

# АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ «ВЗЛЕТ АТП»

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ В93.00-000.00 РЭ

Система качества имеет сертификаты соответствия



## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ .....	3
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	4
1.1. Описание и работа изделия .....	4
1.1.1. Назначение .....	4
1.1.2. Технические характеристики .....	5
1.1.3. Состав .....	5
1.1.4. Устройство и работа.....	8
ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ, РЕГУЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ. ....	10
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	15
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	15
2.2. Подготовка изделия к использованию. ....	15
2.2.1. Меры безопасности. ....	15
2.2.2. Монтаж и подготовка к работе. ....	15
2.3. Использование изделия.....	16
2.3.1. Режимы работы.....	16
2.3.2. Управление.....	16
2.3.3. Прием АТП из монтажа. Подготовительные работы. ....	16
2.3.4. Наладка системы после пуска. ....	19
2.3.5. Завершение наладки.....	21
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	21
4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	23

## **Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации автоматизированного теплового пункта «Взлет АТП» (далее – АТП) предназначено для ознакомления с работой изделия и порядком его эксплуатации.

### **Перечень принятых сокращений**

АТП	- автоматизированный тепловой пункт;
ГВС	- горячее водоснабжение;
ПД	- преобразователь давления;
ОЛ	- Опросный лист Заказчика
ПК	- персональный компьютер;
ПР	- преобразователь расхода;
ПТ	- преобразователь температуры;
РО	- регулятор отопления;
РЭ	- руководство по эксплуатации;
СО	- система отопления;
СП	- свод правил по проектированию тепловых пунктов СП41-101-95;
ТВ	- тепловычислитель;
ТС	- тепловая сеть;
ЭД	- эксплуатационная документация.
ТО	- теплообменный аппарат

## **1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1. Описание и работа изделия**

#### 1.1.1. Назначение

Автоматизированный тепловой пункт «Взлет АТП» предназначен для контроля и автоматического управления значениями параметров теплоносителя, подаваемого в системы отопления (СО), горячего водоснабжения (ГВС), и вентиляции с целью оптимизации теплоснабжения промышленных, общественных и жилых зданий.

Изготавливается по индивидуальным техническим требованиям заказчика, изложенными в «Опросном листе Заказчика» (ОЛ) в соответствии со сводом правил СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов», и требованиями других действующих нормативных документов.

Модульное исполнение имеет сертификат соответствия Госстандарта № С-RU.ME05.B00017.

АТП подключается по входу к тепловой сети (ТС) централизованного теплоснабжения и/или городскому водопроводу, а по выходу – к системам теплоснабжения

Функции автоматизированного теплового пункта «Взлет АТП»:

- присоединение систем теплоснабжения здания к источнику теплоснабжения;
- автоматическое поддержание графика температуры теплоносителя, подаваемого в системы теплоснабжения, с учетом температуры наружного воздуха, времени суток и рабочего календаря, тепловой инерции здания;
- приготовление и подача теплоносителя в систему горячего водоснабжения, автоматическое поддержание заданной температуры ГВС;
- автоматическая подпитка систем отопления и вентиляции при независимой схеме присоединения;
- обеспечение необходимой циркуляции теплоносителя в системах отопления, вентиляции, а также необходимого давления и циркуляции в контуре ГВС;
- измерение и контроль параметров теплоносителя, поступающего в системы теплоснабжения и возвращаемого из этих систем в тепловую сеть источника теплоснабжения;
- защита систем отопления, вентиляции и ГВС от превышения параметрами теплоносителя допустимых норм.
- автоматическое управление насосами, АВР насосов, защита от заиливания в летний период, защита от «сухого» хода;
- коммерческий учет потребления тепловой энергии и теплоносителя;
- сигнализация о возникновении нештатных ситуаций.
- возможность дистанционного контроля и корректировки параметров регулирования.
- средства автоматизированного сбора информации о потреблении тепловой энергии, теплоносителя и водопроводной воды.
- оповещение об аварийных и нештатных ситуациях на объектах.

## 1.1.2. Технические характеристики

1.1.2.1. Основные технические характеристики АТП приведены в табл.1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Давление в подающем трубопроводе ТС, МПа	не более 1,6
Давление в обратном трубопроводе ТС, МПа	не более 0,8
Температура теплоносителя в подающем трубопроводе ТС, °С	от 5 до 150
Температура теплоносителя в обратном трубопроводе ТС, °С	от 5 до 75
Температура окружающей среды в помещении теплового пункта, °С	от 5 до 50
Напряжение питания от трехфазной сети переменного тока	~380 В, 50 Гц
Потребляемая электрическая мощность, кВА	от 0,4 до 4
Режим работы	постоянный
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	75000
Средний срок службы, не менее, лет	10

1.1.2.2. Устойчивость к внешним воздействующим факторам щита управления, контроллера отопления и горячего водоснабжения, а также приборов коммерческого учета в рабочем режиме:

- температура от 5 до 50 °С;
- относительная влажность до 80 % при 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 66,0 до 106,7 кПа.

Устойчивость к внешним воздействующим факторам остальных составляющих АТП указана в документации на соответствующие изделия.

