

# Система управления вентиляцией и микроклиматом в овощехранилищах

# VENT GLAS

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ





*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](http://www.ventoglas.ru)*

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

# Содержание

<b>1. Вводная часть</b>	<b>4</b>
1.1. Назначение	6
1.2. Состав, конструкция и особенности	6
1.3. Особенности вентиляционной системы VENTOGLAS™	8
1.4. Основные элементы вентиляционной системы	9
1.5. Элементы электронного управления	11
<b>2. Виды вентиляции, способы и особенности хранения</b>	<b>12</b>
2.1. Виды вентиляции	12
2.2. Способы хранения	12
2.3. Вентиляция при навальном (буртовом) хранении	13
2.4. Вентиляция при контейнерном хранении	14
<b>3. Описание и технические данные Блока Управления</b>	<b>16</b>
3.1. Программное обеспечение и конфигурация	16
3.2. Расположение элементов управления	19
3.3. Требуемый уровень квалификации персонала	20
3.4. Маркировка, упаковка и комплект поставки	20
3.5. Технические характеристики Блока Управления	21
<b>4. Принципы построения автоматической работы</b>	<b>22</b>
4.1. Органы индикации и управления	22
4.2. Архитектура и организация окон панели оператора	23
4.3. Иконки и обозначения программы управления	25
<b>5. Основные и всплывающие окна программы</b>	<b>29</b>
5.1. Домашняя (стартовая) страница	29
5.2. Дистанционный режим работы	30
5.3. Общие Настройки Технолога	31
5.4. Настройки Технолога для Хранилища	33
5.5. Тестирование	35
5.6. Детальные показания	37
5.7. Текущие процессы и операции	39
5.8. Журнал Архива	40
5.9. Настройка автоматического режима	41
<b>6. Принцип работы, режимы и алгоритмы</b>	<b>44</b>
6.1. Начало работы. Режим «Наблюдение»	44

6.4. Режим «Сушка»	45
6.4. Режим «Лечение»	47
6.4. Режим «Хранение»	48
6.5. Увлажнение воздуха внутри хранилища	49
6.6. Продувка CO <sub>2</sub> (удаление CO <sub>2</sub> из хранилища)	50
6.7. Алгоритм работы конденсатников	51
6.8. Ограничение времени работы	51
<b>7. Рекомендации по хранению картофеля</b>	<b>52</b>
7.1. Закладка на хранение	52
7.2. Сушка картофеля	52
7.3. Лечение – заживление ран	53
7.4. Охлаждение и хранение картофеля	54
<b>8. Рекомендации по хранению лука</b>	<b>55</b>
8.1. Закладка на хранение	55
8.2. Сушка лука	55
8.3. Охлаждение и хранение лука	56
<b>9. Рекомендации по хранению моркови (красной свеклы и капусты)</b>	<b>57</b>
9.1. Закладка на хранение	57
<b>10. Рекомендации по настройке интернет-модуля</b>	<b>59</b>
<b>11. Межсезонное хранение и подготовка к работе</b>	<b>60</b>
11.1. Подготовка СВК к межсезонному хранению	60
11.2. Подготовка системы к работе перед закладкой продукции	61
<b>12. Заметки пользователя</b>	<b>62</b>

## 1. Вводная часть

Система управления вентиляцией и микроклиматом в овощехранилищах –VENTOGLAS™ 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, по которому обеспечивается гарантийный и послегарантийный ремонт, сервисное обслуживание, а также техническая и консультационная поддержка не зависимо от места приобретения и эксплуатации системы. Система управления вентиляцией и микроклиматом в овощехранилищах –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 эксплуатации 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, для сервис-инженеров по обслуживанию климатического оборудования VENTOGLAS, а также для лиц ответственных за обеспечение надлежащего микроклимата в хранилище (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, обеспечить постоянный контроль за состоянием заложенного продукта.

## **– 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 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 хранилища установленного в ручном режиме, несёт только пользователь. Также следует соблюдать технику безопасности всех подсоединенных компонентов, предварительно прочитав руководства или инструкции по эксплуатации для них (если таковые имеются). За материальный ущерб и травмы, нанесённые в результате применения не соответствующего назначению оборудования, несёт ответственность только пользователь устройства, а не его 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 системой вентиляции в помещении, предназначенном, исключительно для буртового хранения продукции, на улице и в местах, где шкаф может мешать проезду техники или проходу людей.

## **– Освобождение от ответственности**

Соответствие содержания данной инструкции по эксплуатации описанному оборудованию и программному обеспечению было проверено и соответствует последней версии программного обеспечения. 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, программное обеспечение и технические данные в интересах дальнейшего развития и улучшения системы в целом. Рисунки, чертежи, данные и описания не являются основанием для предъявления требований. Разработчик также оставляет за собой право на незначительные неточности и ошибки, не влияющие на работоспособность системы в целом.

## **– Авторское право**

Данная инструкция по эксплуатации Системы вентиляционно-климатической «VENTOGLAS™», как и программное обеспечение установленное на СПК, защищены 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](mailto:info@ppu21.ru).

## 1.1. Назначение

Вентиляционно-климатическая система 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 температурно-влажностного режима. Вентиляционно-климатическая система 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 вентиляции.
- Подогрев/охлаждение естественным холодом (и/или нагревателем / холодильной машиной (опционально), а также увлажнение, подаваемого в продукцию, воздуха естественным уличным воздухом (и/или увлажнителем – опционально);
- Вентиляцию в соответствии с требованиями НТП-АПК 1.10.12.001-02 массы продукции любого объема и качества.
- Озонирование воздуха с помощью озонатора (опционально).

## 1.2. Состав, конструкция и особенности

Вентиляционная система VENTOGLAS включает в себя:

**БУ** - Блок Управления принудительной вентиляцией, который входит в состав установки, предназначенной для ручного и автоматического поддержания температурно-влажностного режима в хранилище. В БУ установлен компьютер, обеспечивающий тонкую настройку управления и полный мониторинг всей системы с выводом необходимой информации на экран, который и является сенсорной панелью. Блок Управления обеспечивает сопряжение силовой части с управляющими элементами и компьютером, а также даёт возможность осуществить ручной режим управления напорными вентиляторами, клапанами и другими дополнительными устройствами – холодильной машиной, нагревателем воздуха, увлажнителем, озонатором и пр. На лицевой части БУ находится – жидкокристаллический сенсорный монитор (он же СПК), являющийся основным инструментом управления системой (см. рисунок на стр.15) и 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 восемь контактных температурных датчиков, которые сообщают компьютеру об изменении температур продукта. Датчики устанавливаются внутри массы продукта так, чтобы информировать о температуре продукта, а не окружающего воздуха. Количество БД в составе вентиляционно-климатической системы определяется комплектом поставки. В некоторых установках БД может быть интегрирован в БУ (Блок Управления) и составлять с ним единое целое.



В состав оборудования подключаемого к вентиляционной системе VENTOGLAS™ входят:

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

**ВП** – Вентиляторы Противоконденсатные (Конденсатники) устанавливаются под потолком и необходимы для продувки верхней части хранилища с целью предотвращения образования конденсата.

**КП** – Клапан Приточный воздухо-регулирующий с электроприводом, уплотнитель оснащён нагревательным элементом, препятствующим оледенению и примерзанию. Количество и размер клапанов определяется комплектацией.

**КВ** – Клапан Выбросной воздухо-регулирующий с электроприводом. Также оснащён подогреваемым уплотнителем препятствующим оледенению и примерзанию. 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 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 устанавливается внутри хранилища.

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

**ДВУ** – Датчик Влажности Уличного воздуха, этот элемент устанавливается снаружи.

**ДСО<sub>2</sub>** (опционально) – Датчик содержания в воздухе СО<sub>2</sub>, устанавливается внутри хранилища.

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

**ХМ** (опционально) – Холодильная машина. Наличие этого элемента и 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 вентиляции 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 опциональные элементы системы. 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, вентиляционно-климатическая система (далее СВК) 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 СВК прекрасно поддерживает необходимую влажность и температуру исключительно за счет внешней среды. Использование системы вентиляции VENTOGLAS™ позволит Вам отказаться от таких опциональных элементов, как нагреватель, холодильник и увлажнитель в более широком диапазоне и более широкой географии, с учётом периода хранения и времени закладки продукции, чем неадаптированные к российскому климату зарубежные аналоги. Такое решение позволяет не только отказаться от дорогостоящего дополнительного оборудования, но и существенно снизить эксплуатационные расходы, как на обслуживании системы в целом, так и на оплате энергоносителей.

Все вентиляционные системы VENTOGLAS™ имеют на борту:

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

На всех СВК VENTOGLAS™ предустановлено программное обеспечение последней версии, которое позволяет осуществлять :

- ПД-регулирование всех клапанов – возможность настройки скорости работы клапанов, с учетом климатических особенностей и установленного режима;
- ПД-регулирование нагревателя воздуха – возможность настройки нагрева с использованием различных видов нагревателей,
- аварийный прогрев хранилища (за счет противоконденсатных и напорных вентиляторов);
- регулирование режима оттаивания (для не автоматизированных холодильных машин).

- 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 подключенным интернет-модулем), с помощью которого можно осуществлять дистанционное автоматическое и ручное управление.

#### 1.4. Основные элементы вентиляционной системы

Система вентиляционно-климатическая (СВК) 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 2000 Вт, 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.



### Шкаф (блок) 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. Габаритные размеры шкафа 2000x800x400 мм.



### Модульная вентиляционная камера.

Типовая модульная камера для общеобменной вентиляции. Её габаритные размеры зависят от количества напорных вентиляторов. Количество установленных вентиляторов, а так же размер и количество приточных клапанов могут быть разными.



### Датчик температуры воздуха.

Для измерения температуры воздуха на улице, внутри хранилища и в вентиляционном канале – применяются одинаковые токовые датчики.



### 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. Габаритные размеры – как правило составляют 200x300x125 мм.

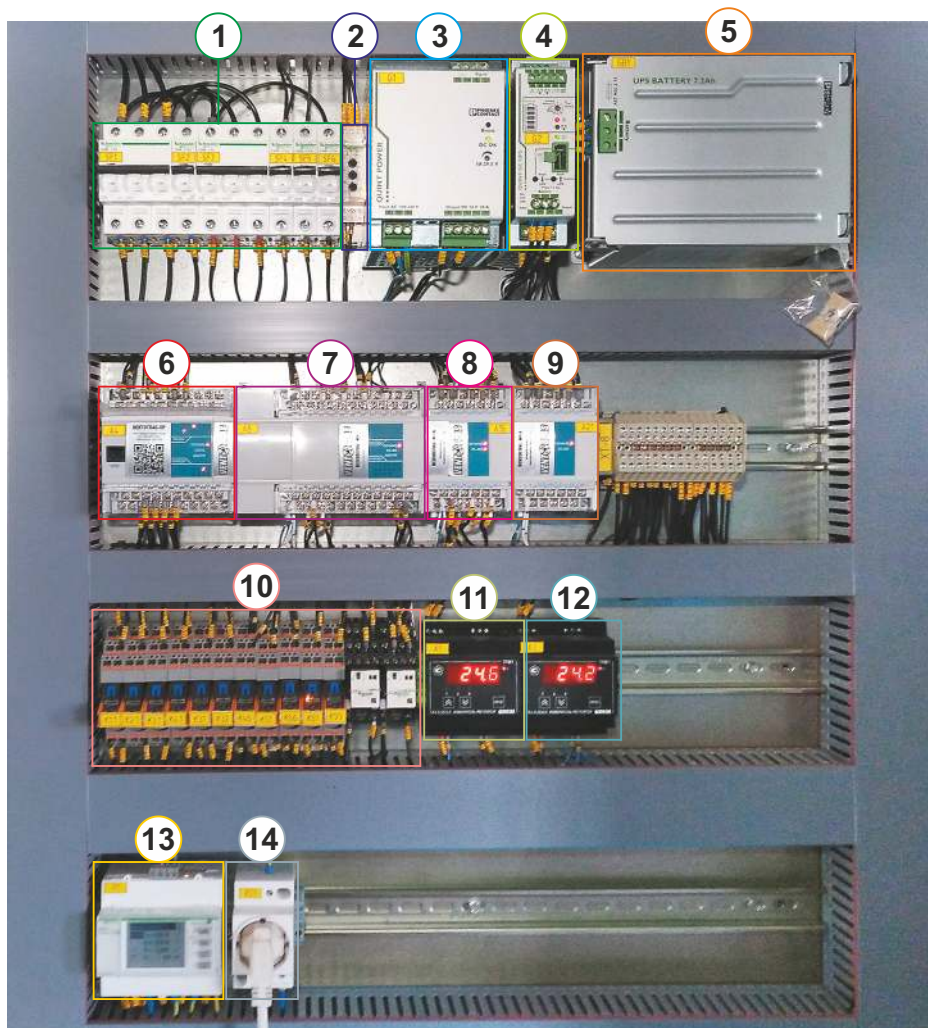


### Датчик продукта.

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.

## 1.5. Элементы электронного управления БУ

Главным управляющим элементом автоматики ВСК является программируемый контроллер совмещённый с сенсорной панелью оператора. Но в шкафу управления есть блоки и модули назначение которых необходимо знать, а именно:



1. Автоматические выключатели
2. Реле контроля фаз (☀️☀️ – всё хорошо; ☀️🟡 /желтый мигает/ – сильный перекос фаз; 🟡🟡 или 🟡🔴 – нет одной фазы, большая асинхронизация, нарушено чередование фаз; 🟡🟡 – отсутствует напряжение питания 380В.)
3. Источник питания 24В
4. Модуль бесперебойного питания (UPS) 24В
5. Блок Аккумуляторных батарей 24В, 7 А/Ч (Блок АКБ)
6. Модуль ВЕНТОГЛАС-ПР – управляет клапанами
7. Модуль ВЕНТОГЛАС-МУ – управляет периферийными устройствами
8. Модуль ВЕНТОГЛАС-МВ (А16) – получает информацию от уличных датчиков
9. Модуль ВЕНТОГЛАС-МВ (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 (К🔴 – Т°канала в пределах срабатывания)
12. Измеритель-регулятор одноканальный ТРМ1 (сигнал – Т°улицы) включение подогрева уплотнителей клапанов (К🔴 – Т°улицы в пределах срабатывания)
13. Измеритель мощности (PM3250 или подобный) – функции электросчётчика
14. Розетка для сервис-инженера

## 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 должными климатическими показателями с минимальными энергозатратами, необходима комплектация с учетом особенностей, способа вентилирования, способа закладки, типа и количества продукта.

### 2.1. Виды вентиляции

Вентиляцию продукта разделяют на: общеобменную (пространственную) и активную (вентилирующую непосредственно заложенный на хранение продукт).

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

**Активная вентиляция** обеспечивает равномерный поток подготовленного вентиляционной системой воздуха сквозь массу продукта, тем самым обволакивая воздушными массами каждый отдельный плод. Продукт может быть размещен как в бурте (навалом) или складирован в мешках, так и в контейнерах (см. далее: стена прямого и обратного действия). Такой способ вентилирования, как и общеобменная, активная вентиляция имеет свои достоинства и недостатки. Её выбор уместен при больших объемах хранения однотипной продукции с повышенными требованиями к воздушному потоку.

Основными достоинствами активной вентиляции являются – работа непосредственно с заложенным на хранение продуктом, высокое качество хранения и низкое энергопотребление. К недостаткам можно отнести – среднюю стоимость хранения и трудоемкость работ в период закладки.

### 2.2. Способы хранения

Хранения продукта разделяют на: навалый (буртовой) и контейнерный.

**Навалый способ хранения** – это хранения продукта россыпью на полу с расчетной высотой подъема бурта, который ограничен стенками хранилища, одна из которых совмещена с каналом и имеет отверстия для подключения напольных вентиляционных каналов. 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.

