилятора ВН7...ВН12
13. - Переключатель работы напорного вентилятора ВН7...ВН12 (Вкл./0/Авто.)
14. - Индикатор включения противоконденсатного вентилятора ВП1...ВП3
15. - Переключатель работы п/к вентилятора ВП1...ВП3 (Вкл./0/Авто.)

3.2. Требуемый уровень квалификации персонала

Ответственные за планирование, установку и монтаж, ввод в эксплуатацию, а также за техническое обслуживание СВК, должны обладать соответствующей квалификацией и необходимыми знаниями и навыками.

Для правильного применения СВК персонал, выполняющий монтаж, и эксплуатацию должен знать:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ), гл. 1.1., 1.3., 1.7., 5.3.;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) разделы 1,2;
- Другие документы по применению средств автоматики (см. раздел.);

Щит комплектной автоматики имеет цепи, подключаемые к опасному для жизни напряжению ~220 и ~380 вольт. Монтаж этих цепей может выполнять персонал, имеющий соответствующую группу допуска по электробезопасности. Кроме того, эти сотрудники должны быть ознакомлены с общей техникой безопасности и знать о предписаниях по предотвращению несчастных случаев на объекте в период монтажа и эксплуатации электрооборудования переменного тока до 1000 вольт. Лица, находящиеся в процессе тренинга, инструктажа или обучения, могут работать с оборудованием только под наблюдением опытного сотрудника или сервис-инженера. Это относится и к персоналу, находящемуся в процессе общего обучения. Необходимо соблюдать установленный законом минимальный возраст.

Данное оборудование не предназначено для эксплуатации лицами (включая детей), с ограниченными физическими, сенсорными или умственными способностями или же не обладающими достаточным опытом и/или достаточными познаниями.

3.3. Маркировка, упаковка и комплект поставки

На лицевой панели БУ указано наименование изготовителя с указанием электронного адреса предприятия изготовителя, телефона, вебсайта и адреса электронной почты.

Блоки упаковываются в картонную тару, которая защищает их от повреждений во время транспортировки. В типовой комплект поставки входят:

- щит БУ – 1 шт.;
- щит БД – от 1 до 2 шт.;
- датчик температуры продукции – от 4 до 16 шт.;
- датчики температуры воздуха: наружного – 2 шт. и внутреннего – 1 шт.
- датчик температуры воздуха в канале – от 2 до 4 шт.;
- датчики влажности: наружного воздуха – 1 шт. и внутреннего воздуха – 1 шт.
- датчик содержания в воздухе CO₂ – 1 шт. (опционально)
- карта памяти емкостью от 16 до 32 Гб – 1 шт.;
- инструкция по эксплуатации – 1 шт. (на электронном носителе или брошюра).
- технический паспорт изделия – 1 шт. .

Холодильная машина (если она заказана) не входит в комплект поставки системы вентиляции, а поставляется отдельно и распаковывается в присутствии специалистов осуществляющих её монтаж непосредственно перед сборкой.

Озонатор, увлажнитель и нагреватель воздуха (если они заказаны) могут не входить в комплект поставки, а поставляться отдельно, так как являются опциональными устройствами.

3.4. Технические характеристики Блока Управления

Вследствие ограниченного количества технически и экономически целесообразных вариантов построения вентиляционной системы, по определённому Заказчиком техническому заданию и общей совокупности технически целесообразных вариантов, нижеперечисленные технические характеристики включают в себя только необходимые для правильной эксплуатации и подключения БУ. Расчёт потребляемой электроэнергии напорных вентиляторов суммируется. Расчёт потребления электроэнергии противоконденсатных вентиляторов также суммируется. Среднее потребление БУ приведено для режима НАБЛЮДЕНИЕ. Потребление электроэнергии в момент открытия и закрытия клапанов, целиком зависит от использованных в установке редукторов или актуаторов, а также от их количества.

Параметр	Значение	Примечание
Входное напряжение	~ 380 В +/- 5%	
Напряжение питания редукторов	~ 220 В +/- 5%	Потребляемый ток 0.1 А
Напряжение питания актуаторов	= 24В +/- 10%	Потребляемый ток 3 А
Потребляемая эл.мощность	не более 100 Вт	В режиме НАБЛЮДЕНИЕ
Пределы измерения температуры	-40...+50°C	Погрешность +/- 0,25°C
Пределы измерения влажности	0...100 %	Погрешность 2%
Шаг измерения температуры	0,1°C	
Условия эксплуатации	0...+35°C	
Класс защиты шкафа	IP 54...65	
Допустимые вибрации	амплитуда 0,15мм	В диапазоне от 10 до 55 Гц
Относительная влажность	95%	
Максимальные габариты	2000X800X450 мм	

Конденсация влаги на приборе не допускается. Блок управления не может эксплуатироваться и храниться в среде газов, вызывающих коррозию металла и при повышенной влажности. Размещать блок рекомендуется в отдельном помещении, если это невозможно по техническим причинам, то так, что бы поток увлажненного воздуха не обдувал БУ.

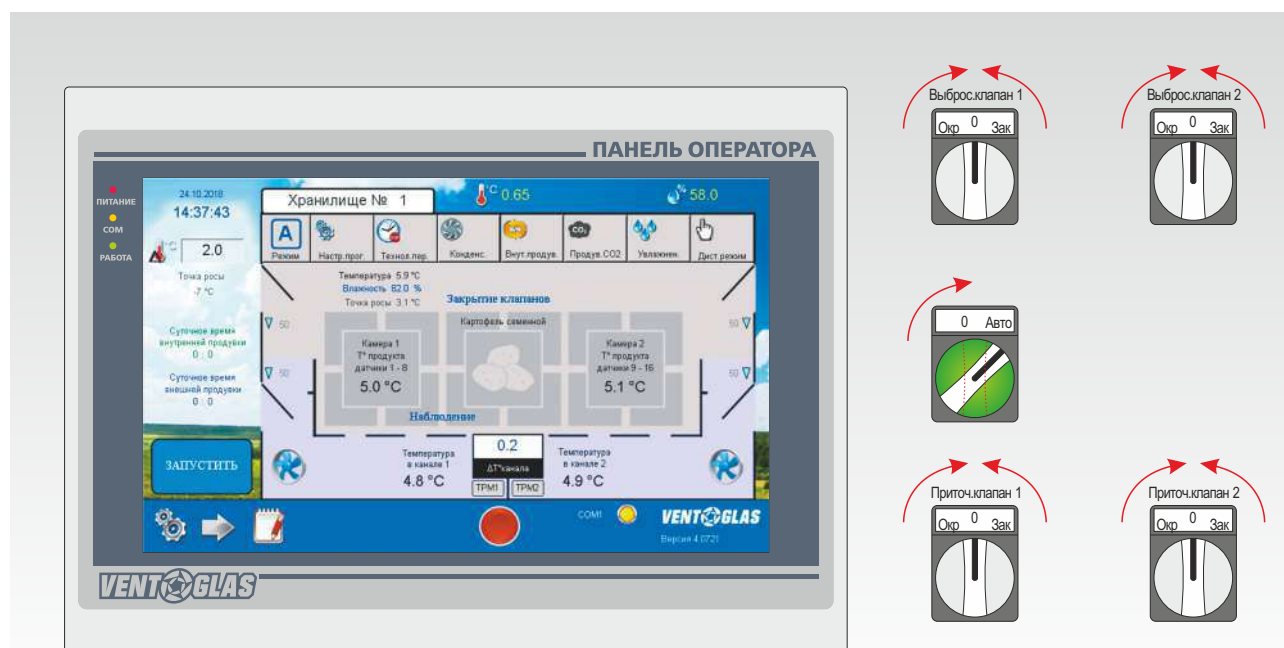
4. Принципы построения автоматки

Основную функцию автоматического управления выполняет, Сенсорный программируемый контроллер (СПК), расположенный на двери щита БУ. Как отмечалось ранее, управление осуществляется по сети ModBus RTU. Индикаторные светодиоды на СПК – «Com» и «RS-485» на всех модулях в БУ, и БД должны периодически загораться, что говорит об устойчивой связи внутри сети. Причём опрос блоков не должен быть одновременным. На дисплее постоянно присутствуют значения подключенных датчиков наружной (уличной) температуры и влажности.

4.1. Органы индикации и управления

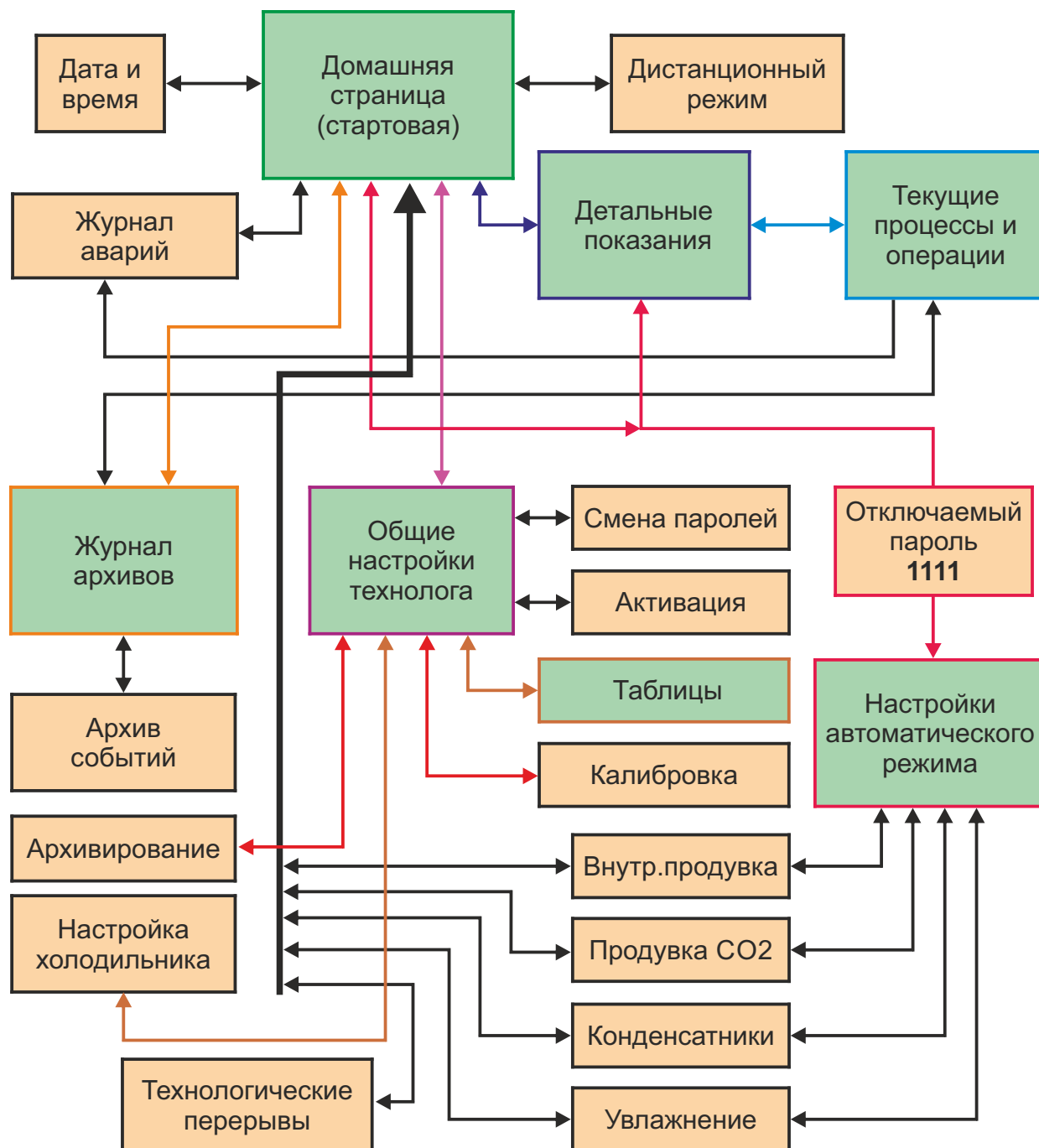
Выбор режима работы и настроек осуществляется на сенсорном дисплее СПК. Показания со всех доступных датчиков, также индицируются экране. В случае неисправности в нижней части экрана загорится – **АВАРИЯ!**, при этом, работа системы в автоматическом режиме невозможна. Нужно срочно устранить неисправность! Все аварийные ситуации по обмену данными контроллера с приборами также контролируются системой, о чём немедленно индицируется. Например, обрыв связи с прибором, ошибка измерения датчика и пр. Для вывода информации об Авариях необходимо войти в «Журнал Аварий», для этого нажать аварийную красную кнопку, расположенную внизу «Домашней страницы».

Для активации автоматического режима, необходимо переключить все переключатели вентиляторов в положение – **АВТО**. Переключатели работы клапанов установить в положение - **0**, а переключатель режима работы в положение – **АВТО**. Режим работы индицируется буквами **Р** (Ручной режим) и **А** (Автоматический режим). **Дистанционный режим** – доступен только при активированном Автоматическом режиме работы.



4.2. Архитектура и организация окон панели оператора

Панель оператора имеет интуитивно понятный интерфейс (оболочку).
Дерево интерфейса выглядит так:



Основное окно

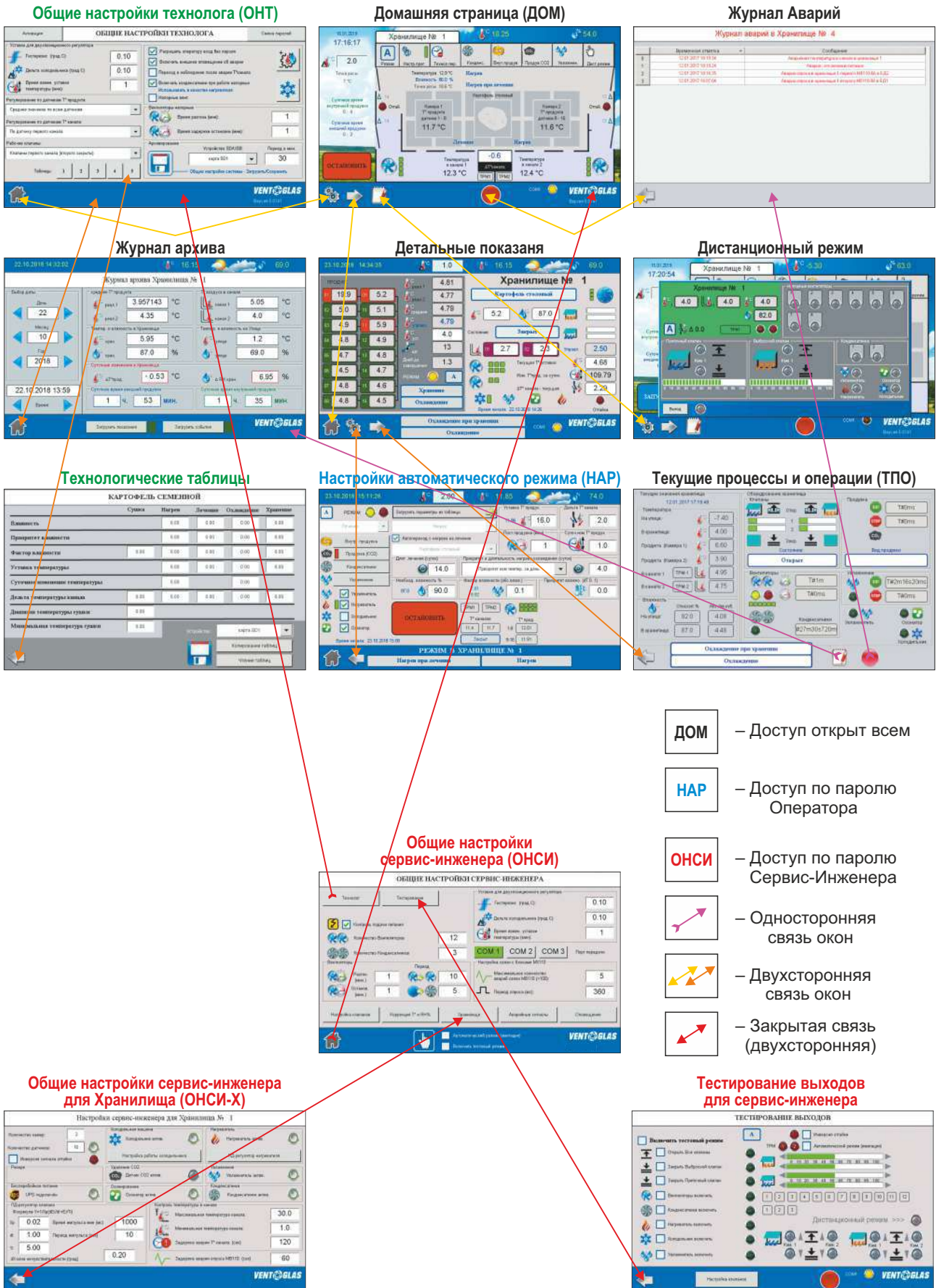


Всплывающее окно

Все окна делятся на основные (которые полностью меняют экран) и всплывающие, выход из всплывающих окон возвращает пользователя к работе в ранее открытом окне. Всплывающие окна вызываются подписанными кнопками, переход к смене основного окна осуществляется нажатием на соответствующую иконку (Домик, Стрелка, Шестерёнки и пр.).

4.3. Визуализация окон и основные связи

Интерфейс окон программы. Переходы и связи между окнами интерфейса выглядят следующим образом (всплывающие окна не учитываются):



4.4. Иконки и обозначения программы

Для простоты и удобства все экраны программного обеспечения оформлены одинаковыми значками (иконками), которые следует читать так:

	Значение температуры Обозначает температуру воздуха (в хранилище и на улице), а так же температуру заложенной на хранение продукции и её уставку.
	Температура в вентиляционном канале (важный параметр) Обозначает только температуру воздуха в канале.
	Суточное изменение температуры Обозначает, на сколько градусов измениться средняя температура в хранилище за сутки.
	Пределы изменения температуры Обозначает пределы (диапазон) изменения температур.
	Дельта улицы и продукта (важный параметр) Указывает на сколько градусов температура воздуха на улице должна быть ниже или выше температуры продукта для запуска системы.
	Дельта канала и продукта (важный параметр) Определяет на сколько градусов температура воздушного потока обдуваемого продукт, будет ниже (выше) температуры самого продукта.
	Содержание CO2 Показывает уровень содержания углекислого газа внутри хранилища (если подключен соответствующий датчик).
	Относительная влажность воздуха Показывает относительную влажность воздуха внутри хранилища и/или снаружи.
	Озонатор Показывает наличие в системе озонатора воздуха.
	Холодильная машина Показывает наличие в системе холодильной машины.
	Увлажнитель (также и Фактор влажности) Показывает наличие в системе увлажнителя воздуха.
	Нагреватель воздуха Показывает наличие в системе нагревателя воздуха.

	Вентилятор Противоконденсатный (потолочный) – Вкл. Показывает, что противоконденсатный вентилятор (Конденсатник) включен (работает).
	Вентилятор Противоконденсатный (потолочный) – Выкл. Показывает, что противоконденсатный вентилятор (Конденсатник) выключен (не работает).
	Вентилятор(ы) Напорный(ые) Обозначает напорный вентилятор и применяется ко всем настройкам системы вместо словосочетания Вентилятор Напорный (и множ. число).
	Фактор влажности (абсолютная влажность) Прибавляется к абсолютной влажности в хранилище. Если результат меньше чем абс. влажность на улице, то улица – увлажнитель.
	Приоритет влажности (0°...1°C) Активирует увлажнение уличным воздухом – если T°продукта входит в промежуток T°уставки + Приоритет влажности – то активно.
	Максимально допустимая температура Показывает, максимально допустимую температуру, если поднимется выше, то это приведёт к Аварии! и остановке программы автоматки.
	Минимально допустимая температура Показывает, минимально допустимую температуру, если опуститься ниже, то это приведёт к Аварии! и остановке программы автоматки.
	Гистерезис Мгновенный отклик системы на приложенные к ней воздействия зависит в том числе и от её текущего состояния.
	Длительность процесса Показывает длительность процесса в сутках. Это своего рода суточный таймер операции (Сушка, Лечение или Хранение).
	Дельта Холодильника Порог включения холодильника относительно уставки температуры двухпозиционного регулятора продукта.
	Время работы (при периодическом процессе) Обозначает время работы устройства, основного или дополнительного оборудования.
	Время простоя (при периодическом процессе) Обозначает время простоя устройства, основного или дополнительного оборудования.
	Пароль Обозначает место ввода пароля для дальнейшей работы программы или для перехода в защищенное паролем окно.

	Постпродувка Обозначает время, которое напорные вентиляторы будут активны, после окончания основного процесса.
	Внутренняя продувка Продувка с рециркуляцией воздуха внутри хранилища. При этом все клапаны закрыты.
	Клапан приточный (впускной) Обозначает приточный клапан – через который в хранилище поступает наружный (уличный) воздух.
	Клапан выбросной (выпускной) Обозначает выбросной клапан – через который из хранилища выводится на улицу влажный, тёплый воздух.
	Клапан открыт (открывается) Обозначает действие (или состояние) клапана. Относится как к приточному, так и к выбросному клапанам.
	Клапан закрыт (закрывается) Обозначает действие (или состояние) клапана. Относится как к приточному, так и к выбросному клапанам.
	Домашнее (стартовое) окно программы При нажатии на эту иконку, пользователь вернётся к начальному экрану, будет открыто Домашнее окно.
	Следующее окно Обозначает переход к следующему окну программы.
	Возврат в предыдущее окно Обозначает переход в предыдущее окно программы.
	Журнал архива Обозначает переход в окно «Журнал Архива».
	Настройки Обозначает переход в окно «Настройки». Существуют «Общие настройки технолога» и «Настройки автоматического режима работы».
	Старт процесса или операции Обозначает старт периодического процесса или операции, работа которых проходит по расписанию или таймеру.
	Остановка процесса или операции Обозначает остановку периодически повторяющегося процесса или операции, простой которых проходит по расписанию или таймеру.

	Журнал аварий Обозначает переход в окно «Журнал аварий».
	Количество температурных датчиков продукта Показывает, сколько датчиков измеряют температуру продукта.
	Сохранение данных Обозначает сохранение данных (архивов, таблиц и пр.) на выбранный носитель (SD-карта или USB-Flash).
	Контроль подачи питания Обозначает контроль компьютером подачи питающего напряжения. В случае его временного отсутствия (или одной из фаз) – будет Авария!
	UPS (блок бесперебойного питания компьютера) Наличие в системе UPS, даёт возможность возобновить работу системы после кратковременного отключения питающего напряжения ~ 380В.
	Дата / Время Обозначает дату и время.
	Время Обозначает текущее время.
	Загрузить данные из таблицы При нажатии загружает данные из таблиц в окна настройки автоматического режима программы.
	Кнопка включения/отключения доп. оборудования можно включить или отключить дополнительное оборудование или изменить количество датчиков продукта.

Пользователи системы разделены на три группы по уровню доступа:
«Сервис-инженер» – имеет права на настройку и доступ к изменению всех доступных параметров хранилища.

«Технолог» – имеет право на изменения конфигурационных параметров оборудования и установок регулирования.

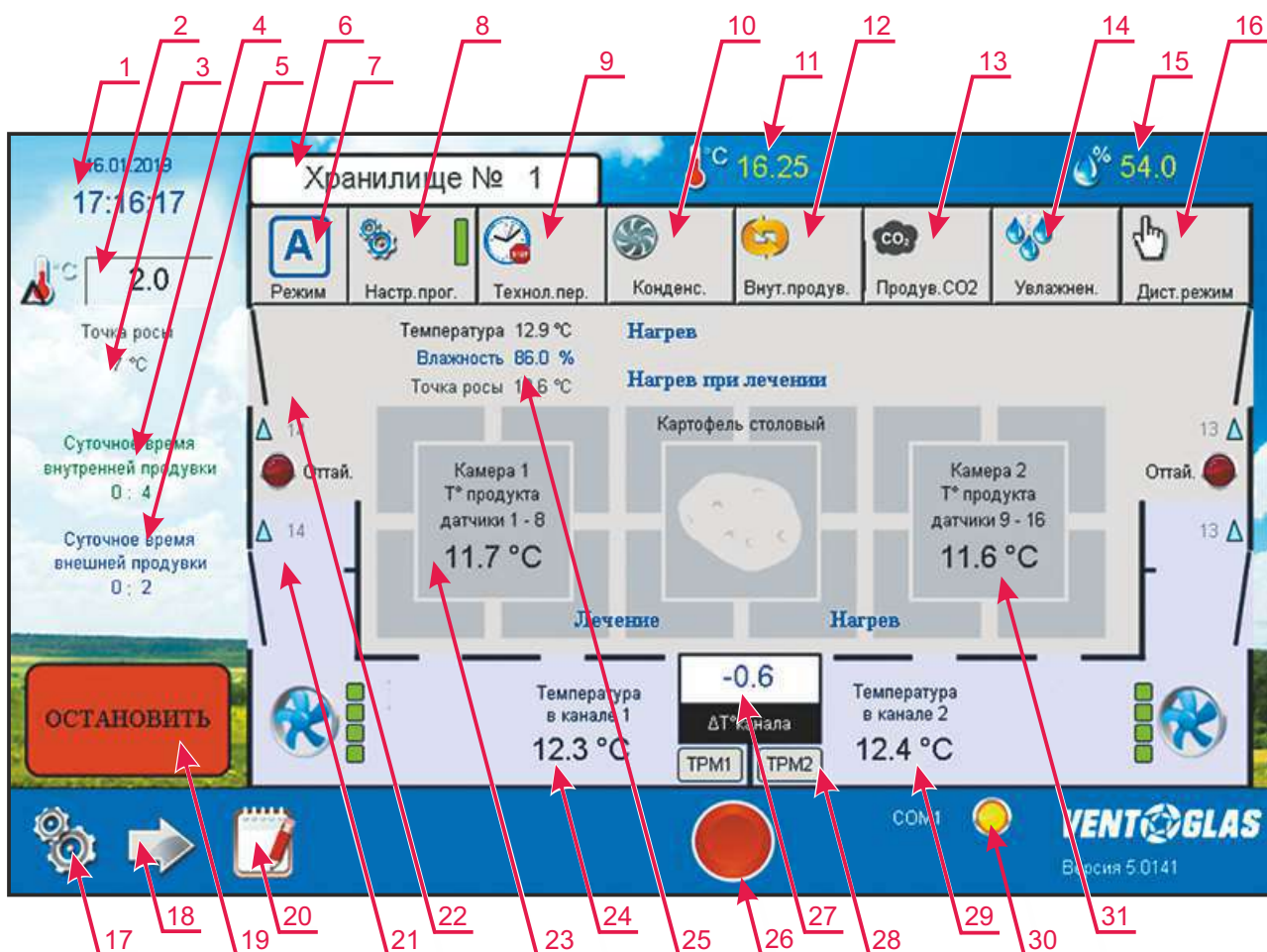
«Оператор» – имеет права на настройку параметров программы автоматизации процессов, например, температура хранения продукта, влажность и пр.

На экране, в его верхней части, постоянно индицируются: текущие дата, астрономическое время, а также температура и относительная влажность воздуха на улице. Следует отметить, что выводятся данные только с хранилища и датчиков присутствующих (подключённых) в системе.

5. Основные и всплывающие окна программы

5.1. Домашняя (стартовая) страница

На экране, в его верхней части, постоянно индицируются: текущие дата, и время, а также температура и относительная влажность воздуха на улице. Следует отметить, что выводятся на экран только данные из хранилища и датчиков присутствующих в системе.



- 1 – Текущее дата и время**.
- 2 – Дельта T° улицы и T° продукта – определяет является ли улица холодильником или нагревателем относительно текущей температуры продукта**.
- 3 – Точка росы для улицы (только для плюсовых температур).
- 4 – Суточное время внутренней продувки (от часа начала отсчёта суток).
- 5 – Суточное время внешней продувки (от часа начала отсчёта суток).
- 6 – Номер хранилища (устанавливается по желанию от 1 до 999)**.
- 7 – Индикатор режима работы («Р» – ручной, «А» – автоматический).
- 8 – Настройка автоматического режима работы**.
- 9 – Настройка технологических перерывов**.
- 10 – Настройка работы потолочных вентиляторов (конденсатников)**.
- 11 – Температура воздуха на улице.
- 12 – Настройка внутренней продувки**.
- 13 – Настойка продувки CO_2 **.
- 14 – Настройка увлажнения**.
- 15 – Температура воздуха на улице.
- 16 – Относительная влажность воздуха на улице.
- 17 – Настройка автоматического режима работы**.
- 18 – Настройка технологических перерывов**.
- 19 – Настройка работы потолочных вентиляторов (конденсатников)**.
- 20 – Настройка внутренней продувки**.
- 21 – Настройка продувки CO_2 **.
- 22 – Настройка увлажнения**.
- 23 – Температура в канале 1.
- 24 – Температура в канале 2.
- 25 – Дельта T° канала.
- 26 – TRPM1.
- 27 – TRPM2.
- 28 – Температура в канале 1.
- 29 – Температура в канале 2.
- 30 – COM1.
- 31 – VENTGLAS.