## 1.1.3. Состав

1.1.3.1. В состав «Взлет АТП» в соответствии с проектом могут входить:

- Узел приготовления теплоносителя для системы отопления - модуль отопления с модулем подпитки СО при независимой схеме присоединения СО.
- Узел приготовления теплоносителя для системы ГВС - модуль ГВС
- Станция повышения давления.
- Оборудование ввода тепловой сети. Узлы присоединения СО и ГВС. Оборудование для заполнения, промывки и опорожнения СО.
- Шкаф электроуправления.
- Контроллер отопления и ГВС (Взлет РО-2М).
- Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.
- Элементы диспетчеризации – адаптер сотовой связи АССВ-030. Программное обеспечение пользователя «Взлет СП»
- Эксплуатационная документация в составе:
  - паспорт на «Взлет АТП»
  - ЭД на АТП (руководство по эксплуатации)
  - документация на составные части «Взлет АТП»

**Примечание:**

Конкретный состав «Взлет АТП» определяется при заказе, исходя из требований Заказчика, характеристик ТС и технических условий теплоснабжающей организации, назначения АТП, параметров объекта, обслуживаемого с помощью АТП, региональных нормативных требований по функционированию систем теплопотребления и т.д.

**Модуль отопления** в соответствии с проектом может включать в себя:

- Теплообменник(и) отопления (при независимой схеме присоединения СО к тепловой сети).
- Циркуляционные насосы.
- Подмешивающие насосы (при зависимой схеме присоединения СО к тепловой сети).
- Регулирующие клапаны – прямого действия и с электроприводами.
- Обратные клапаны.
- Запорную арматуру.
- КИП.
- Конструкцию модуля

*Конкретный состав оборудования модуля отопления и его конструктивные решения определяется проектом.*

**Модуль ГВС** в соответствии с проектом может включать в себя:

- Теплообменник(и) ГВС
- Циркуляционные насосы ГВС
- Повысительные насосы ГВС
- Регулирующие клапаны
- Обратные клапаны
- Запорную арматуру
- КИП
- Конструкцию модуля

*Конкретный состав оборудования модуля ГВС и его конструктивные решения определяется проектом.*

**Модуль подпитки системы отопления** (для независимых схем присоединения) в соответствии с проектом может включать в себя:

- Подпиточные насосы
- Солиноидный клапан
- Преобразователи частоты
- Обратные клапаны
- Запорную арматуру
- КИП
- Конструкцию модуля

*Конкретный состав оборудования модуля подпитки и его конструктивные решения определяется проектом.*

**Станция повышения давления** в соответствие с проектом может включать в себя:

- Повысительные насосы
- Преобразователи частоты
- Обратные клапаны

- Запорную арматуру
- КИП
- Конструкцию модуля
- Шкаф электроуправления
- Конструкцию модуля

*Конкретный состав оборудования станции повышения давления и его конструктивные решения определяется проектом.*

**Шкаф электроуправления** служит для подключения АТП и его составляющих к сетевому питанию, и в соответствии с проектом может включать в себя:

- Контроллер отопления и ГВС
- Автоматические выключатели
- Электромагнитные пускатели, реле
- Преобразователи частоты

*Конкретный состав оборудования станции повышения давления и его конструктивные решения определяются проектом.*

**Контроллер отопления и ГВС (Взлёт РО-2М)** осуществляет управление исполнительными механизмами модулей на основании параметров объекта, обслуживаемого с помощью АТП. Регулятор отопления «ВЗЛЕТ РО-2М» представляет собой микропроцессорный контроллер, использующий как программно введенные постоянные, так и измеряемые текущие значения параметров объекта. Регулятор отопления воспринимает сигналы от преобразователей температуры и преобразователей расхода, обрабатывает поступившую информацию и в соответствии с алгоритмами управления, заложенными в регулятор, выдает команды управления на внешние исполнительные устройства (ИУ), тем самым, регулируя режимы работы контуров отопления и ГВС объекта потребления. Технические характеристики и описание работы регулятора изложено в руководстве по эксплуатации регулятора отопления «ВЗЛЁТ РО-2М».

**Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя.**

АТП, в соответствии с проектом, комплектуется коммерческим узлом учета тепловой энергии и теплоносителя. Состав теплосчетчика зависит от количества контролируемых теплосистем и количества точек измерения каждого из первичных параметров (расхода, температуры, давления). Описание, работа и технические характеристики приборов узла учета изложены в руководстве по эксплуатации теплосчетчика-регистратора «ВЗЛЁТ ТСР», а расходомера – в РЭ на расходомер.

**Элементы диспетчеризации** – адаптер сотовой связи АССВ-030. Программное обеспечение пользователя «Взлет СП».

Регулятор отопления оснащен последовательным интерфейсом RS-485 и RS-232, а по отдельному заказу и модулем Ethernet, что позволяет осуществлять как дистанционный съём информации, так и дистанционное управление АТП.

Адаптер сотовой связи АССВ-030 и программное обеспечение «Взлет СП» позволяют построить глобальную низкозатратную информационно-измерительную систему и осуществлять с помощью нее следующие основные задачи:

- оперативное информирование о нештатных ситуациях и о состоянии АТП в целом и его составных частей (в том числе охранная, пожарная сигнализация, затопление и т.п.);
- передача накопленных данных для автоматической подготовки коммерческих отчетов и анализа работы узлов учета;
- обеспечение сеансового удаленного доступа к АТП для контроля измерений в реальном времени;
- защита архивных и установочных данных от несанкционированного доступа
- решение задач в рамках сертифицированной информационно-измерительной системы «ВЗЛЕТ ИИС» (Госреестр средств измерений № 24591-03).