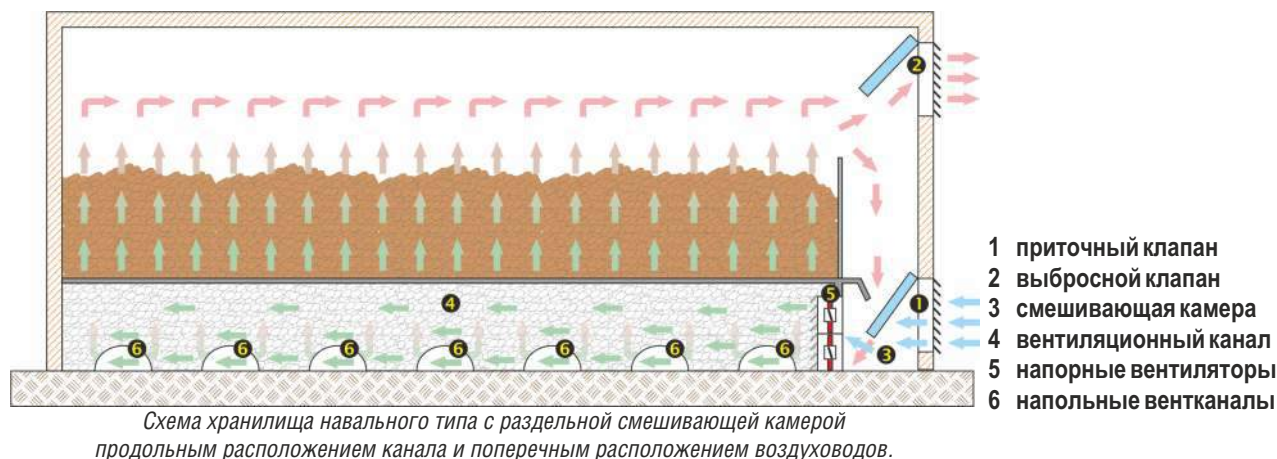
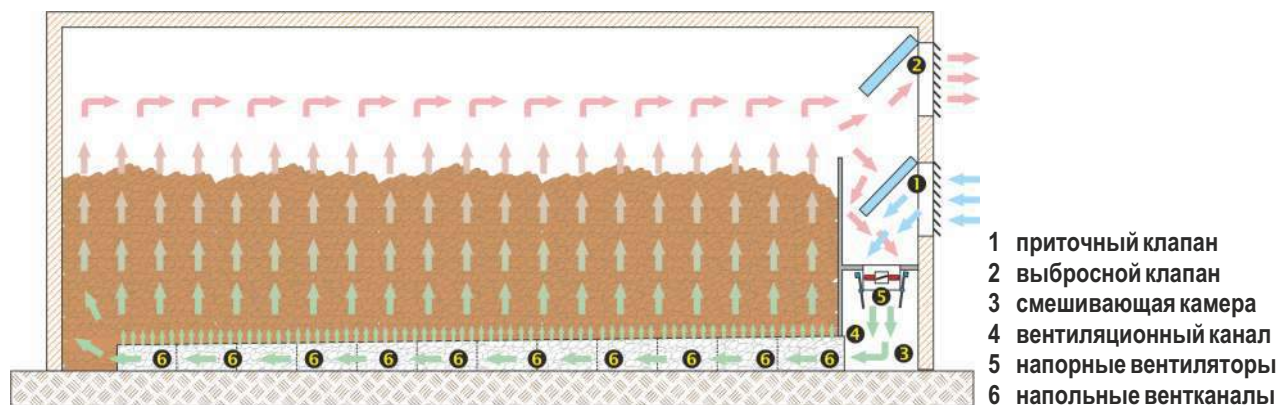
**Контейнерный способ хранения** – это хранение продукта в контейнерах (специальные деревянные или пластиковые ящики), сквозь который, благодаря конструкции, осуществляется движение воздуха. Так же стоит отметить, что в хранилищах с низким потолком возможно размещение продукта в сетках-мешках на палетах вместо контейнеров.

### 2.3. Вентиляция при навалном (буртовом) хранении

Навальное хранение продукта осуществляется активной вентиляцией при помощи напорных (создающих избыточное давление в вентканале) вентиляторов и напольных вентиляционных каналов (НВК) присоединенных к основному вентканалу. Расположение, конфигурация и размеры НВК определяются с учетом размера и конфигурации хранилища, а также объема и типа заложеной продукции. Напольные вентканалы обеспечивают равномерное прохождение нагнетаемого воздуха сквозь массу продукта.

Модульные напольные воздуховоды VENTOGLAS™ из высококачественной оцинкованной и(или) нержавеющей стали. Вентканалы собранные из наших модульных воздуховодов 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. НВК могут располагаться как продольно, так и поперечно длине хранилища, одновременно с этим напорные вентиляторы, создающие избыточное давление могут иметь вертикальное и горизонтальное расположение. Для обеспечения безопасности и в целях увеличения срока службы напорных вентиляторов, применяются обратные клапаны.

Обратные клапаны VENTOGLAS™, благодаря особой конструкции, точной балансировке и минимальному весу – обеспечивают наивысшие показатели производительности системы. Навальное хранение (при больших объемах закладки) обеспечивает длительную сохранность продукта и высокую экономическую целесообразность.

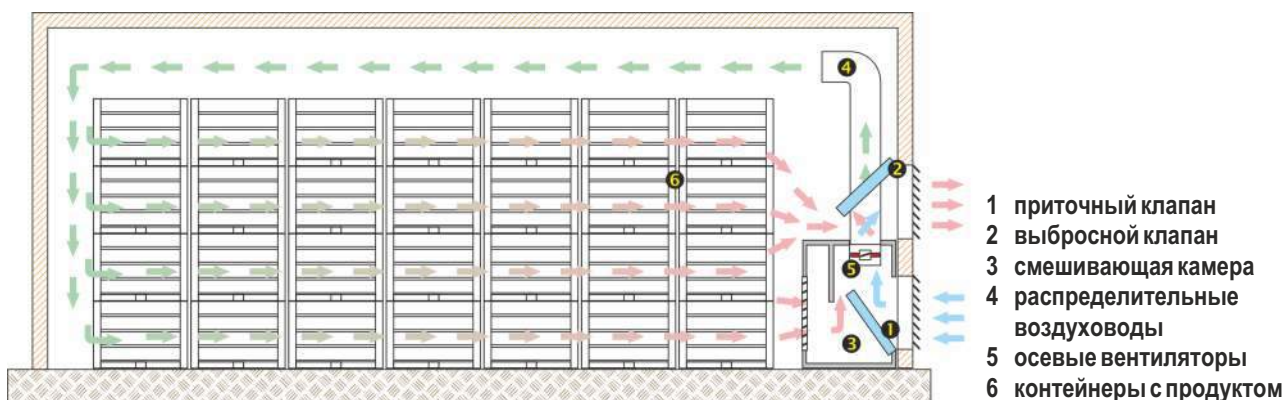


## 2.4 Вентиляция при контейнерном хранении

Такой способ весьма удобен с точки зрения логистики. Как правило, хранение в контейнерах возможно при принудительной вентиляции. Она может быть выполнена как общеобменная, так и в виде напорной стены прямого или обратного действия. Мощность напорных вентиляторов при контейнерном способе хранения продукта подбирается так, чтобы обеспечить быструю просушку после закладки урожая на хранение, последующее лечение и оптимально быстрое охлаждение всей массы продукции.

### • Общеобменная вентиляция

При общеобменной (пространственной) вентиляции, напорные вентиляторы создают направленный поток воздуха, проходящий через направленные воздуховоды, который распространяется в свободном пространстве овощехранилища. Такая вентиляция подходит для сельхозпродукции, которая является здоровой и достаточно высушенной, перед отправкой в хранилище – картофель, лук, морковь и пр. Что касается сушки картофеля с применением наружного воздуха, то эта система имеет серьёзные ограничения. Очень важно, чтобы картофель, поступивший на хранение, был здоровым и высушенным. Контейнеры, содержащие клубни, должны иметь определённые щели, чтобы воздух мог циркулировать и проникать в кладку как можно лучше.



Типичный пример модуля общеобменной вентиляции. Управляющие блоки VENTOGLAS установлены непосредственно на камеру модульного типа (для контейнерного хранения)



### • Стена прямого действия

Принцип работы сушильной стены прямого действия заключается в том, что забираемый наружный воздух продувается через ряд паллет 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 продукции, 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.



Картофелехранилище со стеной прямого действия.



Блоки VENTOGLAS управляющие сушильной стеной прямого действия.

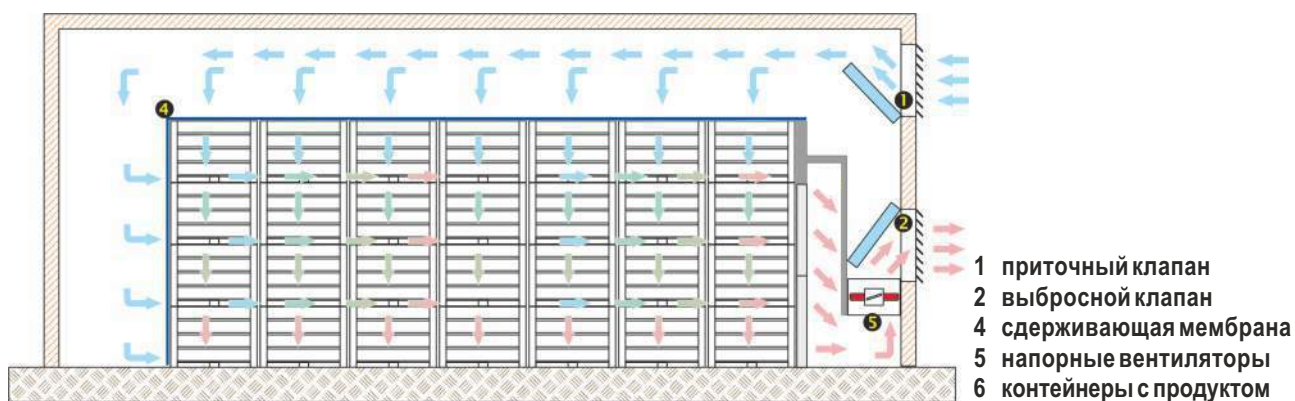
Такой тип обустройства вентиляции удобно применять в хранилищах, где канал организован вдоль стены. Ряды контейнеров будут хорошо продуваться, так как имеют небольшую длину и стоят поперёк хранилища. В связи с тем, что вентиляционная камера (канал) имеет достаточно большую длину, количество датчиков температуры в канале, а также датчиков температуры продукта необходимо увеличить.

### • Стена обратного действия

Сушильная стена обратного действия (или всасывающая) – еще одна система хранения сельхозпродукции. Принцип её работы 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. 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 расстоянии. При выборе системы вентиляции в хранилище нужно помнить, что такая система относительно дорогая.

Основную механическую работу по созданию зоны разрежённого воздуха в вентиляционной камере, его перекачивание через массу продукта и выброс наружу осуществляют мощные напорные вентиляторы. Лопасти этих электро-вентиляторов 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).

### 3. Описание и технические данные 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 необходимого количества ДТП. Программное обеспечение создано на базе свободно программируемого контроллера и реле. Контроллер по интерфейсу RS-485, используя протокол Modbus RTU, собирает данные (температуру, влажность, уровень CO<sub>2</sub> 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 Интернет-модуль (опционально).

#### *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, как правило сТЭНом
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	Единое автоматическое управление

При изменении конфигурации оборудования (изменение количества хранилищ, камер, добавление в систему увлажнителя, холодильника и 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 маркируются в зависимости от ТЗ и комплектации следующим образом – (ВН) П (ВП), где ВН – количество напорных вентиляторов, в ВП – количество противоконденсатных

вентиляторов (конденсатников), а буквы (если они есть) Н, У, Х, О – определяют наличие Нагревателя, Холодильной машины, Увлажнителя и/или Озонатора соответственно. Например БУ с маркировкой **6П2Н** управляет 6-ю напорными, 2-мя группами конденсатников и нагревателем для подогрева воздуха, а БУ с маркировкой **4П2ХО** управляет 4-мя напорными, 2-мя группами конденсатников, холодильной машиной и озонатором.

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

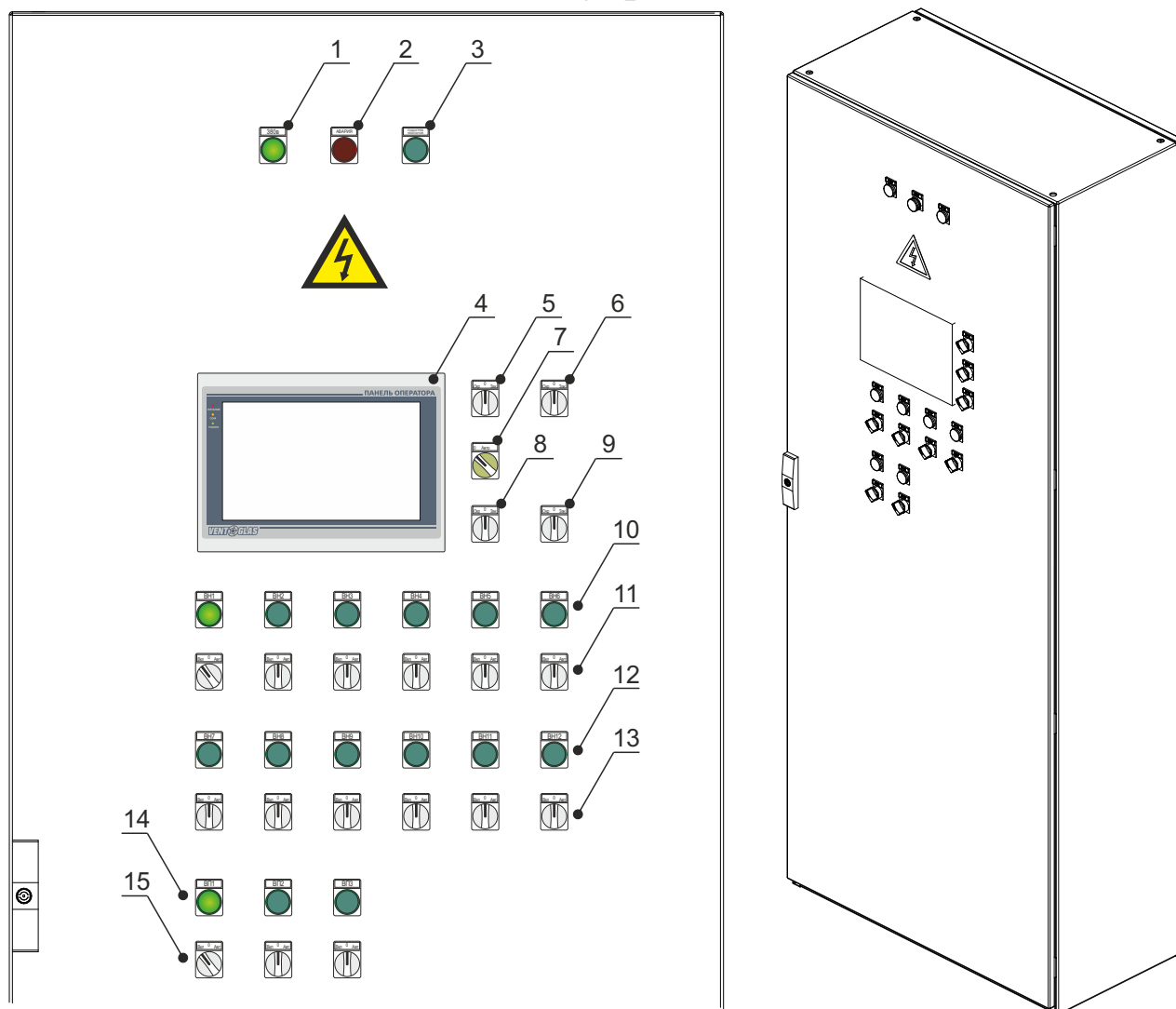
Программа осуществляет опрос по протоколу ModBus RTU модулей и приборов, которые включены в систему. Непрерывный мониторинг всех сконфигурированных устройств позволяет контролировать, как работоспособность всего оборудования в целом, так и отдельных элементов, включая все датчики и приборы, а так же вовремя сообщать о неисправностях и авариях. Программа способна контролировать обрыв связи с приборами, выход из строя датчиков и сообщать об этом пользователю. Компьютер представлен в виде сенсорной панели (Сенсорного Программируемого Контроллера – СПК), Максимально возможное количество датчиков продукта, подключённых к одному БД – равно восьми. К шкафу управления можно подключить от 1 до 2 БД. Нагревательные элементы уплотнителей клапанов включаются настраиваемым Температурным Регулятором Микропроцессорным (ТРМ), который установлен в БУ или программой. Аварийным закрытием клапанов, при низкой температуре в канале, управляет отдельный ТРМ. Запуск и остановка всех напорных вентиляторов подачи воздуха осуществляется через СПК исключительно при включенном автоматическом режиме или включением на блоке управления соответствующего переключателя в режим **Вкл.** Запуск ВП (или Конденсатников) осуществляется аналогично.

Приточный клапан канала подачи воздуха управляется 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. Выбросной клапан канала оттока воздуха управляется в автоматическом режиме компьютером, а в ручном режиме – включением соответствующего переключателя в положение **Откр.** или **Закр.** 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) – далее по тексту переход в Автоматический режим.

Два БД используются при наличии в хранилище двух камер, тогда максимальное количество датчиков продукта может быть равным 16 (по 8 на камеру) или, если в хранилище одна камера, но количество датчиков продукта 16.

Так же возможно использование двух камер (каналов) с одним БД. В этом случае можно настроить программу на работу по среднему значению датчиков каналов (или по одному из датчиков каналов) и среднему значению всех включенных датчиков температуры продукта (или по конкретной камере).

### 3.2. Расположение элементов управления



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.)