- 15 – Относительная влажность воздуха на улице.
- 16 – Дистанционный режим работы (ручное управление с экрана СПК)**.
- 17 – Общие Настройки Технолога (доступ без пароля)**.
- 18 – Переход к детальному просмотру показаний и текущих режимов**.
- 19 – Кнопка экстренного пуска и остановки программы.
- 20 – Блокнот: Архив показаний датчиков, статистика и просмотр событий**.
- 21 – Приточный клапан первого канала.
- 22 – Выбросной клапан первого канала.
- 23 – Средняя температура датчиков продукта первой камеры**.
- 24 – Температура в первом канале**.
- 25 – Температура, относительная влажность и точка росы внутри хранилища.
- 26 – Кнопка вызова списка аварий**.
- 27 – Дельта T° продукта и T° канала (Дельта канала)**.
- 28 – Состояние ТРМ в канале. Если T° канала, ниже, установленного минимума, то индикатор ТРМ будет красным, и система на время остановится.
- 29 – Температура во втором канале**.
- 30 – Индикатор опроса блоков, модулей, приборов по RS-485.
- 31 – Средняя температура датчиков продукта второй камеры**.

** - Активные кнопки или показания. Нажатие на них вызывает всплывающее окно или переход в другое окно программы.

5.2. Детальный вывод показаний датчиков

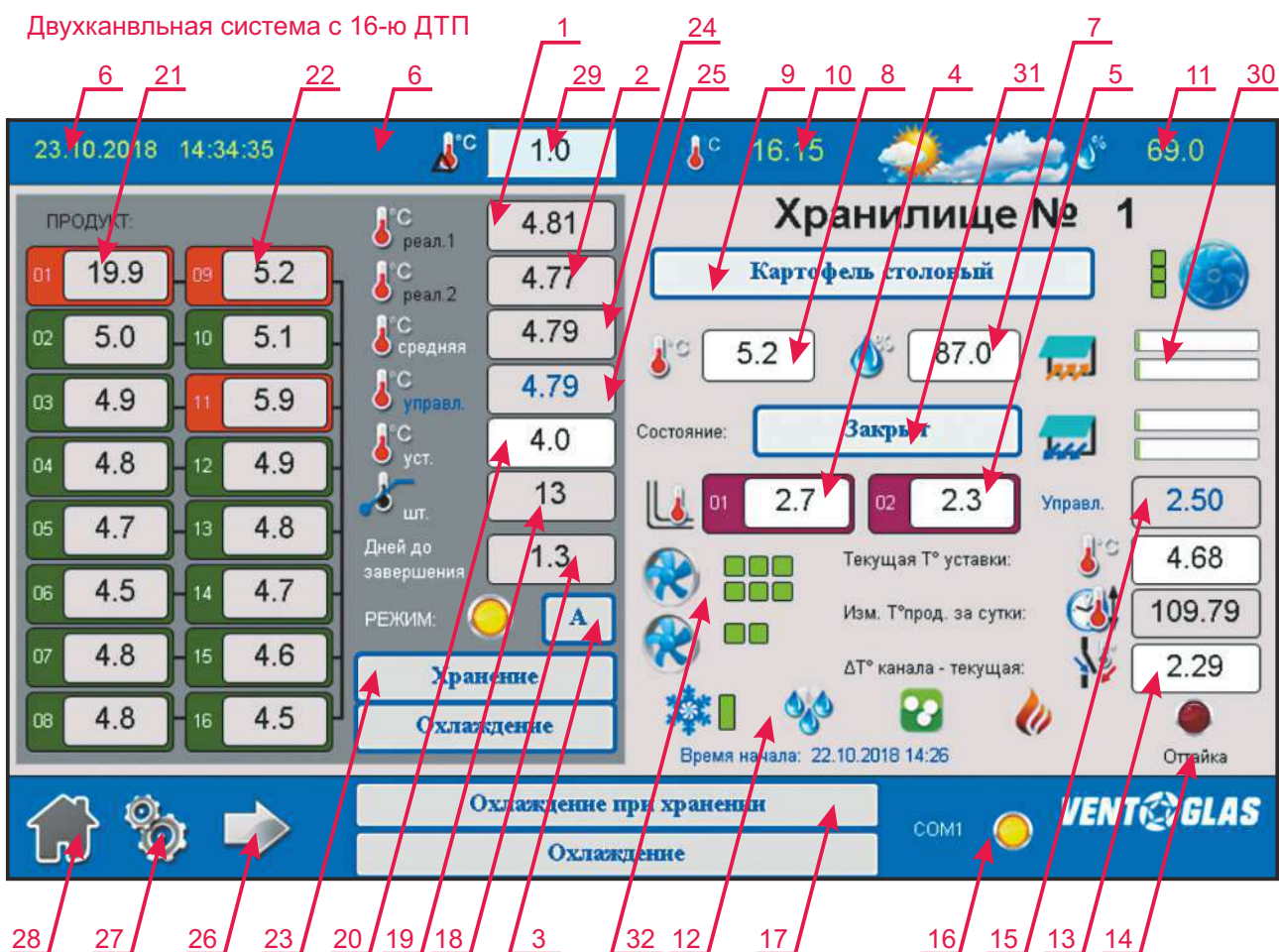
Напомним, что для нормальной работы системы используются следующие основные датчики:

- Датчик Температуры Уличного (наружного) воздуха – ДТУ,
- Датчик Влажности Уличного (наружного) воздуха – ДВУ,
- Датчик Температуры Внутреннего (в хранилище) воздуха – ДТВ,
- Датчик Влажности Внутреннего (в хранилище) воздуха – ДВВ,
- Датчик Температуры воздуха в Канале (канальный датчик) – ДТК,
- Датчик Температур Продукт (контактный, от 4 до 16 штук) – ДТП.

Так же в системе присутствуют дополнительные датчики, работающие совместно с терморегуляторами ТРМ1(Д.У.Р.), к дискретным выходам которых подключены управляющие цепи:

- Задатчик Температуры воздуха в канале (защита по Т° канала)
- Задатчик Температуры Уличного воздуха (включение / отключение подогрева клапанов).

Для слежения за показаниями основных датчиков автоматики, предусмотрено отдельное окно – «Расширенные показания датчиков». Для входа в это окно из начального (Домашнего) экрана нужно нажать ➡.



- 1 – Средняя температура продукта в первой камере.
- 2 – Средняя температура продукта во второй камере.
- 3 – Индикатор режима работы («Р» – ручной, «А» – автоматический).
- 4 – Температура воздуха в первом канале.

- 5 – Температура воздуха во втором канале.
- 6 – Текущее дата и время.
- 7 – Относительная влажность воздуха внутри хранилища.
- 8 – Температура воздуха внутри хранилища.
- 9 – Наименование продукции заложеной на хранение.
- 10 – Температура воздуха на улице.
- 11 – Относительная влажность воздуха на улице.
- 12 – Индикаторы включения дополнительного оборудования.
- 13 – Текущая дельта канала по которому идет регулирование.
- 14 – Индикатор включения оттайки холодильника.
- 15 – Управляющая температура канала.
- 16 – Индикатор опроса блоков, модулей и приборов по сети RS-485.
- 17 – Таймер закрытия клапанов.
- 18 – Количество дней до завершения процесса.
- 19 – Количество подключенных датчиков продукта.
- 20 – Уставка температуры продукта.
- 21 – Датчики температуры продукта первой камеры (ДТП1...ДТП8).
- 22 – Датчики температуры продукта второй камеры (ДТП9...ДТП16).
- 23 – Текущий активный процесс или операция.
- 24 – Средняя температура продукта.
- 25 – Управляющая температура продукта.
- 26 – Переход к окну «Текущие Процессы».
- 27 – Переход к окну «Настройка автоматического режима работы».
- 28 – Возврат на Домашнюю страницу.
- 29 – Дельта между улицей и продуктом, определяет кто улица для продукта - нагреватель, охладитель или никто.
- 30 – Индикаторы открытия клапанов (верхний - выбросной, нижний - приточный).
- 31 – Состояние или таймер закрытия клапанов.
- 32 – Индикаторы включения напорных вентиляторов.

5.3. Визуализации для различных хранилищ

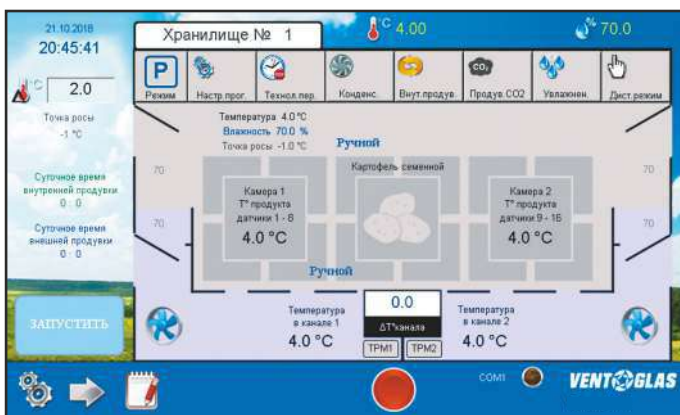
Программа поддерживает вентиляционные системы оснащённые:

- двенадцать напорными вентиляторами (ВН) включающихся по отдельности,
- тремя группами, отдельно включающихся, разгонных вентиляторов,
- двумя группами приточных и выпускных клапанов с подогревом.

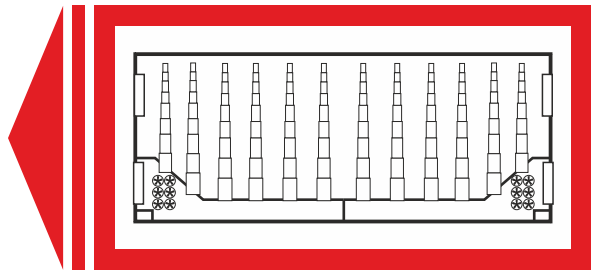
Индикация количества клапанов, датчиков, каналов и вентиляторов отображается в визуализации согласно установленным сервис-инженером настройкам.

Так же программа управляет в ручном или автоматическом режиме следующим дополнительным оборудованием, подключаемым по желанию заказчика:

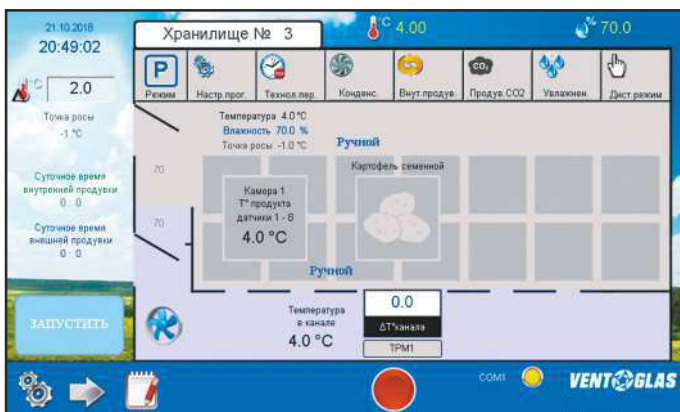
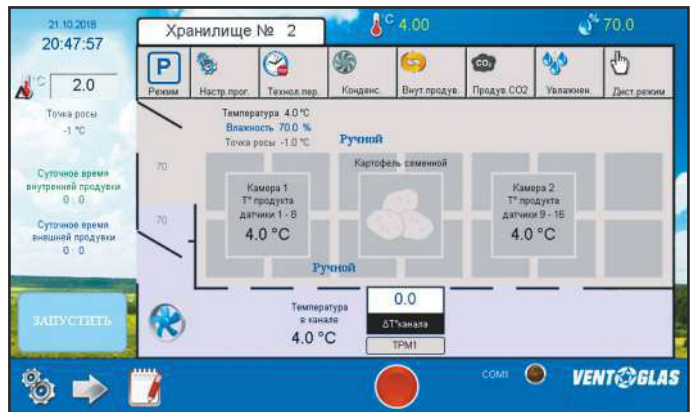
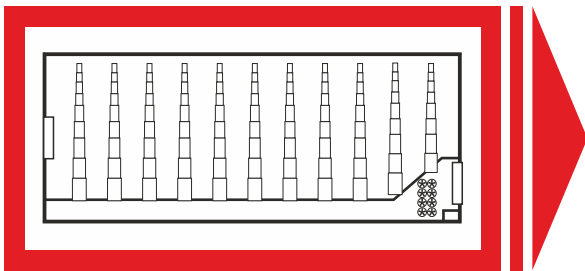
- отдельно включающейся холодильной машиной,
- отдельно включающимся увлажнителем воздуха внутри хранилища,
- отдельно включающимся озонатором воздуха внутри хранилища,
- отдельно включающимся нагревателем воздуха внутри хранилища.



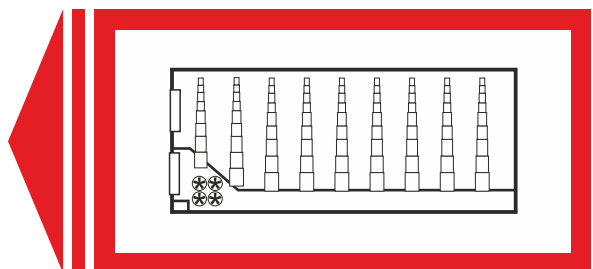
Овощехранилище оснащенное двумя группами клапанов, с двумя каналами, 16 датчиков температуры продукта (по 8 для каждого блока датчиков)



Овощехранилище с одной группой клапанов, и одним каналом, 16 датчиков температуры продукта (по 8 для каждого блока датчиков)









Овощехранилище с одной группой клапанов, с одним каналом и 8-ю датчиками температуры продукта



5.4. Общие Настройки Технолога






После нажатия «шестерёнок» на стартовой странице, открывается окно Общие Настройки Технолога. Назначение окон ввода данных подписаны и не нуждаются в подробном описании.

Активация	ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ ТЕХНОЛОГА	Смена паролей
Уставки для двухпозиционного регулятора		
	Гистерезис (град.С):	<input type="text" value="0.10"/>
	Дельта холодильника (град.С)	<input type="text" value="0.10"/>
	Время измен. уставки температуры (мин):	<input type="text" value="1"/>
Регулирование по датчикам Т° продукта:		
<input type="text" value="Среднее значение по всем датчикам"/>		
Регулирование по датчикам Т° канала:		
<input type="text" value="По датчику первого канала"/>		
Рабочие клапаны:		
<input type="text" value="Клапаны первого канала (второго закрыты)"/>		
Таблицы: <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="5"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Разрешить оператору вход без пароля		
<input checked="" type="checkbox"/> Включить внешнее оповещение об аварии		
<input type="checkbox"/> Переход в наблюдение после аварии Т°канала		
<input checked="" type="checkbox"/> Включать конденсатники при работе напорных Использовать в качестве нагревателя		
<input type="checkbox"/> Напорные вент.		
Вентиляторы напорные		
	Время разгона (мин):	<input type="text" value="1"/>
	Время задержки остановки (мин):	<input type="text" value="1"/>
Архивирование		
	Устройство SD/USB:	Период в мин.
	<input type="text" value="карта SD1"/>	<input type="text" value="30"/>
Общие настройки системы - Загрузить/Сохранить		

Если в хранилище две группы клапанов, то в настройках технолога нужно выбрать какие из них будут работать.

1. Клапаны первого канала (второго закрыты)
2. Клапаны второго канала (первого закрыты)
3. Клапанв обоих каналов первого и второго

Если в хранилище заполнено не полностью, то неиспользуемый канал можно исключить из работы!

	Дельта холодильника (град.С)	<input type="text" value="0.10"/>
	Время измен. уставки температуры (мин):	<input type="text" value="1"/>
Регулирование по датчикам Т° продукта:		
<input type="text" value="Среднее значение по всем датчикам"/>		
Регулирование по датчикам Т° канала:		
<input type="text" value="По датчику первого канала"/>		
Рабочие клапаны:		
<input type="text" value="Клапаны первого канала (второго закрыты)"/>		
<input type="text" value="Клапаны обоих каналов (первого и второго)"/>		
<input type="text" value="Клапаны первого канала (второго закрыты)"/>		
<input type="text" value="Клапаны второго канала (первоого закрыты)"/>		
<input type="checkbox"/> Переход в наблюдение после аварии Т°канала		
<input checked="" type="checkbox"/> Включать конденсатники при работе напорных Использовать в качестве нагревателя		
<input type="checkbox"/> Напорные вент.		
Вентиляторы напорные		
	Время разгона (мин):	<input type="text" value="1"/>
	Время задержки остановки (мин):	<input type="text" value="1"/>
Архивирование		
	Устройство SD/USB:	Период в мин.
	<input type="text" value="карта SD1"/>	<input type="text" value="30"/>
Общие настройки системы - Загрузить/Сохранить		

Аналогично настраивается регулировка по датчикам каналов

Активация

ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ ТЕХНОЛОГА

Смена паролей

Уставки для двухпозиционного регулятора

Гистерезис (град.С): 0.10

Дельта холодильника (град.С): 0.10

Время измен. уставки температуры (мин): 1

Регулирование по датчикам Т° продукта:

Среднее значение по всем датчикам

Регулирование по датчикам Т° канала:

По датчику первого канала

По датчику первого канала

По датчику второго канала

По среднему значению первого и второго канала

Вентиляторы напорные

Время разгона (мин): 1

Время задержки остановки (мин): 1

Архивирование

Устройство SD/USB: карта SD1

Период в мин. 30

Общие настройки системы - Загрузить/Сохранить

VENTGLAS

Версия 5 0141

Если в хранилище две камеры (два Блока датчиков продукта), то в общих настройках технолога нужно выбрать по показаниям каких из них будет работать программа.

1. Среднее значение по всем датчикам
2. Среднее значение первой камеры (БД1)
3. Среднее значение второй камеры (БД2)

Активация

ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ ТЕХНОЛОГА

Смена паролей

Уставки для двухпозиционного регулятора

Гистерезис (град.С): 0.10

Дельта холодильника (град.С): 0.10

Время измен. уставки температуры (мин): 1

Регулирование по датчикам Т° продукта:

Среднее значение по всем датчикам

Регулирование по датчикам Т° канала:

По датчику первого канала

По датчику первого канала

По датчику второго канала

По среднему значению первого и второго канала

Рабочие клапаны:

Клапаны первого канала (второго закрыты)

Таблицы: 1 2 3 4 5

Вентиляторы напорные

Время разгона (мин): 1

Время задержки остановки (мин): 1

Архивирование

Устройство SD/USB: карта SD1

Период в мин. 30

Общие настройки системы - Загрузить/Сохранить

VENTGLAS

Версия 5 0141

Технологу доступны следующие настройки, которые помогут в работе:

- 1.** Разрешить оператору вход без пароля – если функция активна, то любой оператор может зайти в настройки программы автоматической работы и поменять их. Если доступ к компьютеру ограничен кругом доверенных лиц, то для простоты доступа нужно дать разрешение.
- 2.** Включить внешнее оповещение об аварии – если функция активна, то при аварии загорится красная аварийная лампочка на щите автоматике, а так же замкнутся контакты реле К46, которые выведены на клемную колодку внутри щита. Таким образом реле К46 работает как выключатель и может коммутировать цепь 220В 6А для подачи сигнала (лампочка, звонок и пр.).
- 3.** Переход в наблюдения после аварии по температуре канала – если эта функция активна, то при достижении температуры в канале ниже минимальной, программа остановится и перейдет в НАБЛЮДЕНИЕ. Если функция не активна, то при аварийной температуре в канале все вентиляторы отключатся, клапаны закроются, а система будет ожидать когда температура в канале поднимется выше минимального значения, после чего вентиляционная система продолжит свою работу.
- 4.** При пространственной вентиляции, совместная работа напорных вентиляторов и конденсатников, образует встречные потоки воздуха. Сняв галочку, совместную работу можно запретить, что снизит энергопотребление.
- 5.** Использовать в качестве нагревателя напорные, а если не достаточно, то и потолочные противоконденсатные вентиляторы – если эта функция активна, то для увеличения температуры продукта вентиляторы будут использоваться как нагреватель.

5.5 Активация программы и смена паролей

Как правило прошитая в Панели оператора программа имеет ограничение в сроке работы – демонстрационный период составляет 20 дней, и после истечения этого срока, необходимо ввести пароль активации или пароль продления работы с ограниченными правами. Разовый пароль предоставляется по запросу. Для ввода пароля активации в верхнем левом углу расположена соответствующая кнопка. Для смены паролей Технолога (по умолчанию: **2222**) и Оператора (по умолчанию: **1111**) в правом верхнем углу расположена кнопка «Смена пароля», которая и вызывает соответствующее всплывающее окно.

The image shows two overlapping windows from a software interface. The left window, titled "Активация программы", has a blue header and a light beige background. It contains a label "Пароль:" next to a text input field containing "2525". Below the input field is a blue padlock icon and a yellow key icon. At the bottom right of the window is a grey button labeled "ОК". The right window, titled "Смена паролей", also has a blue header and a light beige background. It is divided into two columns: "Пароль оператора" on the left and "Пароль технолога" on the right. Each column has three text input fields labeled "Старый пароль:", "Новый пароль:", and "Подтверждение пароля:". All input fields contain a single "0" character. At the bottom of the window are two grey buttons: "Отмена" on the left and "ОК" on the right.

Если программа не была активирована, то через 20 суток после первого включения произойдёт остановка программы. Для продолжения работы в автоматическом режиме необходимо ввести код Активации, или код продления работы на 20 дней.

The image shows a software interface with a blue header bar. On the left of the header is the date and time "25.10.2018 13:41:46". In the center is a temperature icon and "4.60". On the right is a weather icon (sun and clouds) and a humidity icon with "58.0". Below the header is a white bar with the text "ОСТАНОВКА ПРОГРАММЫ". The main area has a pink background. It contains the text "Введите код активации:" followed by a text input field containing "0" and a grey button labeled "Проверка пароля". Below the input field are two icons: a calendar icon with the word "CALENDAR" and a red octagonal stop sign with the word "STOP" in white.

5.6 Технологические таблицы

Для простоты ориентации пользователя, все цифровые уставки или данные, вписанные исключительно в **белые прямоугольники** – можно изменить просто нажав на них, а потом ввести новые цифровые данные.

Программа осуществляет постоянный мониторинг всех датчиков и блоков, однако, сохраняются данные в архиве только через определённый интервал (по умолчанию – каждые 30 минут), который можно уменьшить (или увеличить), если необходимо делать записи в архив чаще. Обратной связи от вентиляторов, системой не предусмотрено.

Для предотвращения эффекта «дребезга» (частого включения/отключения) задаётся время разгона и время остановки ВН и ВП. Время остановки – временной промежуток (в минутах), в течение которого напорные вентиляторы продолжают свою работу после завершения процесса или их программного отключения..

В программе записаны названия пяти основных сельскохозяйственных продуктов – Картофель семенной, Картофель столовый, Морковь, Капуста и Лук. В ОНТ существуют пять таблиц для заполнения данных по соответствующим режимам работы автоматики – Сушка, Нагрев, Лечение, Охлаждение и Хранение.

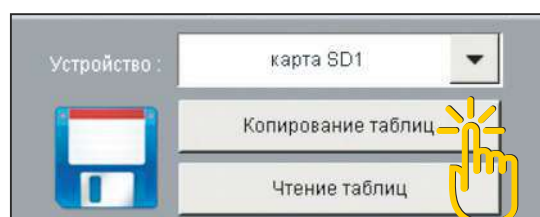
КАРТОФЕЛЬ СЕМЕННОЙ					
	Сушка	Нагрев	Лечение	Охлаждение	Хранение
Влажность		90.00	90.00	0.00	92.00
Приоритет влажности		0.00	0.00	0.00	1.00
Фактор влажности	0.50	0.10	0.10	0.00	0.10
Уставка температуры		16.00	16.00	3.00	3.00
Суточное изменение температуры		0.50		0.60	
Дельта температуры канала	3.00	1.00	2.00	2.00	1.00
Диапазон температуры сушки	4.00				
Минимальная температура сушки	12.00				

Устройство : карта SD1

Копирование таблиц

Чтение таблиц

Существует возможность прочитать или записать таблицы на носитель (SD карту памяти или USB-Flash). Для этого необходимо выбрать носитель и нажать кнопку действия.



5.7 Настройка работы холодильника

Если в системе присутствует холодильная машина, то для настройки её работы технолог может внести необходимые корректировки. Всплывающее окно вызывается клавишей с обозначением холодильника.

Активация

ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ ТЕХНОЛОГА

Смена паролей

Уставки для двухпозиционного регулятора

Гистерезис (град.С): 0.10

Дельта холодильника (град.С): 0.10

Время измен. уставки температуры (мин): 1

Регулирование по датчикам Т° продукта:

Среднее значение по всем датчикам

Регулирование по датчикам Т° канала:

По датчику первого канала

Рабочие клапаны:

Клапаны первого канала (второго закрыты)

Таблицы: 1 2 3 4 5

Разрешить оператору вход без пароля

Включить внешнее оповещение об аварии

Переход в наблюдение после аварии Т°канала

Включать конденсатники при работе напорных

Использовать в качестве нагревателя

Напорные вент.

Вентиляторы напорные

Время разгона (мин): 1

Время задержки остановки (мин): 1

Архивирование

Устройство SD/USB: карта SD1

Период в мин. 30

Общие настройки системы - Загрузить/Сохранить

VENTGLAS

Версия 5.0141

Настройка холодильника

(Час.) (мин.)

Начало работы GO! 18 0

Окончание работы STOP 6 30

Миним. время работы 5 (мин.)

Задержка включения (мин.) вентиляторов после оттайки 10

OK

Технолог может задать:

- Начальное время включения холодильника;
- Время окончания работы холодильника;
- Минимальное время работы холодильника;
- Время задержки отключения сигнала оттайки.

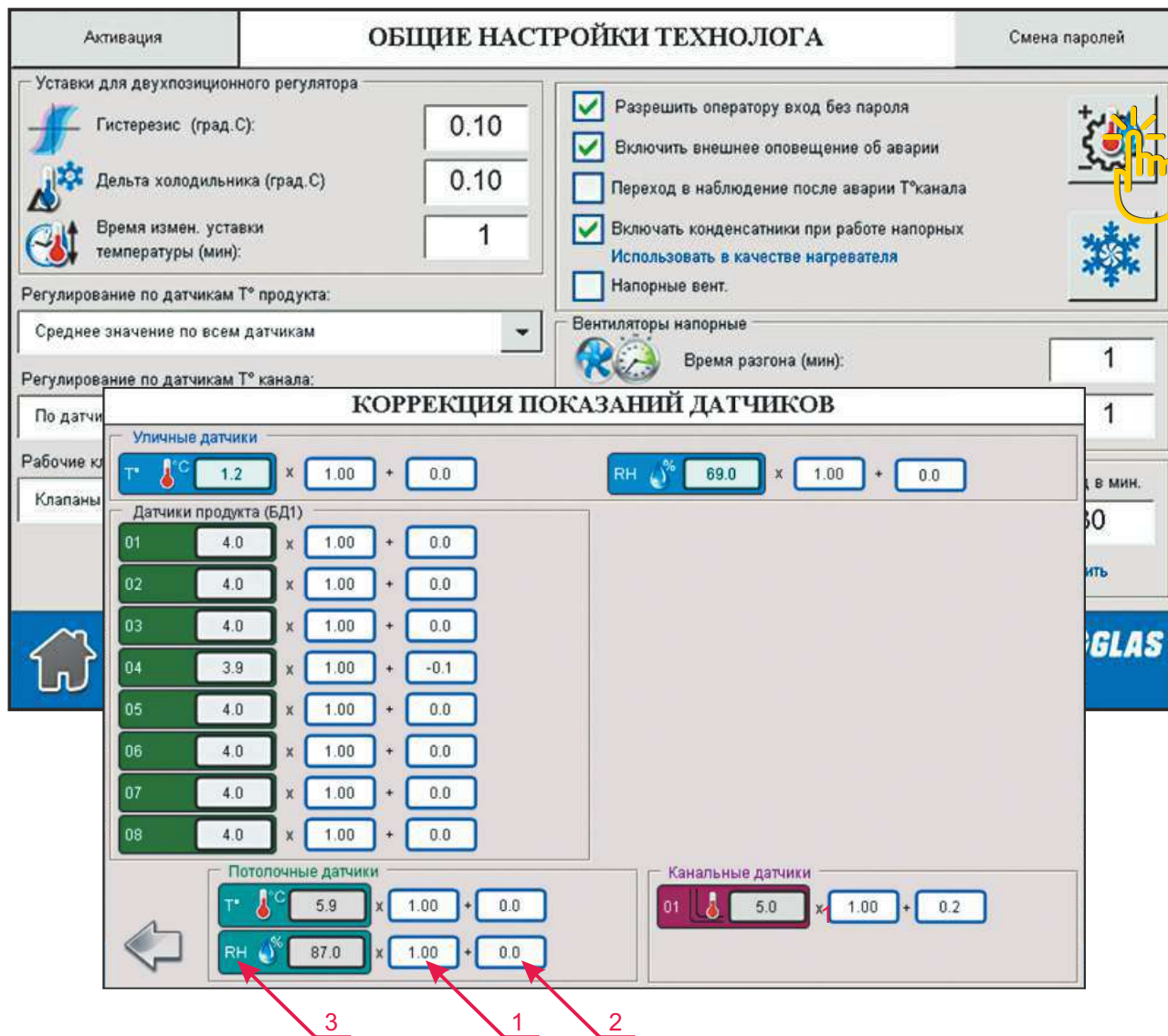
Время начала и конца работы холодильника определяет период его работы в течении суток. Так, если нам нужно экономить на потреблении электроэнергии, то охлаждать продукт лучше в ночное время суток, когда хранилище не нагревается и проще охладить продукт и воздух внутри хранилища.