#### 1.1.4. Устройство и работа

##### 1.1.4.1. Структурная схема «Взлет АТП».

Обобщенная структурная схема «Взлет АТП» представлена на рис.1.

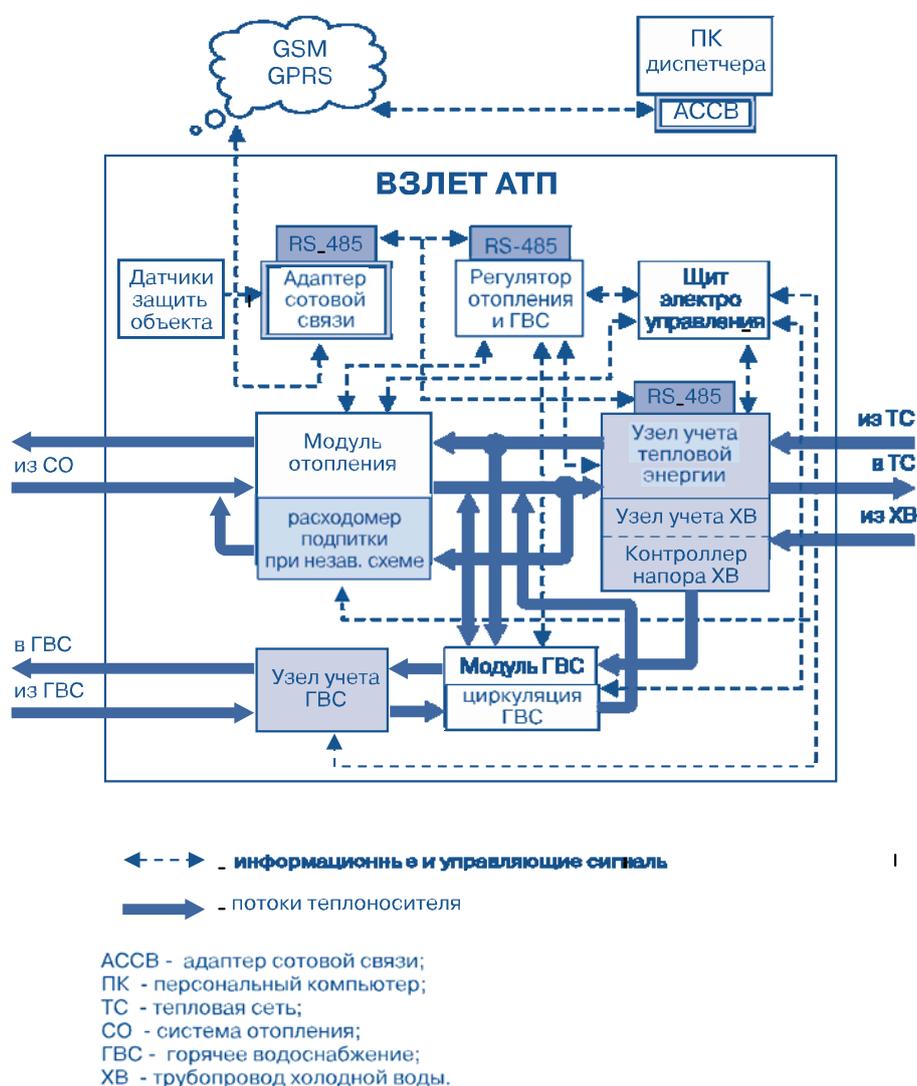


Рис. 1. Структурная схема «Взлет АТП»

**В модуле отопления**, при зависимой схеме присоединения, регулирование температуры отопления производится изменением соотношения количества теплоносителя из теплосети и из обратного

трубопровода системы отопления. Циркуляция в системе отопления обеспечивается расходом теплоносителя из тепловой сети и циркуляционными или подмешивающими насосами.

При независимой схеме присоединения регулирование температуры отопления производится изменением расхода теплоносителя по первичному контуру теплообменника. Циркуляция в системе отопления обеспечивается циркуляционными насосами.

**Модуль ГВС** служит для обеспечения требуемых параметров теплоносителя, поступающего в систему ГВС. В открытых системах теплоснабжения температура ГВС обеспечивается изменением соотношения количества теплоносителя из теплосети и из обратного трубопровода системы отопления. В закрытых системах теплоснабжения регулирование температуры ГВС производится изменением расхода теплоносителя по первичному контуру теплообменника. Циркуляция в системе ГВС обеспечивается циркуляционными насосами ГВС. При необходимости повышения давления в системе ГВС применяются станции повышения давления.

**Управление исполнительными механизмами модулей осуществляется регулятором «ВЗЛЕТ РО-2М».**

-Регулятор отопления измеряет температуру по 6 каналам (500ом).

-При наличии на объекте узла учета тепловой энергии возможно параллельное подключение преобразователей расхода как к теплосчетчику, так и к РО. При этом РО измеряет расход по двум частотным входам: 1-й вход – расход в тепловой сети по трубопроводу подачи, 2-й вход – расход во вторичном контуре теплообменника ГВС, расход в трубопроводе циркуляции ГВС или расход холодной (водопроводной) воды на приготовление ГВС.