### 3.3. 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. );

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

### 3.4. 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:

- шкаф БУ – 1 шт.;
- шкаф БД – от 1 до 2 шт.;
- датчик температуры продукции – от 4 до 16 шт.;
- датчик температуры воздуха наружного – 2 шт., внутреннего – 1 шт.
- датчик температуры воздуха в канале – от 2 до 4 шт.;
- датчик влажности наружного воздуха – 1 шт., внутреннего воздуха – 1 шт.
- датчик содержания в воздухе CO<sub>2</sub> – 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.

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.

### 3.5. 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	3Ф ~ 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 БУ	0...+35°C	
Класс защиты шкафа	IP 65	
Допустимые вибрации	амплитуда 0,15мм	В диапазоне от 10 до 55 Гц
Относительная влажность	95%	
Максимальные габариты	2000 x 800 x 400 мм	(В. x Ш. x Г.)

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.

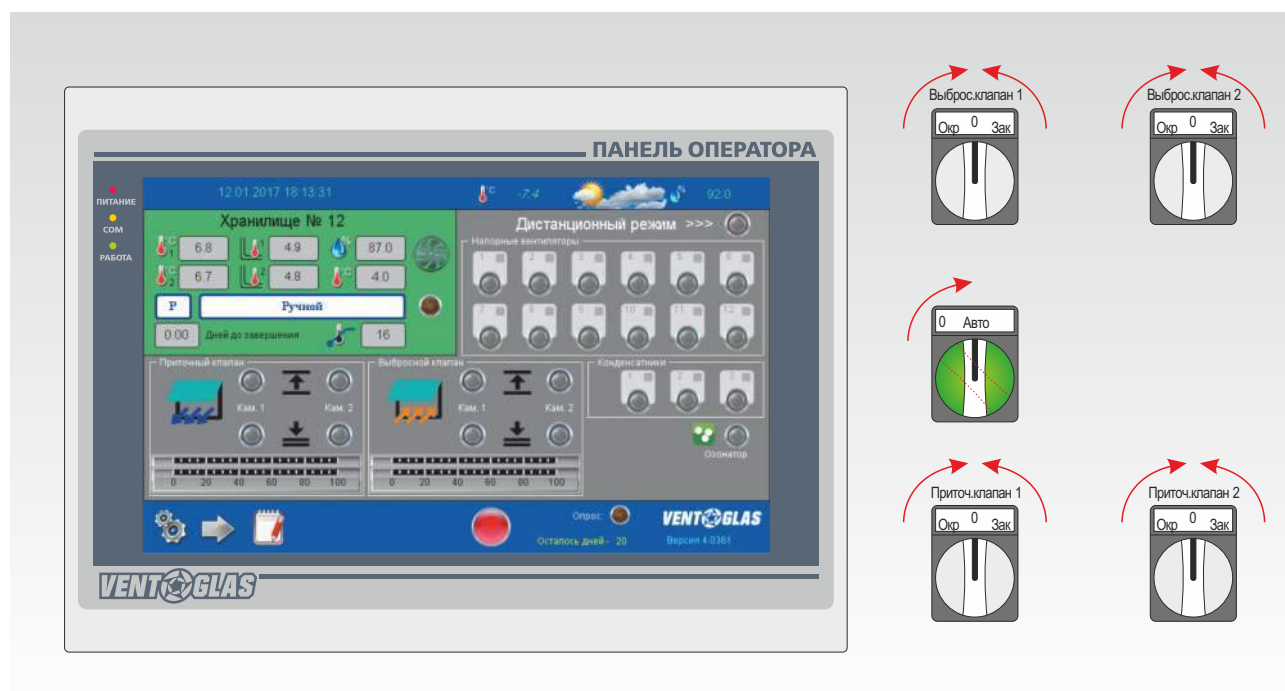
## 4. Принципы построения автоматической работы

Основную функцию автоматического управления выполняет, программируемая «Сенсорная панель» (СПК), расположенная на лицевой части шкафа БУ. Как отмечалось ранее, управление осуществляется по сети ModBas 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 на 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».

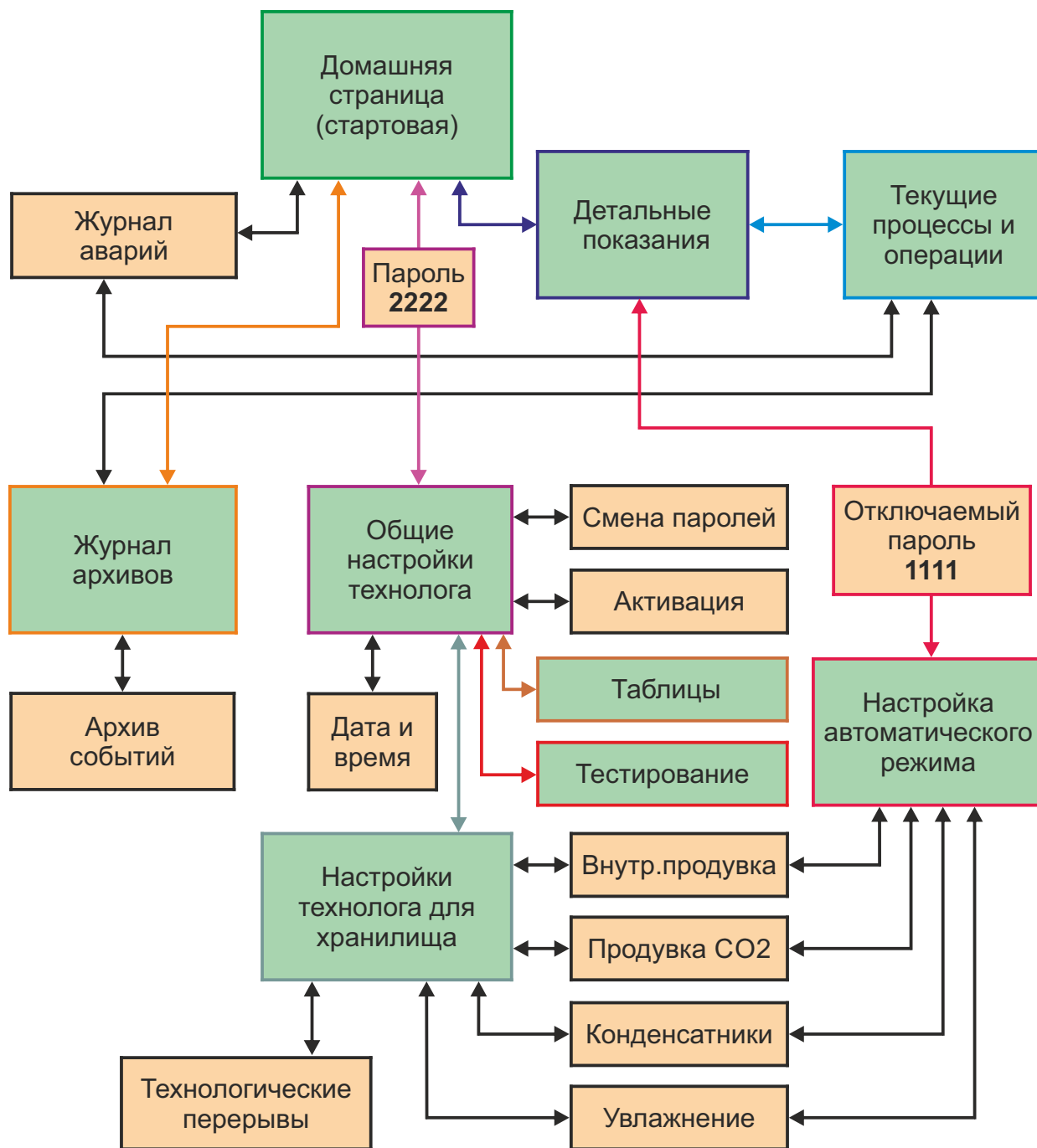
Для активации автоматического режима, необходимо переключить все переключатели вентиляторов в положение – **АВТО**. Переключатели работы клапанов установить в положение - **0**, а переключатель режима работы в положение – **АВТО**. Режим работы индицируется буквами **Р** (Ручной режим) и **А** (Автоматический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



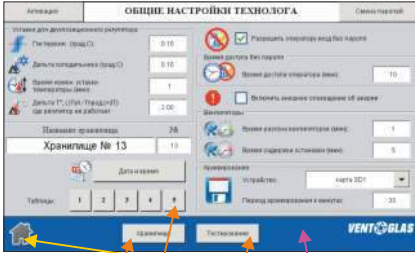
Основное окно



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.).

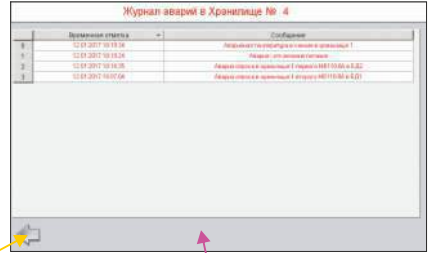
**Общие настройки технолога (ОНТ)**



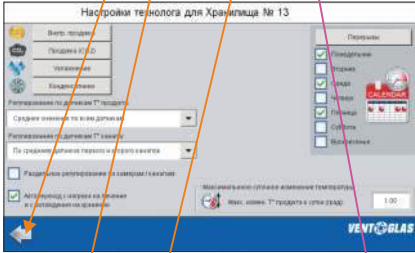
**Домашняя страница (ДОМ)**



**Журнал Аварий**



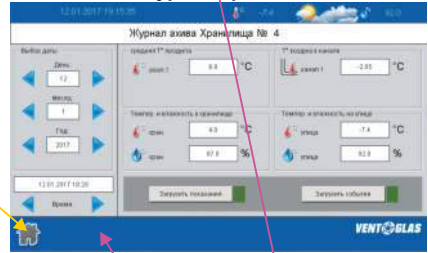
**Общие настройки технолога для Хранилища (ОНТХ)**



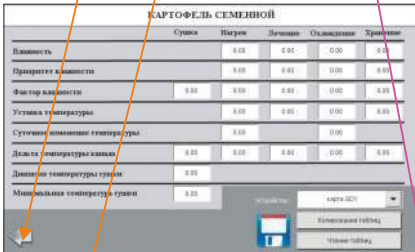
**Детальные показания**



**Журнал архива**



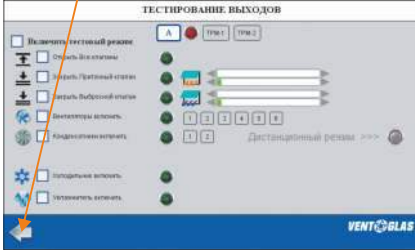
**Общие настройки технолога для Хранилища (ОНТХ)**



**Текущие процессы и операции (ТПО)**



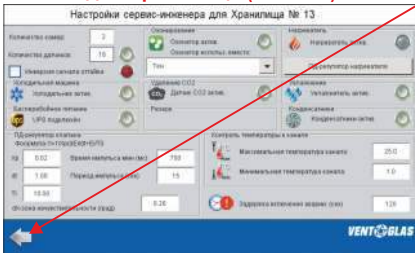
**Тестирование выходов (для технолога)**



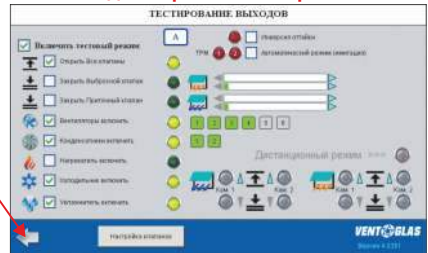
**Общие настройки сервис-инженера (ОНСИ)**



**Общие настройки сервис-инженера для Хранилища (ОНСИ-Х)**



**Тестирование выходов для сервис-инженера**



- ДОМ** – Доступ открыт всем
- НАР** – Доступ по паролю Оператора
- ОНТ** – Доступ по паролю Технолога
- ОНСИ** – Доступ по паролю Сервис-Инженера
- Односторонняя связь окон
- Двухсторонняя связь окон
- Закрытая связь (двухсторонняя)

### 4.3. Иконки и обозначения программы управления

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

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

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

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

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

Пароль Технолога (по умолчанию): **2222**

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

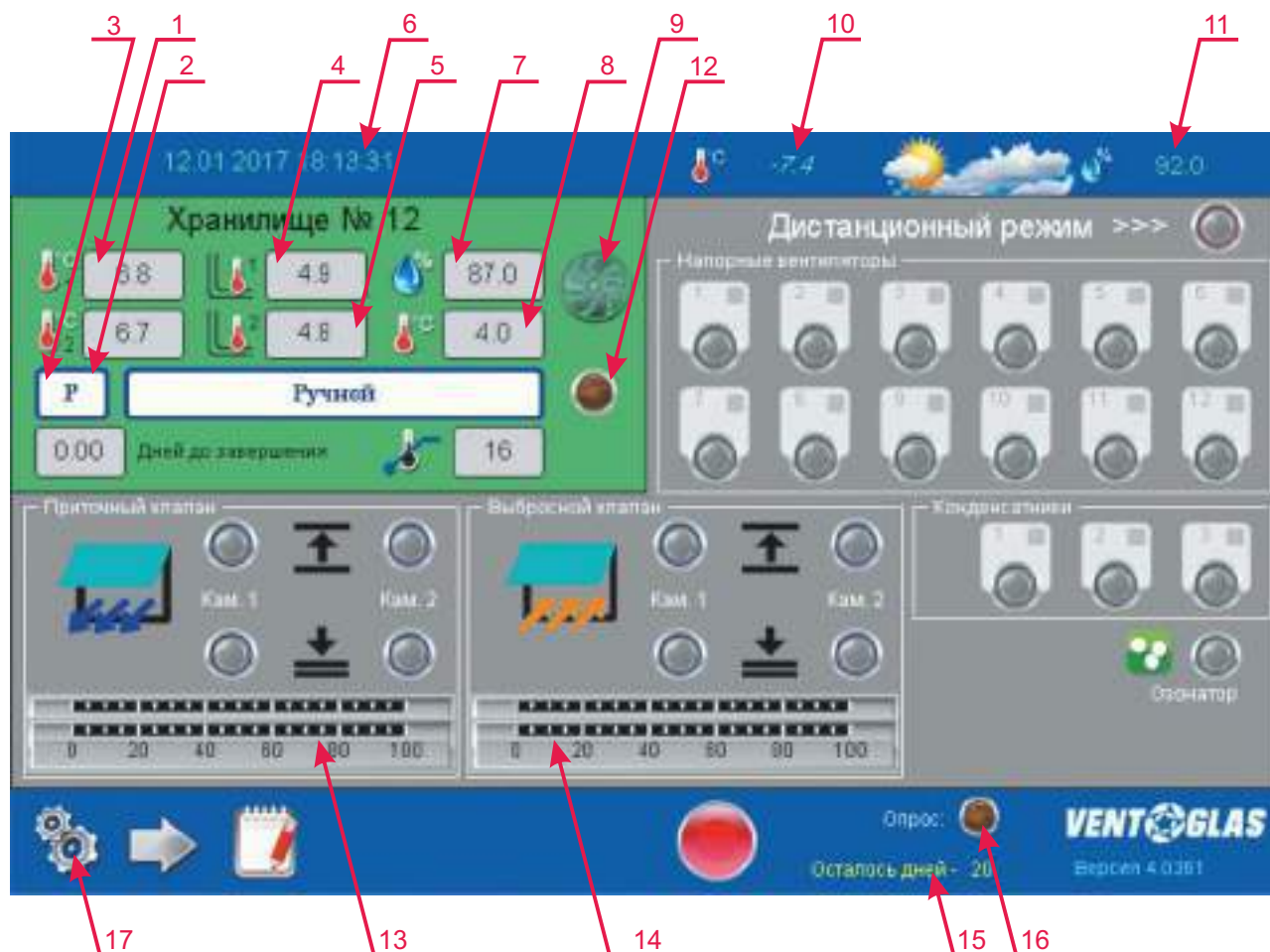
Пароль Оператора (по умолчанию): **1111**

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, астрономическое время, а также температура и относительная влажность воздуха на улице. Следует отметить, что выводятся данные только из хранилища и датчиков присутствующих в системе.