Минимальное время работы холодильника зависит от установленного в нём компрессора и настроек автоматики холодильного агрегата. Специалист-наладчик холодильника, должен обязательно сказать технологу это время.

Задержка включения вентиляторов после отключения сигнала оттайки обусловлена тем, что ТЭН-ы в охладителе, после отключения, всё еще горячие и если включатся напорные вентиляторы, то воздух внутри хранилища будет активно нагреваться проходя через разогретый радиатор охладителя.

5.8 Коррекция показаний датчиков

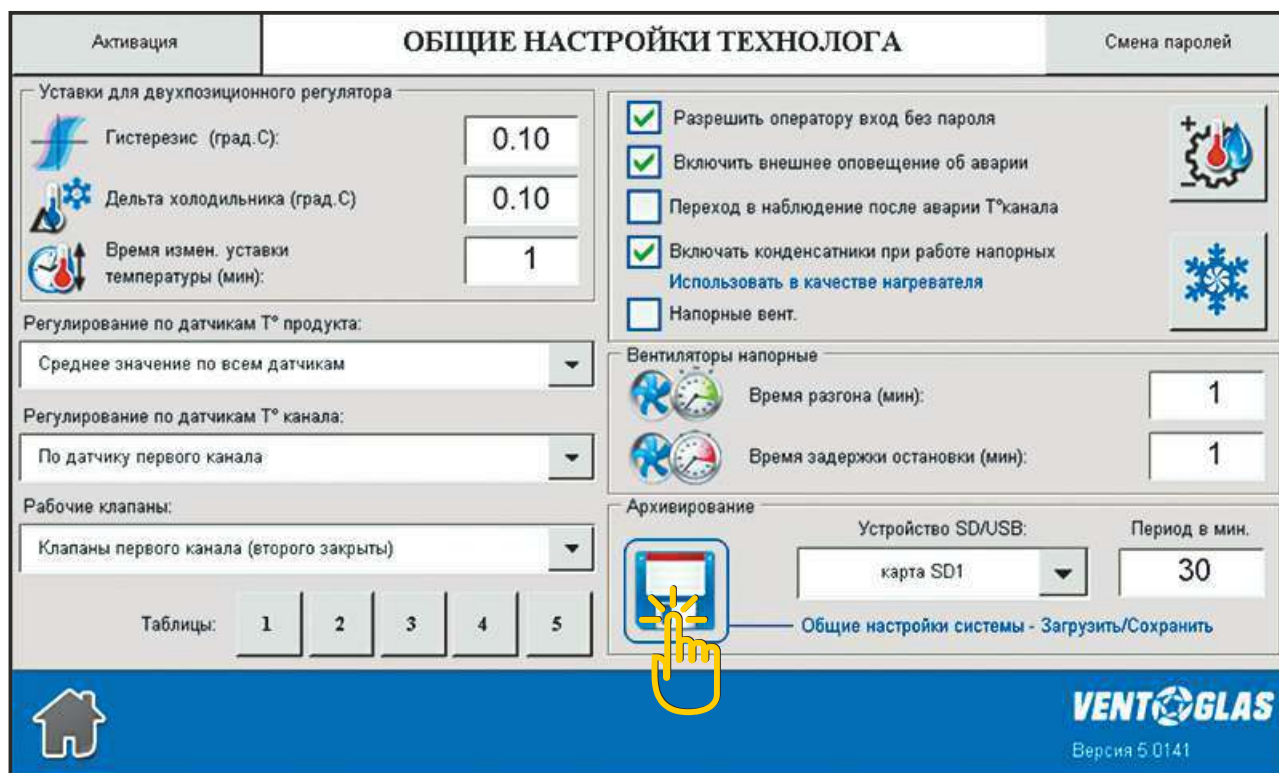
В системе предусмотрена процедура коррекции показаний (торирования) датчиков. Теперь в новой версии программы эта функция доступна технологу, но только для **активированной программы**. Для тех, кто не активировал программу и пользуется ограниченной лицензией, доступ для корректировки осуществляется через меню сервис-инженера.



После нажатия соответствующей кнопки, во всплывающем окне можно скорректировать показания датчиков первое окошко (1) - это множитель, который определяет наклон характеристики, второе окошко (2), число для суммирования с текущими показаниями датчика. При нажатии на фоновую плашку (3), можно присвоить датчику свои показания, независимо от тех, которые он отображает, что очень удобно при проверке работоспособности и тестировании вентиляционной системы, когда на улице нет соответствующей охлаждения.

5.9 Сохранение настроек конфигурации системы

В этой версии программы реализована функция сохранения настроек системы на внешнем носителе, коим может являться SD-карта или USB-Flash.



Нажатие на иконку в виде дискеты - вызывает всплывающее окно, сохранения настроек программы.



- Выпадающее меню предлагает выбрать устройство для сохранения данных
- Карта USB
 - SD карта

Восстановление настройки программы при её переустановке или обновлении версии осуществляется нажатием кнопки СЧИТАТЬ, предварительно выбрав устройство, на которое был записан файл настроек системы.

6. Всплывающие окна стартовой страницы

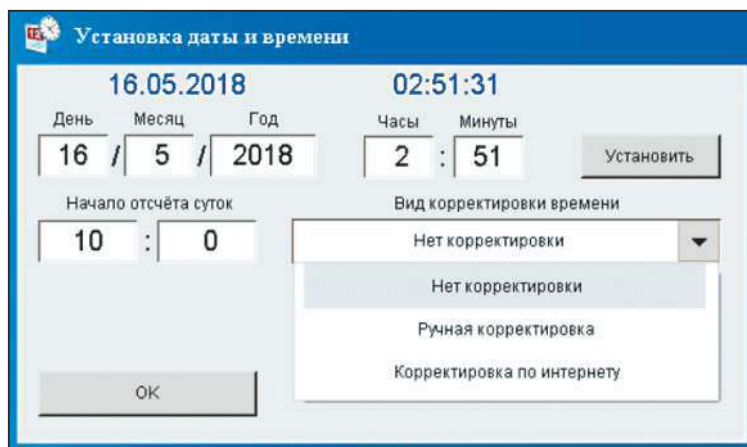
6.1 Изменение даты, времени и начала отсчета суток

В программе, Стартовая (Домашняя) страница стала интерактивной и интуитивно понятной. Так, нажав на время (1) мы тем самым вызываем всплывающее окно изменения даты и времени, а так же настройки коррекции времени и начало отсчёта суток.



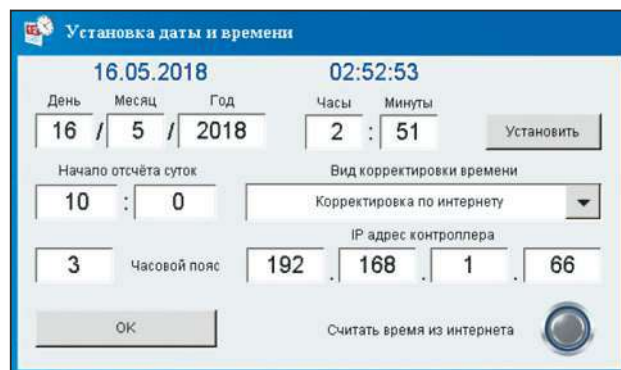
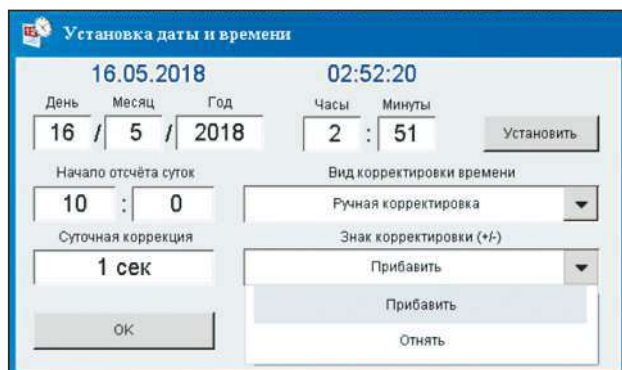
После внесения изменений в дату или время нужно нажать **УСТАНОВИТЬ** и все внесённые изменения вступят в силу.

Начало отсчёта суток - это очень важная составляющая работы технолога по хранению, агронома или другого ответственного за хранение продукции лица. Каждое утро, при посещении хранилища в 9:00, оператор будет видеть всю картину за сутки, которые окончатся в 10:00.



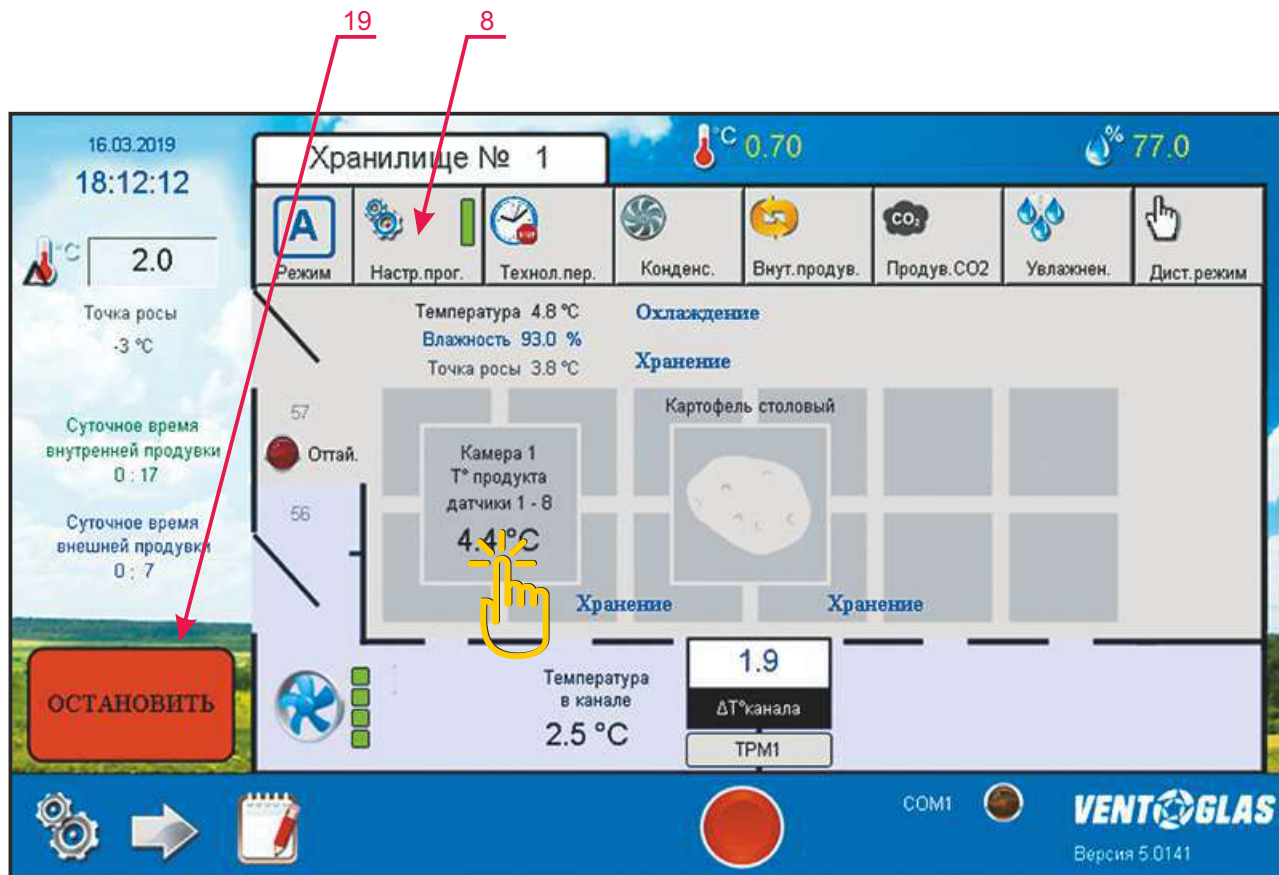
Если вы заметили, что в течении времени часы убегают или отстают, можно внести корректировку времени, ручную (постоянную) которая будет проводиться раз в сутки или автоматическую, через Интернет, если установленный контроллер поддерживает данную функцию.

Для корректировки времени через Интернет нужно внести адрес контроллера во внутренней сети, а также указать ваш часовой пояс (для Москвы и центральной части России это 3).



6.2 Изменение уставки T° продукта и рабочей камеры

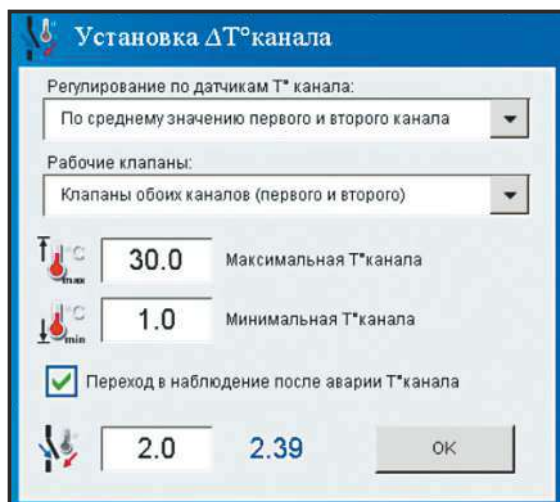
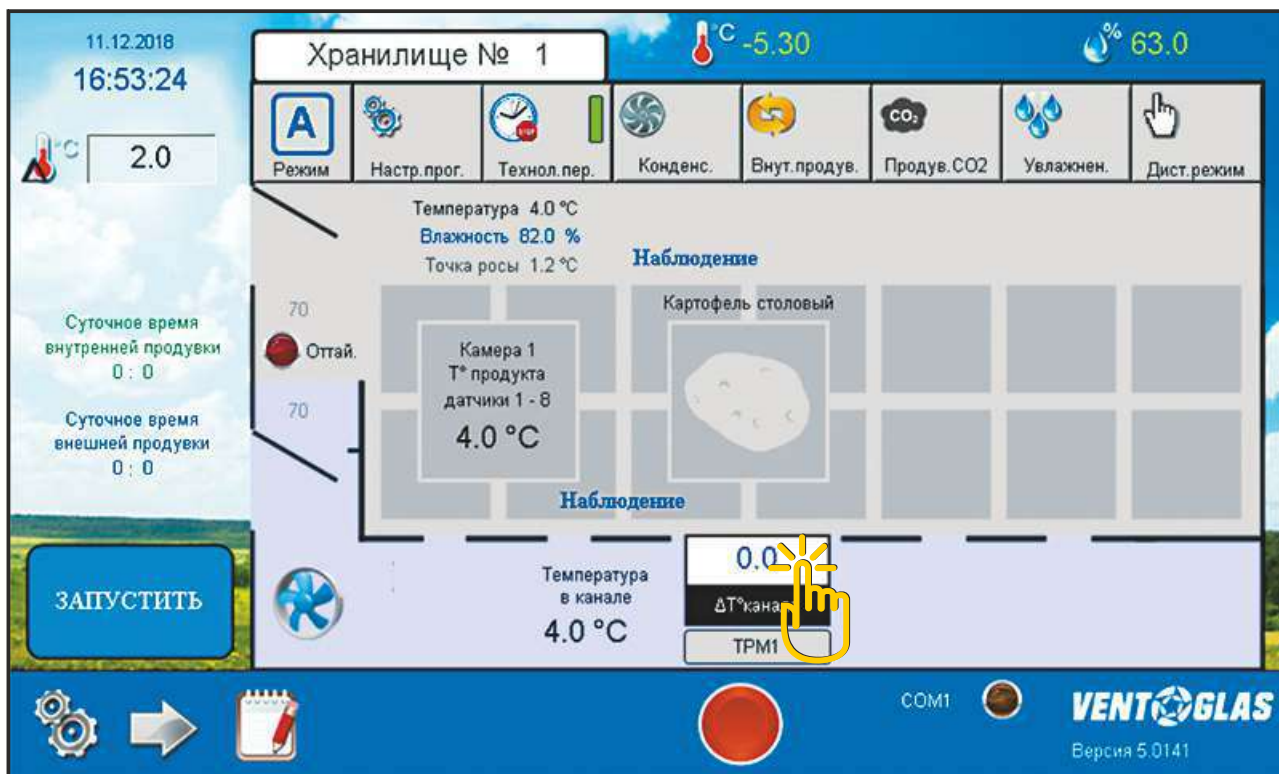
В случае когда система работает в автоматическом режиме, кнопкой ЗАПУСТИТЬ / ОСТАНОВИТЬ (19) можно быстро отключить автоматику. Однако следует помнить, что после остановки программы осуществлять запуск лучше из окна **Настройки автоматического режима работы программы**, вызвав окно нажав соответствующую клавишу (8).



Клик на квадраты обозначающие продукт вызывает всплывающее окно, в котором можно оперативно поменять уставку температуры продукта, выбрать по каким камерам использовать температуру продукта для работы программы, включить или отключить автопереход с хранения на охлаждение, а так же изменить ограничение минимального суточного изменения температуры продукта.

6.3 Изменение дельты канала и настройки регулирования

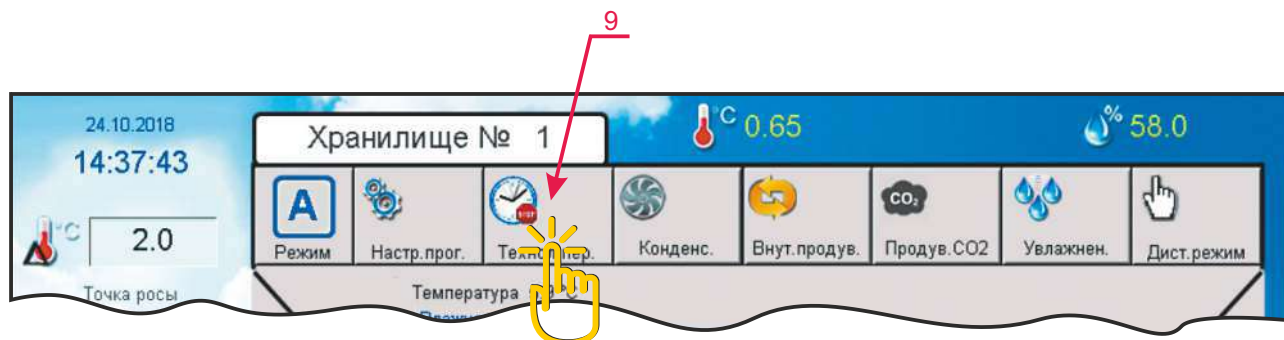
Текущая дельта T° канала, которая обчисляется программой зависит от температуры канала, который вы выбираете для работы (если каналов два). Можно работать по температуре в первом канале (первый канал обычно тот, откуда начинается закладка продукции), во втором канале или брать среднее азначение обоих каналов. Всё это доступно в **Основных настройках Технолога**, и там же подробно описано. Таким образом если кликнуть на окошко дельты T° канала, то будет вызвано соответствующее всплывающее окно.



Так же в окне установки дельты T° канала кроме регулировки по датчикам и выбора рабочих клапанов, есть ограничивающая максимальная и минимальная температура канала, при достижении которой система переходит в аварийный режим. Снятие галочки разрешения на выход программы в наблюдение (при аварийной температуре в канале) предотвращает полную остановку системы. В этом случае напорные вентиляторы отключаются и автоматика будет ждать, пока T° канала покинет аварийный интервал температур.

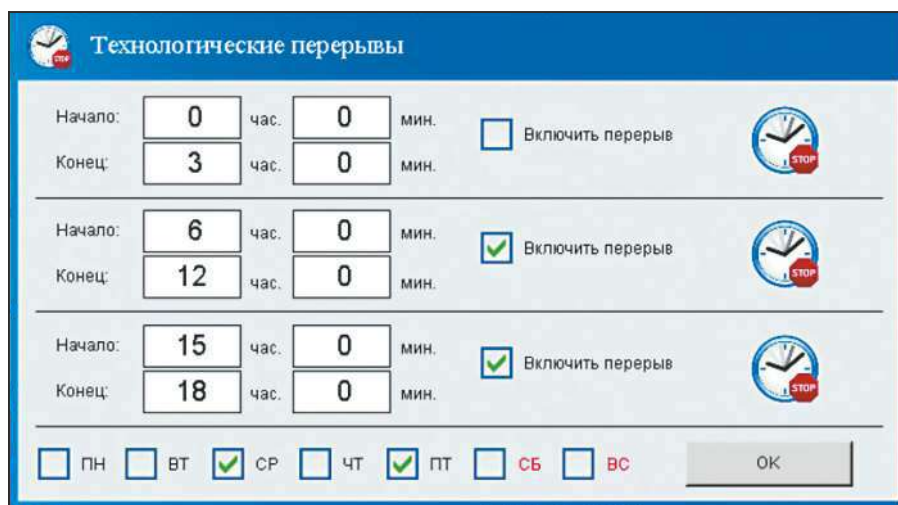
6.4 Технологические перерывы

Для простоты доступа к настройкам технологических перерывов, клавиша вызова (9) соответствующего всплывающего окна расположена в верхнем ряду.



Технологические перерывы позволяют создать запланированное автоматическое выключение системы на установленное время, и запуск программы автоматики после окончания перерыва.

Поредусмотренно три технологических перерыва в сутки. После занесения в соответствующие поля времени начала и конца перерыва, нужно активировать галочку **Включить перерыв**, а так же выбрать дни недели, в которые перерыв (перерывы) будут активны. После установки технологических перерывов, на поле кнопки загорится зелёный индикатор.



Так, если у вас несколько хранилищ, и ограниченные мощности по энергопотреблению, можно установить перерывы так, что в любой отрезок времени будет работать только одно из хранилищ, а все остальные будут простаивать.

Так же удобно устанавливать технологические перерывы на время работы сотрудников внутри хранилища, что бы вентиляция не использовала тёплый воздух идущий из дверей во время отгрузки или сортировки продукции.

Весной часто возникает необходимость включать вентиляцию только в ночное время суток, то есть когда на улице температура воздуха гарантированно ниже температуры заложенного на хранение продукта. В этом случае можно установить технологический перерыв на дневной интервал времени.

6.5 Потолочные (разгонные) вентиляторы

Для предотвращения конденсата в системе устанавливаются разгонные, противоконденсатные вентиляторы. Их задача предотвратить конденсации влаги на полочке хранилища. Настройка работы этих вентиляторов доступна как из Домашней страницы программы (10), так и из окна Настройки автоматического режима работы (8).



Включение конденсатников осуществляется по одному из выбранных в настройках условий:

1. температура в хранилище ниже, чем установленная в настройках;
2. включено Автоматическое слежение за температурой продукта, и разница между температурой в хранилище и средней температурой продукта меньше, чем установленная Дельта температуры включения. Алгоритм работы следующий: время простоя чередуется с временем разрешения для работы, но если в момент, когда работа конденсатников разрешена и выполняется одно активированное из вышеперечисленных условий – конденсатники включаются.



Для простоты настройки справа от ячейки температуры включения потолочных вентиляторов, отображается текущая температура под потолком и как только она опустится ниже установленной, потолочные вентиляторы включаются.

Если выбран режим Автоматического слежения за температурой продукта, то работой ПВ управляет температура продукта и в случае если под потолком температура упадёт на установленную дельту, то потолочные вентиляторы начнут свою работу в заданном цикле.

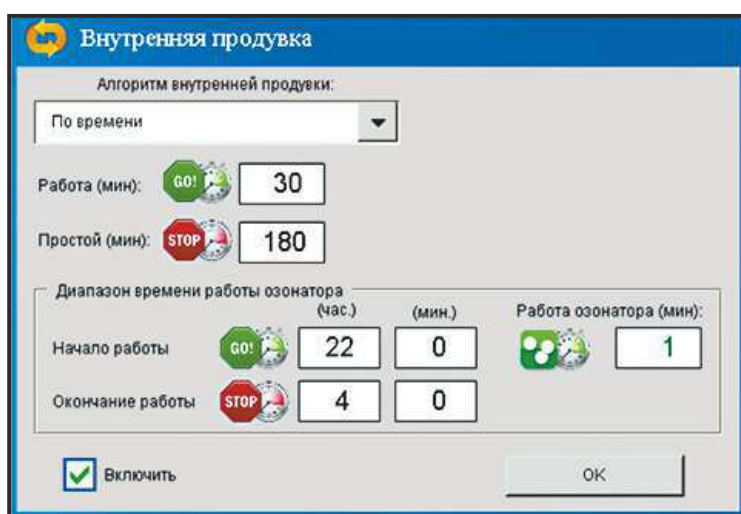


6.6 Внутренняя продувка (рециркуляция)

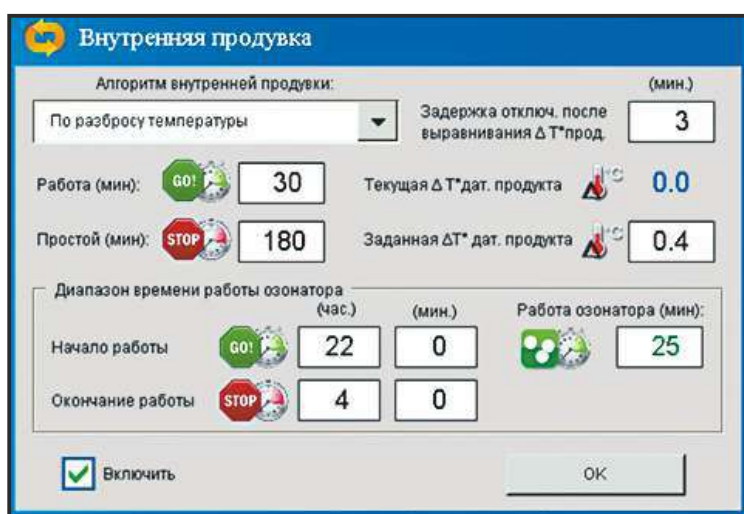
Клавиша Внутренняя продувка, вызывает всплывающее окно для настройки внутренней продувки, которая проходит с закрытыми клапанами и воздух в хранилище рециркулирует. Настройка работы внутренней продувки доступна как из Домашней страницы программы (12), так и из окна Настройки автоматического режима работы (8).



Внутренняя продувка, включается периодически. Если система не видит условий для исполнения основного процесса (нагрев, лечение, охлаждение, хранение или увлажнение) начинает работать внутренняя продувка. При выборе алгоритма работы внутренней продувки «По дельте температур продукта» продувка будет работать не только по времени.



Также условием для отключения внутренней продувки будет достижение заданного (максимального значения) разброса температур между датчиками продукта. Например: Разброс показаний температур датчиков продукта составляет 1,2°C



и в процессе продувки этот показатель уменьшается до 0,5, то логично задать дельту разброса равной 0,6 и при достижении температуры разброса равной заданному значению, внутренняя продувка отключиться, не смотря на то, что время работы продувки еще не закончилось.

В окне настройки внутренней продувки есть галочка включения и отключение этого процесса. Также есть

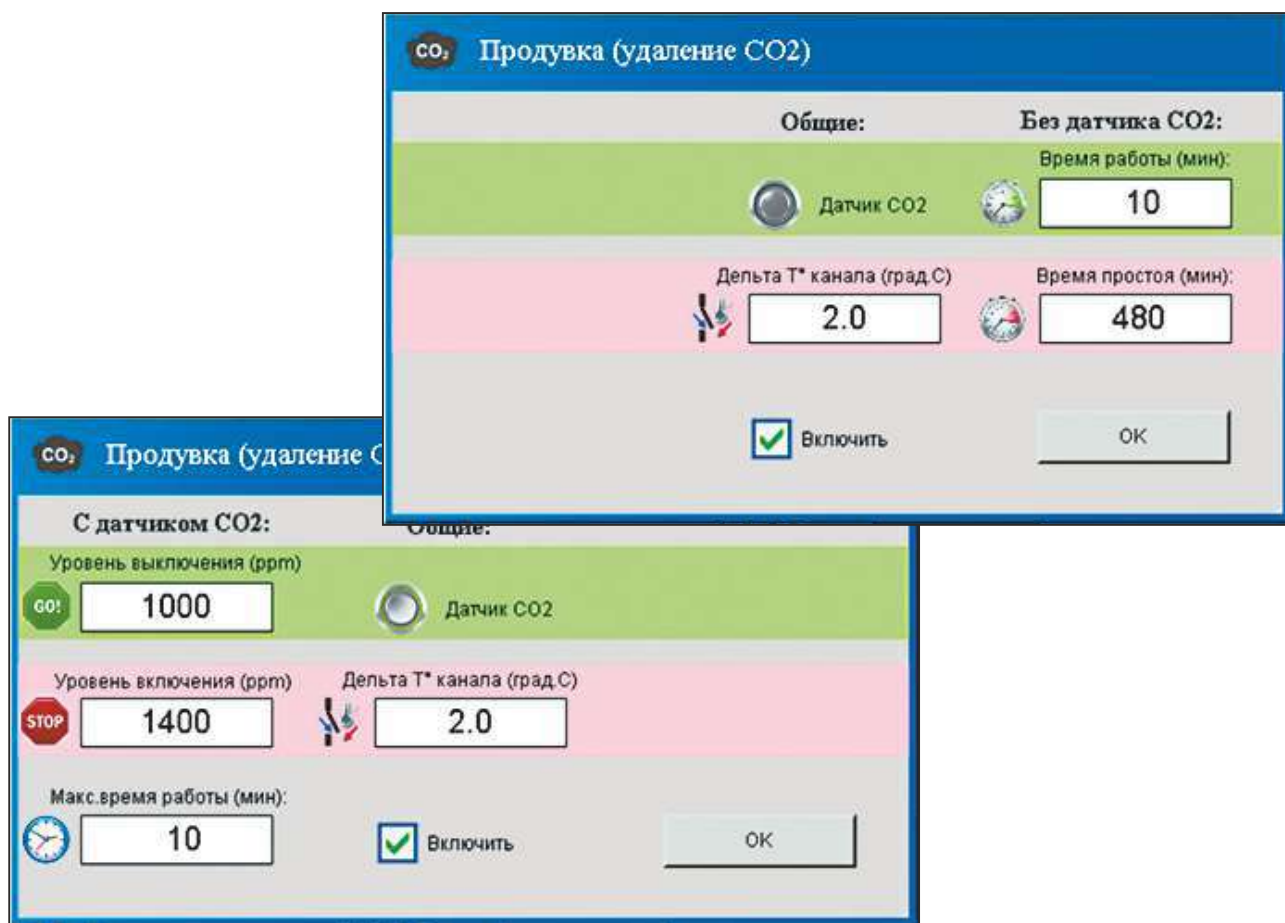
суточный диапазон времени функционирования озонатора, необходимый для того, что воздух внутри хранилища был пригоден для работы сотрудников.