-Регулятор отопления измеряет состояние 6 дискретных входов (НО или НЗ) – сигнализаторов аварии внешних устройств.

-Регулятор управляет 6-ю тиристорными ключами и двумя токовыми выходами.

-Логический выход служит для выдачи аварийного сигнала с высоким или низким активным уровнем.

-С помощью клавиатуры и индикатора производится ввод и просмотр установочных параметров, а также просмотр текущей, диагностической и прочей информации. Используя интерфейсы RS232 (RS485) или Ethernet (при соответствующей комплектации) можно выполнять аналогичные действия дистанционно.

**Входные и выходные сигналы, регулируемые параметры.**

НАИМЕНОВАНИЕ	К-ВО	ПЕРЕЧЕНЬ
<b>ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ:</b>		
Каналы измерения температуры	6	Температура наружного воздуха .....(t <sub>нар</sub> ).
		Температура воздуха в помещении..... (t <sub>вн</sub> ).
		Т-ра теплоносителя подачи в систему отопления (СО) здания или в теплосеть(ТС) отопления .....(t <sub>пр</sub> ).
		Т-ра обратного теплоносителя из системы отопления (СО) здания или из теплосети(ТС) отопления .....(t <sub>обр</sub> ).
		Т-ра теплоносителя, подаваемого в систему или теплосеть ГВС..... (t ГВС).
		Т-ра теплоносителя, возвращаемого в ТС ..(t <sub>обр. ТС</sub> ).
Каналы контроля расхода (частотные)	2	Расход теплоносителя, подаваемого в АТП(ЦТП) из тепловой сети источника .....Q ТС
		Расход теплоносителя в системе(теплосети) ГВС, трубопроводе циркуляции ГВС или в трубопроводе подачи холодной(водопроводной) воды.....Q ГВС
Каналы контроля состояния датчиков аварий (дискретные входы).	6	Датчик аварии насоса отопления №1 и/или датчик (реле) потока теплоносителя в трубопроводе насоса .....Н1отопл.
		Аналогично, для насоса отопления №2 Н2отопл.
		Датчик аварии насоса ГВС №1 и/или датчик (реле) потока теплоносителя в трубопроводе насоса ..Н1ГВС
		Аналогично, для насоса ГВС №2 Н2ГВС
		Датчик снижения давления в системе отопления ниже нормы (защита насосов от «сухого» хода) .....Ротопл.
		Аналогично, для системы ГВС Р гвс
<b>УПРАВЛЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ</b>		
НАИМЕНОВАНИЕ	К-ВО	ПЕРЕЧЕНЬ
Управляемые параметры	4	Т-ра теплоносителя подачи в систему отопления (СО) здания или в теплосеть(ТС) отопления .....(t <sub>пр</sub> ).
		Т-ра обратного теплоносителя из системы отопления (СО) здания или из теплосети(ТС) отопления .....(t <sub>обр</sub> ).
		Т-ра теплоносителя, подаваемого в систему или теплосеть ГВС..... (t ГВС).
		Расход теплоносителя в тр-де циркуляции ГВС .....Q ГВС
<b>КАНАЛЫ УПРАВЛЕНИЯ ПАРАМЕТРАМИ (НАЗНАЧАЕМЫЕ):</b>		
НАИМЕНОВАНИЕ	ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ НАЗНАЧЕНИЯ АДРЕСОВ УПРАВЛЕНИЯ	

Тиристорный ключ №1	tпр+ – управление увеличением температуры подачи отопления (при трехпозиционном управлении).
	tобр+ – управление увеличением температуры «обратки» отопления (3х поз.упр.).
	tгвс+ – управление увеличением температуры ГВС (3х поз.упр.).
	Н1 отопл – управление вкл/откл насоса отопления №1
	Н1 ГВС – управление включением/отключением насоса ГВС №1
Тиристорный ключ №2	tпр– – управление уменьшением температуры подачи отопления (3х поз.упр.).
	tобр– – управление уменьшением температуры «обратки» отопления (3х поз.упр.).
	tгвс– – управление уменьшением температуры ГВС (3х поз.упр.).
	Н2 отопл – управление вкл/откл насоса отопления №2
	Н2 ГВС – управление включением/отключением насоса ГВС №2
Тиристорный ключ №3	Варианты управления те же, что и для ключа №1
Тиристорный ключ №4	Варианты управления те же, что и для ключа №2
Тиристорный ключ №5	Авария – вкл/откл объединенного сигнала нештатных ситуаций.
	Таймер – вкл/откл сигнала автономного недельного таймера
	Н1 отопл – управление включением/отключением насоса отопления №1
	Н1 ГВС – управление включением/отключением насоса ГВС №1.
Тиристорный ключ №6	Авария – вкл/откл объединенного сигнала нештатных ситуаций.
	Таймер – вкл/откл сигнала автономного недельного таймера
	Н2 отопл – управление включением/отключением насоса отопления №2
	Н2 ГВС – управление включением/отключением насоса ГВС №2
Аналоговый выход №1 (4-20мА)	tпр – управление температурой подачи отопления
	tобр – управление температурой «обратки» отопления
	tгвс – управление температурой ГВС
	Q циркуляции ГВС – управление скоростью насоса циркуляции ГВС
Аналоговый выход №2 (4-20мА)	Варианты управления те же, что и для аналогового выхода №1
Логический выход	Авария – вкл/откл объединенного сигнала нештатных ситуаций для диспетчеризации

## **Функциональные возможности.**

### **Управление отоплением.**

Режимы отопления, которые реализует регулятор: «CONST»; «ЛЕТНИЙ»; «КОМФ»; «ЭКОН»; «ОПТИМ»; «ЖКХ».