- 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 – Текущие дата и астрономическое время.
- 7 – Относительная влажность воздуха внутри хранилища.
- 8 – Температура воздуха внутри хранилища.
- 9 – Индикатор работы потолочных противоконденсатных вентиляторов.
- 10 – Температура воздуха на улице.
- 11 – Относительная влажность воздуха на улице.
- 12 – Индикатор исполнения программы в автоматическом режиме.
- 13 – Индикаторы положения приточных клапанов.
- 14 – Индикаторы положения выбросных клапанов.
- 15 – Количество дней до блокировки программы (если не активирована).
- 16 – Индикатор опроса блоков, модулей, приборов по RS-485.
- 17 – Общие Настройки Технолога

## 5.2. 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!

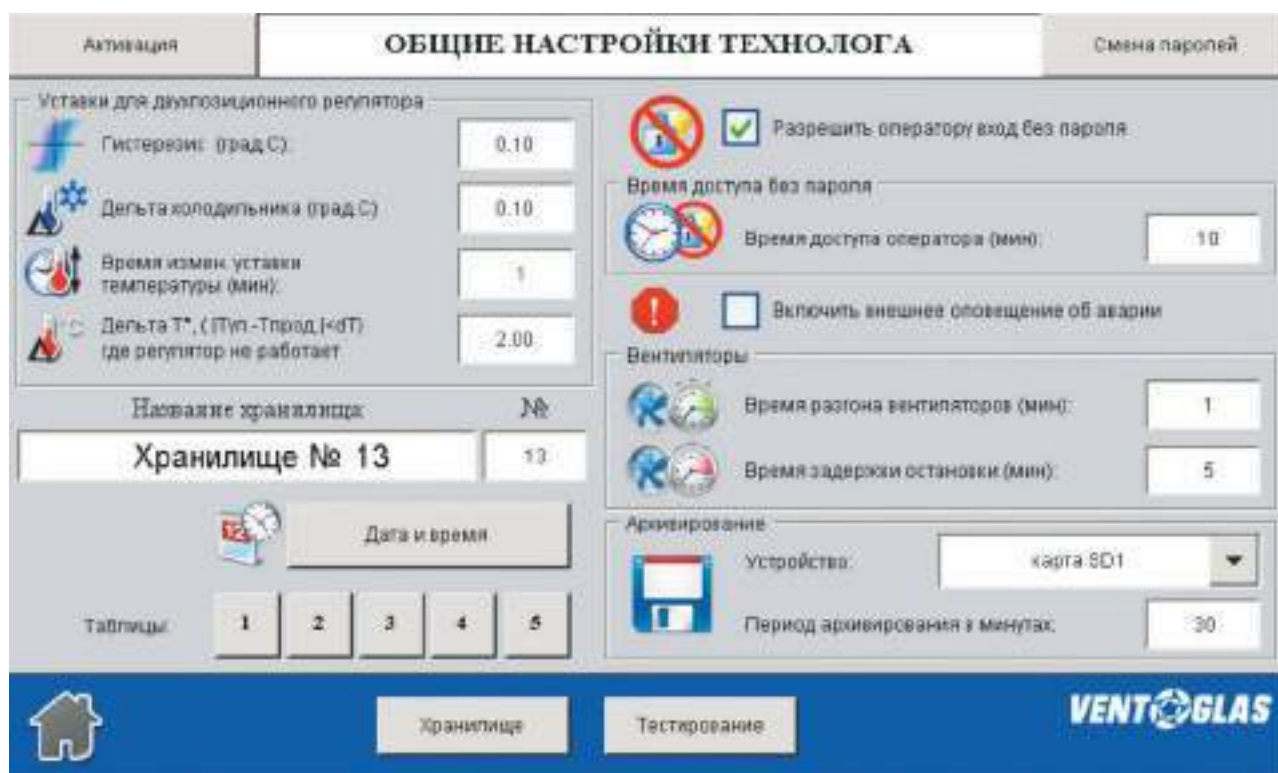


Еще одно использование Дистанционного режима работы – тестирование оборудования на предмет связи между Панелью оператора, модулем дискретного вывода и исполнительными устройствами управления (включения и выключения) соответствующих напорных вентиляторов, конденсатников и другого дополнительного оборудования,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



### 5.3. Общие Настройки Технолога

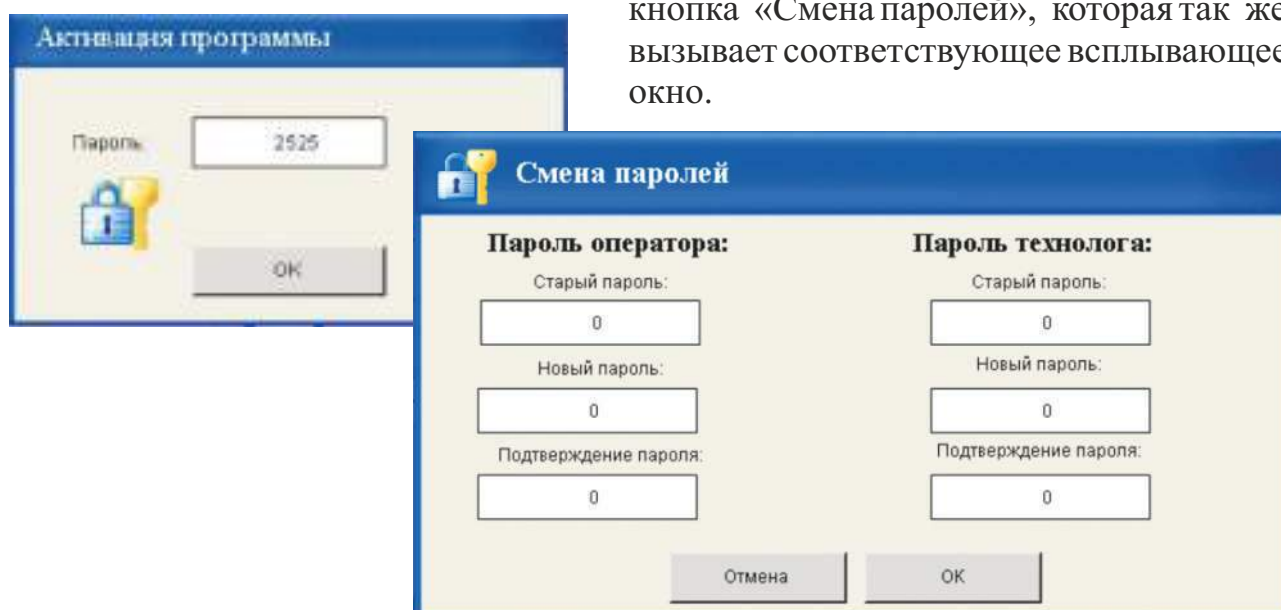
После ввода пароля, открывается окно Общие Настройки Технолога



Назначение окон ввода данных подписаны и не нуждаются в подробном описании.

Как правило прошитая в Панели оператора программа имеет ограничение в сроке работы – демонстрационный период составляет 20 дней работы программы, после их истечения необходимо ввести пароль активации. Для ввода пароля активации в верхнем левом углу ОНТ расположена кнопка «Активация», которая вызывает соответствующее всплывающее окно.

Для смены паролей Технолога (по умолчанию: 2222) и Оператора (по умолчанию: 1111) в правом верхнем углу ОНТ расположена соответствующая кнопка «Смена паролей», которая так же вызывает соответствующее всплывающее окно.



В Общих Настройках Технолога предусмотрена возможность разрешить Оператору вход в настройки программы автоматического режима минуя ввод пароля, для этого достаточно активировать галочкой соответствующий пункт, если Технолог уверен в том, что никто посторонний не внесёт ошибочные данные.

Так же существует возможность продлить действие введённого Оператором пароля на установленное количество минут, для того, чтобы не вводить каждый раз (например в случае отладки программы работы в автоматическом режиме).

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.

Предусмотрена возможность изменения в названии хранилища его номера (в диапазоне от 1 до 999). Для этого достаточно нажать на соответствующий прямоугольник и ввести новый номер (по умолчанию – 1).

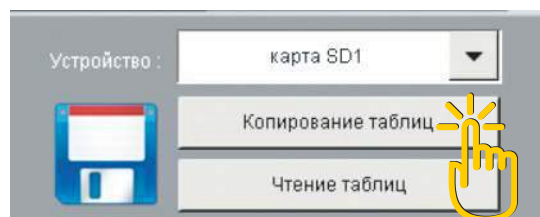
Для предотвращения эффекта «дребезга» (частого включения/отключения) задаётся время разгона и время остановки ВН и ВП. Время остановки – временной промежуток (в минутах), в течение которого напорные вентиляторы продолжают свою работу после завершения процесса или их программного отключения.

Коррекция даты и времени осуществляется нажатием соответствующей кнопки – «Дата и время», которая вызывает соответствующее всплывающее окно.

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 – Сушка, Нагрев, Лечение, Охлаждение и Хранение.

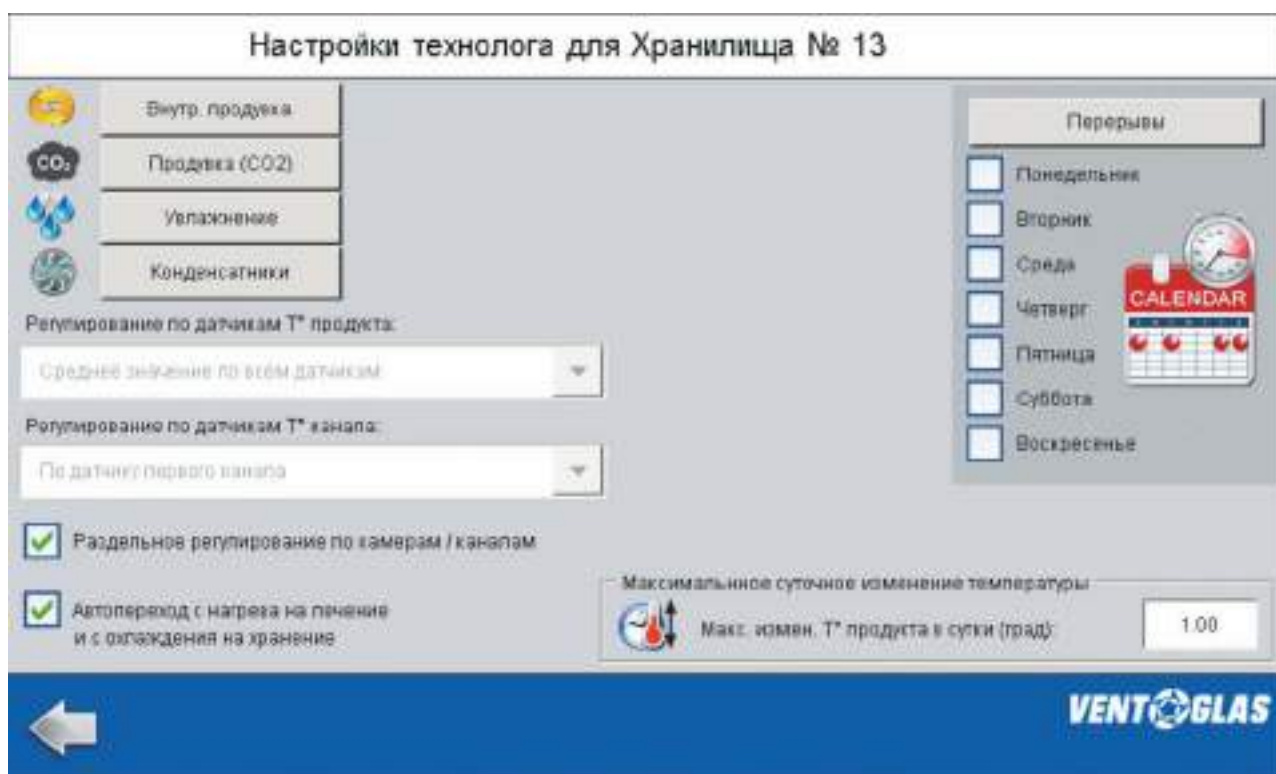
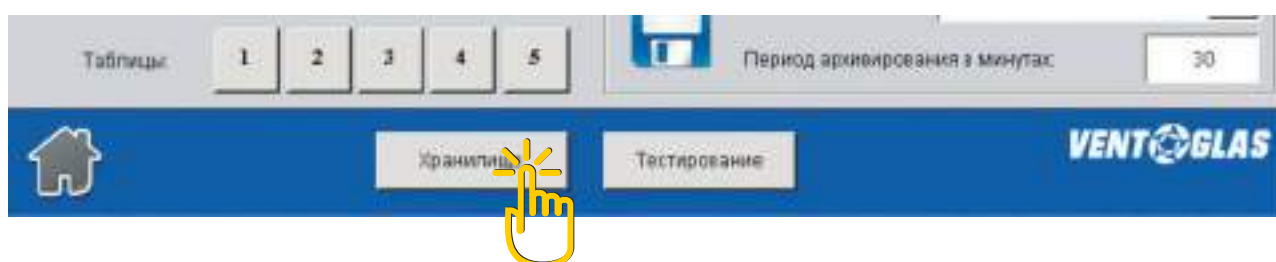
КАРТОФЕЛЬ СЕМЕННОЙ					
	Сушка	Нагрев	Лечение	Охлаждение	Хранение
Влажность		0.00	0.00	0.00	0.00
Приоритет влажности		0.00	0.00	0.00	0.00
Фактор влажности	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Уставка температуры		0.00	0.00	0.00	0.00
Суточное изменение температуры		0.00		0.00	
Дельта температуры канала	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Диапазон температуры сушки	0.00				
Минимальная температура сушки	0.00				
				Устройство :	якета 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.



#### 5.4. Настройки Технолога для Хранилища

По нажатию кнопки «Хранилище» в окне Общие Настройки Технолога, произойдёт переход в окно – Настройки Технолога для Хранилища (далее по тексту НТХ).

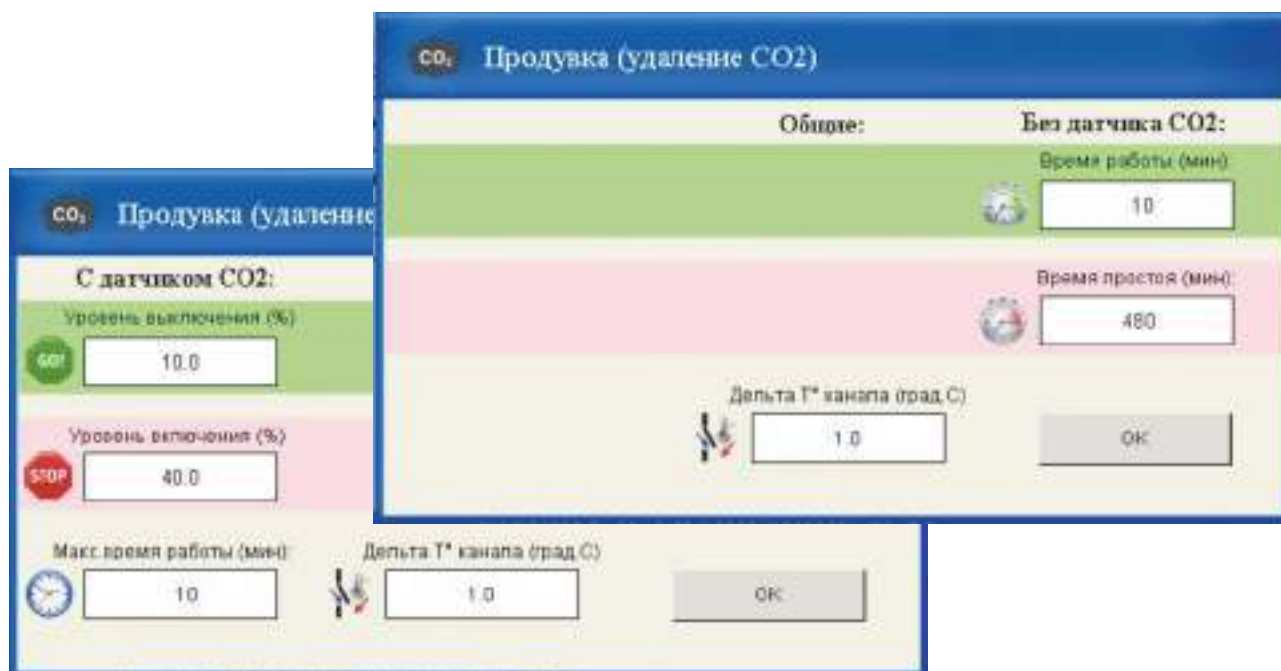


Если в хранилище две камеры, два канала, и доступно «Раздельное регулирование по камерам / каналам», то при активации этой функции, каждая из камер будет управляться по своим датчикам канала, датчикам температуры продукта и регулирование клапанов будет разное для двух камер. Этой функцией удобно пользоваться для выравнивания температуры заложенной на хранение продукции внутри хранилища, когда она достигает нескольких градусов.

Максимальное суточное изменение температуры продукта в НТХ, является своеобразной «защитой от дурака», если Технологию необходимо чтобы процесс нагрева или охлаждения протекал быстрее, то этот параметр, также необходимо увеличить в окне НТХ, иначе он будет ограничивать нагревание или охлаждение заложенной продукции, даже если в таблице установка больше.