6.7 Продувка CO₂ (удаления углекислого газа)

Клавиша Продувка CO₂, вызывает всплывающее окно для настройки продувки уличным воздухом и сбросом скопившегося углекислого газа. Настройка работы Продувки CO₂ доступна как из Домашней страницы программы (13), так и из окна Настройки автоматического режима работы (8).

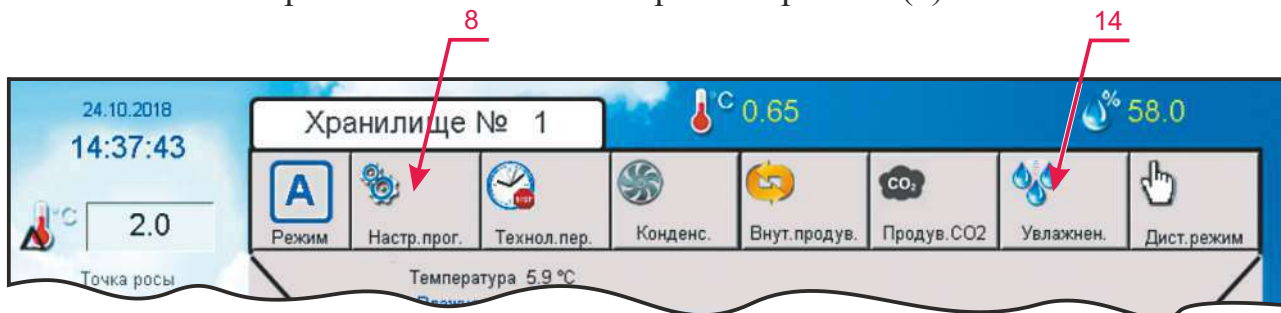


Если установлен датчик содержания углекислого газа, то регулирование происходит по его показаниям (слева). Если же датчик отсутствует, то окно «Продувка CO₂» выглядит иначе. Работа продувки осуществляется по времени. Например если в хранилище в течении 480 минут (8 часов) ни разу не открывались клапаны (то есть не происходил приток свежего воздуха с улицы), то в течение установленного в настройках времени будет проводиться продувка с открытыми клапанами, и конечно с учётом установленной дельты канала (справа).



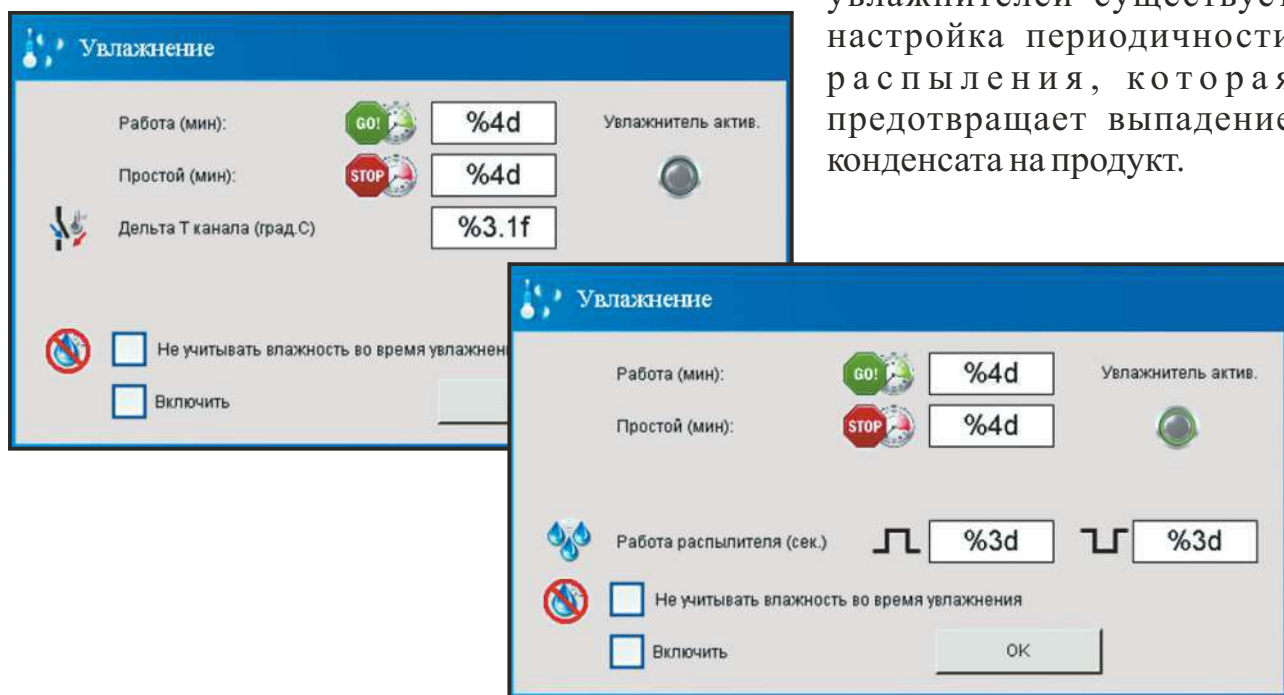
6.8 Увлажнение

Настройка увлажнения осуществляется в соответствующем всплывающем окне при нажатии клавиши Увлажнение из Домашней страницы программы (14), так и из окна Настройки автоматического режима работы (8).



Если в системе нет увлажнителя, или он деактивирован, то периодически осуществляется увлажнение наружным воздухом с установленной дельтой канала, при условии, что абсолютная влажность на улице выше чем в хранилище на величину Фактора влажности. При подключении увлажнителя, увлажнение происходит благодаря этому устройству, а для использования разных типов увлажнителей существует

настройка периодичности распыления, которая предотвращает выпадение конденсата на продукт.



Настройка системы увлажнения, работает с установленной Технологом периодичностью. Задаются: Время работы, Время простоя, а также своя Дельта канала - продукта. При использовании увлажнителя, во время распыления воды, влажность в хранилище резко поднимается, однако после остановки процесса так же весьма быстро падает на десятки процентов. Для того, чтобы процесс увлажнения из-за этого не прерывался, есть возможность подключить очень полезную функцию – «Не учитывать влажность во время увлажнения». Следует помнить, что если идёт процесс охлаждения, и увлажнитель – улица, то такое увлажнение, может привести к большому охлаждению продукта за сутки, чем запланировано.

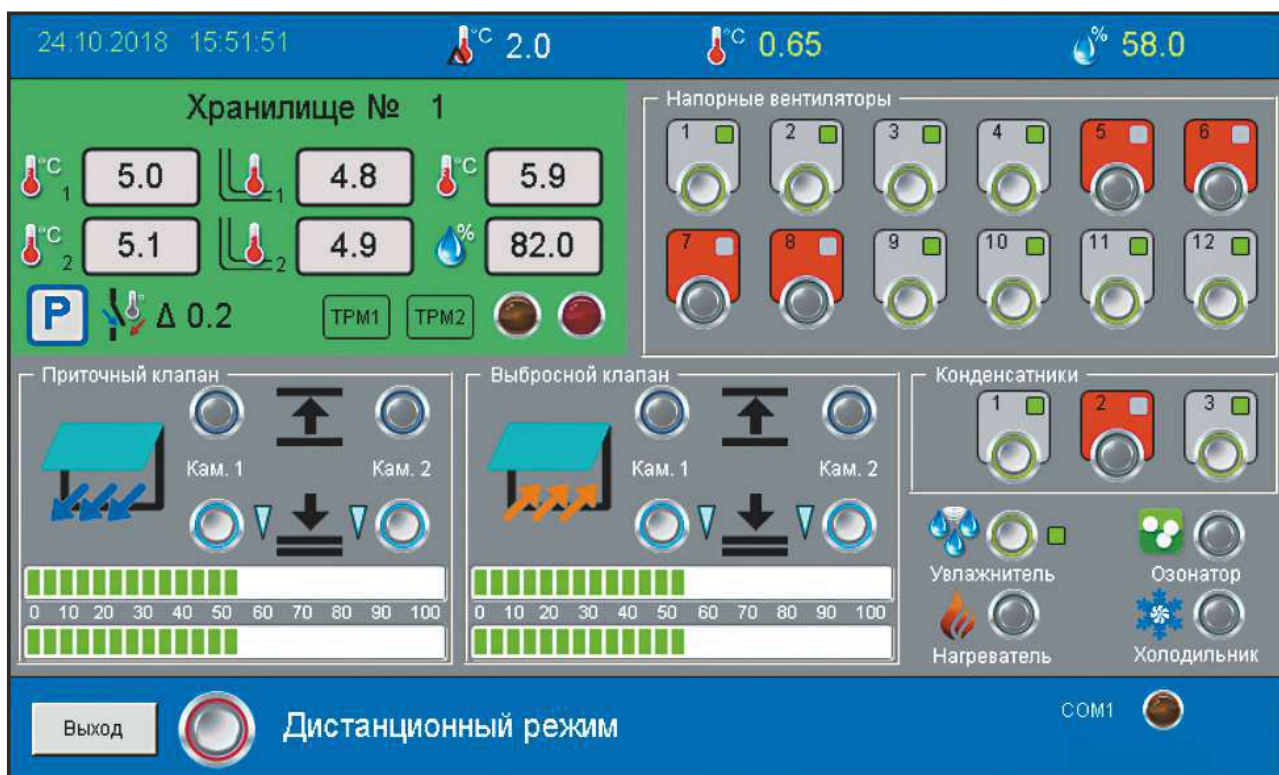
6.9 Дистанционный режим работы

Дистанционный режим работы необходим для осуществления ручного режима работы системы на удалённом доступе (при подключённом интернет-модуле). Для перехода в этот режим необходимо:

1. Перевести переключатели направления работы всех клапанов в положение – **0** или (**Авто.**)
2. Перевести переключатели всех вентиляторов и переключатель режима работы в положении – **Авто.** (программа автоматике не должна быть запущена)
3. Нажать на панели оператора кнопку – **Дистанционный режим работы.**

Теперь доступно включение и отключение всех вентиляторов нажатием соответствующей кнопки. Открытие/закрытие клапанов, так же будет осуществляться через панель оператора – если верхняя кнопка нажата, то клапан открывается, повторное нажатие на эту же кнопку прерывает открытие клапана. Аналогично происходит и с закрытием клапана (нижняя кнопка).

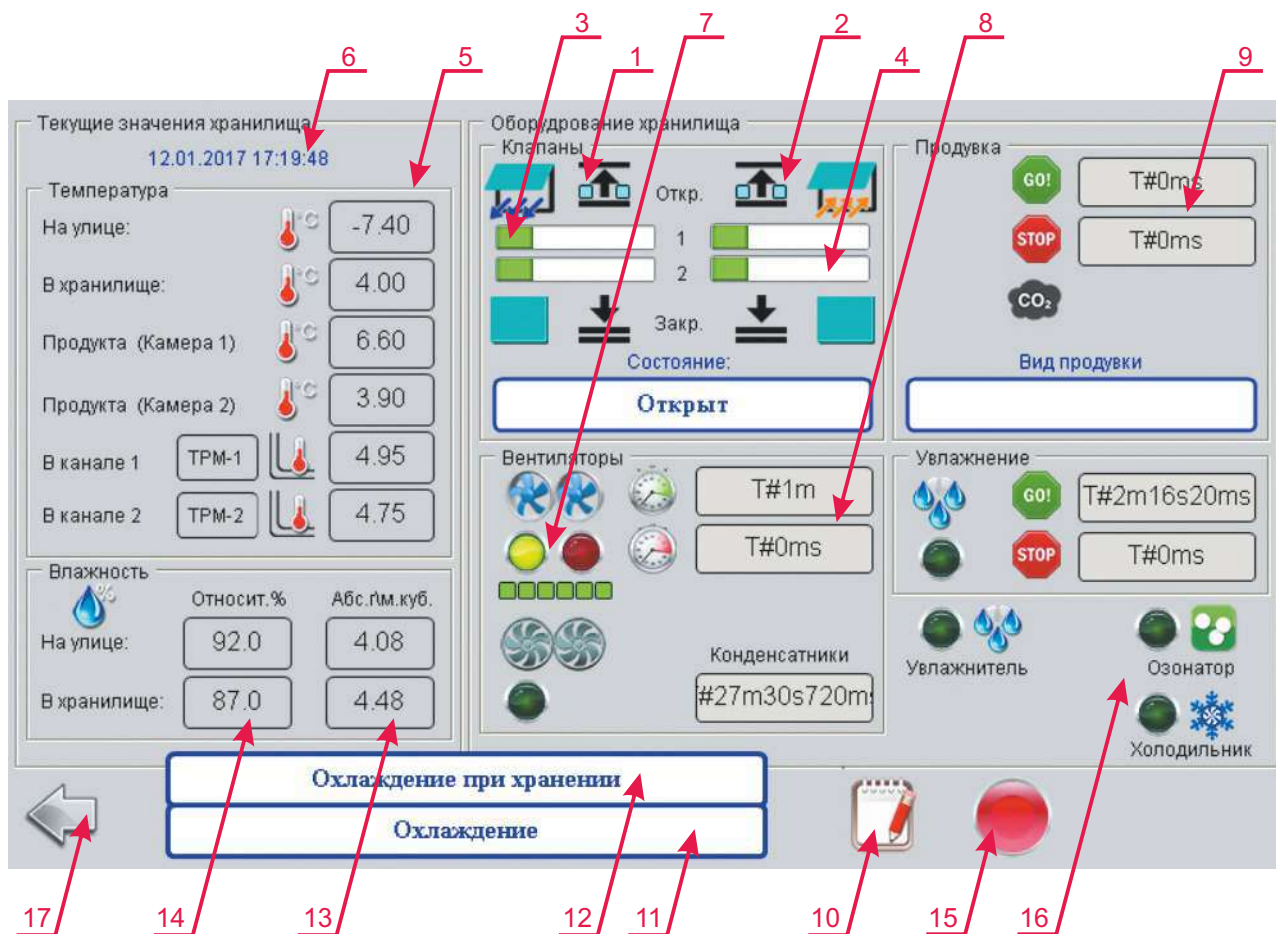
ВНИМАНИЕ! Не следует одновременно нажимать открытие и закрытие одного и того же клапана! Перед выключением Дистанционного режима, убедитесь, что все вентиляторы, клапаны и дополнительное оборудование (озонатор, увлажнитель, холодильник, нагреватель) отключены соответствующей кнопкой на панели оператора!



Еще одно использование Дистанционного режима работы – тестирование оборудования на предмет связи между Панелью оператора, модулем дискретного вывода и исполнительными устройствами управления (включения и выключения) соответствующих напорных вентиляторов, конденсатников и другого дополнительного оборудования, которое можно включить с помощью дистанционного режима, а также проверить работу клапанов.

7. Текущие процессы и операции

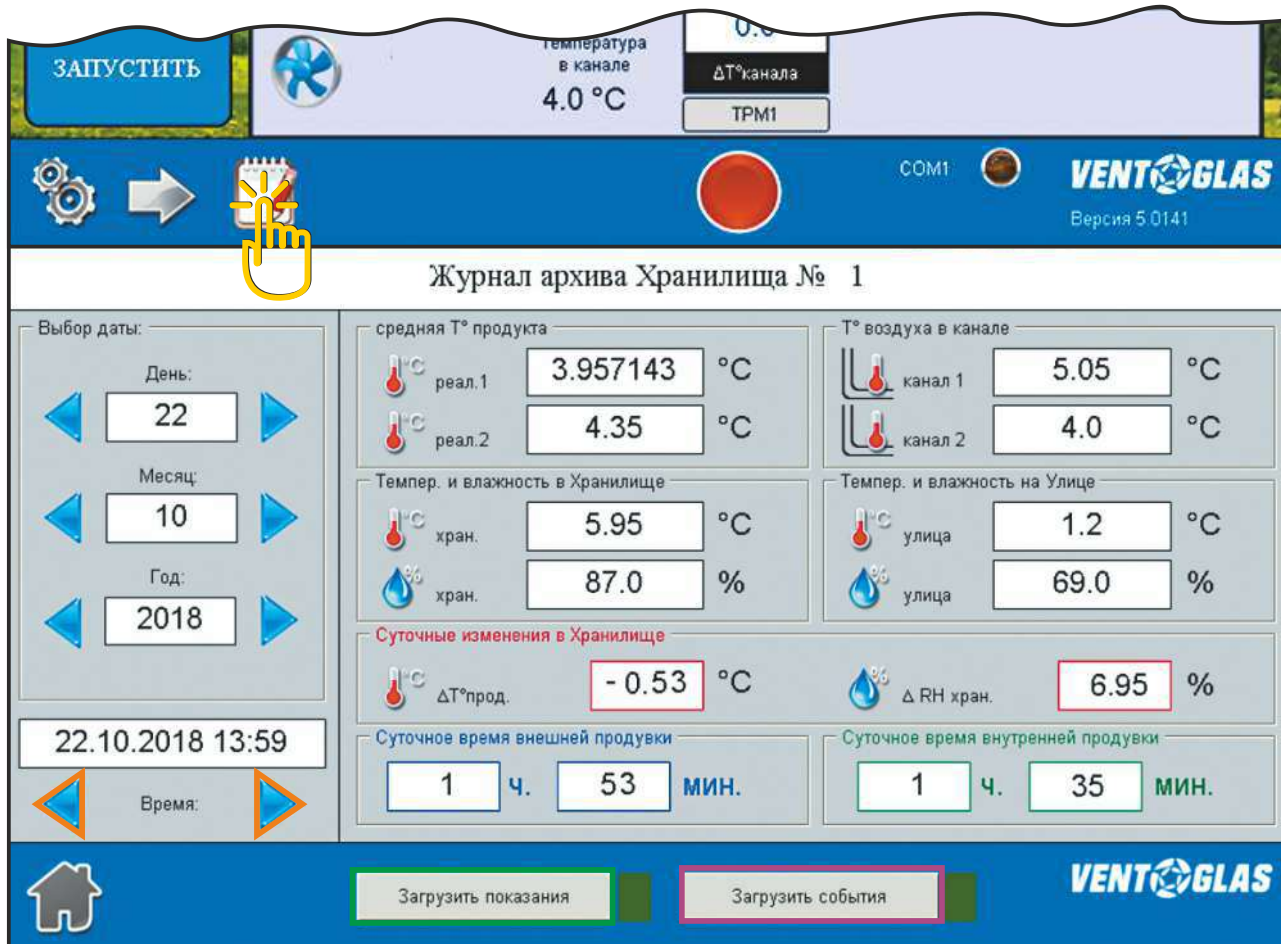
Переходом по стрелке (➔) из Расширенных показаний датчиков, можно перейти к окну Текущих процессов и операций. Следует отметить, что это окно, как и предыдущее, является чисто информационным.



- 1 – Индикатор открывания приточного клапана первого канала.
- 2 – Индикатор открывания выбросного клапана второго канала.
- 3 – Шкала положения приточного клапана первого канала.
- 4 – Шкала положения выбросного клапана второго канала.
- 5 – Текущие показания температур для хранилища.
- 6 – Текущая дата и астрономическое время.
- 7 – Индикаторы включения напорных вентиляторов.
- 8 – Таймеры работы и остановки напорных вентиляторов.
- 9 – Таймеры работы / паузы для продувок.
- 10 – Переход к «Журналам архивов».
- 11 – Текущий основной процесс.
- 12 – Текущая операция, которая заноситься в архив.
- 13 – Показания абсолютной влажности воздуха (на улице и в хранилище).
- 14 – Показания относительной влажности воздуха (на улице и в хранилище).
- 15 – Переход к «Журналу аварий».
- 16 – Индикаторы включения озонатора, увлажнителя, холодильника/нагревателя.
- 17 – Возврат в предыдущее меню.

8. Журнал Архива

Как отмечалось ранее, все данные, от которых зависит работа системы в автоматическом режиме, периодически записываются в архив на SD-карту памяти (установленную в слоте Панели оператора). Посмотреть эти данные, а также архив событий можно открыв окно «Журнал архива». Путь к этому окну доступен из Домашней страницы и окна Текущих процессов.

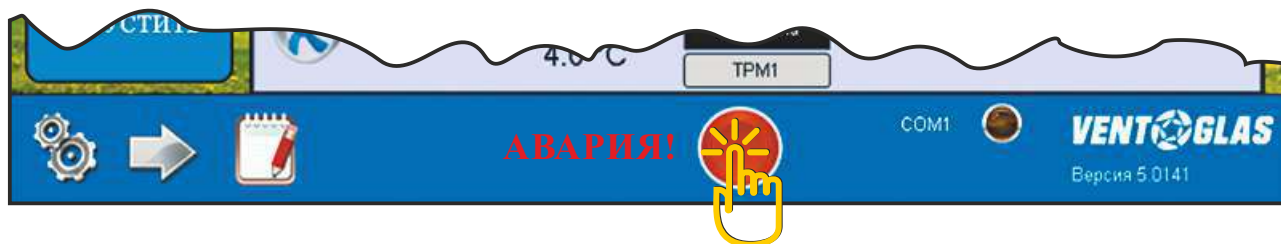


Навигация по Журналу Архива следующая – стрелками выставляется нужная дата, далее нажатием клавиши – «**Загрузить показания**», смотрим показания датчиков за этот день. Пролить их можно стрелками – «**Время**». Для просмотра Журнала Событий следует нажать клавишу – «**Загрузить События**».



9. Журнал аварий

В случае возникновения аварии, система сигнализирует об этом мигающей надписью **АВАРИЯ!** и/или включением соответствующей индикаторной лампы на двери щита управления.



Журнал аварий в Хранилище № 1



	Временная отметка	Сообщение
0	25.10.2018 12:48:47	Авария опроса в хранилище 1 первого MB110-8A в БД1
1	25.10.2018 12:48:26	Авария - отключение питания
2	25.10.2018 12:41:50	Авария опроса в хранилище 1 первого MB110-8A в БД2

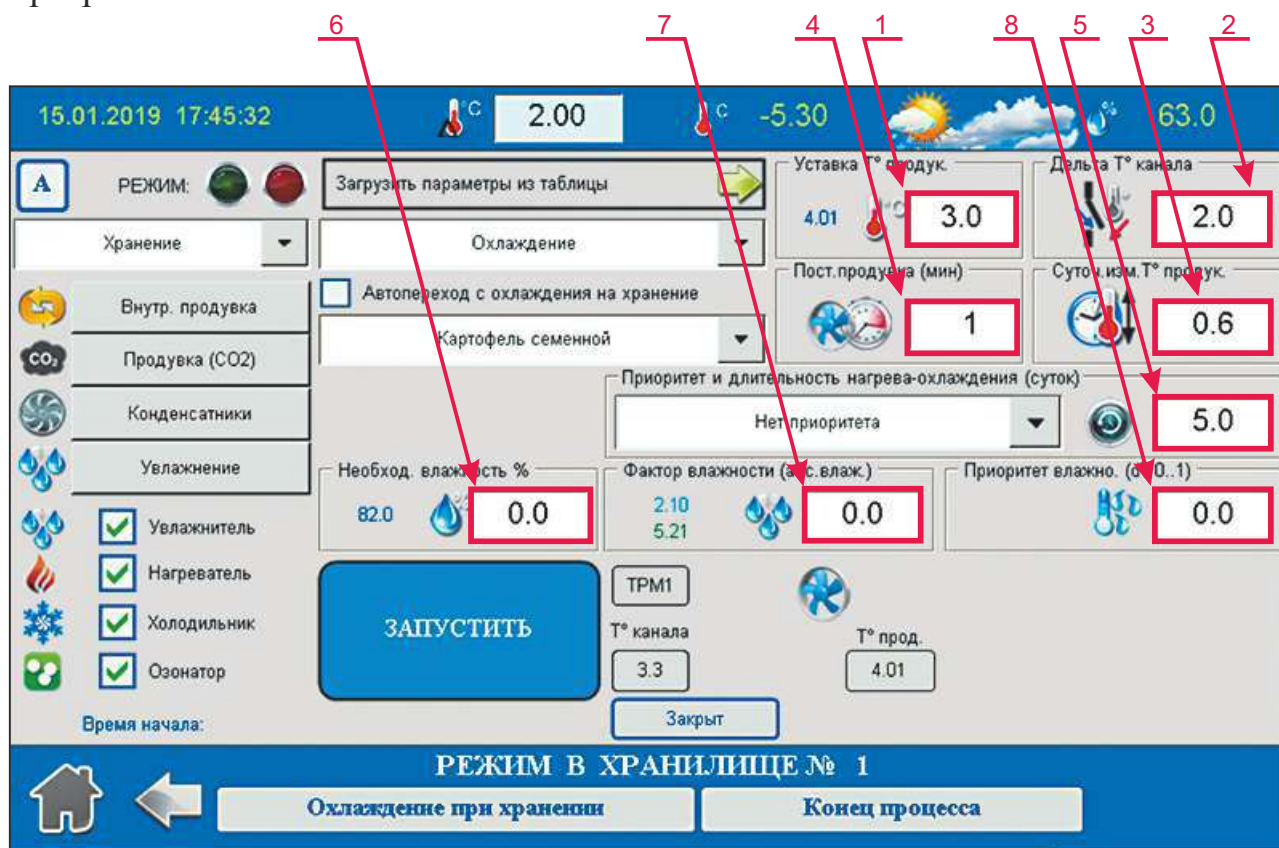
КВИТИРОВАНИЕ

Для вызова всплывающего окна «Журнал аварий» нужно нажать красную кнопку расположенную по центру, в нижней части «Домашней страницы». Список аварий, которые фиксируются в журнале аварий:

- Авария. Отключение питания (Отключение питания, либо его плохое качество)
- Аварийная температура в канале (Температура в канале вышла за установленные пределы)
- Авария датчика CO₂ (Возможно датчик CO₂ или модуль A21 вышел из строя)
- Авария датчика температуры на улице (Возможно датчик или модуль A16 вышел из строя)
- Авария датчика влажности на улице (Возможно датчик или модуль A16 вышел из строя)
- Авария потолочного датчика температуры (Возможно датчик или модуль A21 вышел из строя)
- Авария потолочного датчика влажности (Возможно датчик или модуль A21 вышел из строя)
- Авария датчика продукта (Возможно датчик или модуль A20/A22 вышел из строя)
- Авария датчика температуры канала 1 (Возможно датчик или модуль A21 вышел из строя)
- Авария датчика температуры канала 2 (Возможно датчик или модуль A21 вышел из строя)
- Авария опроса MB110-8A (A16) в БУ (Возможно модуль A16 вышел из строя или пропала связь)
- Авария опроса MB110-8A (A21) в БУ (Возможно модуль A21 вышел из строя или пропала связь)
- Авария опроса MB110-8A (A20) в БД1 (Возможно модуль A22 вышел из строя или пропала связь)
- Авария опроса MB110-8A (A22) в БД2 (Возможно модуль A22 вышел из строя или пропала связь)
- Авария. Сигнал оттаивания (Сработал сигнал оттаивания холодильника. Система ждёт окончания)

10. Настройки автоматического режима работы

Основным окном для работы системы является – «Настройки автоматического режима». Название окна говорит само за себя. Для входа в эти настройки из Домашней страницы, нужно нажать соответствующую клавишу вверху экрана. Другой путь нажать , далее откроется окно «Детальных показаний», нажатием , осуществляется переход к настройкам автоматического режима работы программы.



Кнопки «Внутренняя продувка», «Продувка CO₂», «Конденсатники» и «Увлажнение», а так же их назначение и настройка были описаны ранее. Текущие дата, время, дельта улицы и продукта, показания температуры и влажности на улице, отображаются в верхней части экрана. При клике на время и дату, всплывает окно настройки времени. При клике на дельту улицы и продукта, можно изменить установленное значение этой дельты.

К настройкам программы относятся:

1. «Уставка T° продукта» – устанавливает до какой температуры Оператор желает охладить (/нагреть) продукцию, заложенную на хранение.

2. «Дельта T° канала» – задаёт на сколько градусов температура воздуха, которым обдувается продукт, будет ниже (/выше) текущей температуры продукта.