-Режим «CONST». В этом режиме регулятор поддерживает постоянную температуру подачи отопления (задается в меню при запуске). В этот режим регулятор переходит автоматически в случае выхода из строя датчика наружной температуры (защита от вандализма).

-Режим «ЛЕТНИЙ». При установке режима «ЛЕТНИЙ», отключаются насосы отопления, которые включаются периодически в соответствии с заданным режимом летней тренировки.

-Режимы «КОМФ» и «ЭКОН». Это режимы для поддержания постоянной температуры в помещениях. При установке режима «КОМФ» или «ЭКОН» для расчета температурного графика применяются значения температуры воздуха внутри помещения соответственно: **твн.комф** или **твн.экон**.

-Режим «ОПТИМ» это режим отопления в котором часть суток в помещении поддерживается комфортная температура часть суток экономичная.

-Режим «ЖКХ». Это режим отопления для объектов жилищно-коммунального хозяйства. В этом режиме температурный график рассчитывается с учетом бытовых тепловыделений (см. СП41-101-95 приложение 18),

### **Алгоритмы регулирования температуры отопления.**

Регулирование отопления производится путем управления клапанами с приводами аналоговыми или трехпозиционными, а также с помощью изменения скорости вращения двигателей циркуляционных, подмешивающих или корректирующих насосов при применении преобразователей частоты:

Регулирование производится:

-Поддержанием температурного графика подачи отопления.

-Поддержанием температурного графика «обратки» отопления.

-**Одновременным поддержанием температурных графиков подачи и «обратки» отопления.** Например с помощью регулирующего клапана поддерживается  $t_{\text{график}}^{\text{подачи}}$ , а с помощью управления преобразователем частоты двигателя циркуляционного насоса поддерживается  $t_{\text{график}}^{\text{обратки}}$ .

### **ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОТОПЛЕНИЯ.**

-Применение как аналитической, так и диспетчерской (таблица) формы задания температурного графика.

-Использование разных формул расчета **относительного теплового потока** для: с одной стороны административных, производственных или общественных зданий, с другой стороны для коммунального жилья (режим «ЖКХ»). См. СП41 – 101 – 95. Приложение 18. (Учёт бытовых тепловыделений при расчете температурного графика).

- Применение для расчета температурного графика не текущей, а вычисленной температуры наружного воздуха, отражающей как «быстрые», так и «медленные» тепловые потери здания.
- Ограничение максимальной и минимальной температуры теплоносителя отопления.
- Возможность применения алгоритма ограничения максимального расхода из тепловой сети.
- Возможность применения алгоритма ограничения минимального расхода из тепловой сети.
- Форсированный прогрев до начала комфортного режима и форсированное охлаждение в начале экономичного режима для уменьшения потерь тепла в переходные периоды.
- Возможность ограничения температуры «обратки» возвращаемой в ТС.
- При желании выровнять нагрузку на источник теплоснабжения в течение суток, возможно снижение нагрузки на отопление в часы максимумов разбора ГВС с последующей компенсацией этого снижения.

#### **Управление насосами отопления.**

Возможные значения режимов управления насосами отопления:

- НАСОС1 основной НАСОС2 резервный**, с реализацией функции АВР.
- НАСОС2 основной НАСОС1 резервный**, с реализацией функции АВР.
- Одновременная работа двух насосов**, с реализацией функции аварийного отключения.
- Поочередная работа двух насосов**, с реализацией функции АВР.

#### **Управление насосами ГВС.**

**Возможные значения режимов управления насосами отопления аналогичны насосам отопления.**

#### **Аварийная сигнализация.**

Распознаются следующие типы аварий (нештатных ситуаций).

**Сбои измерений температур**(неисправность датчиков т-ры) с расшифровкой названия датчика – бшт.

**Аварии (остановки) насосов отопления и ГВС, снижение давления в системах отопления и ГВС** – бшт.

**Отклонения регулируемых параметров от заданных значений** – 8шт. (положительный и отрицательный сигнал на каждый из 4х регулируемых параметров). Данная сигнализация должна включаться, если необходимо получать информацию о способности регулируемой системы выполнять свои задачи.

**Возникновение штатных режимов работы.** (Режимы ограничения расхода теплоносителя и температуры «обратки»).

#### **Обобщенный сигнал аварии.**

При задании соответствующей конфигурации регулятор, с помощью замыкания/размыкания тиристорного ключа №5 или №6, передаёт во внешнюю цепь обобщенный сигнал аварии. Сигнал аварии дублируется по логическому выходу.

### **Отключение обобщенного сигнала аварии.**

В регуляторе предусмотрена возможность включения/отключения обобщенного сигнала аварии при возникновении любой из нештатных ситуаций.