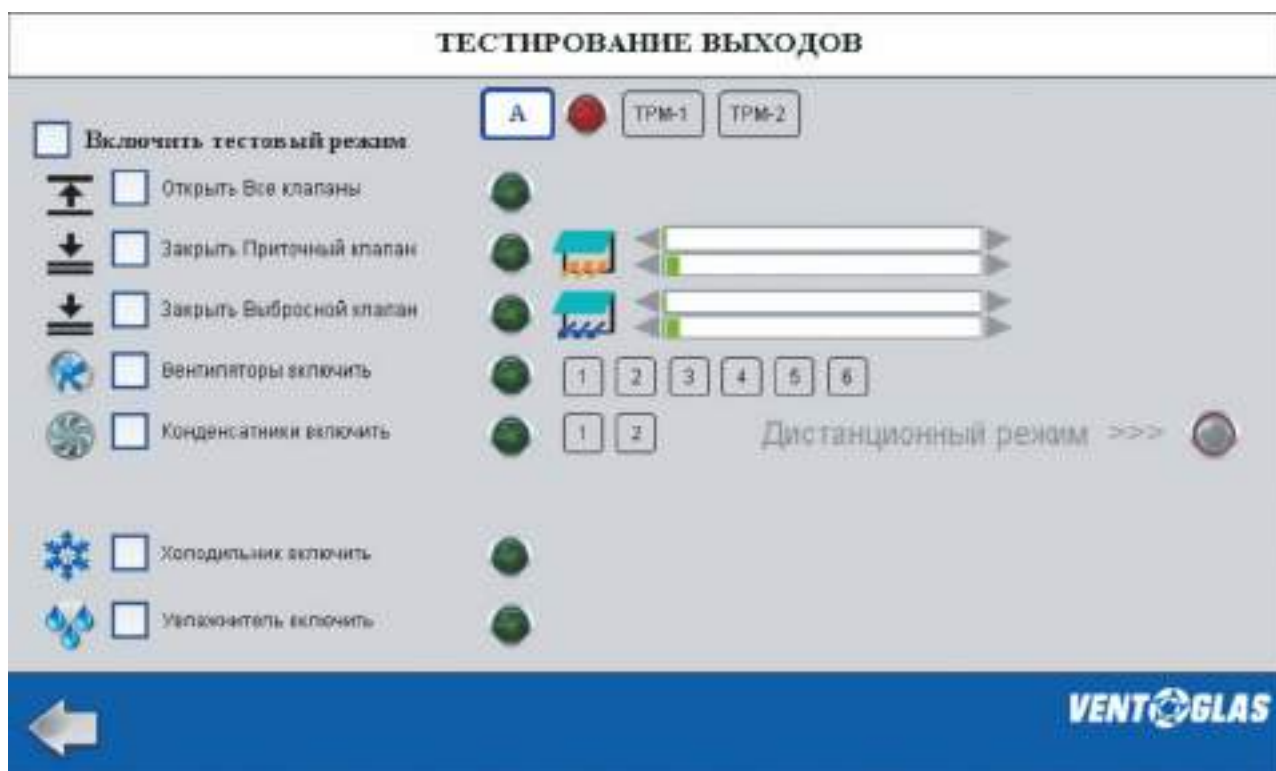
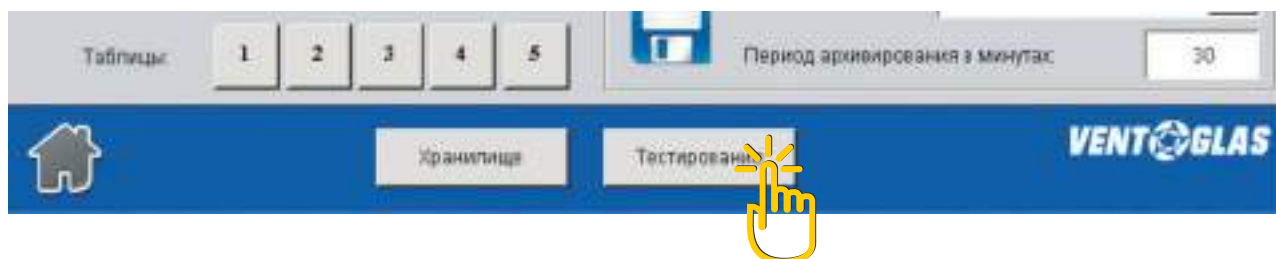
Клавиша «Внутренняя продувка», вызывает всплывающее окно для настройки внутренней продувки, которая проходит с закрытыми клапанами и воздух в хранилище рециркулирует. В окне настройки внутренней продувки есть галочка включения / отключения этого процесса, время работы и простоя, а также время работы озонатора (если он подключён).



Клавиша «Продувка CO2», вызывает всплывающее окно для настройки продувки хранилища наружным (уличным) воздухом. Если установлен датчик содержания углекислого газа, то регулирование происходит по его показаниям (слева). Если же датчик отсутствует, то окно «Продувка (удаление 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).

## 5.5. Тестирование

По нажатию кнопки «Тестирование» в окне Общие Настройки Технолога, произойдёт переход в окно – Тестирование Выходов (далее по тексту Тестирование).



Как уже отмечалось ранее (в разделе Дистанционный режим работы), тестирование системы на отклик основных (клапаны и вентиляторы) и дополнительных (озонатор, увлажнитель, холодильник и нагреватель, если они подключены) устройств можно проводить при активном дистанционном режиме.

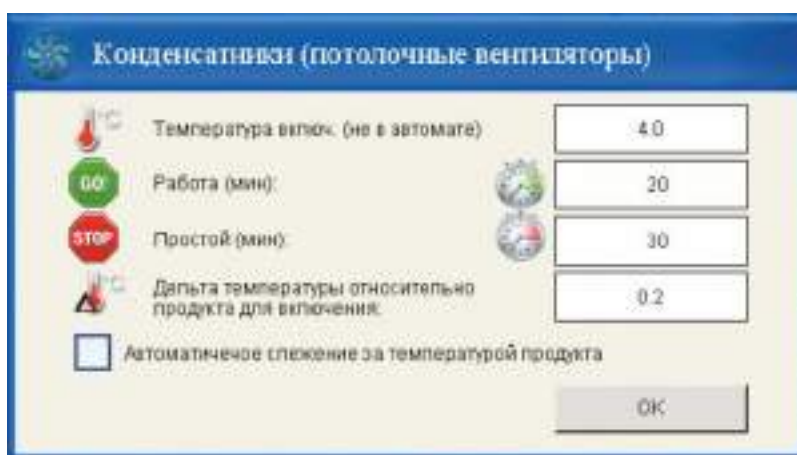
Так же осуществить тест системы вентиляции можно и в отдельном окне – Тестирование Выходов. Для этого нужно переключиться в автоматический режим работы, и активировать «Включить тестовый режим». Тестовый режим активен 10 минут, после чего будет отключён автоматически. Во время теста можно включать и отключать все доступные устройства и вентиляторы, а также открывать и закрывать приточный(ые) и выбросной(ые) клапан(ы).

Перед закладкой продукции на хранение, Технологу или ответственному лицу рекомендуется протестировать систему как в ручном, так и в автоматическом режиме.

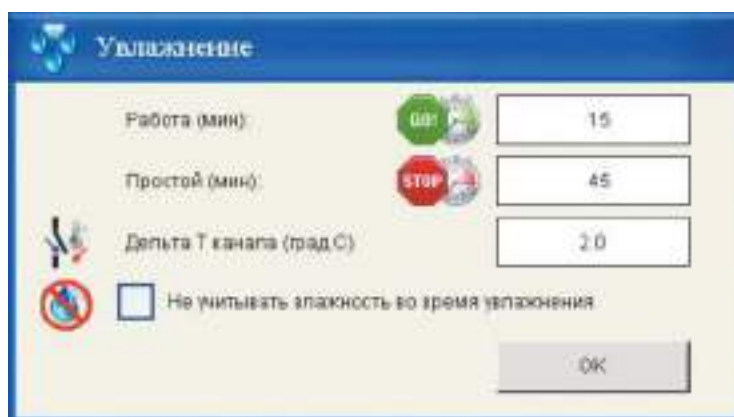
Нажатие на кнопку «Конденсатники», в окне НТдХ, вызывает всплывающее окно настройки работы Противоконденсатных (потолочных) вентиляторов.

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.



Кнопка «Увлажнение», в окне НТХ, вызывает всплывающее окно настройки увлажнения. Если в системе присутствует увлажнитель, то увлажнение происходит благодаря этому прибору, а если его нет, то наружным воздухом.



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 большему охлаждению продукта за сутки, чем запланировано.

## 5.6. Детальные показания

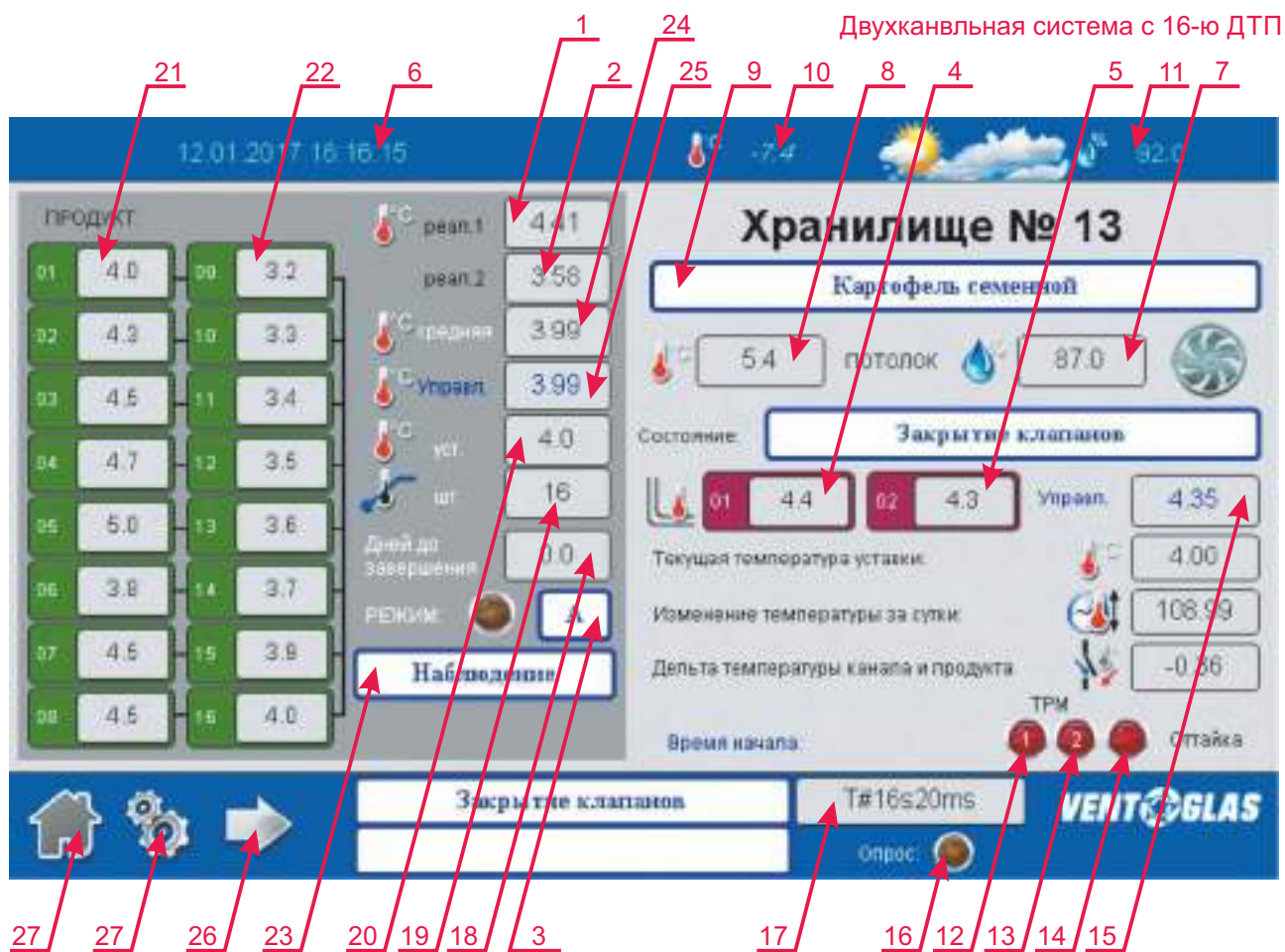
Напомним, что для нормальной работы системы используются следующие основные датчики:

- 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 ТРМ, к дискретным выходам которых подключены управляющие цепи:

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

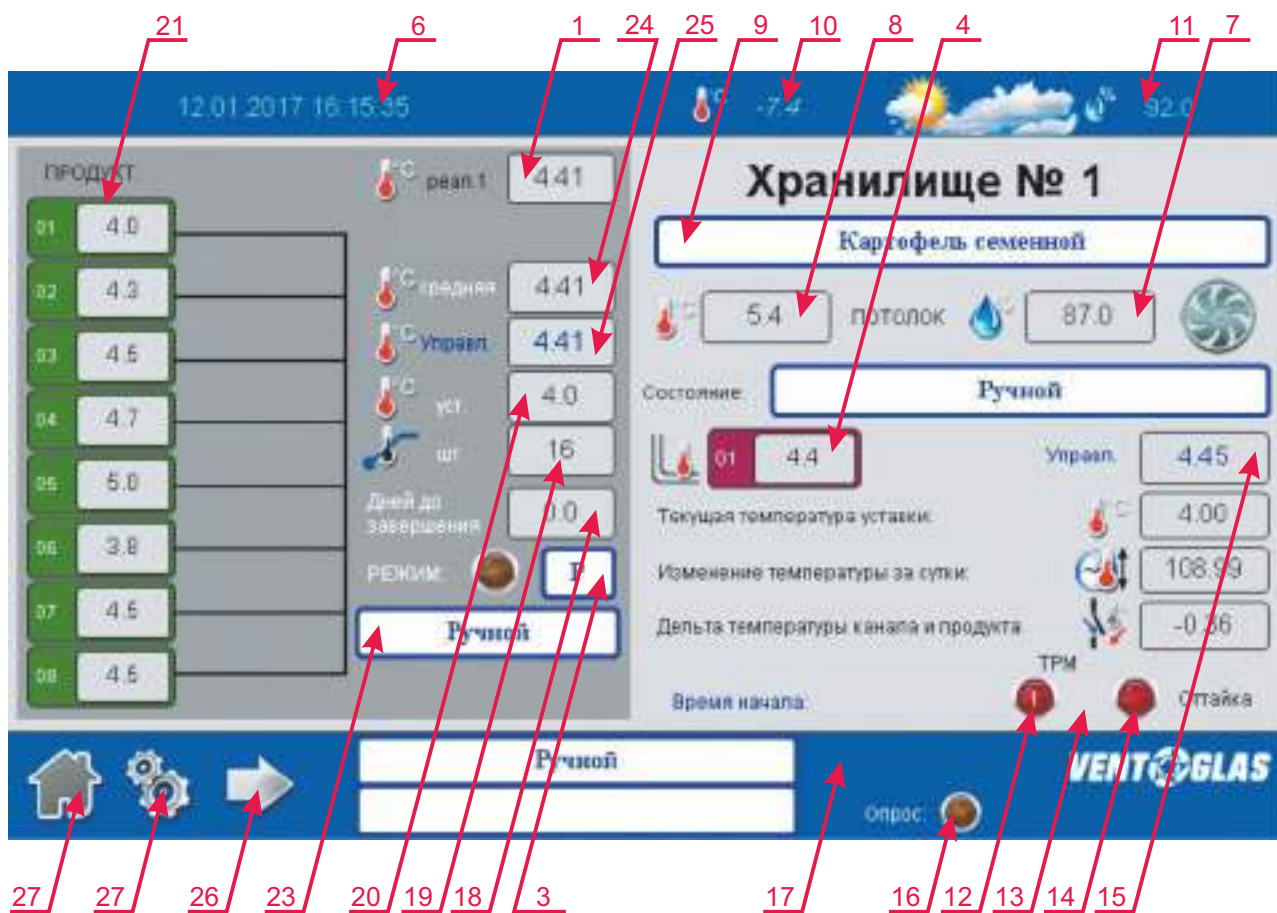
Для слежения за показаниями основных датчиков автоматики, предусмотрено отдельное окно – «Детальные показания». Для входа в это окно из стартового (Домашнего) экрана нужно нажать ➡ .



- 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 – Текущие дата и астрономическое время.
- 7 – Относительная влажность воздуха внутри хранилища.
- 8 – Температура воздуха внутри хранилища.
- 9 – Наименование продукции заложенной на хранение.
- 10 – Температура воздуха на улице.
- 11 – Относительная влажность воздуха на улице.
- 12 – Индикатор срабатывания ТРМ1 первого канала.
- 13 – Индикатор срабатывания ТРМ1 второго канала.
- 14 – Индикатор включения оттайки холодильника.
- 15 – Управляющая температура канала.
- 16 – Индикатор опроса блоков, модулей, приборов по RS-485.
- 17 – Таймер закрытия клапанов.
- 18 – Количество дней до завершения процесса.
- 19 – Количество подключенных датчиков продукта.
- 20 – Уставка температуры продукта.
- 21 – Датчики температуры первой камеры (ДТП1...ДТП8).
- 22 – Датчики температуры первой камеры (ДТП9...ДТП16).
- 23 – Текущий активный процесс или операция.
- 24 – Средняя температура продукта.