3. «Суточное изменение T° продукта» – устанавливает ограничение на изменение температуры продукта в сутки.

4. «Постпродувка» – устанавливает величину продления времени работы напорных вентиляторов, после окончания процесса или операции..

5. «Длительность нагрева/охлаждения» – количество суток, необходимое для охлаждения (/нагрева) продукта до температуры уставки (если выбран Приоритет по изменению температуры в сутки).

6. «Необходимая влажность» – желаемая влажность воздуха в хранилище.

7. «Фактор влажности» – значение прибавляется к абсолютной влажности воздуха внутри хранилища, и если значение абсолютной влажности на улице выше этой суммы, то можно увлажнять уличным воздухом с гистерезисом 0,2. Значение этой переменной рекомендуется устанавливать: при хранении 0,4...0,6, а при сушке 0,8...1,0 (можно заносить и отрицательные величины).

8. «Приоритет влажности» – задаёт на сколько градусов можно повысить T° продукта, что бы дождаться максимальной абсолютной влажности на улице и увлажнять наружным воздухом. Если >0 , то при хранении влажность приоритетнее температуры.

9. «Сушка. Минимальная T° наружного воздуха» – задаёт порог температуры наружного воздуха, которым еще можно сушить продукт.

10. «Сушка. Диапазон отклонения T° продукта» – это значение препятствует перегреву/переохлаждению продукта во время сушки. Для ограничения достаточно задать интервал изменения температуры.

11. «Меню выбора процесса». Верхнее слева – активно при включённом автоматическом режиме, после отключения таймера закрытия клапанов.

«Наблюдение» – процесс, снятия показаний со всех датчиков.

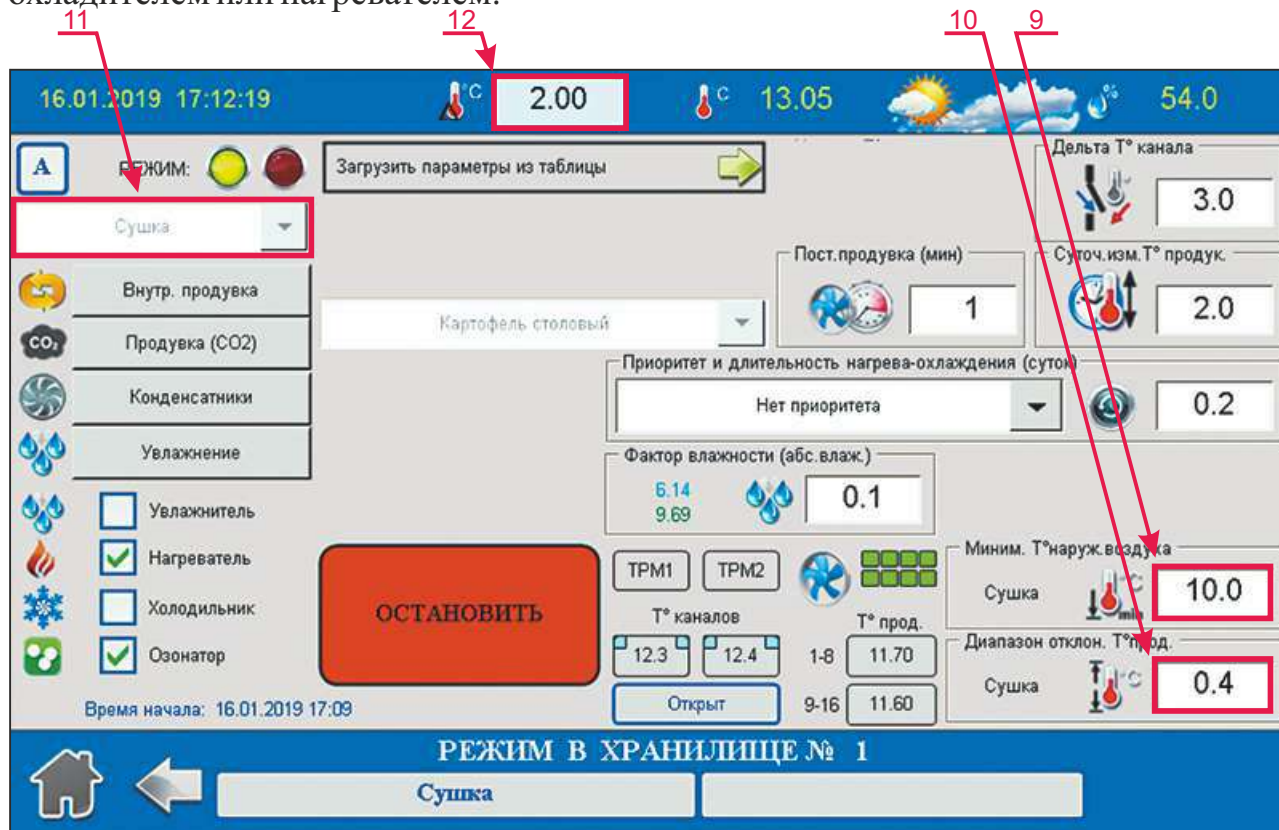
«Ручной» – индицирует что включен ручной или дистанционный режим работы.

«Сушка» – автоматический процесс сушки продукции заложенной на хранение.

«Лечение» – процесс, при котором происходит лечение плодов. Дополнительно выпадающее меню – «Нагрев» или «Лечение».

«Хранение» – автоматический процесс охлаждения, а потом и хранения продукции. Как и в Лечении работает с дополнительным верхнем выпадающим меню: «Охлаждение» или «Хранение».

12. «Дельта улицы и продукта» – на сколько градусов температура улицы должна отличаться от температуры продукта, что бы улица для него была охладителем или нагревателем.



Кроме ячеек настройки программы автоматизации процессов, выбранных Оператором, есть дополнительные вспомогательные индикаторы:

13. «Включение режима работы» – индицирует включение работы в автоматическом режиме.

14. «Оттайка» – индицирует включение оттайки охладителя. Во время оттайки выключаются все вентиляторы и система находится в режиме ожидания. После окончания оттайки и по прошествии установленной, в настройках холодильника, паузы для остывания ТЭН-ов, система продолжит свою работу.

15. «Автопереход» – «галочка» настройки для автоматического перехода в процессе «Хранение» с операции «Охлаждение» к операции «Хранение», а так же в процессе «Лечения» от «Нагрева» к «Лечению».

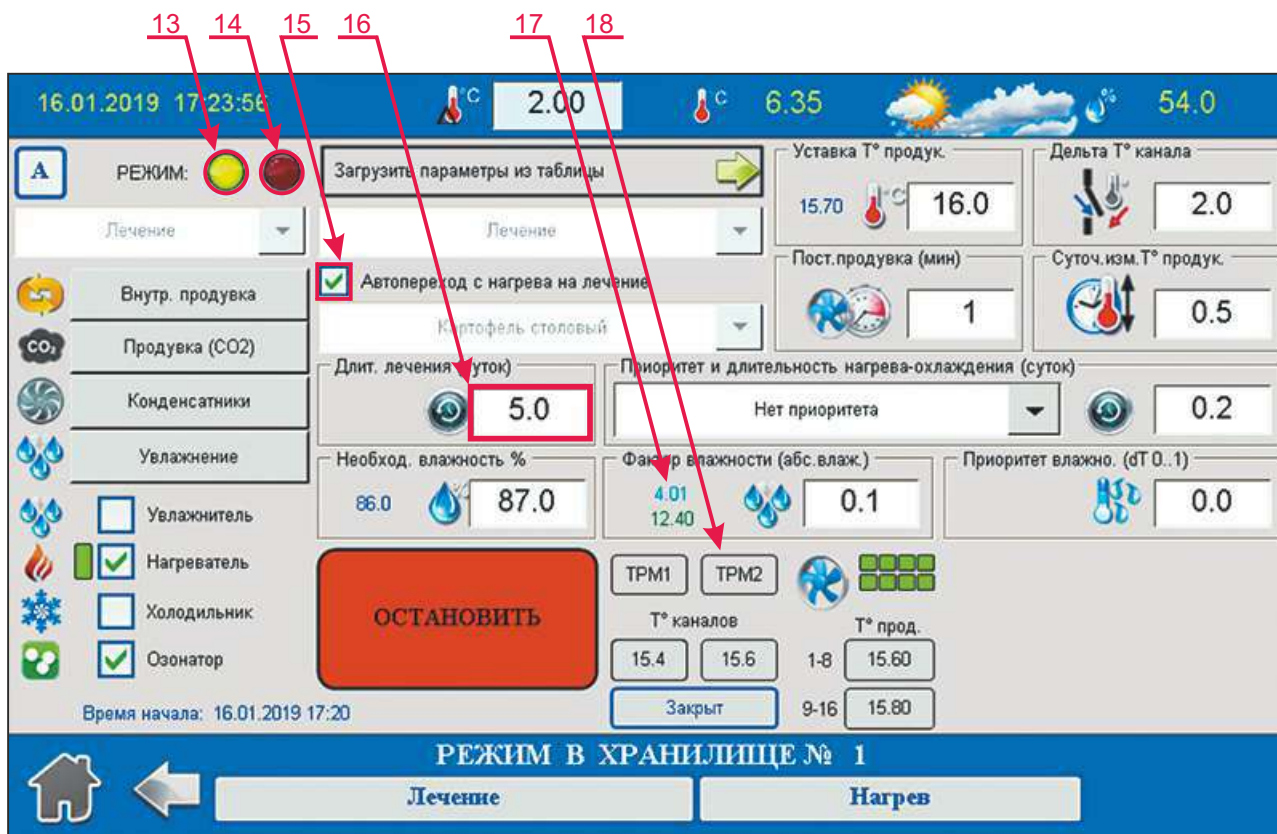
15. «Автопереход» – «галочка» настройки для автоматического перехода. При выборе разных режимов работы :

16. «Длительность лечения» – устанавливает количество суток, для соответствующего процесса, становятся доступна только для режима «Лечение».

17. «Текущие значения абсолютной влажности» – на улице (верхнее значение) и внутри хранилища (нижнее значение).

Для участия в процессах дополнительного оборудования (Увлажнителя, Нагревателя, Холодильника, Озонатора) – необходимо поставьте «галочку» напротив этого устройства. Иначе оно не будет принимать участие в работе системы. Возле каждой галочки расположен индикатор включения устройства.

18. «Индикатор срабатывания ТРМ канала» – Если сработал ТРМ в канале, то есть T° канала опустится ниже установленной, индикатор окрасится в красный цвет, напорные вентиляторы этого канала отключатся, клапаны закроются и система будет ожидать повышения температуры в канале, после чего продолжит свою работу в заданном режиме.



Для упрощения процесса настройки программы предусмотрена дополнительная индикация:

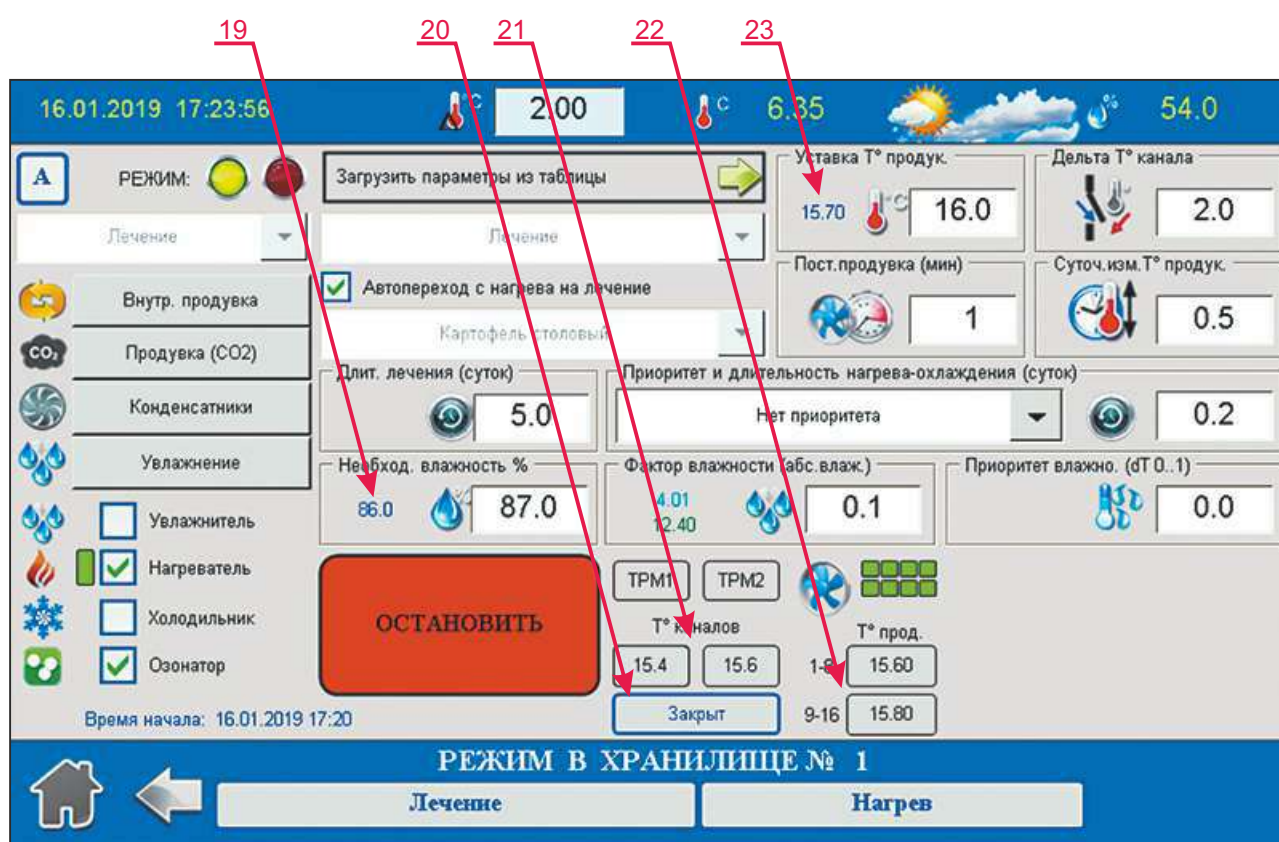
19. «Текущая влажность в хранилище» – показывает текущую относительную влажность внутри хранилища.

20. «Состояние клапанов» – индицирует состояние клапанов (приточных и выбросных), принимает следующие значения: закрыт, открыт, неопределен и таймер закрытия клапанов.

21. «Текущая Т°канала» – индицирует текущую температуру в канале. Если в системе два канала, то слева первый, а справа второй.

22. «Текущая, средняя Т°продукта» – индицирует текущую, среднюю температуру продукта, если в системе два блока датчиков, то слева отображается средняя температура БД1, а справа, средние показания БД2.

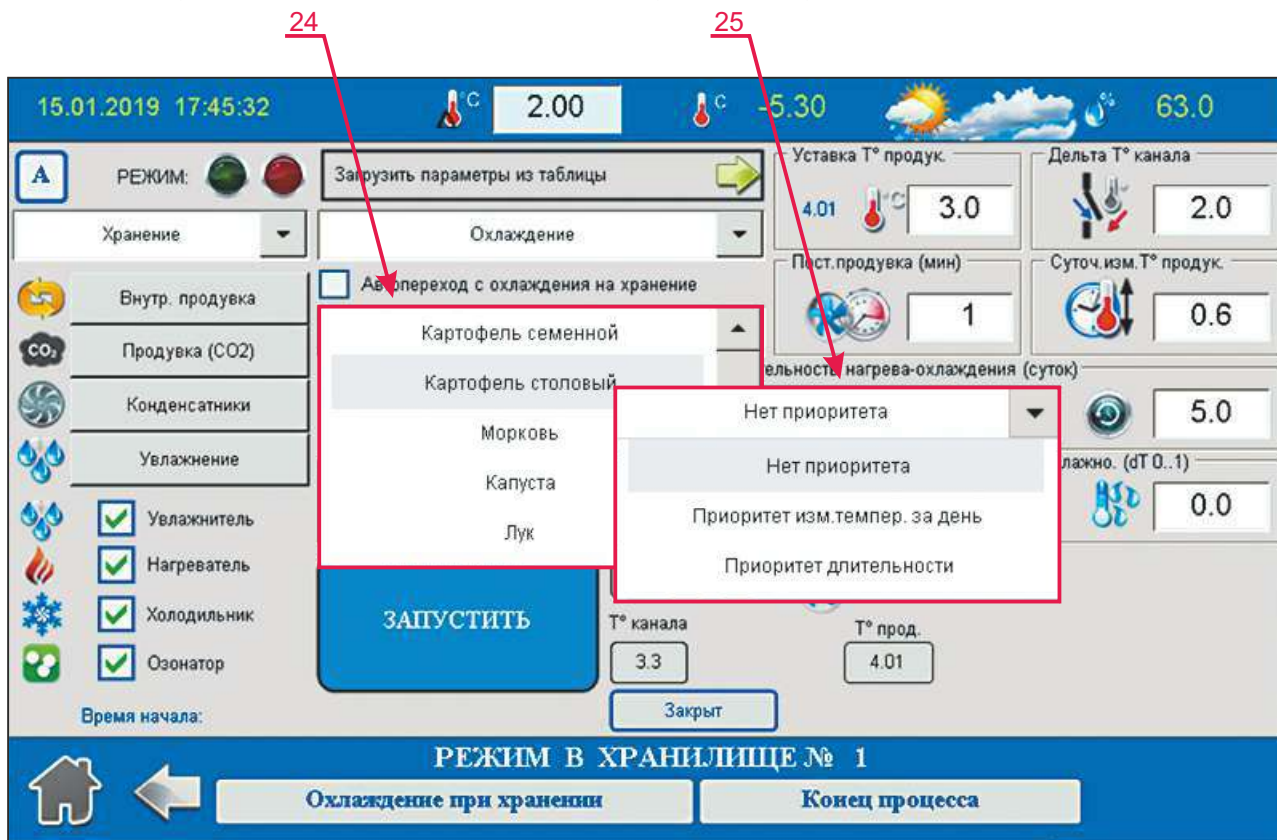
23. «Рабочая средняя Т°продукта» – индицирует среднюю температуру продукта по которой работает программа.



24. «Выбор продукта» – этим выпадающим меню Оператор выбирает продукт, который будет индицироваться в окнах, с использованием настроек соответствующей таблицы.

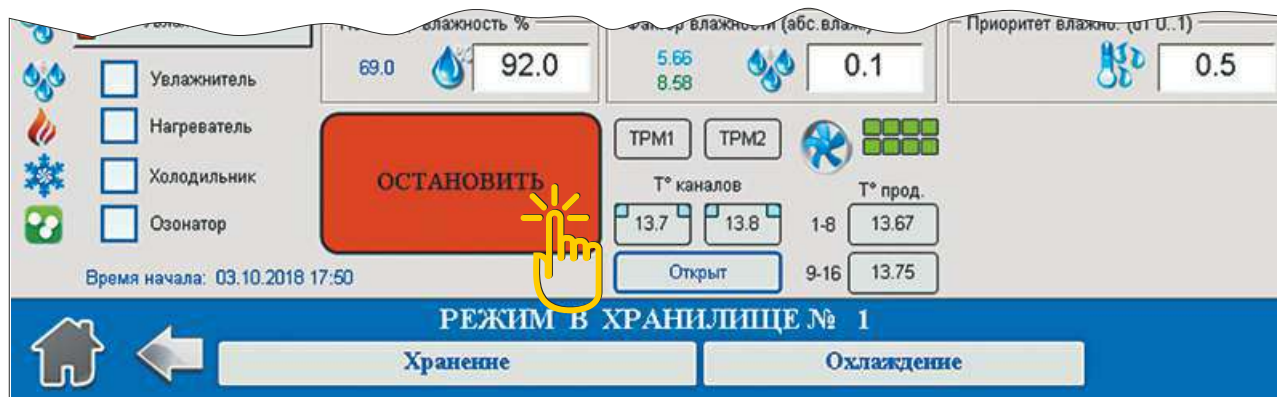
25. «Выбор приоритета» – это управление калькулятором:

1. расчёт количества дней для достижения T° продукта установленного значения, при заданном суточном изменении температуры продукта.
2. расчёт суточного изменения температуры продукта при заданном количестве



«ЗАПУСТИТЬ / ОСТАНОВИТЬ» – этой кнопкой производится старт или остановка программы. После настройки программы и нажатия кнопки, она поменяет свой цвет на красный и вместо «Запуска», станет «Остановка».

ВНИМАНИЕ! Автоматические процессы цикличны, поэтому если вы нажали «ОСТАНОВИТЬ», а напорные вентиляторы продолжают вращаться, нужно подождать (время останова), для отключения вентиляторов. Так же для временного отключения автоматики можно воспользоваться «Технологическим перерывом».



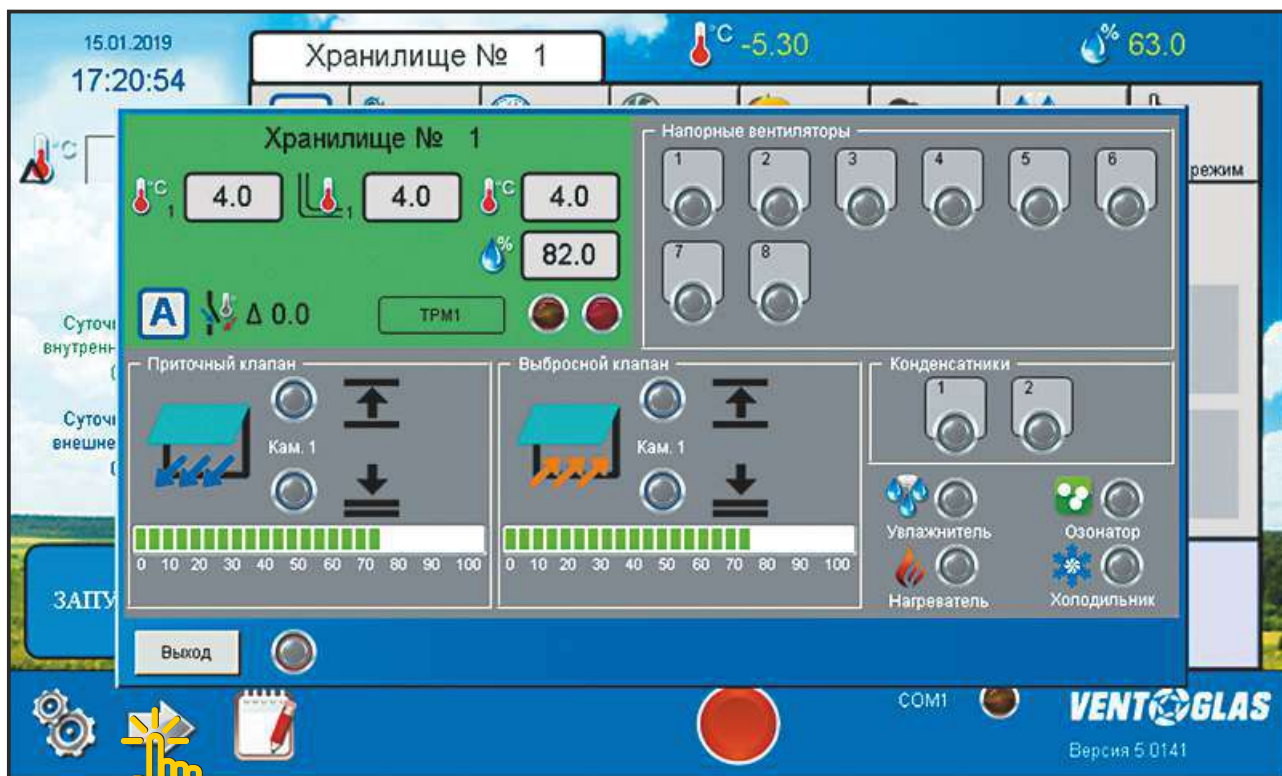
11. Режимы и алгоритмы автоматической работы

11.1. Начало работы. Режим «Наблюдение»

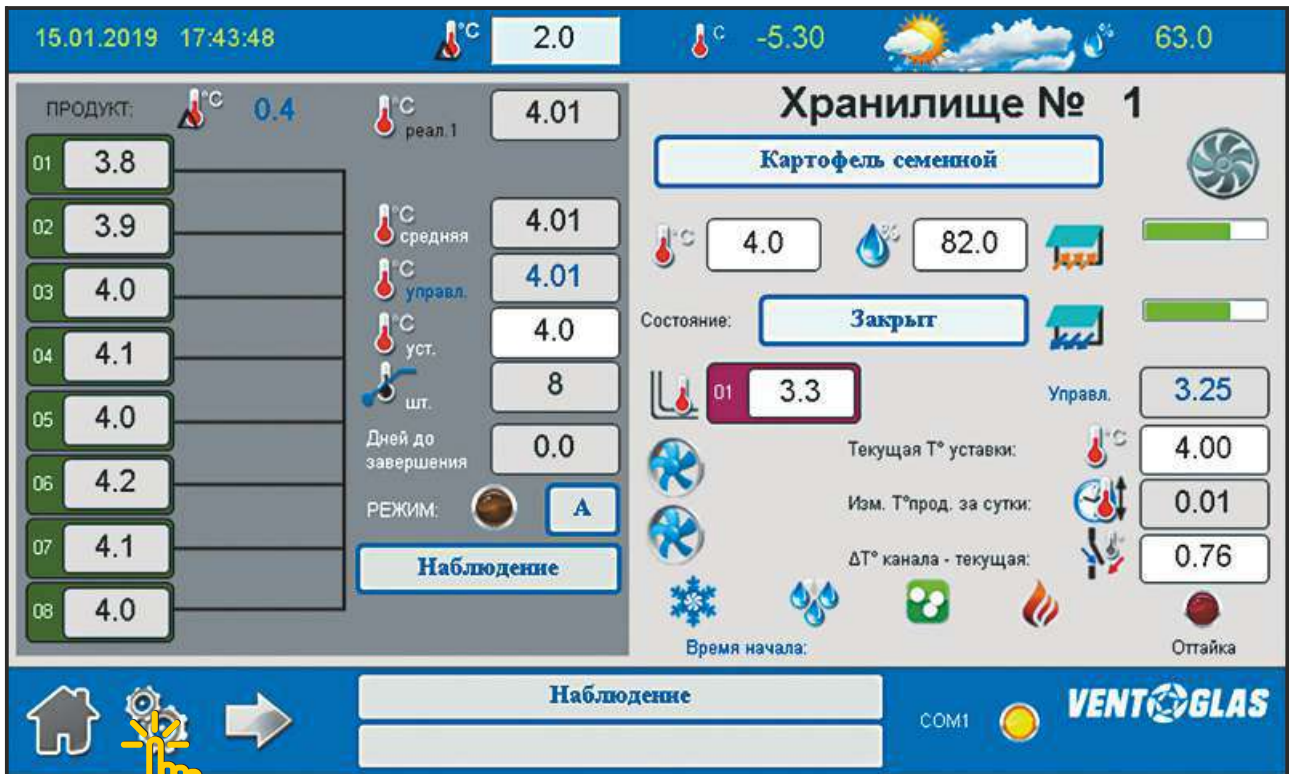
После переключения втиляционно-климатической системы в автоматический режим работы, все клапаны начнут закрываться, не зависимо от того в каком состоянии они находились до переключения. Закрытие клапанов является функциональным блоком, который активируется перед и после установленного процесса. Таймер закрытия клапанов выставлен на фиксированное время (115 или 180 секунд в зависимости от установленного оборудования) и только по прошествии этого времени станет доступен выбор режимов работы. Кликком по клавише (8), открываем Настройки Автоматического Режима.



Режим Наблюдение ничего не делает автоматически. В этом режиме происходит индикация всех доступных датчиков. Оператор имеет возможность только отключать и подключать датчики продукта, делать настройки системы, но все автоматические функции будут не доступны. Однако можно использовать Дистанционный режим – управление всеми подключенными устройствами непосредственно с экрана.



Из стартового экрана (домашней страницы), кликом по стрелке, открываем экран детальных показаний всех датчиков температуры и влажности в хранилище.



Кликнув на зелёный фон индикаторов T° продукта, можно отключить соответствующий датчик, при этом фон поменяет цвет на красный. Кликком по клавише (8) из Домашней страницы или по шестерёнкам из Детальных показаний, открываем окно Настройки Автоматического Режима. Специалисту по хранению необходимо выбрать продукт, установить режим работы и выставить все необходимые параметры или загрузить их из заранее заполненных таблиц, нажав зелёную стрелку. Используемое оборудование (холодильник, нагреватель, озонатор, увлажнитель) необходимо активировать соответствующей галочкой. После чего нажать «ЗАПУСК».



11.2. Режим «Сушка»

Во время сушки происходит понижение влажности внутри хранилища путем непрерывной вентиляции продукта более сухим наружным воздухом, либо в режиме рециркуляции с подогревом воздуха нагревателем (если таковой подключен и активирован).

Уставка T° продукта во время сушки не задаётся. Сушка будет происходить, когда на показатель абсолютной влажности на улице меньше, чем в хранилище, и температура позволяет сушить продукцию уличным воздухом.

2. «Дельта T° канала» – разница между T° продукта и подаваемым воздухом, который будет обдувать продукт в любом из выбранных режимов. В данном случае Дельта T° канала – это разница между температурой, которую надо удержать и T° воздуха подаваемого для сушки.