Если регулирование какого либо из параметров не может производиться по объективным причинам (например недотоп в тепловой сети), аварийную сигнализацию отклонения по этому параметру целесообразно отключить.

Технические характеристики и описание работы регулятора подробно изложено в руководстве по эксплуатации регулятора отопления «ВЗЛЁТ РО-2М».

### **1.1.4.2. Конструктивно АТП выполняется в виде модулей.**

-Оборудование и трубопроводы закреплены на разборных рамах. При необходимости возможно разъединение элементов конструкции по фланцам для проноса в узкие дверные проёмы, а также для облегчения монтажа и демонтажа. Практически все элементы конструкции модулей стандартизированы и унифицированы для построения практически любой схемы теплоснабжения.

-Конструкция АТП предусматривает различное его размещение в зависимости от габаритных размеров теплового пункта и расположения подводящих и отводящих трубопроводов ТС и систем теплоснабжения.

-Модульные конструкции АТП не предусматривают в комплекте поставки ответные фланцы, а также другие фитинги и трубы, необходимые для обвязки модульных конструкций, то есть их присоединение к трубопроводам тепловой сети и к трубопроводам систем теплоснабжения.

-В проектной документации обозначены границы проектирования «Взлет АТП», что связано с тем, что в ряде случаев часть оборудования теплового пункта остается без изменений – таким, каким оно было до мероприятий по автоматизации (узлы ввода тепловой сети, коллектора и т.д.).

-«Взлет АТП» может поставляться также в виде отдельно скомплектованного оборудования - россыпью, монтаж которого на объекте осуществляется силами заказчика или подрядной монтажной организации в соответствии с проектной документацией. В данном случае ответные фланцы, фитинги и трубы также не поставляются.

-В составные части АТП может входить дополнительное оборудование в зависимости от схемы автоматизации систем теплоснабжения, характеристик объекта и условий теплоснабжения.

-Для трубопроводов, арматуры, оборудования и фланцевых соединений может быть предусмотрена тепловая изоляция (комплектуется по заказу дополнительно). В качестве изоляционного слоя для подающего обратного и трубопровода применяются цилиндры из минеральной ваты на синтетическом связующем с фольгированным покрытием «Rockwool» по ТУ 5762-010-45757203-01. Для изоляции ТО применяется вспененный полиэтилен Thermasheet FR.

## **2. Использование по назначению.**

### **2.1. Эксплуатационные ограничения.**

2.1.1. Эксплуатация «Взлет АТП» должна производиться в условиях воздействующих факторов, не превышающих допустимых значений, оговоренных в п. 1.1.2.2.

2.1.2. В помещении, где устанавливается АТП, должна быть обеспечена возможность подключения его составных частей к шине защитного заземления (зануления), а также возможность свободного доступа для обслуживания узлов и агрегатов.

2.1.3. Электрооборудование должно отвечать требованиям ПУЭ для работы во влажных помещениях, а в подземных встроенных и пристроенных тепловых пунктах — в сырых помещениях.

### **2.2. Подготовка изделия к использованию.**

#### 2.2.1. Меры безопасности.

2.2.1.1. Работать с изделием может обслуживающий персонал, имеющий допуск на право эксплуатации теплотребляющих установок такого типа, ознакомленный с эксплуатационной документацией на изделие и прошедший инструктаж по правилам и мерам электробезопасности.

2.2.1.2. При подготовке изделия к использованию должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей».

2.2.1.3. При проведении работ с АТП опасными факторами являются:

- переменное напряжение с действующим значением до 400 В частотой 50 Гц;
- давление в трубопроводе до 1,6 МПа;
- температура теплоносителя (трубопровода) до 150 °С.

2.2.1.4. В процессе работ по монтажу, пуско-наладке или ремонту узлов и агрегатов АТП запрещается:

- производить подключения к прибору, переключения режимов или замену электрорадиоэлементов при включенном питании;
- производить замену составных частей АТП до полного снятия давления на участке трубопровода, где производятся работы;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты;
- пользоваться электроинструментами и электроприборами без подключения их корпусов к шине защитного заземления (зануления).

#### 2.2.2. Монтаж и подготовка к работе.

Монтаж, запуск и наладка АТП должны производиться специализированной организацией, имеющей лицензию на право выполнения этих работ, либо представителями предприятия-изготовителя в соответствии с принципиальными схемами.

2.2.2.1. Контрольно-измерительные приборы, электроприводы клапанов и расходомеры поставляются в отдельной упаковке. Требуется установка и подключение на объекте после проведения монтажных работ. Установку следует производить в соответствии с руководствами по эксплуатации на приборы.

2.2.2.2. Указания по монтажу оборудования теплового пункта:

- Монтаж, испытания и приемку в эксплуатацию вести в соответствии со СНиП 2.04.07-86 и СНиП 3.05.03-85.

- Помещение, в котором устанавливается АТП, должно отвечать всем требованиям, изложенным в СП 41-101-95, особенно в части, касающейся расположения оборудования и проемов для обслуживания.

- Установку датчика температуры наружного воздуха произвести в месте, защищенном от попадания прямых солнечных лучей и удаленном от открывающихся форточек не менее 2 м по вертикали и 1 м по горизонтали.

- Сварные стыки труб над опорами не располагать.