Одноканвльная система с 8-ю ДТП

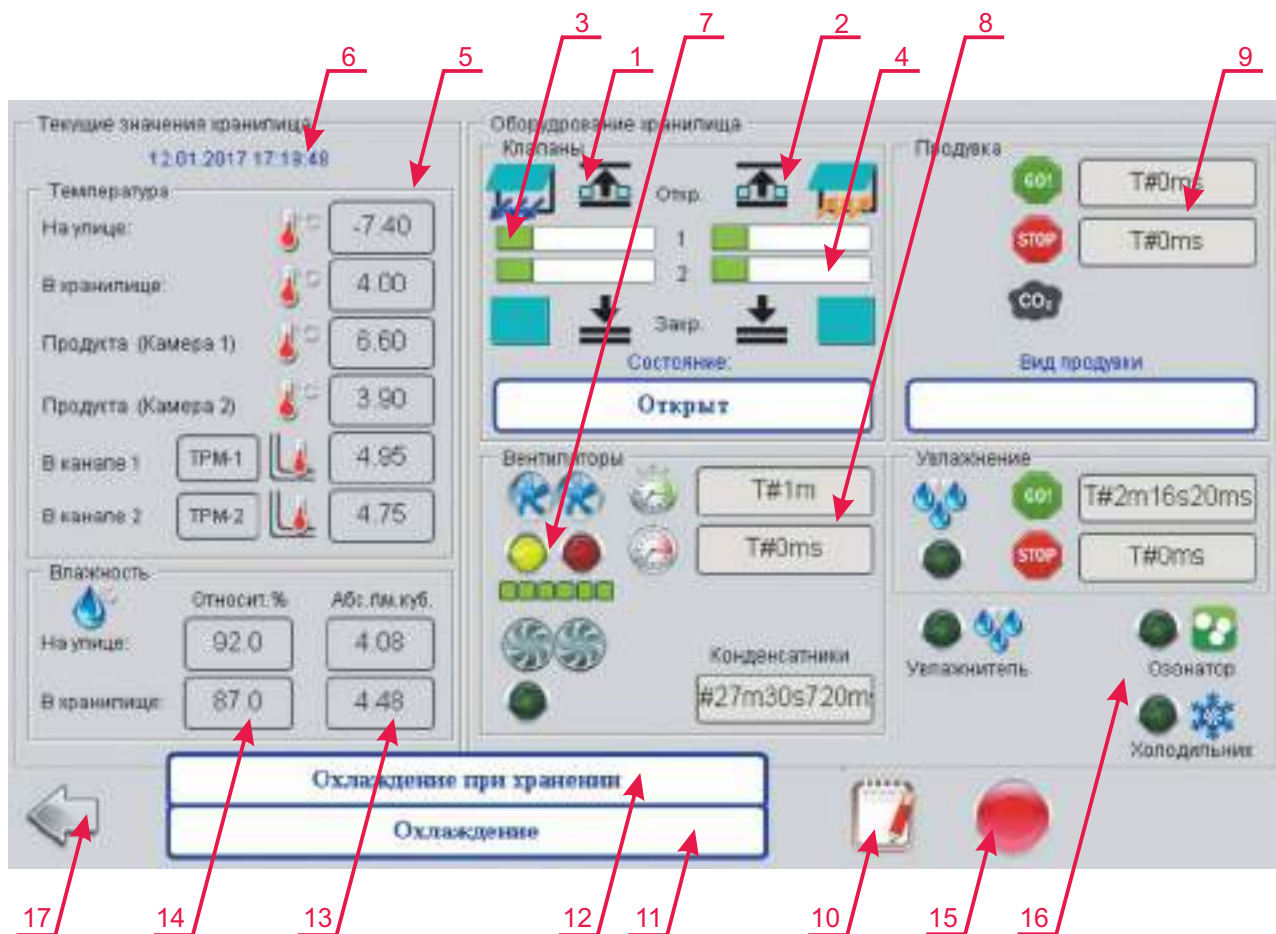


- 25 – Управляющая температура продукта.
- 26 – Переход к окну «Текущие Процессы».
- 27 – Переход к окну «Настройка автоматического режима работы».
- 28 – Возврат к домашнему окну.



## 5.7. Текущие процессы и операции

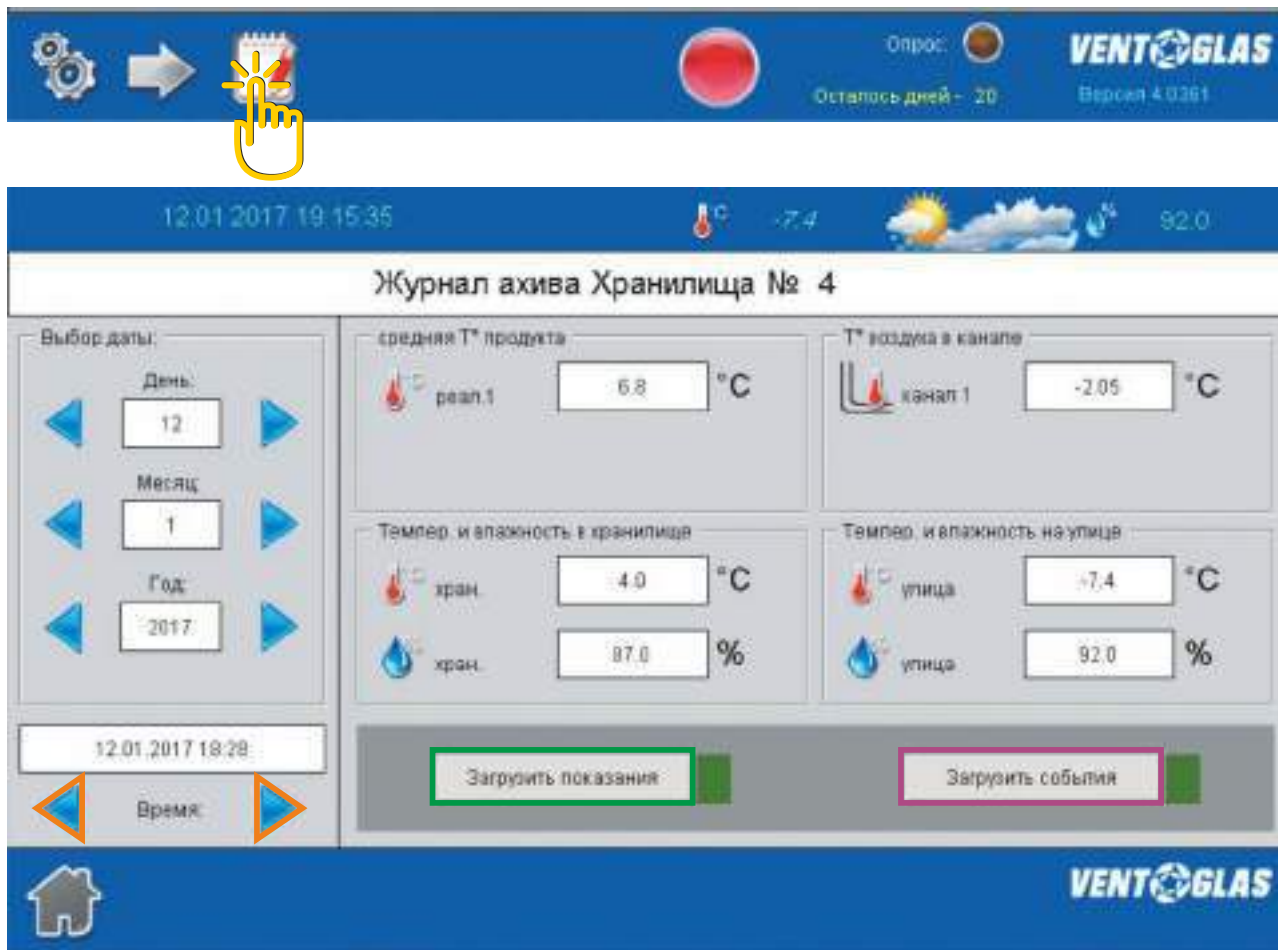
Переходом по стрелке ( ➡ ) из Расширенных показаний датчиков, можно перейти к окну Текущих процессов и операций. Следует отметить, что это окно, как и предыдущее, является чисто информационным.



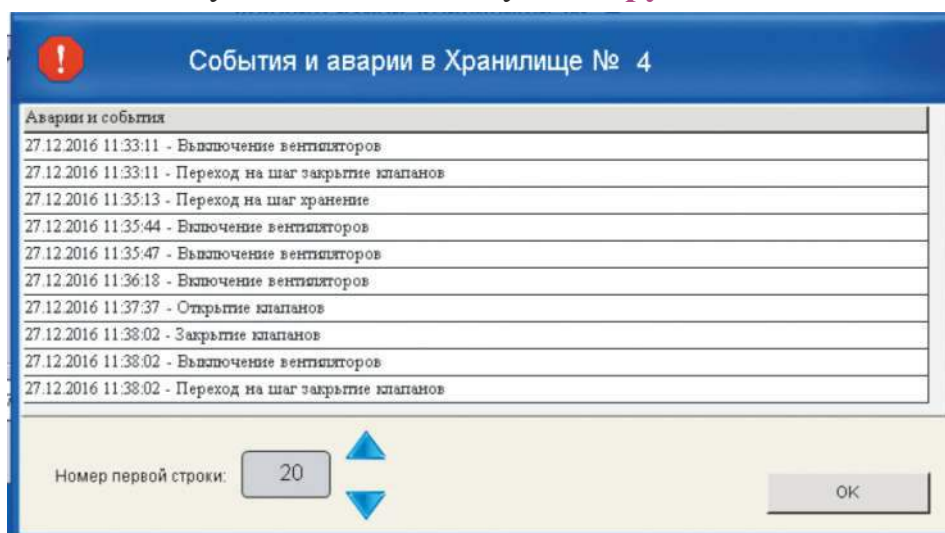
- 1 – Индикатор открывания приточного клапана первого канала.
- 2 – Индикатор открывания выбросного клапана второго канала.
- 3 – Шкала положения приточного клапана первого канала.
- 4 – Шкала положения выбросного клапана второго канала.
- 5 – Текущие показания температур для хранилища.
- 6 – Текущая 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.

## 5.8. 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. Пролистать их можно стрелками – «**Время**». Для просмотра Журнала Событий следует нажать клавишу – «**Загрузить События**».



## 5.9. Настройка автоматического режима

Основным окном для работы системы является – «Настройка автоматического режима». Название окна говорит само за себя. Для входа в эти настройки из начального (Домашнего) экрана нужно нажать , далее откроется окно «Детальных показаний», нажатием , осуществляется переход к настройкам автоматического режима работы программы. Следует помнить, что доступ в настройки по паролю Оператора (если он не отключен).



Кнопки «Внутренняя продувка», «Продувка CO<sub>2</sub>», «Конденсатники» и «Увлажнение», а так же их назначение и настройка были описаны ранее, на 29 и 30 страницах настоящей Инструкции. Текущие дата, время, показания температуры и влажности на улице, отображаются в верхней части экрана.

К настройкам программы относятся:

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

«**Дельта T° канала**» – задаёт на сколько градусов температура воздуха, которым обдувается продукт, будет ниже текущей температуры продукта.

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

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

«**Длительность лечения**» – устанавливает количество суток, для процесса – лечение.

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

«**Необходимая влажность**» – устанавливает желаемую относительную влажность воздуха внутри хранилища.

«**Фактор влажности**» – эта переменная прибавляется к абсолютной влажности воздуха внутри хранилища, и если значение абсолютной влажности на улице выше этой суммы, то компьютеру идёт команда – 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.

«**Приоритет влажности**» – эта переменная. Если температура продукта входит в промежуток – «Т°уставки» +/- «значение Приоритета влажности», то увлажнение уличным воздухом – активно.

«**Сушка. Минимальная Т° наружного воздуха**» – переменная устанавливает порог температуры наружного воздуха, которым еще можно сушить продукт.

«**Сушка. Диапазон отклонения Т° продукта**» – эта переменная препятствует перегреву/охлаждению продукта во время сушки. Для ограничения достаточно задать интервал изменения температуры.

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

«**Наблюдение**» – процесс, снятия показаний со всех датчиков. В этом процессе ничто автоматически не включается и не открывается.

«**Ручной**» – индицирует в окне режимов, что автоматический не включен.

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

«**Лечение**» – процесс, при котором происходит предварительный нагрев, а за тем лечение плодов. Дополнительно выпадающее меню – «**Нагрев**» / «**Лечение**».

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

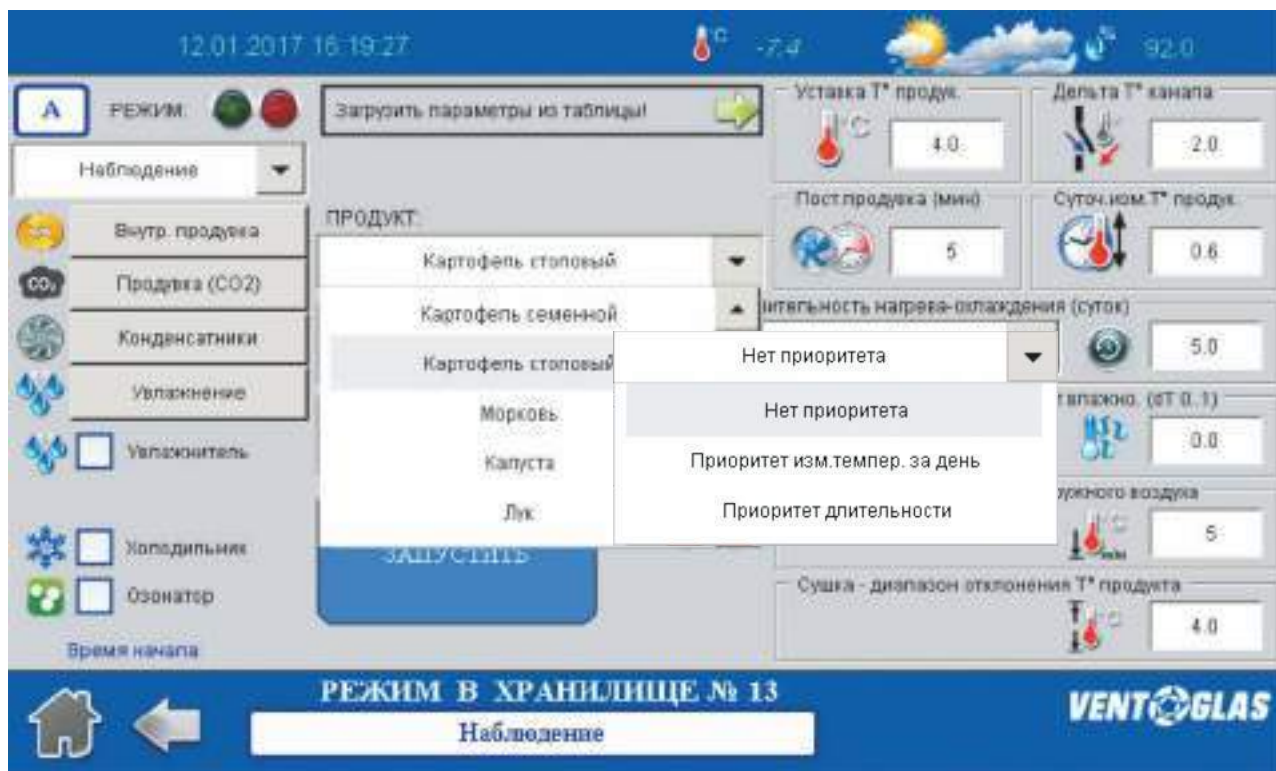


Для участия в процессах дополнительного оборудования (Увлажнителя, Нагревателя, Холодильника, Озонатора) – поставьте «галочку» напротив этого устройства. Иначе оно не будет принимать участие в работе СВК.

«Выбор продукта» – этим выпадающим меню пользователь выбирает продукт, который будет индцироваться в этом и других окнах.