Время сушки не задается. Решение об окончании сушки принимает сам Оператор (или специалист по хранению) на основании состояния заложенной продукции. Для этого режима имеется возможность задать частоту продувки для уменьшения влажности продукта. Следующими важными параметрами при сушке продукции, являются:

9. «Минимальная T° наружного воздуха» – важна прежде всего для регионов, в которых уборка урожая заканчивается, когда температура на улице в ночное время значительно ниже дневной, и сушить продукцию приходится только более тёплым и сухим дневным воздухом.

10. «Диапазон отклонения T° продукта» – важен для самого процесса сушки. Эта переменная препятствует перегреву или переохлаждению продукта достаточно задать интервал изменения температуры.

Если СВК есть Нагреватель воздуха, то он будет включаться автоматически для поддержания температуры продукции в заданном диапазоне.

The screenshot displays the control interface for the 'Сушка' (Drying) mode. The top bar shows the date and time (16.01.2019 17:12:19) and three temperature indicators: 2.00, 13.05, and 54.0. The main interface includes a 'РЕЖИМ' (MODE) section with 'Сушка' selected, a 'Загрузить параметры из таблицы' (Load parameters from table) button, and a list of active components: 'Внутр. продувка' (Internal ventilation), 'Продувка (CO2)' (CO2 ventilation), 'Конденсатники' (Condensate collectors), 'Увлажнение' (Humidification), 'Увлажнитель' (Humidifier), 'Нагреватель' (Heater), 'Холодильник' (Refrigerator), and 'Озонатор' (Ozone generator). The 'ОСТАНОВИТЬ' (STOP) button is highlighted with a hand icon. The 'Картофель столовый' (Table potato) product is selected. The 'Дельта T° канала' (Channel ΔT) is set to 3.0, 'Пост. продувка (мин)' (Post-ventilation (min)) is 1, 'Суточ. изм. T° продук.' (Daily T° change product) is 2.0, 'Приоритет и длительность нагрева-охлаждения (суток)' (Priority and duration of heating-cooling (days)) is 'Нет приоритета' (No priority) with a value of 0.2, 'Фактор влажности (абс. влаж.)' (Humidity factor (abs. hum.)) is 0.1, 'Миним. T° наруж. воздуха' (Min. outdoor air T°) is 10.0, and 'Диапазон отклон. T° прод.' (Temperature deviation range product) is 0.4. The bottom bar shows 'РЕЖИМ В ХРАНИЛИЩЕ № 1' (MODE IN WAREHOUSE № 1) and 'Сушка' (Drying).

Алгоритм работы сушки:

Для понимания алгоритма работы сушки, достаточно разобрать пример.

Исходные данные:

На улице Температура= 24°C, Влажность 50%, $f_{улицы} = 7.36 \text{ г/м}^3$

В хранилище Температура= 14°C, Влажность 70%, $f_{хранилища} = 7.0 \text{ г/м}^3$

Температура канала =14°C

Температура продукта =14°C

Настройка конденсатников в автоматическом режиме:

Работы =2мин.; Простой = 2 мин

Дельта включения относительно продукта =0,2°C

Настройка автоматического режима «Сушки»

Уставка температуры =14°C

Дельта канала =2,0°C

Фактор влажности =0.5 г/м³

Минимальная температура наружного воздуха сушки =10°C

Диапазон изменения температуры при сушке =4°C

Для управления процессами увеличения/уменьшения влажности воздуха внутри хранилища, используются показания абсолютной влажности на улице и внутри хранилища.

Абсолютная влажность воздуха – физическая величина, показывающая массу водяных паров, содержащихся в 1 м³ воздуха. Другими словами, это плотность водяного пара в воздухе.

При текущих данных: абсолютная влажность на улице = 7.36 г/м³, а внутри хранилища =7,0 г/м³

Если $f_{улицы} < f_{хранилища} + \text{Фактор влажности}$, тогда Улица – не увлажнитель и соответственно уличный воздух можно использовать для сушки продукции.

При старте процесса уставка температуры автоматически устанавливается равной температуре продукта.

Во время сушки контролируется:

- Минимальная температура наружного воздуха.
- Температура продукта должна находиться в заданном диапазоне.
- Разница между абсолютной влажностью на улице и в хранилище – она должна быть меньше на величину фактора влажности.
- Также проверяются аварии связи с блоками и аварии всех датчиков.

При не выполнении хотя бы одного условия клапаны закрываются и сушка проходит в режиме рециркуляции воздуха.

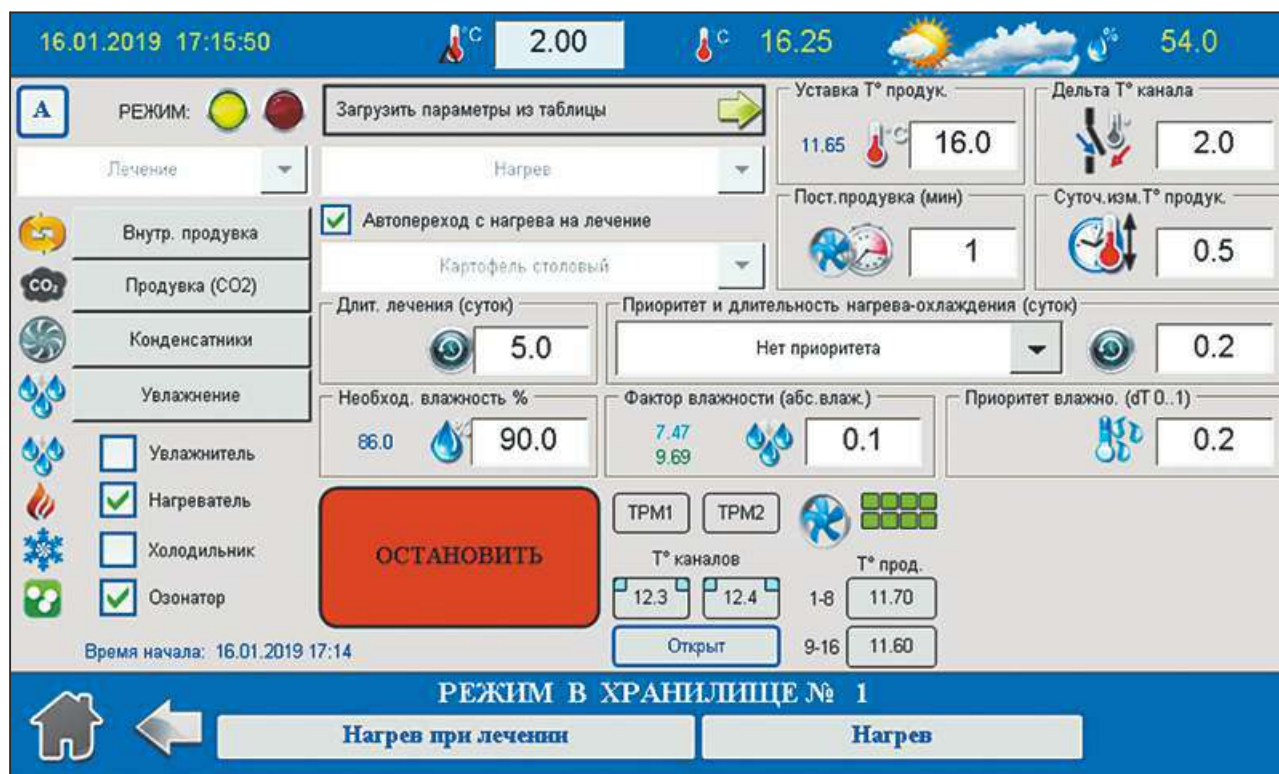
Проверяется, чем является улица – нагревателем или холодильником, и из этого условия вычисляется температура уставки – выше или ниже температуры продукта на заданную Дельту Т° канала. При выполнении всех условий клапаны открываются.

Если температура на улице лежит рядом с температурой продукта в диапазоне дельты Т° улицы и продукта, то клапаны открываются полностью. Также происходит при наружной продувке и при увлажнении.

При аварийной температуре в канале программа останавливается, и ждёт возврата температуры в канале к нормальному состоянию, после чего продолжит свою работу, если отключен переход при такой аварии в Наблюдение (стр.35).

11.3. Режим «Лечение»

В этом режиме Уставкой T° продукта задается температура лечения плодов от +15 до +20 °С в зависимости от продукта. Влажностью в большей степени можно пренебречь. При установке процесса «Лечение» оператору необходимо выбрать операцию – «Нагрев» или «Лечение». Задаётся суточное изменение температуры и если T° продукта, ниже установленной, то сначала нужно нагреть продукцию в режиме «Лечение - Нагрев».



Лечение продукции представляет из себя циклы, состоящие из вентиляции и паузы. При понижении температуры продукции – включается подогрев теплым сухим воздухом, либо в режиме рециркуляции (Внутренняя продувка) с электронагревателем. При повышении температуры продукта – охлаждение наружным воздухом, либо в рециркуляции с холодильной машиной (если она присутствует в системе). При понижении относительной влажности воздуха в хранилище – увлажнение приточного воздуха делается увлажнителем, либо (в его отсутствии) более влажным наружным воздухом.

Для постепенного нагрева и дальнейшего удержания постоянной температуры, используется двух-позиционный регулятор.

Нагрев плодов в сутки должен увеличиваться не больше, чем на установленную величину (например 0.5°С), которая задается Оператором. Процесс нагрева ступенчатый, и задача СВК – ежедневно увеличивать среднесуточную температуру продукта, доводя её до T° уставки.

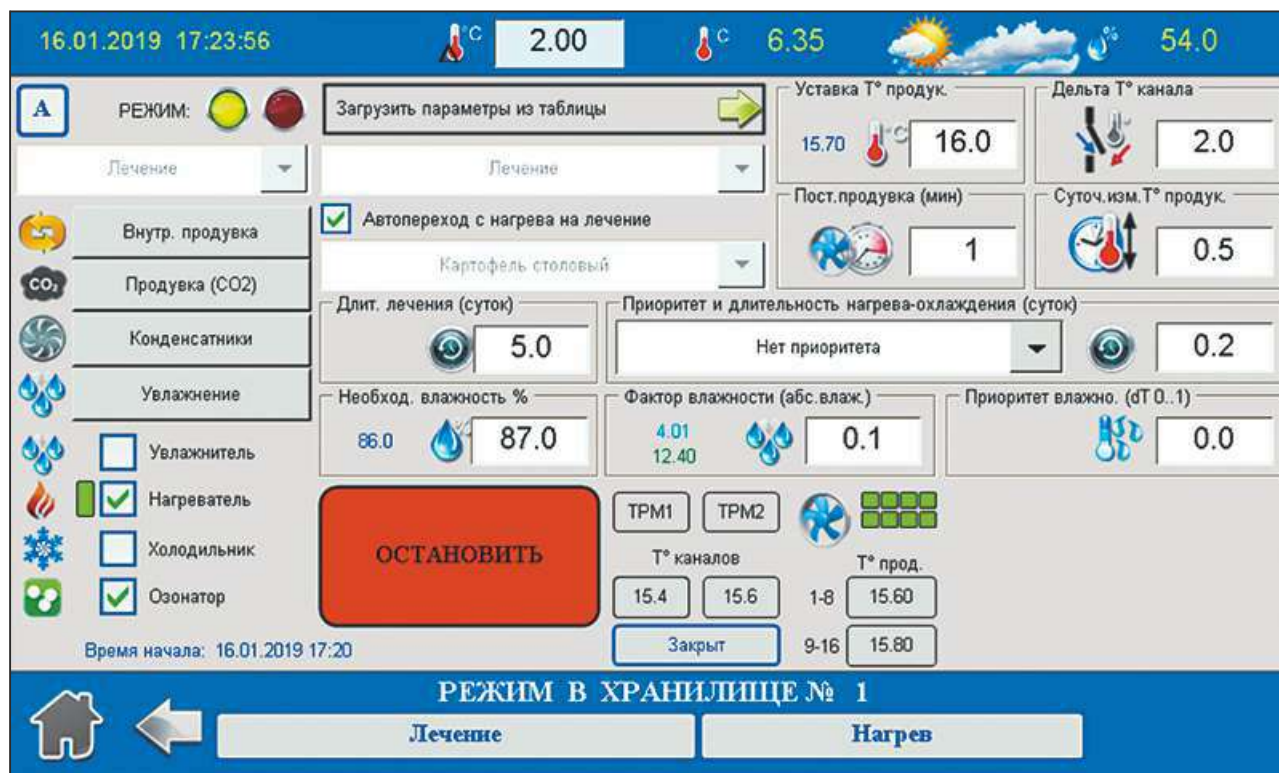
После достижения продуктом необходимой температуры, осуществляется переход в режим поддержания установленной температуры и влажности внутри хранилища – то есть происходит переходим из режима «Лечение - Нагрев», на режим «Лечение - Лечение», автоматический переход от «Нагрева» к «Лечению» произойдёт если установлена «галочка» – **Автопереход с нагрева на лечение**.

Алгоритм работы нагрева уличным воздухом. Условия:

1. Температура на улице выше на дельту работы регулятора чем температура продукта – то есть улица нагреватель.

2. Температура продукта ниже или равна температуре «Текущей уставки». «Текущая уставка» растёт со временем.

3. При достижении T° продукта, значения Уставки процесс заканчивается, если не установлен Автопереход с «Нагрева» на «Лечение». А если установлен, то загружаются данные из таблицы на лечение, и автоматически запускается режим «Лечение - Лечение».



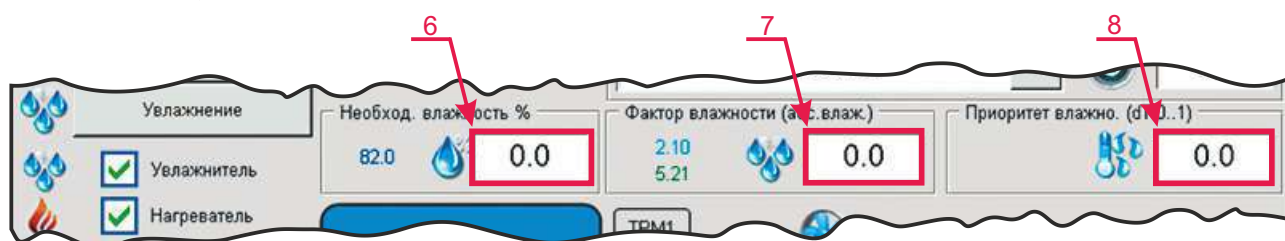
Если улица не является нагревателем и подключен электрический нагреватель или нагреватель с электрическим управлением, и в окне «Настройки программы автоматической работы» установлен флажок его использования, то закрываются клапана и включается «Нагреватель». Используется ШИМ-регулирование, то есть время работы нагревателя за период времени пропорционально выходу ПД-регулятора.

11.4. Режим «Хранение»

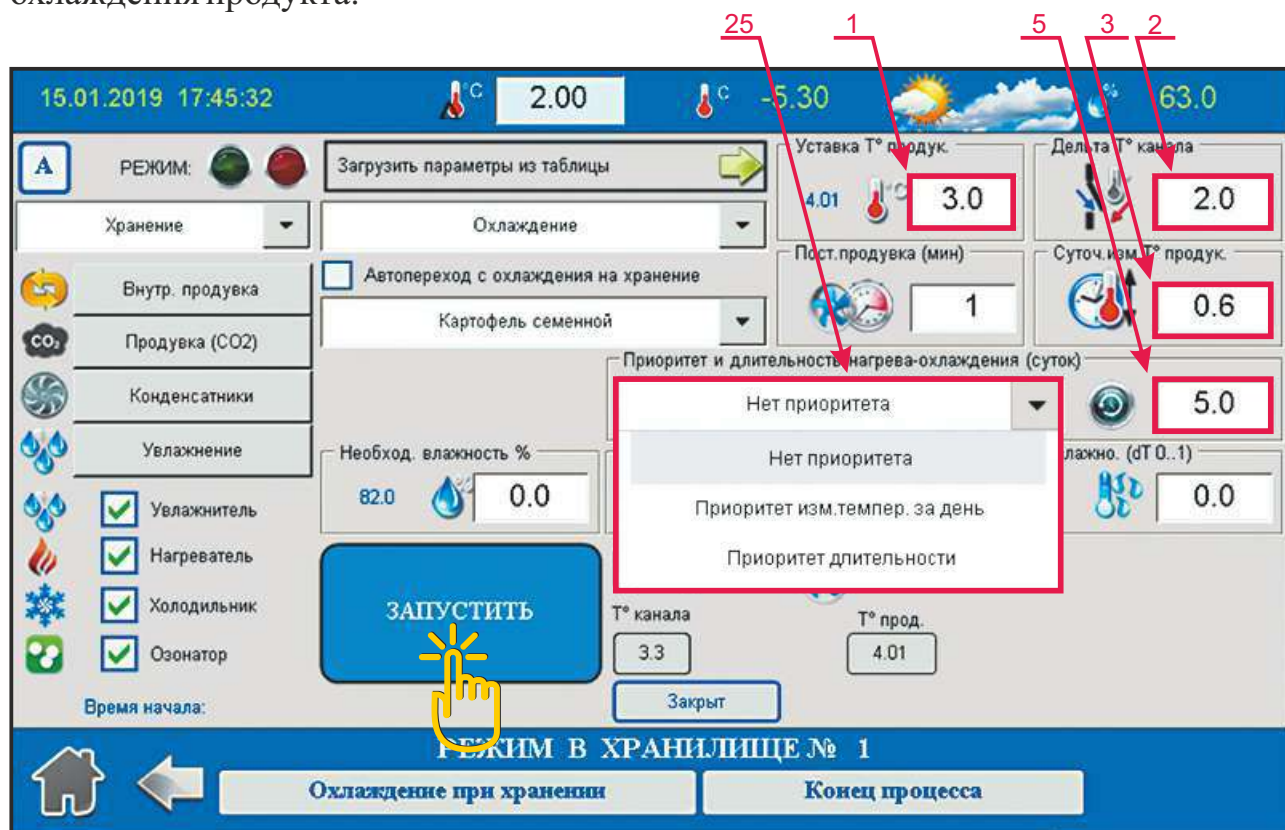
Хранение – вентиляция продукции с целью понижения T° продукта и удаления продуктов жизнедеятельности (CO_2) и дальнейшего поддержания заданных температуры и влажности. Производится циклами, состоящими из вентиляции и простоя. При понижении температуры – идёт ступенчатое охлаждение наружным воздухом либо с помощью «Холодильника», если Улица (уличный воздух) является для продукта нагревателем.

Режим хранения подразделяется на «Хранение - Охлаждение» (описанный выше) и «Хранение - Хранение».

На пример: после окончания «Лечения» картофель, заложенный на хранение, имеет температуру $16^{\circ}C$. Расчётное время охлаждения продукта до температуры хранения ($4^{\circ}C$) займёт $(16 - 4)/0,6 = 20$ суток. Калькулятор, для расчёта количества дней до окончания охлаждения (/нагрева) встроен в программу. При помощи выпадающего меню выбираем – **25**. Приоритет изменения температуры за день, и после установки параметров для охлаждения продукции (1, 2, 3), в соседнем окошке (5) получаем расчётное время, за которое картофель охладится до температуры хранения.



В процессе охлаждения, рекомендуется все установки для влажности (6, 7, и 8) сделать равными нулю. Это необходимо сделать для предотвращения переохлаждения продукта.

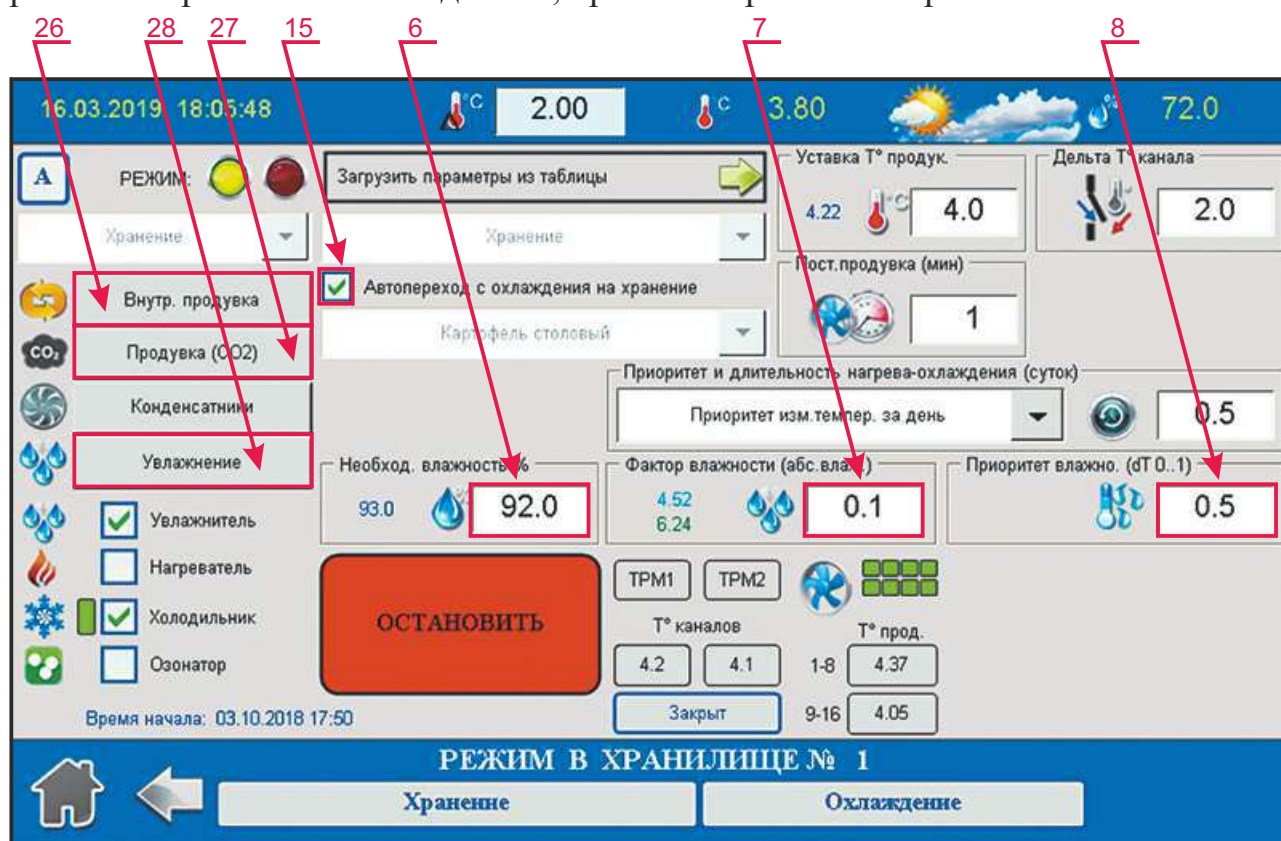


Специалист по хранению самостоятельно устанавливает суточную температуру охлаждения (/нагрева) продукции заложенной на хранение.

3. «Суточное изменение T°продукта» – является важным параметром настройки режима хранения (и/или лечения). Так, картофель нужно охлаждать и нагревать медленно (по 0,5 - 0,6°C в сутки), а для моркови и капусты, наоборот охлаждение нужно провести как можно быстрее.

2. «Дельта T°канала» – устанавливает, на сколько градусов температура воздуха, которым обдувается продукция, должен быть холоднее(/теплее) температуры самого продукта.

После достижения необходимой температуры, система должна перейти в режим поддержания заданной температуры – то есть произойдет переход из режима «Хранение - Охлаждение», в режим «Хранение - Хранение».



Для автоматизации этого перехода, в окне «Настройки автоматического режима работы», предусмотрена «галочка» – **Автопереход с охлаждения на хранение (15)**.

Следует отметить, что во время хранения, процесс охлаждения продукции является наиболее приоритетным. «Хранение - Хранение» работает по следующему алгоритму:

T°продукта = T°уставки – система находится в простое;

T°продукта увеличилась больше чем 0,2°C – включилось охлаждение;

T°продукта = T°уставки – система находится в простое;

T°продукта увеличилась больше чем 0,2°C – включилось охлаждение;

...

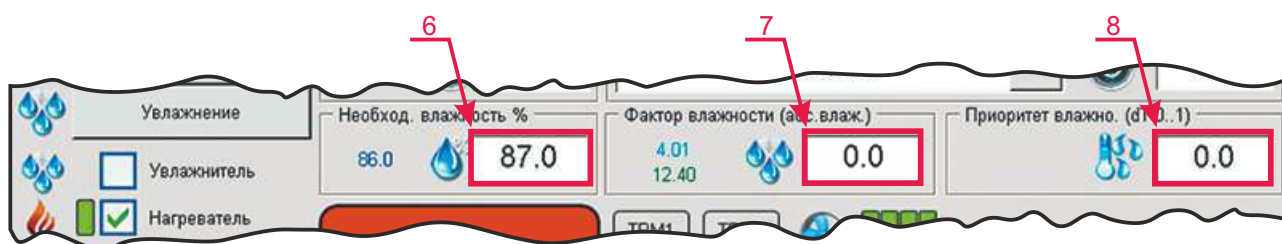
Если СВК простаивает и охлаждение продукта не требуется, включается одна из следующих операций – «**Внутренняя продувка**» (26), «**Продувка CO2**» (27) или «**Увлажнение**» (28), которые работают по времени.

11.5. Увлажнение воздуха внутри хранилища

Увлажнение с помощью увлажнителя.

Увлажнение работает так же как и внутренняя продувка – по времени, то есть по схеме – **Работа (29) / Простой (30)**, если влажность внутри хранилища ниже заданной оператором, в период увлажнения включается увлажнитель, который так же впрыскивает воду (или другую смесь) импульсами (31), для предотвращения капли. Увлажнитель включается, если на улице абсолютная влажность недостаточна (меньше необходимой на величину превышающую фактор влажности), а также активна «галочка» **Увлажнитель**. При этом все клапаны закрываются и включается увлажнитель воздуха. Если абсолютная влажность на улице достаточна для увлажнения, то открываются клапаны и увлажнитель выключается – происходит увлажнение наружным воздухом. Из-за периодической продувки воздухом, продукт усыхает. Именно по этому, для предотвращения потери веса, заложенную на хранение продукцию необходимо увлажнять. В том случае, когда увлажнение нужно делать не взирая на текущую влажность в хранилище, нужно задать соответствующую настройку, включив «галочку» – «**Не учитывать влажность во время увлажнения**» (36).

Для отключения увлажнителя (как устройства) и перехода к настройкам увлажнения наружным воздухом нужно, в настройках увлажнения, отключить кнопку **Увлажнитель актив.**(33). В настройках программы автоматической



Для отключения увлажнителя (как устройства) и перехода к настройкам увлажнения наружным воздухом нужно, в настройках увлажнения, отключить кнопку **Увлажнитель актив.**(33). В настройках программы автоматической работы нужно задать значение – «**Необходимой влажности**» (6).

При подключённом увлажнителе, устанавливать значения «**Фактора влажности (абс. влаж.)**» (7) и «**Приоритета влажности**» (8) совсем не обязательно, так как эти настройки нужны для увлажнения уличным воздухом.



Увлажнение уличным воздухом.

В процессе «Хранение - Хранение», увлажнение продукции наружным воздухом – очень важная и ответственная задача, для решения которой нужно понимать алгоритм работы этой операции. На странице 49, вопрос увлажнения уже поднимался, однако в совместной работе с охлаждением, процесс увлажнения продукции не рассматривался. Если СВК не укомплектована увлажнителем (или он деактивирован), то увлажнение осуществляется наружным (уличным) воздухом. Для этого нужно внести соответствующие настройки в программу автоматического режима работы.



Прежде всего нужно задать необходимое значение внутренней влажности в овощехранилище – «**Необходимая влажность**» (6).

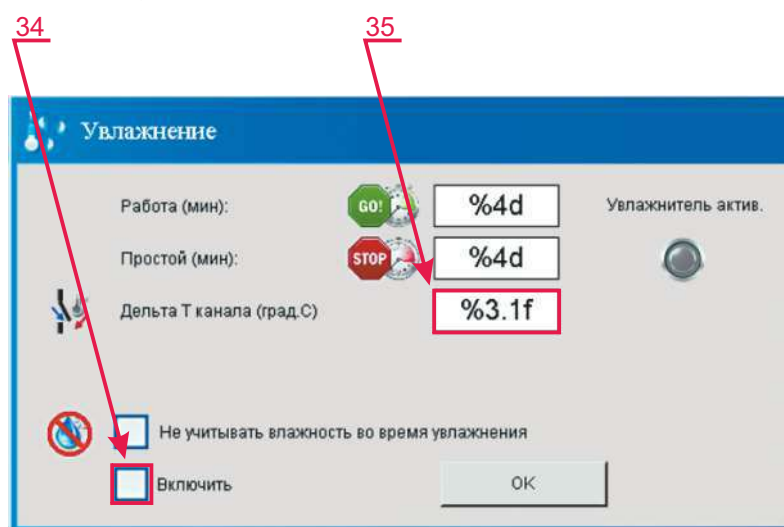
Далее внести значение «**Фактора влажности (абс. влаж)**» (7), который устанавливает порог абсолютной влажности улицы как увлажнителя. Фактор влажности определяет – на сколько абсолютная влажность на улице должна быть больше абсолютной влажности внутри хранилища, что бы уличный воздух увлажнял заложенную на хранение продукцию.