- При монтаже электрооборудования тепловых пунктов следует руководствоваться требованиями «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) и электрическими схемами для конкретного АТП. В большинстве случаев, для модульных конструкций основная часть электромонтажа выполняется на модуле непосредственно на заводе-изготовителе.

- По окончании монтажных работ производится опрессовка всего оборудования автоматизированного теплового пункта водопроводной водой давлением 10 кг/см<sup>2</sup> и проверка срабатывания предохранительных клапанов. После этого подписываются акты об успешном проведении гидравлических испытаний и сдачи оборудования АТП из монтажа.

## **2.3. Использование изделия**

### 2.3.1. Режимы работы

Автоматизированный тепловой пункт «Взлет АТП» имеет два режима работы: зимний и летний.

Зимний режим характеризуется тем, что в работе задействованы все модули и узлы АТП.

В летнем режиме модуль отопления отключается от ТС по одному из трубопроводов.

**ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ АТП В ЛЕТНЕМ РЕЖИМЕ НЕ ОТКЛЮЧАЕТСЯ!!!**

Кроме того, в начале сезона производится настройка регулятора отопления в соответствии с руководством по эксплуатации на регулятор отопления «ВЗЛЕТ РО-2М».

### 2.3.2. Управление

2.3.2.1. Изменение параметров АТП может осуществляться с помощью клавиатуры регулятора отопления «ВЗЛЕТ РО-2М» или дистанционно с использованием функций диспетчеризации посредством программного комплекса «ВЗЛЕТ СП».

2.3.2.2. Регулятор отопления используется для просмотра текущих значений измеряемых параметров, а также значений установочных параметров и проведения их корректировки в случае

необходимости.

### 2.3.3. Прием АТП из монтажа. Подготовительные работы.

(Производятся непосредственно после монтажа).

2.3.3.1. Проверка соответствия монтажа принципиальной (тепловой) схеме.

2.3.3.2. Проверка соответствия электромонтажа электрической схеме и схеме внешних проводок. Прозвонка внешних соединений.

2.3.3.3. Проверка заземления – производится визуально и прозвонкой тестером.

2.3.3.3.1. Прозвонка корпусов электрооборудования (насосов, ЭКМ, сервоприводов) с нулевым проводом (шиной заземления).

2.3.3.3.2. Проверка заземления экрана насосных кабелей и экранов кабелей датчиков температуры.

2.3.3.4. Проверка изоляции силовых цепей между собой и на землю (мегаомметром).

2.3.3.4.1. Подводящий силовой кабель.

2.3.3.4.2. Силовые цепи электрошкафа.

2.3.3.4.3. Питающие кабели насосов (при снятых фишках насосов отопления).

2.3.3.5. Проверка наличия масла в гильзах термометров и датчиков температуры.

2.3.3.6. Заполнение АТП давлением обратного трубопровода тепловой сети. Произвести выпуск воздуха через автоматический воздушник и через краны манометров. Заполнение теплообменных аппаратов производится в соответствии с ЭД производителя ТО.

2.3.3.7. Проверка кранов для манометров. Правильная установка – шестигранником к штуцеру.

2.3.3.7.1. Ручка вверх – измерение давления.

2.3.3.7.2. Ручка направо – сброс давления с манометра.

2.3.3.7.3. Ручка вниз – продувка, выпуск воздуха.

2.3.3.7.4. Ручка влево – отключение манометра для его замены.

2.3.3.8. Проверка манометров. Показания манометров могут отличаться друг от друга не более, чем на одно деление.

2.3.3.9. Опрессовка АТП давлением  $10 \text{ кг/см}^2$  холодной воды при отключенном или зажатом предохранительном клапане. Выдержка при этом давлении в течение часа. Давление должно упасть не более, чем на одно деление. В противном случае найти и устранить утечки.

2.3.3.10. Проверка срабатывания (настройка в соответствии с данными проекта) предохранительного клапана системы отопления.

2.3.3.11. Проверка обратных клапанов

2.3.3.11.1. Проверить правильность установки обратных клапанов в соответствии с тепловой или монтажной схемой, ориентируясь по стрелке на обратном клапане.

2.3.3.11.2. Обеспечить давление теплоносителя (воды) на выходе обратного клапана.

2.3.3.11.3. Перекрыть запорную арматуру на

трубопроводах подающих давление на вход обратного клапана.

2.3.3.11.4. Открыть сливной кран перед обратным клапаном и слить теплоноситель из трубопроводов перед обратным клапаном, отсеченных запорной арматурой в соответствии с указаниями предыдущего пункта.

2.3.3.11.5. После того как теплоноситель сольётся убедиться, что давление после обратного клапана не упало. В этом случае можно считать, что клапан исправен.

2.3.3.11.6. Если теплоноситель не прекращает течь, необходимо выяснить, что протекает – обратный клапан или запорная арматура до него. Для этого необходимо перекрыть запорную арматуру на трубопроводах после обратного клапана и слить теплоноситель из трубопроводов до обратного клапана полностью. Если при этом давление после обратного клапана не падает можно считать, что клапан исправен, и необходимо проверить запорную арматуру.

2.3.3.11.7. Не исправный обратный клапан необходимо снять, произвести визуальный контроль, проверить на наличие грязи, окалины и т.п. и при необходимости почистить. При отсутствии в клапане посторонних частиц и после повторной неудачной проверки клапан необходимо заменить.