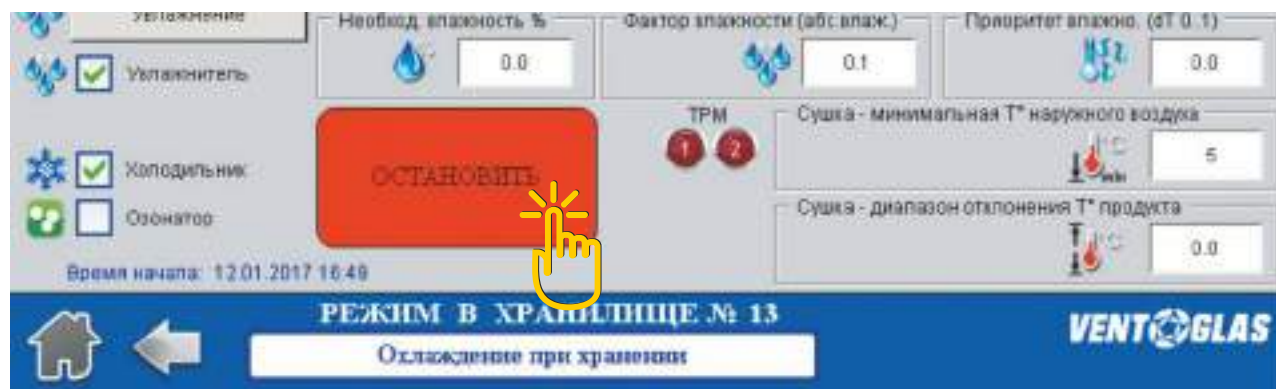
«Выбор приоритета» – это управление калькулятором:

1. расчёт количества дней на операцию нагрева либо охлаждения, если задано суточное изменение температуры продукта;
2. расчёт суточного изменения температуры продукта из установленного количества дней на операцию нагрева или охлаждения.





«ЗАПУСТИТЬ / ОСТАНОВИТЬ» – этой кнопкой производится старт или остановка процессов. 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 то время, которое установлено на постпродувку, либо отключить операцию (например Внутреннюю продувку), если она на данный момент активна. Так же для временного отключения автоматики можно воспользоваться «Технологическим перерывом», настройка которого происходит в окне Настройки Технолога для Хранилища.

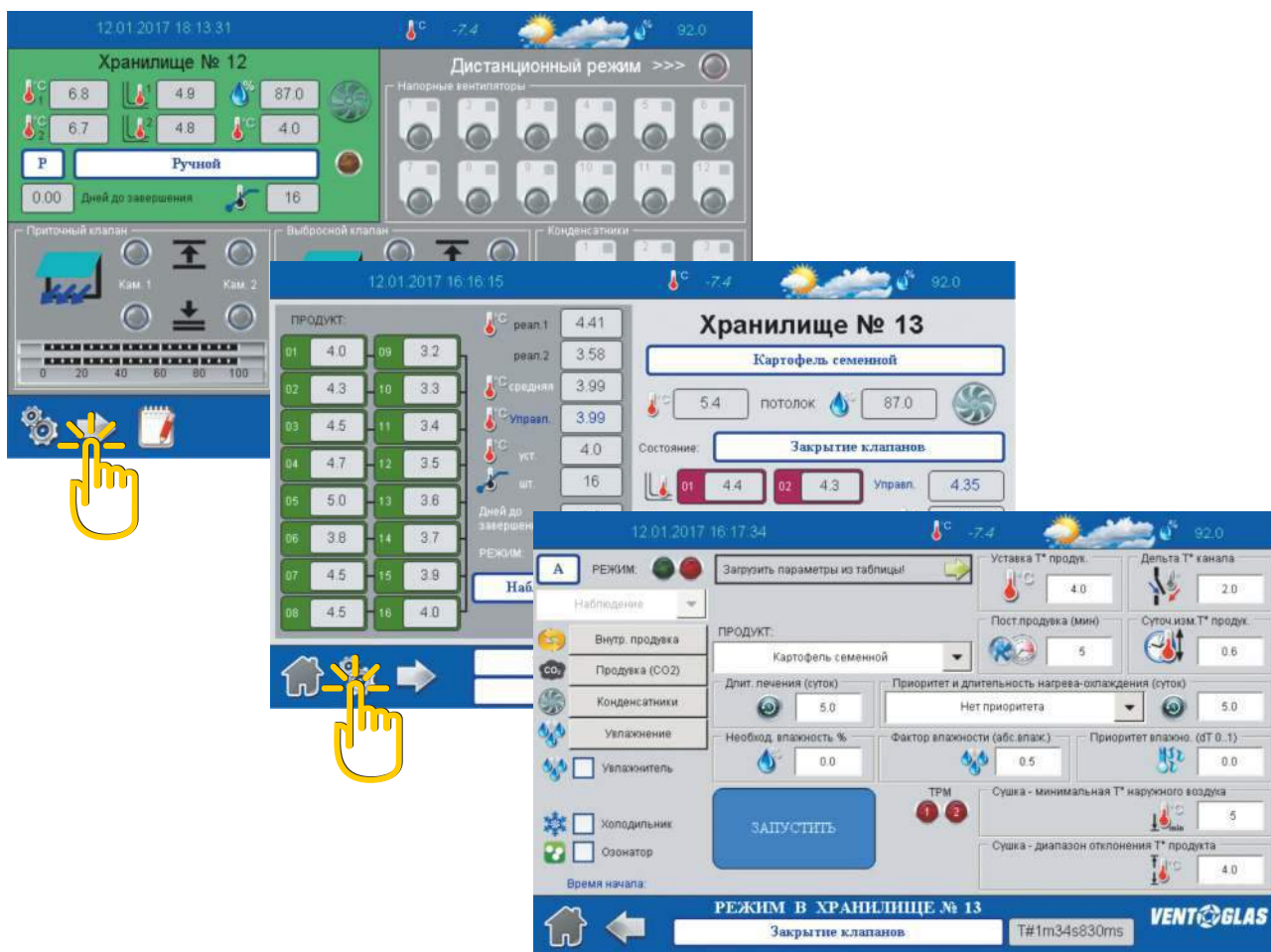


## 6. Принцип работы, режимы и алгоритмы

### 6.1. Начало работы. Режим «Наблюдение»

Из Домашнего окна нажимаем , далее  и попадаем в окно «Настройки Автоматического Режима». После переключения СВК в автоматический режим, все клапаны начнут закрываться, несмотря на состояние. Таймер закрытия клапанов выставлен на фиксированное время (115 или 180 сек.) и зависит от установленного оборудования и настройки системы сервис-инженером. По прошествии этого времени, станет доступен выбор режимов работы в окне Настройки Автоматического Режима. Специалисту по хранению необходимо выставить все необходимые параметры или загрузить их из заранее заполненных таблиц, нажав соответствующую кнопку.

*Во избежание незапланированной «диверсии» со стороны необученного персонала, и исключения порчи продукта, доступ к пунктам меню имеющим критические настройки блокируется паролем. Для настройки выбора режима нужно ввести пароль доступа Оператора или Технолога. По умолчанию пароль Оператора – **1111**, а пароль Технолога – **2222**.*



Режим Наблюдение ничего не делает автоматически. В этом режиме происходит индикация всех доступных датчиков. Оператор имеет возможность только отключать и подключать датчики продукта, все автоматические функции не доступны. Однако можно использовать Дистанционный режим.

## 6.2. Режим «Сушка»

Во время сушки происходит понижение влажности внутри хранилища путем непрерывной вентиляции в режиме рециркуляции (с подогревом воздуха электронагревателем если он установлен), либо заменой на более сухой наружный воздух.

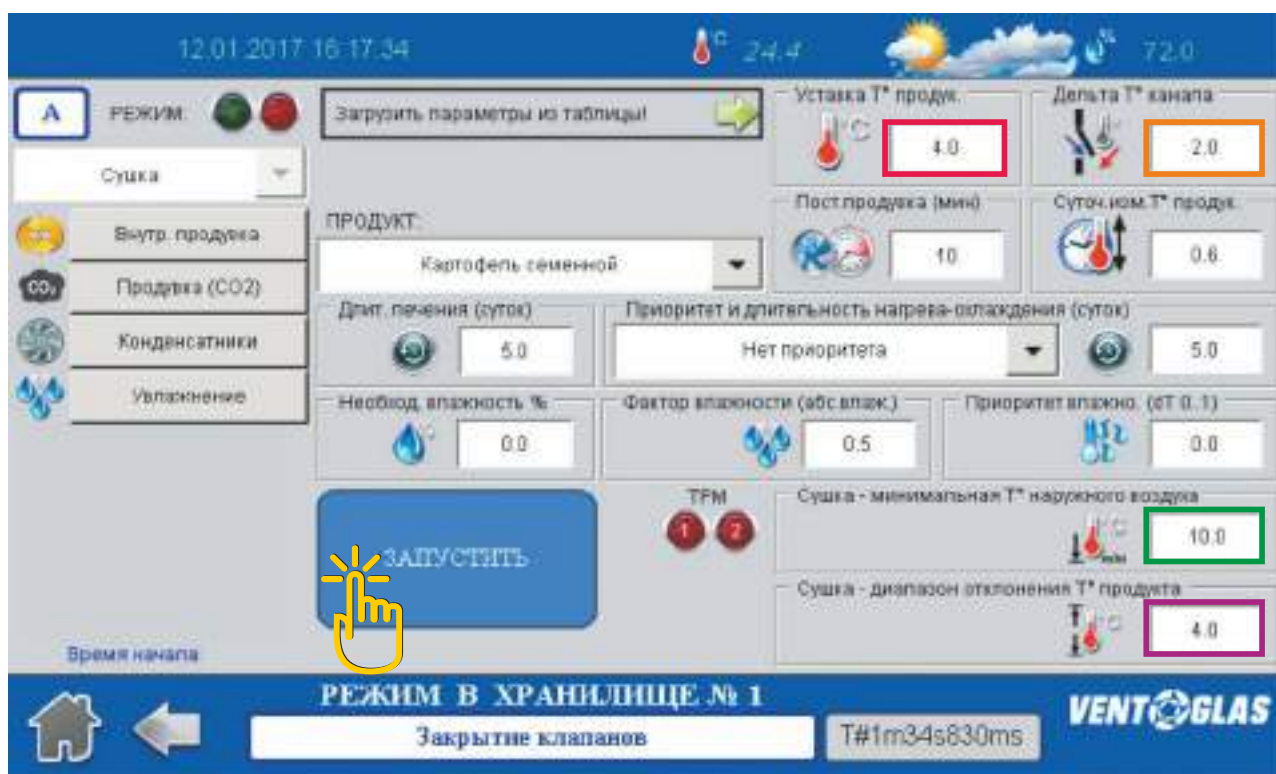
«**Уставка  $T^{\circ}$  продукта**» – оператор задаёт необходимую температуру, которую надо удерживать. То есть продуваемый воздух должен иметь заданную температуру. Когда на улице влажность ниже, чем в хранилище, и температура позволяет сушить продукцию уличным воздухом.

«**Дельта  $T^{\circ}$  канала**» – разница между температурой продукта и подаваемым воздухом, который будет обдувать продукцию в любом из выбранных режимов. В данном случае Дельта  $T^{\circ}$  канала – это разница между температурой, которую надо удержать и подаваемым воздухом сушки. Время сушки не задается. Заканчивает сушку только сам «Оператор» (специалист по хранению) на основании состояния заложенной на хранение продукции. Для этого режима имеется возможность задать частоту продувки для уменьшения влажности продукта. Следующими важными параметрами при сушке продукции, являются:

«**Минимальная  $T^{\circ}$  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 дневным воздухом, что обеспечивает эта переменная.

«**Диапазон отклонения  $T^{\circ}$  продукта**» – важен для самого процесса сушки. Эта переменная препятствует перегреву или переохлаждению продукта достаточно задать интервал изменения температуры.

Если СВК включает Нагреватель воздуха, то он будет включаться автоматически в то время, когда улица не будет являться нагревателем для продукта, а также для поддержания температуры продукции в заданном диапазоне.



### 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/м<sup>3</sup>

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 плодоовощной продукции.

**Абсолютная влажность воздуха** – физическая величина, показывающая массу водяных паров, содержащихся в 1 м<sup>3</sup> воздуха. Другими словами, это плотность водяного пара в воздухе.

При текущих данных: абсолютная влажность на улице = 7.36 г/м<sup>3</sup>, а внутри хранилища =7,0 г/м<sup>3</sup>

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 для сушки
- 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.

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

Если температура на улице лежит рядом с температурой продукта в диапазоне дельты, при которой не работает регулятор, то клапаны открываются полностью. Также происходит при наружной продувке и при увлажнении.

При аварийной температуре в канале (ниже заданного минимума или выше заданного максимума) или при исчезновении питания (если включен контроль) в система переходит на шаг «Наблюдение».



### 6.3. Режим «Лечение»

В этом режиме Оператором задается температура лечения плодов от +15 до +20 °С строго. Другой диапазон температур для этого режима устанавливается только Технологом. Влагой в большей степени можно пренебречь. Задаётся суточное изменение температуры.

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 двухпозиционный регулятор.

При установке процесса «Лечение» оператору необходимо выбрать операцию – «Нагрев» или «Лечение»

Нагрев плодов в сутки увеличивается не больше, чем на выставленную (в окне «Настройки автоматической работы») величину (например 0.5°C) – которая задается Оператором. Процесс нагрева ступенчатый, и задача СВК – ежедневно увеличивать среднесуточную температуру продукта, доводя до T° Уставки.

После достижения продуктом необходимой температуры, переходим в режим поддержания установленной температуры – то есть переходим из режима «Лечение - Нагрев», на режим «Лечение - Лечение». Для автоматизации этого перехода, в окне «Настройки Технолога для Хранилища», есть подключаемая «галочкой» функция – **Автоматический переход с Нагрева на Лечение и с Охлаждения на Хранение**.



**Алгоритм работы нагрева уличным воздухом. Условия:**

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

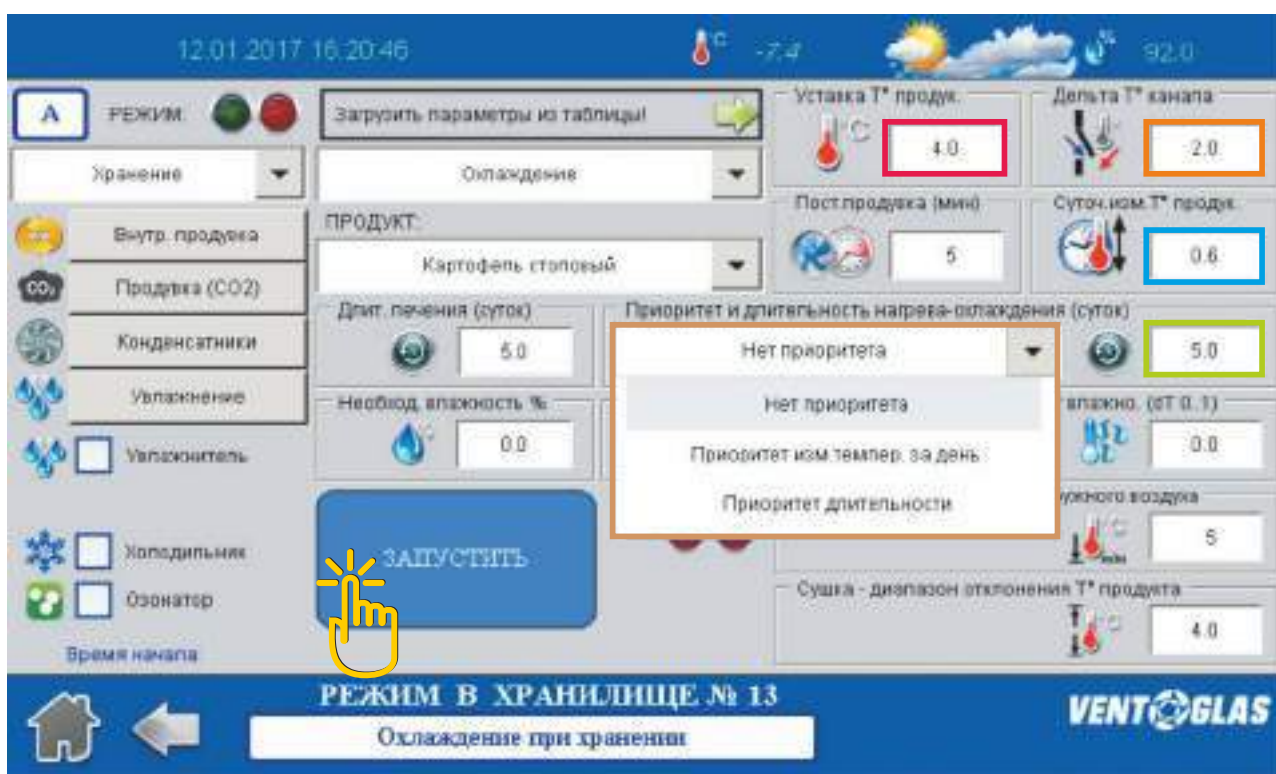
2. Температура продукта ниже температуры текущей Уставки. Текущая Уставка растет со временем.

3. При достижении Уставки температуры процесс заканчивается, если не установлен автоматический переход с «Нагрева» на «Лечение» в меню Технолога. А если установлен, то загружаются данные из таблицы на лечение, и автоматически запускается операция Лечение.