Следует отметить, что «Фактор влажности» может быть и отрицательным, в этом случае, с помощью операции «Увлажнение», можно подсушивать продукт, продувая его наружным воздухом, даже если абсолютная влажность в хранилище больше чем на улице.

Для увлажнения уличным воздухом нужно обязательно задать значение «**Приоритета влажности**» (8) – который определяет, что влажность приоритетнее температуры и устанавливает дельту для изменения температуры продукта, что бы дождаться наиболее влажного воздуха на улице и проводить увлажнение именно этим влажным воздухом.

При использовании наружного воздуха для увлажнения, необходимо задать **Дельту T°канала** для этой операции. Обязательно нужно учитывать, тот факт, что увлажнение может дополнительно охлаждать заложенный на хранение продукт.

В том случае, когда операция «Увлажнение» не требуется вовсе, нужно активировать «галочку» **Выключить** (34).



11.6. Продувка CO₂ (удаление CO₂ из хранилища)

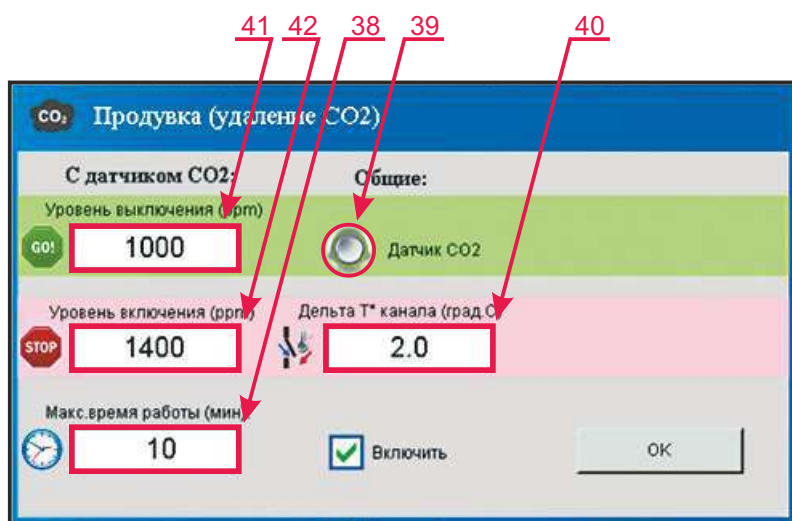
Продувка для удаления CO₂ предполагает замену воздуха внутри хранилища, имеющего повышенное содержание углекислого газа, на свежий уличный воздух. Для проведения этой операции необходимо включить напорные вентиляторы и открыть клапаны (с учётом Дельты T°канала (40)).

Продувка с учетом показаний датчика CO₂.

Если датчик CO₂ подключен, то система работает следующим образом. Устанавливается «Максимальное время работы» (38) – длительность продувки. Включение продувки происходит когда величина значения CO₂, передаваемая датчиком, превышает «Уровень включения» (42). Отключение продувки происходит, когда уровень CO₂ станет меньше чем «Уровень выключения» (41).

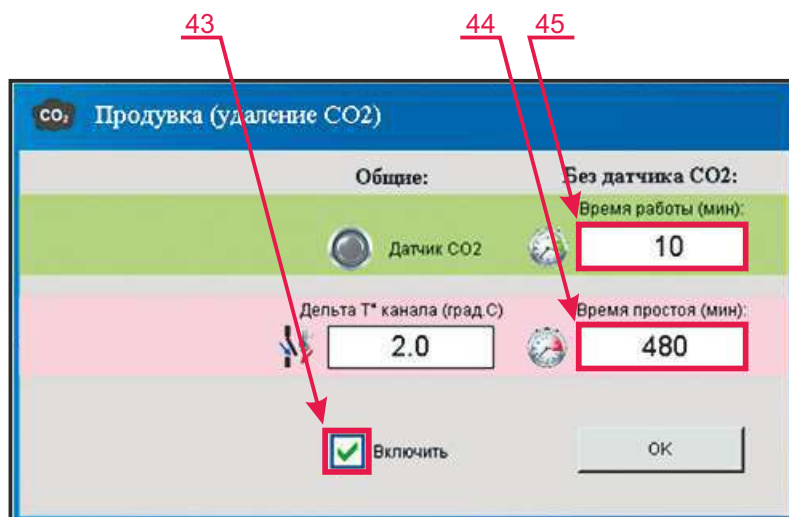
Величины CO₂ для включения и выключения задаются в настройках. При этом происходит контроль температуры в канале по своему установленному значению «Дельта T°канала» (40).

Таким образом, при замене воздуха внутри хранилища на чистый, уличный воздух, исключается переохлаждение продукта. Если совсем отключить датчик CO₂ как устройство, кнопкой «Датчик CO₂» (39), то операция – Продувка CO₂ будет осуществляться по времени.



Продувка без подключённого датчика CO₂.

Если датчик CO₂ в системе не представлен, то принудительная замена воздуха внутри хранилища проходит по простой схеме – Работа / Простой. Для этого в настройках устанавливаются – «Времени работы» (45) и «Время простоя» (44). В этом случае алгоритм работы продувки следующий: если в течение времени простоя клапаны ни разу не открывались, то продувка включится на «Времени работы» с учётом заданной Дельты T°канала. В том случае, когда операция «Продувка CO₂» не требуется, нужно активировать галочку «Выключить» (43).



11.7. Алгоритм работы конденсатников

Алгоритм работы конденсатников (противоконденсатных вентиляторов) определяется двумя разрешающими условиями при одновременном выполнении которых вентиляторы включаются:

1. Период работы конденсатников – «**Работа**» и период простоя – «**Простой**». (определяются их настройкой – клавиша «Конденсатники» доступна в окне «Настройки Технолога для Хранилища», либо в окне «Настройки Автоматического Режима»). Таким образом время работы определяет одно из разрешающих условий для включения конденсатников. Так противоконденсатные вентиляторы будут включаться и отключаться по установленному графику.

2. Если в период времени, когда их работа разрешена, температура внутри хранилища станет равна или опуститься ниже чем установленная «**Температура включения**» – противоконденсатные вентиляторы будут работать.

Конденсатники отключатся после того, как температура в хранилище увеличится более чем на $0,2^{\circ}\text{C}$ относительно установленной в настройках температуры включения (либо наступит период простоя).

Если поставлена «галочка» – «**Автоматическое слежение за температурой продукта**», то условием работы конденсатников кроме периодов Работа / Пауза, станет условие – температура под потолком меньше, чем температура продукта на величину – «**Дельта температуры относительно продукта для включения**». При чем, конденсатники так же будут работать периодически.

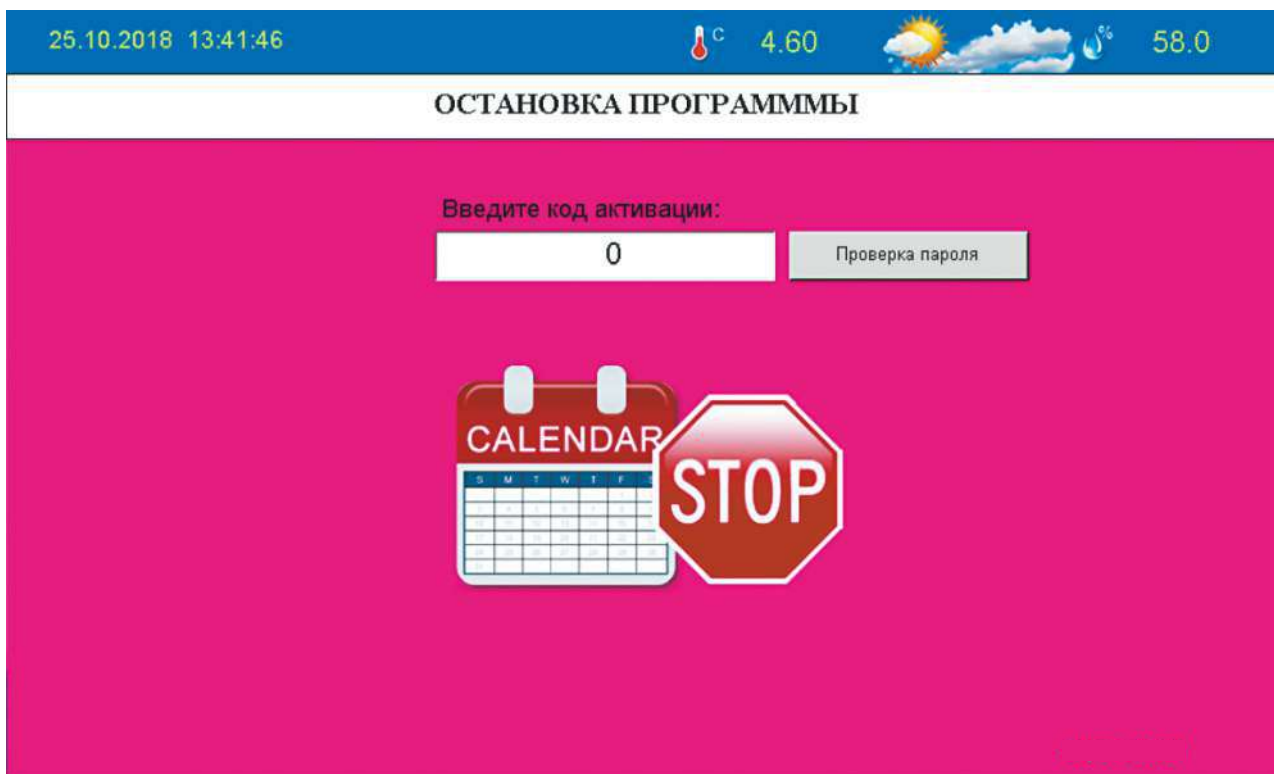
Параметр	Значение
Температура включ. (не в автомате)	4.0
Работа (мин):	20
Простой (мин):	30
Дельта температуры относительно продукта для включения:	0.2

Автоматическое слежение за температурой продукта

OK

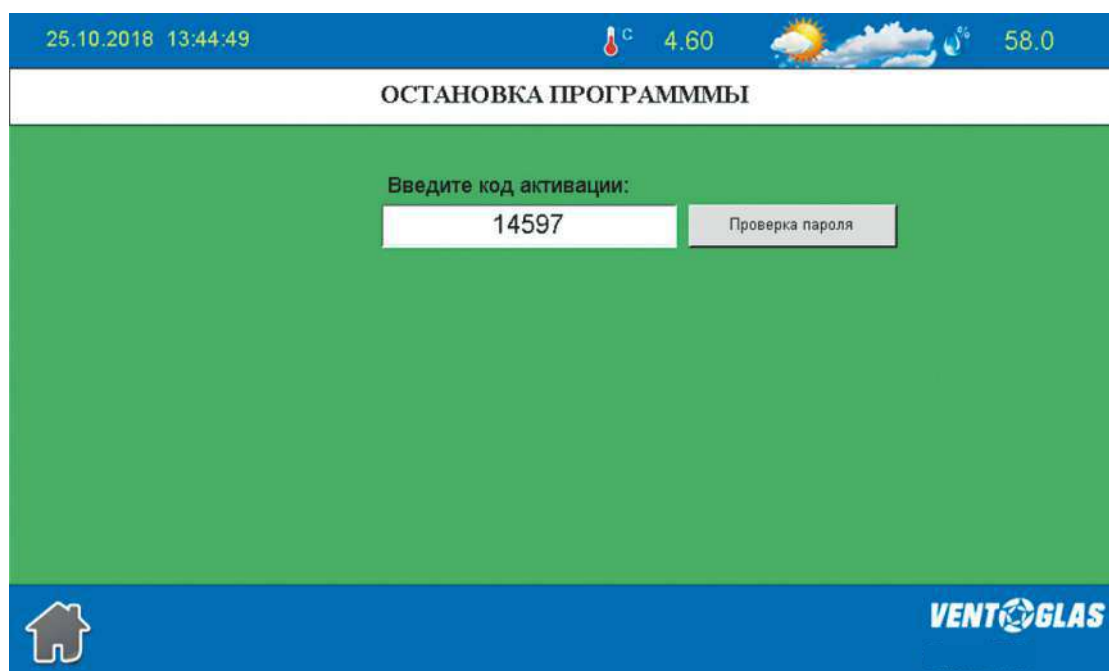
11.8. Ограниченная лицензия на программное обеспечение

Программа, прошитая в СПК имеет условно бесплатную лицензию сроком на 20 дней работы в автоматическом режиме. После истечения этого срока, автоматический режим будет заблокирован, однако на 10 дней будет доступен к использованию ручной режим работы.



После прошествия 20 дней после блокировки СПК, ручной режим тоже перестанет работать.

Для возобновления полноценного использования системы необходимо ввести код активации и нажать кнопку «Проверка пароля». Получить код можно у продавца вентиляционно-климатической системы.

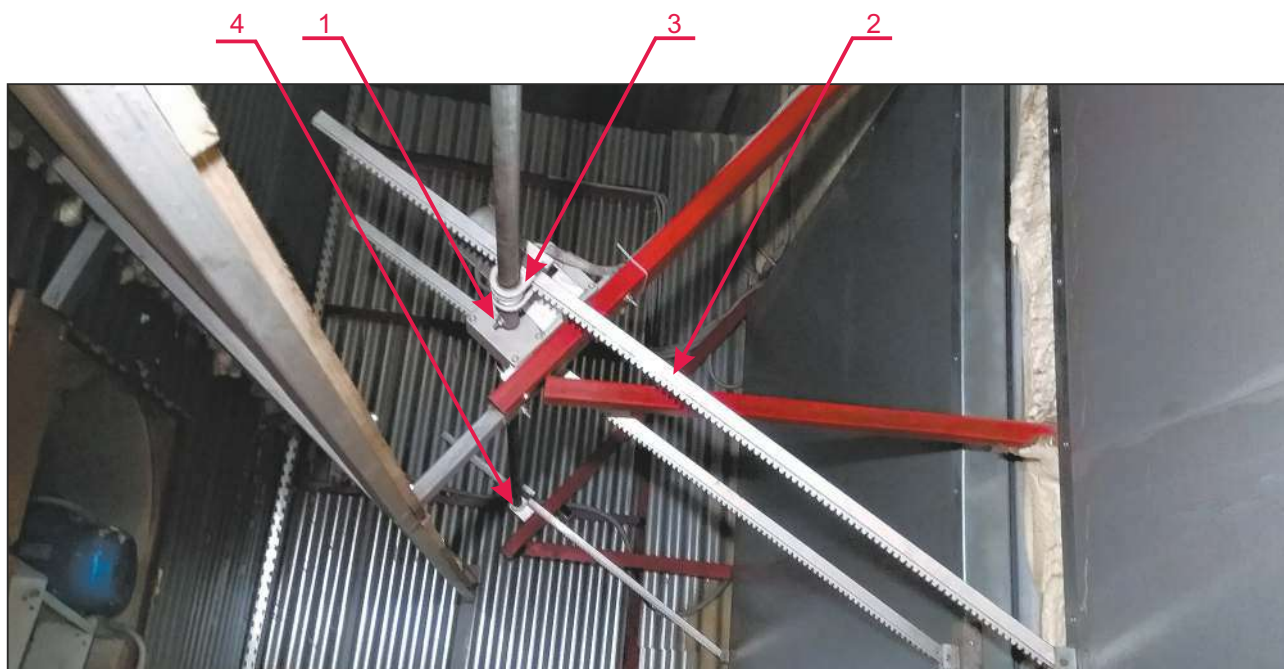


12 Особенности периодического обслуживания установки

Как отмечалось ранее СВК представляет собой весьма сложный механизм. Соответственно он требует чистоты содержания и периодического обслуживания. Прежде всего это относится к напорным вентиляторам, лопасти которых, за сезон хранения, покрываются толстым слоем плотной пыли. Из-за чего нарушаются аэродинамические свойства пропеллера и как следствие возрастает потребляемый ток. Лопасти вентиляторов (как и сами вентиляторы) периодически нужно очищать от загрязнения.

Из щита управления по необходимости нужно удалять пыль. При большой влажности воздуха пыль может проводить электрический ток, что может привести к выходу системы из строя и дорогому ремонту. Электрические клеммные соединения необходимо протягивать перед закладкой продукции на хранение.

Воздушные клапаны вентиляционной системы оснащаются двумя видами приводов – Актуаторами, для небольших по размеру клапанов или Редукторами, для больших клапанов или большого количества клапанов установленных на одной линии. Если клапаны вентиляционно-климатической системы укомплектованы актуаторами, то их обслуживание сводится к очистке мягкой тканью выдвижного штока.



С клапанами, оснащенными редукторами всё обстоит несколько сложнее.

1. Нужно периодически (как правило до закладки продукции и после освобождения хранилища от продукта) проверять и при необходимости производить настройку крайних точек останова редуктора.

2. Периодически проверять фиксирующие болты (1) соединения трубы и вала редуктора. При появлении хотя бы небольшого осевого люфта, болт следует заменить.

3. Подвижные элементы клапанов, к которым относятся Зубчатая рейка (2), Кронштейн Y-типа с барабаном (3) и Кронштейн L-типа (4), необходимо держать в чистоте, а при необходимости очищать от грязи.

4. Проверять крепление барабана к трубе, и целостность латунных колец на кронштейнах Y-типа и L-типа.

13. Рекомендации по хранению картофеля

До закладки продукции в хранилище необходимо очистить его от мусора, остатков старых плодов, земли, мусора, и просушить помещение. Далее необходимо провести дезинфекцию раствором свежегашеной извести, а затем провести окуривание помещения специальными дымовыми шашками для борьбы с болезнями и вредителями.

13.1. Закладка картофеля на хранение

При закладке на хранение необходимо соблюдать следующие правила:

- избегать механических повреждений продукции;
- не превышать падения продукции с высоты более 40 см;
- избегать попадания в хранилище нездоровой продукции;
- не допускать попадания в хранилище гнилой, подмерзшей продукции;
- избегать попадания продукции с пятнами, следами повреждений;
- не загружать мягкий картофель.

Хранение картофеля подразделяют на следующие процессы:

1. Сушка
2. Лечение (заживление ран)
3. Охлаждение
4. Хранение

13.2. Сушка картофеля

Сразу после уборки с поля картофель имеет излишнюю влагу, которую необходимо убрать активно вентилируя продукт. В процессе сушки убирается влага, содержащаяся на поверхности картофеля, и влага, которая попадает в хранилище вместе с комками земли, материнскими клубнями, гнилыми клубнями, механическими повреждениями клубней. Сушка предусматривает активное вентилирование картофеля с помощью внешнего (если на улице подходящая температура и влажность) или внутреннего воздуха. Режим определяется настройкой автоматики.



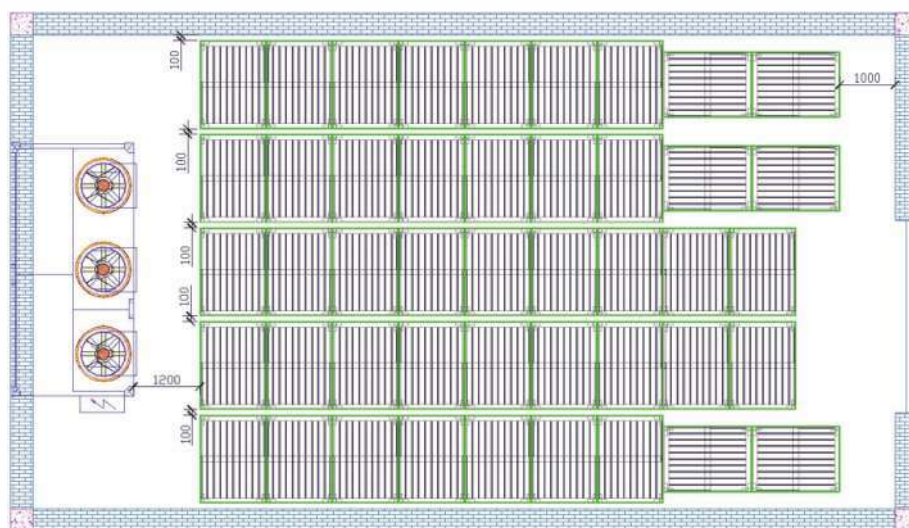
Данный процесс может продолжаться от 2 - 7 дней, до 2 - 4 недель при температуре от +18 до +4°C в зависимости от количества влаги, находящейся в хранилище.

Если картофель убирался в дождливую погоду, рекомендуется установить автоматический режим сушки. Специалист по хранению или оператор самостоятельно (по наблюдениям) решает, когда отключить программу сушки и включить программу – «Лечение».

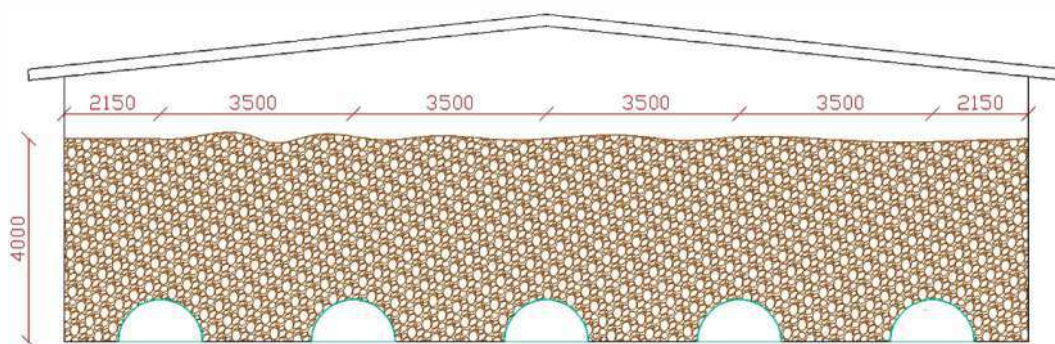
13.3. Лечение – заживление ран

После процесса сушки необходим процесс «Лечение». При лечебном периоде система автоматически выбирает, какой воздух более пригоден для данной процедуры – внешний или внутренний.

Период заживления ран картофеля продолжается от 10 до 20 дней, при температуре от +15 до +20°C и при повышенной влажности (до 87 - 90%). Этот период нужен для того, чтобы все последствия механических повреждений – удары, поврежденная кожура, разломы картофеля – затянулись и образовался опробковевший слой (суберин), чтобы в дальнейшем не происходило заражение спорами грибов, бактериями, вызывающими гниль продукции и дальнейшие потери урожая.



При хранении в контейнерах необходимо следить, чтобы расстояние между продольными рядами контейнеров были одинаковы по всей длине и высоте (минимум 10 см), а расстояние от задней стены хранилища до контейнера было не менее 1 м.



При навальном хранении необходимо, чтобы расстояние между осями каналов было на 20 - 30 см меньше, чем высота насыпи продукта. Также необходимо следить, чтобы поверхность продукции при навальном хранении была ровная, без перепадов высоты.

13.4. Охлаждение и хранение картофеля

При охлаждении происходит превращение сахаров в крахмал, образуются более высокополимеризованные вещества азотистого комплекса, завершаются процессы вхождения клубней в глубокий покой. Именно при таких условиях наблюдается сбалансированное замедление обмена веществ в клубнях и уменьшение уровня выделения CO_2 .

Понижение температуры картофеля следует проводить не быстрее, чем на $0,3 - 0,6^\circ\text{C}$ в сутки – это способствует продлению сроков хранения без прорастания и препятствует развитию микробиологической порчи. Более быстрое охлаждение приводит к негативным физиологическим изменениям, а медленное – к чрезмерной потере сухого вещества в процессе дыхания и раннего прорастания!!! Обычно длительность данного периода от 20 до 40 дней. Более высокая скорость охлаждения клубней не рекомендуется. Во время охлаждения, нужно уделять внимание именно медленному, последовательному понижению температуры продукта. В исключительных случаях прибегают к понижению температуры за сутки в лечебный и основной периоды хранения на $1 - 0,8^\circ\text{C}$, например, когда приходится кратковременно хранить партии картофеля, сильно пораженные фитофторой, с целью ограничения развития болезни.

Относительная влажность воздуха в основной период хранения должна быть достаточно высокой – 90-92 %. Оптимальная температура для хранения столового и семенного картофеля колеблется в пределах от $+2$ до $+4^\circ\text{C}$. Температура хранения для чипсового картофеля от $+8$ до $+10^\circ\text{C}$ с влажностью от 80 до 95%.

Весенний период наиболее ответственный, так как к концу февраля - началу марта у клубней начинается прорастание почек. Для того, чтобы продлить состояние вынужденного покоя, температуру продукта понижают по сравнению с основным периодом хранения.

Благодаря большой теплоемкости клубней удается создать запас холода и не допустить повышения температуры картофеля, несмотря на повышение наружной температуры воздуха. Таким образом, можно сохранить клубни без образования ростков до конца апреля - начала мая в зависимости от уличных температур.

Также при хранении картофель выделяет углекислый газ и влагу в процессе дыхания, поэтому не рекомендуется хранить картофель более одного месяца в холодильниках без мощной системы активной вентиляции внешним воздухом! Каждый день, или не менее одного раза в два дня, оператор хранилища, или ответственное лицо, должны заходить в камеру хранения и проверять состояние клапанов и их приводов, вентиляторов, температурных датчиков на наличие визуальных поломок. Также необходимо каждый день проверять состояние продукта, его запах, внешний вид.

14. Рекомендации по хранению лука

14.1. Закладка на хранение лука

При закладке на хранение необходимо соблюдать следующие правила:

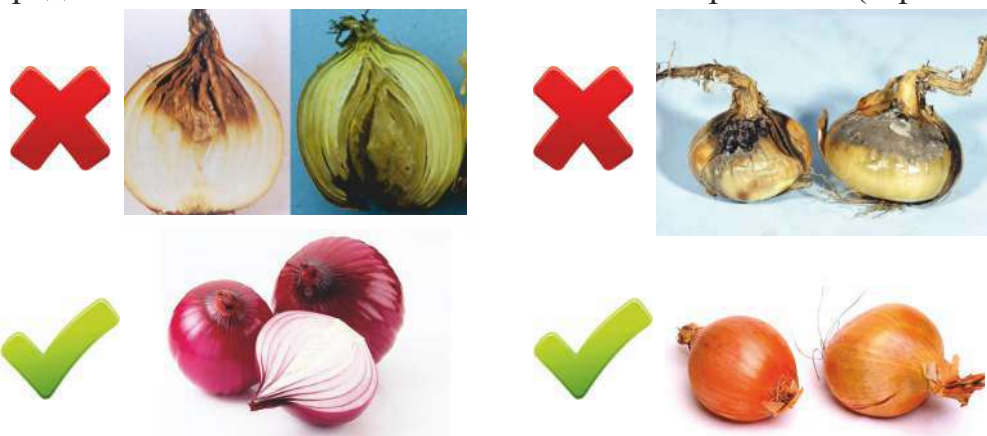
- избегать механических повреждений продукции;
- не превышать падения продукции с высоты более 30 см;
- избегать попадания в хранилище нездоровой продукции;
- не допускать попадания в хранилище гнилой, подмерзшей продукции;
- избегать попадания продукции с пятнами, следами повреждений;
- не загружать мягкие луковицы.

Хранение лука подразделяют на следующие процессы:

1. Сушка
2. Заживление ран

14.2. Сушка лука

Сразу после уборки с поля лук имеет излишнюю влагу, которую необходимо убрать с помощью активной вентиляции. В процессе сушки убирается влага, содержащаяся на поверхности луковиц, и влага, которая попадает в хранилище вместе с комками земли, гнилыми плодами, механическими повреждениями плодов, конденсатом и т.п. Процесс сушки лука предусматривает активное вентилирование на протяжении 24 часов в сутки с помощью внешнего (если на улице подходящая температура и влажность) или внутреннего воздуха. Этот процесс и выбор определяется автоматикой или технологом по хранению (агрономом).



Данный процесс имеет продолжительность от 5 - 7 дней, до 2 - 4 недель при температуре от +18 до +10°C, в зависимости от количества влаги, которая находится в хранилище. Если лук убирался или перевозился в сырую, дождливую погоду, рекомендуется сушить лук, в ручном режиме. Для этого воздушные клапаны открыть и включить все вентиляторы. Запустить автоматическую программу сушки можно только через несколько дней, работы в ручном режиме.

Если в период сушки температура на улице ниже необходимой, прибегают к экстренному принудительному сбросу влажности – с закрытыми клапанами включают все вентиляторы и по прошествии 2 - 3 часов, открывают на 15 - 20 мин. выбросной клапан (при этом приточный клапан по прежнему закрыт). После процесса сушки необходимо тщательно проверить качество продукции и убедиться закрылась ли шейка луковиц!!! Оператор самостоятельно решает достаточно ли просох продукт для того, чтобы отключить процесс сушки и включить программу – «ХРАНЕНИЕ / ОХЛАЖДЕНИЕ».

14.3. Охлаждение и хранение лука

При охлаждении происходит процесс вхождения луковиц в глубокий покой. Именно при таких условиях наблюдается сбалансированное замедление обмена веществ и уменьшение уровня выделения CO_2 . Так как луковичка имеет многослойную структуру, понижение температуры следует проводить не быстрее чем на $0,5^\circ\text{C}$ в сутки – это способствует равномерному охлаждению всей луковички до центра, продлению сроков хранения без прорастания и препятствует развитию бактерий и грибков. Более интенсивное охлаждение может привести к неравномерному охлаждению луковички и разнице температур на поверхности и внутри плода, что вызовет более интенсивное дыхание и более интенсивное выделение влаги. Вследствие этого могут наблюдаться недопустимые потери массы продукта!!! Обычно длительность периода охлаждения от 20 до 40 дней. Более высокая скорость охлаждения лука не рекомендуется. Относительная влажность воздуха в основной период хранения должна быть от 75 до 80 %.

Весенний период наиболее ответственный, так как к концу февраля - началу марта луковички начинают «просыпаться». Чтобы продлить состояние вынужденного покоя, температуру хранения поддерживают с помощью автоматики в пределах $+1 - 0^\circ\text{C}$. Благодаря большой теплоемкости лука удается создать запас холода и не допустить повышения температуры, несмотря на повышение уличной температуры. Допустимо повышение температуры лука до $+3^\circ\text{C}$ без видимых потерь, дальнейшее повышение будет способствовать интенсивному прорастанию, выкидыванию стрелок. Таким образом, можно сохранить лук без образования ростков до конца апреля - начала мая в зависимости от уличных температур. При хранении лука выделяется много тепла, углекислого газа и влаги в процессе дыхания, поэтому при хранении лука необходимо интенсивно продувать воздух сквозь толщу лука для обеспечения удаления продуктов дыхания и влаги!

Также необходимо каждый день проверять состояние продукта, его запах, внешний вид. Выгрузку из камеры хранения нужно планировать таким образом, чтобы за короткий период времени (1 - 1,5 часа) вывезти необходимое количество продукции, которая предназначена для прогрева. На период разгрузки рекомендуется выключать вентиляторы, чтобы избежать попадания теплого воздуха из коридора в камеру хранения, что может повлечь выпадение конденсата на продукцию. При установке контейнеров необходимо следить, чтобы контейнеры в ряду плотно прилегали друг к другу передней и задней стенкой, чтобы между ними не образовывалось щелей и отверстий. При накрывании парных рядов воздухо-непроницаемой тканью, необходимо следить за равномерностью накрытия по всей длине, без перекосов. При навальном хранении необходимо, чтобы расстояние между осями каналов было на 20 - 30 см меньше, чем высота насыпи продукта. Также необходимо следить, чтобы поверхность продукции при навальном хранении была ровная, без перепадов высоты.

15. Рекомендации по хранению моркови, свеклы, капусты

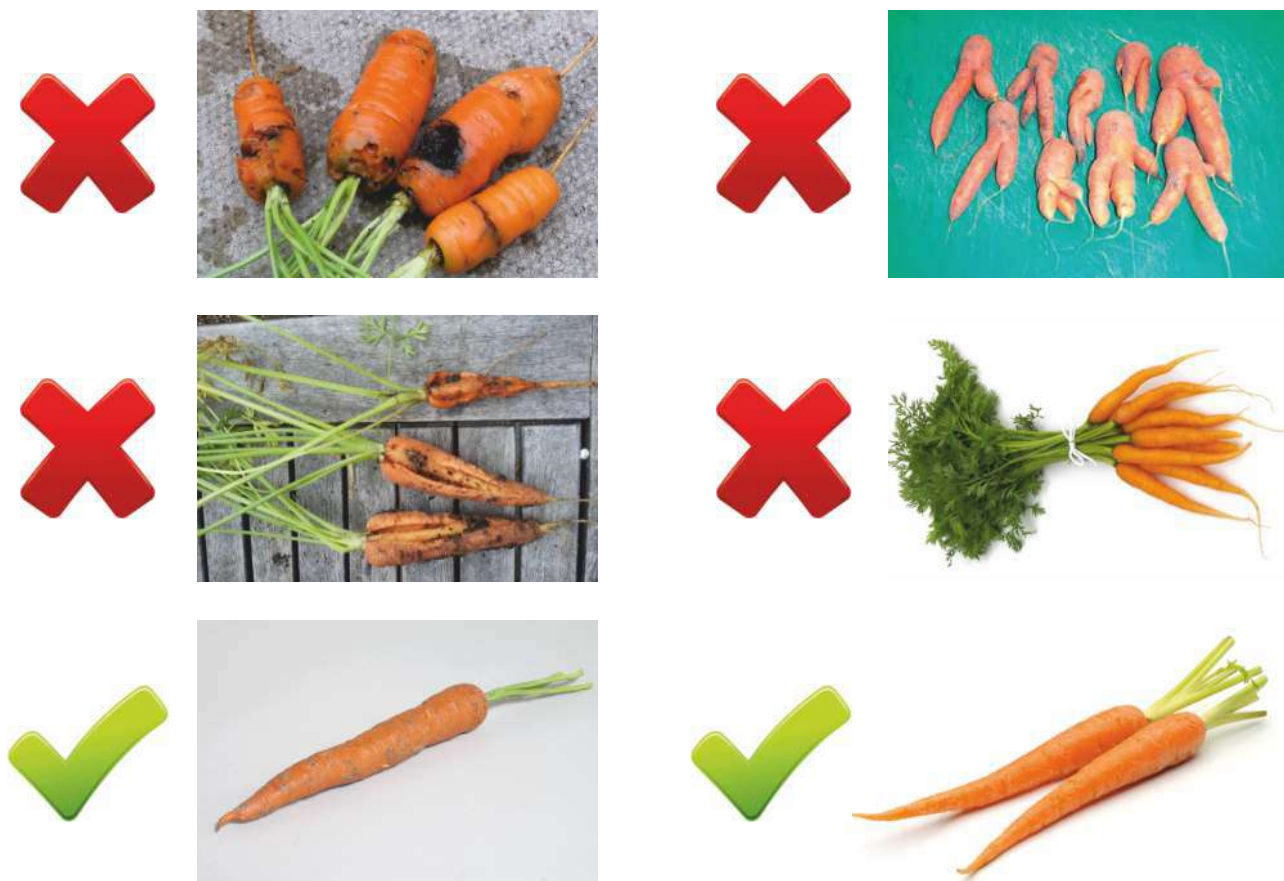
15.1. Закладка и хранение

Не рекомендуется хранить в одной камере вместе с капустой другие овощи и фрукты !!! При загрузке моркови в хранилище, необходимо минимизировать количество механических операций для предотвращения повреждений плодов.

Следует избегать попадания в контейнеры продукции, которая имеет:

- дефекты или трещины
- зелень
- вялый или мягкий плод
- «солнечные ожоги» в зеленой зоне на верхках
- механические повреждения
- следы гнили
- бурые пятна

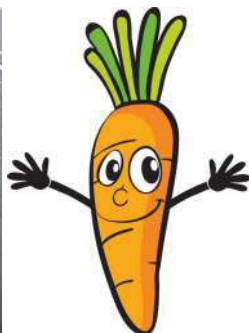
При загрузке в хранилище корнеплоды должны быть твердые, гладкие, прямой формы. Избегайте моркови, которая имеет трещины или неправильную форму плода.



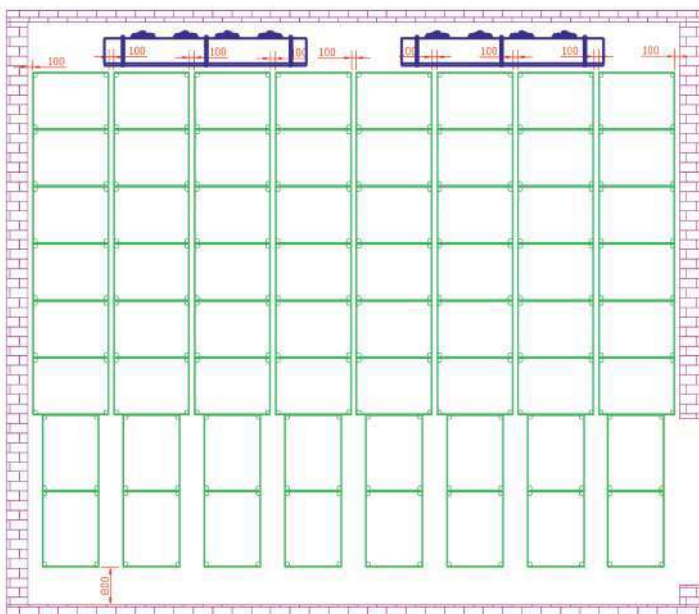
Температура воздуха в камере хранения должна поддерживаться на уровне от 0 до +1°C, температура продукта должна составлять + 0,5 - +1,0°C. Продукт нужно охладить как можно быстрее до температуры хранения за 24 – 36 часов. Также при загрузке в хранилище, необходимо обеспечить как можно более низкую температуру поступающей продукции < +15°C – таким образом возможно сократить период охлаждения и затраты электроэнергии.

Для поддержания влажности камеры не рекомендуется использовать увлажнители. Для предотвращения распространения грибков и бактерий необходимо следить, чтобы на полу камеры всегда была вода. Данный приём позволит поддерживать высокую влажность и избегать конденсации влаги на продукте.

При использовании деревянных контейнеров следует, перед загрузкой моркови в контейнер, хорошо смочить его водой, так как влага, выделяемая морковью, будет впитана деревом контейнера.



Загружать камеру продукцией при температуре $+15^{\circ}\text{C}$ необходимо не более 10 - 20% емкости камеры за 24 часа. Чем меньшее количество моркови загружается за сутки, тем быстрее удастся снизить температуру в камере до необходимого уровня. Если температура загружаемой продукции выше $+15^{\circ}\text{C}$, то количество продукции при суточной загрузке должно быть также уменьшено пропорционально. При установке контейнеров необходимо следить и тщательно измерять расстояние между рядами 10 - 20 см, чтобы она не отличалась в начале и в конце, а также сверху и внизу стопки контейнеров. Если не удастся выставить контейнеры ровно и с одинаковым расстоянием, необходимо использовать деревянные или металлические распорки. Следует избегать неравномерных промежутков между рядами контейнеров, так как продукция не сможет равномерно охладиться.



Расстояние от противоположной стены (напротив воздухоохладителя) до последнего контейнера должно быть не менее 60 - 90 см (в зависимости от размера вентиляторов на воздухоохладителе), чтобы холодный воздух имел возможность попасть к нижним контейнерам. Для предотвращения потери влажности в верхних контейнерах, необходимо позаботиться о накрытии или засыпании землей контейнеров, над которыми происходит интенсивное движение воздуха выдуваемого из воздухоохладителей.

Накрытие контейнеров рекомендуется по всей площади камеры. Если происходит частое открытие дверей в камеру хранения, рекомендуется установить пластиковые занавески на дверях для предотвращения потери влажности.

16. Рекомендации по настройке интернет соединения

Панель оператора – Сенсорный Программируемый Контролер (СПК), опционально может быть оборудован интернет-модулем. Установить модуль в СПК самостоятельно или дополнительно невозможно. Если вы хотите подключить свою систему к Интернету, вам необходимо заменить СПК на тот, который поддерживает эту функцию.

Для настройки интернет соединения необходимо войти в конфигуратор устройства, для этого нужно выполнить ряд последовательных действий:

1. Отключите СПК – с обратной стороны выдерните зелёную фишку питания.

2. Подключите питание и после появления соответствующей надписи быстро три раза подряд кликните по экрану.

3. Однократным кликом по экрану необходимо выбрать пункт меню «ЗАПУСТИТЬ КОНФИГУРАТОР». Длинным нажатием фиксируем выбор.

4. Доступ к конфигуратору защищен паролем. Пароль вводится с помощью виртуальной экранной клавиатуры. По умолчанию пароль – «**owen**». После ввода пароля следует нажать кнопку «ОК». Если пароль введен верно, конфигуратор переключится на экран настроек.

Внимание! При вводе пароля, регистр букв важен. По умолчанию виртуальная клавиатура запускается в верхнем регистре. Для перевода клавиатуры в нижний регистр, необходимо нажать кнопку «Shift».

5. Теперь необходимо настроить параметры Интернет и USB соединения. Важно помнить, что они должны находиться в разных подсетях, например:

<u>ИНТЕРНЕТ</u>		<u>USB</u>	
IP	192.168.0.199	IP:	10.0.6.10
МАСКА:	255.255.255.0	МАСКА:	255.255.0.0
ШЛЮЗ:	192.168.0.1	ШЛЮЗ:	10.0.6.1
DNS1:	8.8.4.4		
DNS2:	8.8.8.8		

6. После сохранения данных необходимо выйти из Конфигуратора и перезагрузить устройство – отключив и заново подключив фишку питания.

Если вы подключили интернет-кабель к роутеру (настройки сети приведены для роутера), то вэб-визуализация панели оператора будет доступна в одной подсети с компьютером, планшетом или смартфоном которые подключены к роутеру. Для корректного отображения через смартфон следует в настройках страницы включить – «Полный режим».

Для просмотра визуализации через вэб-браузер, в адресной строке необходимо набрать: **192.168.0.199:8080/webvisu.htm**

Внимание! Убедитесь, что интернет-адрес СПК не занят другим устройством. Сетевая плата СПК не поддерживает PoE подключение. Подключайте интернет кабель к порту оборудования без PoE. В настройках роутера – поставить привязку MAC адреса к IP адресу СПК. Так же следует закрыть внешний вход во внутреннюю сеть для не VPN подключений из Internet.

17. Сезонное отключение/включение установки

17.1. Отключение установки и её консервация

Если ваша вентиляционно-климатическая система не используется круглогодично – её следует отключать на время между сезонами закладки и хранения плодоовощной продукции. В связи с тем, что в системе установлен бесперебойный блок питания – UPS (обеспечивающий работу автоматики во время кратковременного отключения напряжения питания) с подключенными к нему двумя, последовательно соединёнными, двенадцати-вольтовыми аккумуляторными батареями (АКБ), перед отключением питающего напряжения, необходимо подключить батареи, в противном случае система будет работать от АКБ, которые через некоторое время полностью разрядятся.

Для отключения батарей, воспользуйтесь одним из способов:

1. Отсоединить один из проводов идущий от Блока UPS к АКБ.
2. Открыть крышку Блока АКБ и отсоединить одну из клемм от батарей.

Если в вашем оборудовании для аварийного закрытия клапанов используется инвертор (ПН-1000 или ПН-1500) с подсоединённой АКБ, то перед отключением, батарею тоже следует отключить от инвертора.

Отключенный от АКБ провод, идущий к инвертору, следует подсоединить к этой же клемме инвертора (для предотвращения короткого замыкания).

Отключенные батареи следует хранить в заряженном виде и не допускать короткого замыкания между клеммами.

После отключения аккумуляторных батарей резервного питания автоматики и приводов клапанов, можно отключать автоматический выключатель (или рубильник) подачи силового питания ~ 380В.

В случае, если помещение хранилища будет вами использоваться в период межсезонья, не в прямом назначении, рекомендуется накрыть наружную часть двери шкафа управления (плотной бумагой, тканью или полиэтиленовой плёнкой) так, чтобы сенсорный экран и переключатели были закрыты. Храните щит управления закрытым.

Несмотря на то, что батареи резервного питания отсоединены от UPS, пользоваться системой можно. Для этого необходимо включить автомат (или рубильник) силового питания. В этом случае при пропадании питающего напряжения (~ 380В) автоматика отключится.

17.2. Подготовка системы перед закладкой продукции

Независимо от типа вентиляции и способа хранения, перед закладкой продукции на хранение необходимо провести ряд мероприятий:

1. При отключённом питающим напряжении, протянуть силовые клеммы и проверить контакты на всех силовых частях установки.

2. Подключить аккумулятор(ы) резервной системы питания, предварительно проверить и если необходимо обязательно провести их подзарядку.

3. Отключить подачу $\sim 380\text{В}$ в щит управления и сделать визуальную проверку целостности напорных вентиляторов и механизмов приводов клапанов. Если лопасти вентилятора загрязнены, то необходимо аккуратно их очистить влажной тряпкой или салфеткой. Проверьте, что бы вращению лопастей ни что не мешало. Так же, обязательно проверить все крепёжные болты и в случае необходимости, подтянуть их.

4. Проверить чистоту камеры смешивания и вентиляционных каналов. При необходимости убрать весь мусор и пыль.

5. Провести тестирование установки как в ручном, так и в автоматическом режиме. После подачи силового питания и включения напорных вентиляторов, возможно запыление помещения. Чтобы предотвратить попадание пыли в органы дыхания и глаза сотрудников, в хранилище рекомендуется предварительно увлажнить пол, а работникам покинуть помещение или воспользоваться средствами индивидуальной защиты.

4. Провести тестирование электронных датчиков температуры и влажности, сравнивая их показания с показаниями эталонных приборов. Осуществить такое тестирование можно самостоятельно, поместив эталонный измерительный прибор рядом с проверяемым датчиком. Следует помнить, что датчики температуры продукта – являются контактными, поэтому их проверку следует проводить создав им одинаковые условия, например поместить все датчики в пластмассовое ведро со льдом и залить студёной водой. Туда же поместить и измерительную часть эталонного прибора. Однако следует учитывать, что эталонный прибор тоже имеет свою погрешность. Так, если погрешность эталонного измерительного прибора составляет $0,3^{\circ}\text{C}$, а погрешность электронного датчика $0,2^{\circ}\text{C}$, то разница показаний может составить $0,5^{\circ}\text{C}$ – что в принципе вполне допустимо.

Далее, необходимо зайти в Общие настройки технолога и открыть окно коррекции датчиков, после чего, скорректировать их показания с показаниями эталонного прибора.

18. Ошибки, неисправности и методы их устранения

Основные возникающие ошибки связаны с выходом из строя, либо потерей контакта модуля ввода с датчиком (датчиками) температуры и/или влажности, либо с потерей связи прибора по RS-485.

Показания	Неисправность	Решение
<p>18.1. Показания одного или нескольких датчиков -100, Авария одного из датчиков продукта. Авария датчика температуры на улице. Авария датчика влажности на улице. Авария датчика влажности под потолком. Авария датчика температуры под потолком. Авария датчика температуры 1-го канала. Авария датчика температуры 2-го канала.</p>	Отсутствует контакт между модулем ввода и соответствующим датчиком, либо датчик вышел из строя.	Проверьте провода и контакты между датчиком и модулем ввода. В случае обрыва или плохого контакта, провод (или разъем), следует заменить. Проверить это можно заменой датчика на заведомо исправный. ВНИМАНИЕ! При подключении датчика к клеммам в БУ, нужно соблюдать полярность подключения. Если -100 показывает один из датчиков температуры продукта, подключите в этот разъем соседний рабочий датчик. Если показания стали правильными, то разбираемся с датчиком, а если остались -100 , нужно обратиться в техническую поддержку, либо вызвать сервис-инженера обслуживающей организации.
<p>18.2. Показания датчиков температуры и влажности на улице -105. Не происходит переключение в автоматический режим. Нет опроса модуля A16 по сети RS-485. Авария связи с MB110-8A БУ(A16).</p>	Отсутствует связь с модулем ввода A16 , по сети RS-485.	Проверить питание +24В на модуле A16 , индикатор ПИТАНИЕ должен гореть. Проверить контакты цепи сети RS-485 с модулем ввода A16 , индикатор RS-485 должен мигать, показывая опрос модуля. Протяните контакты. Если протяжкой, неисправность устранить не удалось, то, нужно обратиться в техническую поддержку или вызвать сервис-инженера обслуживающей организации.
<p>18.3. Показания датчиков температуры и влажности в хранилище (под потолком), а также температура в канале -105. Авария связи с MB110-8A БУ(A21).</p>	Отсутствует связь с модулем ввода A21 , по сети RS-485.	Проверить питание +24В на модуле A21 , индикатор ПИТАНИЕ должен гореть. Проверить контакты цепи сети RS-485 с модулем ввода A21 , индикатор RS-485 должен мигать, показывая опрос модуля. Протяните контакты. Если протяжкой, неисправность устранить не удалось, то, нужно вызвать специалиста, для диагностики и устранения неисправности.
<p>18.4. Показания всех датчиков температуры продукта первой камеры (БД1) равно -105 Авария связи с MB110-8A БД1(A20).</p>	Отсутствует связь с модулем ввода A20 , по сети RS-485.	Проверить контакты системного кабеля, подключённого через 4-х пиновый, разъём к БД1. Проверить питание 24В на модуле ввода A20, установленного в БД1, индикатор ПИТАНИЕ должен гореть. Проверить контакты цепи сети RS-485 с модулем ввода, индикатор RS-485 должен мигать, показывая опрос модуля. Протяните контакты. Если протяжкой, неисправность устранить не удалось, то, нужно обратиться в техническую поддержку или вызвать сервис-инженера обслуживающей организации.
<p>18.5. Показания всех датчиков температуры продукта первой камеры (БД2) равно -105 Авария связи с MB110-8A БД2(A22).</p>	Отсутствует связь с модулем ввода A22 , по сети RS-485.	Проверить контакты системного кабеля, подключённого через 4-х пиновый, разъём к БД2. Проверить питание 24В на модуле ввода A22, установленного в БД2, индикатор ПИТАНИЕ должен гореть. Проверить контакты цепи сети RS-485 с модулем ввода, индикатор RS-485 должен мигать показывая опрос модуля. Протяните контакты. Если протяжкой, неисправность устранить не удалось, то, нужно вызвать специалиста, для диагностики и устранения неисправности.
<p>18.6. По показаниям сенсорной панели (СПК), вентиляционная система работает и напорные вентиляторы включены, а клапаны открываются. Реально же, вентиляторы не крутятся, клапаны постоянно закрыты.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не подходит питание 24В к модулю вывода (A8). 2. Обрыв связи или плохой контакт по RS-485 с Модулем вывода (A8). 3. Модуль вывода (A8) - завис. 	Проверить подходит ли питание +24В к модулю вывода (A8). Проверить проходит ли опрос по цепи RS-485 с модулем вывода (A8). Если опрос проходит, а модуль вывода не исполняет команды компьютера, то возможно модуль вывода банально завис. Отсоедините минусовой провод питания от модуля вывода и через минуту подключите его вновь. Если изменений нет, то, нужно вызвать специалиста, для диагностики и устранения неисправности.

Показания	Неисправность	Решение
<p>18.7. Не включаются напорные вентиляторы</p>	<p>1. Сработало реле контроля напряжения и фаз. 2. Уставка на ТРМ канала, выше текущей температуры в канале, горит индикатор «К» на ТРМ. 3. Выбиты автоматы защиты двигателей.</p>	<p>Проверьте состояние реле контроля напряжения и фаз. В нормальном режиме на нём должны гореть зелёный и жёлтый индикаторы. Если все фазы присутствуют, настройте реле относительно вашей электросети. Если на ТРМ канала, горит индикатор «К», значит текущая температура в канале ниже установленной. Сработала защита по температуре в канале. Нужно изменить температуру уставки на ТРМ. Проверьте, если необходимо, то включите все автоматы защиты двигателей и проверьте настройки тепловой защиты. Если неисправность устранить не удалось, необходимо вызвать сервис-инженера.</p>
<p>18.8. Не загорается экран СПК.</p>	<p>1. Плохой контакт по сети 24В. 2. Вышел из строя блок питания 24В. 3. Вышел из строя СПК.</p>	<p>Проверить питание 24В в щите управления. Проверить фишку питания на СПК и наличие на ней постоянного напряжения 24В. Если напряжение 24В приходит на фишку питания СПК, то вероятно СПК нужно заменить на рабочий.</p>
<p>18.8. ПО загружается, но СПК не реагирует на прикосновения к экрану.</p>	<p>СПК вышел из строя.</p>	<p>Вероятно СПК вышел из строя. Свяжитесь с сервис-инженером для замены оборудования.</p>
<p>18.9. Клапаны открываются с помощью переключателя на двери БУ, но не закрываются (версия для редукторов).</p>	<p>1. Инвертор выключен 2. АКБ подключенный к инвертору разряжен больше чем на 70%. 3. Сработал автоматический предохранитель на инверторе. 4. Инвертор вышел из строя.</p>	<p>Проверьте состояние инвертора в щите, который обеспечивает бесперебойное питание и закрытие клапанов, он может быть выключен. Проверьте состояние АКБ подключенного к инвертору и при необходимости зарядите его. Нажмите кнопку автоматического предохранителя на инверторе. Замените неисправный инвертор на рабочий.</p>
<p>18.10. В автоматическом режиме работают клапаны только одного канала, другого остаются закрытыми.</p>	<p>1. Неправильно установлены настройки программы. 2. Не подходит питание к соответствующим приводам клапанов. 3. Вышел из строя соответствующий пускатель. 4. Выбило автоматический предохранитель.</p>	<p>Проверьте настройки в Основных настройках технолога. Возможно выбрана работа только какой-то одной группы клапанов. Проверьте срабатывание соответствующих пускателей. Визуально проверьте состояние всех автоматических предохранителей.</p>
<p>18.11. Клапаны не закрываются и не открываются ни в ручном ни в автоматическом режиме работы.</p>	<p>1. Прошло больше 20 дней после блокировки СПК. 2. Вышел из строя или слетела прошивка модуля ПР110 в щите управления.</p>	<p>Если у вас была временная (20-дневная) лицензия на использование программы и после остановки программы прошло больше 20 дней, то вам придётся вызвать сервис-инженера. В случае когда активация была полной, вызовите сервис-инженера, который обслуживает вашу установку.</p>
<p>18.12. (Подключен холодильник) Не включаются напорные вентиляторы горит аварийный сигнал - Оттайка.</p>	<p>1. От холодильника приходит сигнал оттайка. 2. Неправильно настроена холодильная машина.</p>	<p>Если от холодильника приходит сигнал оттайка, то система будет находиться в режиме ожидания её окончания. Вызвните сервис-инженера и специалиста по обслуживанию вашей холодильной машины. Возможно нужно инвертировать сигнал оттайки.</p>
<p>18.13. Ничего не работает, внутри щита ни один прибор не индицируется, лампа питания 380В не горит.</p>	<p>1. Не включен автомат питания 380В. 2. В щит управления не подходит напряжение питания 380В.</p>	<p>Включите автомат питания 380В. Проверьте индикаторной отверткой наличие входного напряжения питания 380В.</p>

Показания	Неисправность	Решение
<p>18.14. Не вводится код активации на следующий 20-дневный период. После ввода кода страница не обновляется и остаётся на STOP-экране.</p>	<p>1. STOP-экран высветился не в тот день, в который вы вводите код. 2. Код активации просрочен.</p>	<p>После ввода следующего 20-ти дневного кода, цвет экрана должен поменяться на красный, на зелёный с «домиком» в левой нижней части экрана. Если этого не произошло, и экран остался красным, то следует перегрузить СПК, через отключение фишки питания +24В. Если неисправность устранить не удалось, необходимо обратиться в техническую поддержку, либо вызвать сервис-инженера.</p>
<p>18.15. Не до конца закрывается клапан с приводом - редуктор.</p>	<p>1. Сдвинулся (возможно из-за вибрации) порог срабатывания концевика. 2. Редуктор вышел из строя и нуждается в ремонте. 3. Напряжение приходящее на редуктор ниже 220В.</p>	<p>Проверить время полного закрытия клапана. Оно должно быть не более 180 секунд. Если время закрытия клапана не превышает 180 секунд, то необходимо произвести настройку концевика в редукторе. Если время закрытия клапана больше, то необходимо обратиться в техническую поддержку, либо вызвать сервис-инженера.</p>
<p>18.15. Не до конца закрывается клапан с приводом - актуатор.</p>	<p>1. Не отрегулировано крайнее, открытое положение клапана. 2. Актуатор вышел из строя и нуждается в ремонте. 3. Постоянное напряжение приходящее на актуатор ниже 22В.</p>	<p>Проверить время полного закрытия клапана. Оно должно быть не более 115 секунд. Если время закрытия клапана не превышает 115 секунд, то необходимо произвести настройку регулировочного болта крепления актуатора, для чего ослабить верхнюю гайку (если кронштейн установлен сверху клапана) до полного закрытия клапана, после чего зафиксировать положение нижней гайкой. Если время закрытия клапана больше 115 секунд, то необходимо обратиться в техническую поддержку, либо вызвать сервис-инженера.</p>
<p>18.16. Не включается режим увлажнения, не смотря на то, что все остальные режимы отключены или выполнены. Система переходит в простой, а не в увлажнение.</p>	<p>1. Нет условий для увлажнения. 2. Время паузы в режиме увлажнения еще не прошло. 3. Отключен или не активирован увлажнитель.</p>	<p>Проверьте настройки режима увлажнения. Режим увлажнения вступит в силу только после того, как истечёт время нахождения системы в простое. Если увлажнение осуществляется увлажнителем воздуха, то он должен быть активирован и включен в процесс.</p>
<p>18.17. Клапаны закрываются в ручном режиме, но не открываются. Клапаны закрываются в автоматическом режиме, но не открываются.</p>	<p>1. Сработал ТРМ канала. Температура в канале ниже уставки на ТРМ.</p>	<p>Проверьте настройки ТРМ канала. если на ТРМ канала горит индикатор «К», то ТРМ сработал и активировал реле К531 (или К532). Необходимо настроить температуру срабатывания ТРМ. Если индикатор «К» на ТРМ не горит, и реле К531 (или К532) не включены, то ВАМ следует обратиться в техническую поддержку, либо вызвать сервис-инженера.</p>

19. Заметки

Овощехранилище это санаторий для плодов, а не больница! Продукт который вы забираете из хранилища не может быть лучше продукта, который вы заложили на хранение.

телефон сервисной службы: 8-800-333-02-98
www.ppu21.ru **E-mail: info@ppu21.ru**

Уважаемые пользователи СВК «Вентоглас™», мы работаем по Московскому времени, просьба учитывать разницу часовых поясов.