Если улица не является нагревателем и есть Нагреватель, и в окне запуска программы установлен флажок его использования, то закрываются клапана и включается Нагреватель. Используется ШИМ-регулирование. То есть время работы нагревателя за период пропорционально выходу ПД-регулятор,

## 6.4. Режим «Хранение»

Хранение – активная вентиляция всей массы продукции с целью удаления продуктов жизнедеятельности ( $\text{CO}_2$ ) и поддержания заданных температуры и влажности. Производится циклами, состоящими из вентиляции и простоя. При понижении температуры – идёт подогрев теплым сухим наружным воздухом либо в рециркуляции с электронагревателем (устанавливается опционально), а при повышении температуры – происходит охлаждение наружным воздухом либо в режиме рециркуляции с холодильной машиной (устанавливается опционально). При понижении относительной влажности воздуха – увлажнение приточного воздуха с помощью увлажнителя (также устанавливается опционально). В этом режиме пользователем задается «**Уставка  $T^\circ$  продукта**», значение которой фиксирует – до какой температуры необходимо охладить, либо при какой температуре хранить заложенную плодоовощную продукцию.



Так же важным параметром настройки режима хранения является Суточное изменение температуры продукта – «**Суточное изменение  $T^\circ$  продукта**».

Переменная – «**Дельта  $T^\circ$  канала**», устанавливает, на сколько градусов воздух, обдуваемый продукт, должен быть холоднее самого продукта, а после достижения необходимой температуры, СВК переходит в режим поддержания заданной температуры – то есть переходит из режима «Хранение - Охлаждение», в режим «Хранение - Хранение».

Для автоматизации этого перехода, в окне «Настройки Технолога для Хранилища», есть подключаемая «галочкой» функция – **Автоматический переход с Нагрева на Лечение и с Охлаждения на Хранение**.



При охлаждении заложенного на хранение продукта, важным показателем является время (в сутках), в течении которого продукт охладится до заданной пользователем температуры. Для расчёта количества дней, необходимых на операцию, существует калькулятор, который может рассчитать не только необходимое количество дней до завершения процесса охлаждения (если установлено суточное изменение температуры продукта), но и вычислить суточное изменение температуры продукта за установленное количество дней до конца процесса охлаждения. Для расчёта количества дней нужно выбрать – «**Приоритет изменения температуры за день**», после чего установить значение «**Суточное изменение T°продукта**». После этого, слева от выбора приоритета будет показано «**Количество дней**» до достижения продуктом Уставки T°прод.

## 6.5. Увлажнение воздуха внутри хранилища

### Увлажнение с помощью увлажнителя.

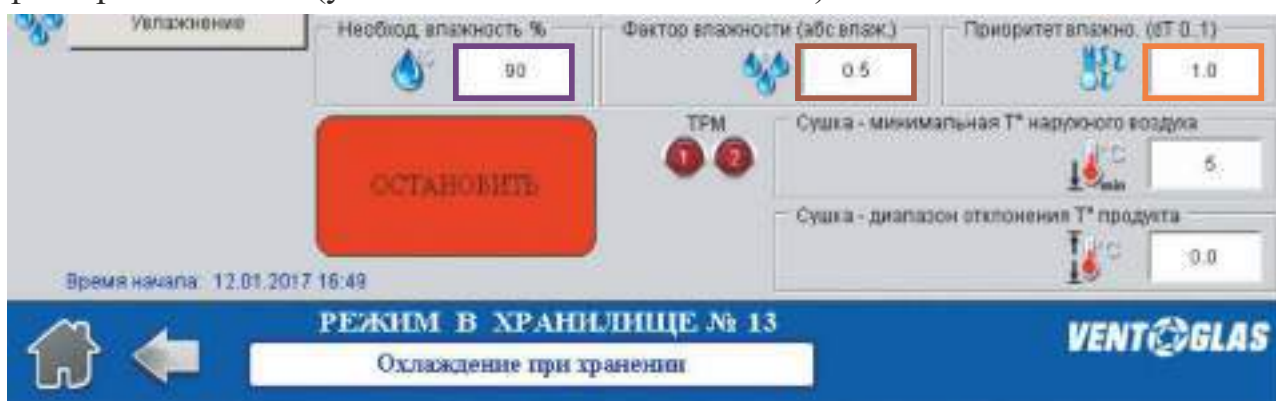
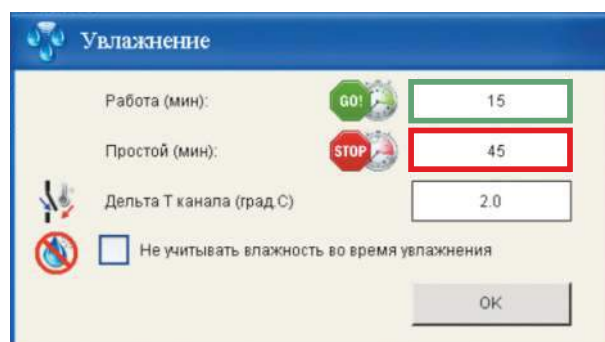
Увлажнение работает так же как и внутренняя продувка – по времени (**Работа / Простой**), если влажность внутри хранилища ниже заданной, а также температура продукта входит в диапазон (приоритет влажности). Увлажнитель включается, если на улице абсолютная влажность недостаточна (не выше, чем на фактор влажности), а также подключен увлажнитель и он используется (галочка использовать увлажнитель). При этом все клапаны закрываются и включается увлажнитель. Если влажность на улице достаточна, то открываются клапаны и увлажнитель выключается – идёт увлажнение наружным воздухом.

### Увлажнение уличным воздухом.

Если СВК не укомплектована увлажнителем (или он не подключён), то увлажнение осуществляется наружным (уличным воздухом). Для этого нужно внести соответствующие настройки в программу автоматического режима работы.

Прежде всего нужно задать значение внутренней влажности – «**Необходимая влажность**».

Далее задать «**Фактор влажности (абс.влаж)**» и «**Приоритет влажности**». Если текущая влажность внутри хранилища ниже заданной, а так же температура продукта входит в диапазон (приоритет влажности), то увлажнение наружным воздухом будет выполняться при условии, что абсолютная влажность на улице выше, чем сумма – абсолютной влажности внутри хранилища и значения фактора влажности (установленного пользователем).



## 6.6. Продувка CO<sub>2</sub> (удаление CO<sub>2</sub> из хранилища)

Продувка для удаления CO<sub>2</sub> предполагает замену в хранилище воздуха, имеющего повышенное содержание углекислого газа, на свежий уличный воздух. Для проведения этого процесса необходимо открыть клапаны и включить, напорные вентиляторы.

### Продувка с учетом датчика CO<sub>2</sub>.

Если датчик CO<sub>2</sub> подключен, то система работает следующим образом. Устанавливается «**Максимальное время работы**» – длительность продувки, а включение происходит когда величина значения CO<sub>2</sub>, снимаемая датчиком, превышает «**Уровень включения**». Отключение происходит, когда уровень CO<sub>2</sub> станет меньше чем «**Уровень выключения**».

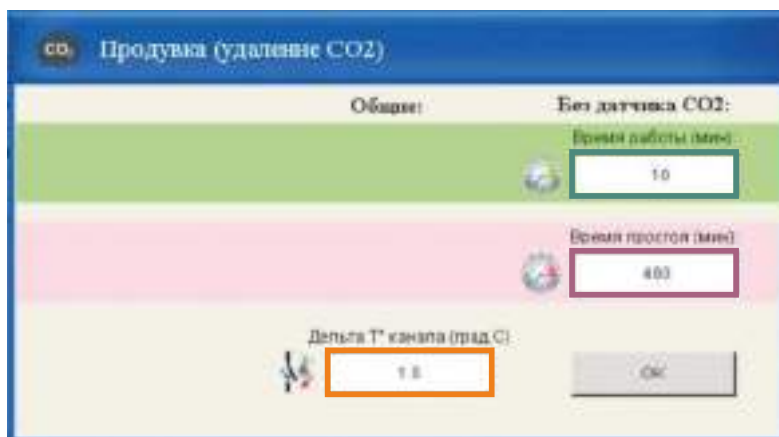
Величины CO<sub>2</sub> для включения и выключения задаются в настройках. При этом происходит контроль температуры в канале по своему установленному значению «**Дельта T° канала**». Таким образом, при замене воздуха внутри хранилища на чистый, уличный, исключается переохлаждение продукта.



### Продувка без подключённого датчика CO<sub>2</sub>.

Если датчик CO<sub>2</sub> в системе не представлен, то принудительная замена воздуха внутри хранилища проходит по простой схеме – Работа / Простой. Для этого в настройках устанавливаются – «**Времени работы**» и «**Время простоя**». Если в течение времени простоя клапаны ни разу не открывались, то продувка включится.

Длительность Продувки CO<sub>2</sub>, определяется временем работы, а величина дельты T° канала контролирует температуру воздуха в канале и препятствует переохлаждению продукта.



## 6.7. 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.



## 6.8. Ограничение времени работы

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.

По прошествии 10 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.



## 7. 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.

### 7.1. Закладка 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

### 7.2. 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.



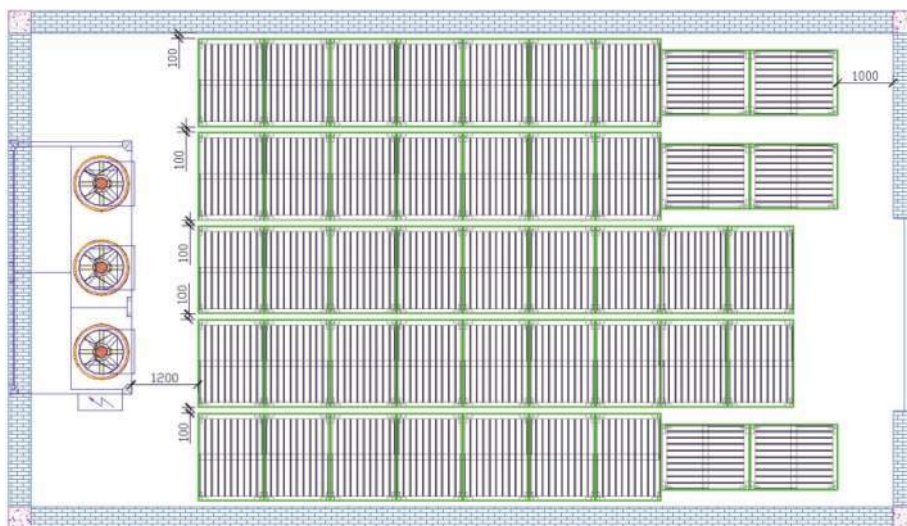
Данный процесс может продолжаться от 2 - 7 дней, до 2 - 4 недель при температуре от +18 до +4°C в зависимости от количества влаги, находящейся в хранилище.

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».

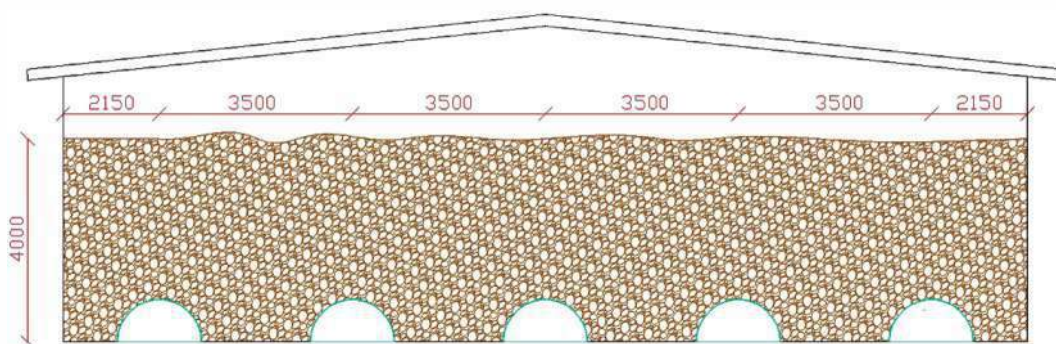
### 7.3. Лечение – заживление ран

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.

## 7.4. 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  $\text{CO}_2$ .

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.



## 8. Рекомендации по хранению лука

### 8.1. Закладка на хранение

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

### 8.2. 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».

### 8.3. 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  $\text{CO}_2$ . 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.

## 9. Рекомендации по хранению моркови (красной свеклы и капусты)

### 9.1. 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

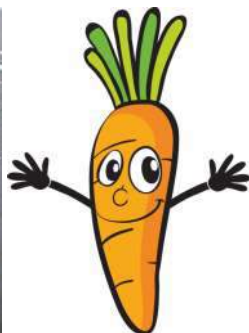
При загрузке в хранилище корнеплоды должны быть твердые, гладкие, прямой формы. Избегайте моркови, которая имеет трещины или неправильную форму плода.



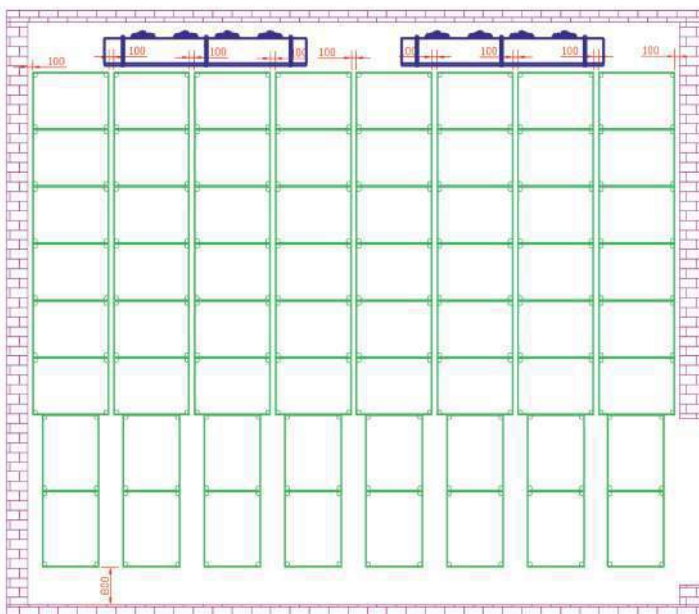
Температура воздуха в камере хранения должна поддерживаться на уровне от 0 до +1°C, температура продукта должна составлять + 0,5 - +1,0°C. Продукт нужно охладить как можно быстрее до температуры хранения за 24 – 36 часов. Также при загрузке в хранилище, необходимо обеспечить как можно более низкую температуру 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.

## 10. Рекомендации по настройке интернет-модуля

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.

## 11. Межсезонное хранение СВК и подготовка к работе

### 11.1. Подготовка оборудования к межсезонному хранению

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, батареи нужно отключить, в противном случае система останется запитана от АКБ, которые через 20-24 часа полностью разрядятся.

Для отключения АКБ воспользуйтесь одним из способов:

**Вариант 1.** Отсоединить один из проводов идущий от Блока АКБ (5) стр.11.

**Вариант 2.** Открыть крышку Блока АКБ и отсоединить одну из клемм от АКБ.

Если в вашем оборудовании для аварийного закрытия клапанов используется инвертор (ПН-1000 или ПН-1500) с подсоединённой АКБ, то перед отключением на межсезонное хранение, батарею так же следует отключить от инвертора. Отключенный от АКБ провод (идущий от инвертора) для предотвращения короткого замыкания, также следует отсоединить и от инвертора.

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

После отключения аккумуляторных батарей резервного питания автоматики и приводов клапанов, можно выключить автомат подачи силового питания или внешний рубильник (если таковой имеется).

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

Несмотря на то, что АКБ отсоединены, пользоваться системой можно, если включить автомат силового питания (или рубильник). В этом случае при пропадании питающего напряжения автоматика отключиться.

## 11.2. Подготовка СВК к работе перед закладкой продукции

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

1. Подключить аккумулятор(ы) резервной системы питания, предварительно проверить и если необходимо провести подзарядку АКБ.

2. Сделать визуальную проверку целостности напорных вентиляторов и механизмов приводов клапанов, чистоту камеры смешивания и вентиляционных каналов. Если лопасти вентилятора загрязнены, необходимо аккуратно их очистить. Проверьте, что бы вращению лопастей ничего не мешало. Необходимо убрать весь мусор из вентиляционной камеры и каналов. Обязательно проверить все крепёжные болты и в случае необходимости, их подтянуть.

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

4. Провести тестирование электронных датчиков, сравнивая их показания с эталонными приборами. Провести 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 эталонный прибор. Однако следует учитывать, что эталонный прибор тоже имеет погрешность. Так если погрешность эталонного измерительного прибора  $0,3^{\circ}\text{C}$ , а погрешность электронного датчика  $0,2^{\circ}\text{C}$ , то разница показаний может составить  $0,5^{\circ}\text{C}$  – что в принципе вполне нормально.







**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.