2.3.3.12. Настройка редуктора давления ГВС (при его наличии) на необходимое давление производится поворотом винта задатчика на редукторе давления при закрытой подаче ГВС в систему ГВС. После настройки подачу ГВС в систему необходимо восстановить.

2.3.3.13. Заполнение системы отопления. Заполнение производится из трубопровода обратки ТС. Если давление в трубопроводе обратки меньше высоты здания – из тр-да подачи ТС.

2.3.3.14. Предварительный пуск насосов отопления.

2.3.3.14.1. Ввести параметры регулятора в соответствии с РЭ регулятора отопления «Взлет РО-2М» и наличием исполнительных устройств «Параметры регулятора отопления» (выписка из проекта). Для ввода параметров в меню необходимо ввести пароль в меню наладчика по умолчанию пароль – 12345.

2.3.3.14.2. Ввести параметры преобразователя частоты «Параметры преобразователя частоты» (выписка из проекта).

2.3.3.14.3. Выпустить воздух из корпусов насоса, отвернув болт на корпусах насоса.

2.3.3.14.4. Временно перевести преобразователь частоты в ручной режим управления частотой от потенциометра на панели ПЧ.

2.3.3.14.5. В меню регулятора отопления: Главное меню – Меню наладчика – Насосы – Насосы отопления – режим установить значение – Насос1.

2.3.3.14.6. Регулятором на лицевой панели преобразователя частоты увеличить частоту (скорость), наблюдая направление вращения вала двигателя насоса. Если направления вращения не совпадает с направлением стрелки на корпусе насоса

произвести отключение электропитания ПЧ и перефазировку насоса, поменяв между собой подключение двух любых проводов на клеммнике насоса.

2.3.3.14.7. Произвести ту же процедуру для насоса №2 установив в Главное меню – Меню наладчика – Насосы – Насосы отопления – режим значение – Насос2.

2.3.3.15. Предварительный пуск насосов ГВС осуществляется аналогично п. 2.3.3.14.

Если насосная группа выполнена в виде отдельной станции повышения давления (СПД), то ее запуск производится в соответствии с руководством по эксплуатации на СПД.

#### 2.3.4. Настройка системы после пуска.

2.3.4.1. Установить текущее время в *Главное меню – Установки – Установка часов.*

2.3.4.2. Проверить правильность измерений температуры в *Главное меню – Просмотр – Температуры:*

**#tнар** – измеренная температура наружного воздуха.

tнар.выч - вычисленная температура наружного воздуха. При первом включении должна быть равна **#tнар**. Если нет – сделать обнуление. См. описание меню PO2.

**#tвн** - температура внутри здания измеренная – Не используется.  
Индикация-XX,ХoC

**tвн.здн** - заданная температура внутри здания. Температура в здании, которую мы в данный момент задаём, но непосредственно не поддерживаем.

**#tпр** - температура подачи отопления измеренная. Показание должно соответствовать показанию термометра на трубопроводе подачи в систему отопления.

**tпр.граф** - температура подачи отопления, вычисленная по температурному графику зависимости температуры подачи отопления от температуры наружного воздуха.

**tпр.огр** - Температура подачи отопления, вычисленная с учётом ограничений:

- температуры обратки ТС;
- максимальных и минимальных допустимых значений температуры подачи отопления - **tпр.max; tпр.min** (см. Главное меню – Ограничения);

- допустимой скорости изменения температуры - **Vtпр** (см. Главное меню – Ограничения).

**tпр.огр** – это задание для регулятора, кроме случаев превышения максимального или понижения минимального расходов ТС (см. (Главное меню – Ограничения – **QTC max; QTC min**, а также (*Главное меню – Меню наладчика – Алгоритмы регулir. – Огр.QTCmax; Огр.QTC min*)).

**#tобр** - измеренная температура в обратном трубопроводе системы отопления.

**tобр.выч** - вычисленная температура «обратки» системы отопления. Используется для расчета сигналов управления при задании

управляющим выходам регулятора режима управления температурой обратки системы отопления. Задание для ПИД регулирования **#тобр**.

**#tГВС** - температура ГВС измеренная – Не используется.  
Индикация-XX,ХoC.

**tГВС.здн** - температура ГВС заданная – Не используется.  
Индикация-XX,ХoC.

**#тобр.ТС** - температура «обратки» возвращаемой в тепловую сеть измеренная.

**тобр.ТСгр** - температура обратки тепловой сети по графику. Вычисленная в соответствии с графиком теплоснабжения температура теплоносителя возвращаемого в тепловую сеть из теплового пункта. Вычисляется как зависимость **тобр.ТСгр** от **#тнар**.

2.3.4.3. Проверка правильности индикации расхода из тепловой сети (при наличии подключения регулятора отопления «Взлет РО-2М» к тепловычислителю) в *Главное меню – Просмотр – Расходы*.

2.3.4.3.1. **#QTC** – расход из тепловой сети измеренный. Произвести проверку подключения сигнала от расходомера на подающем трубопроводе к частотному входу №1 регулятора отопления и ввести значение константы преобразования Кр расходомера, установленного на трубопроводе тепловой сети (см. *Главное меню – Меню наладчика – Структура вх/вых – Частотные входы – Вход №1–Кр*) идентичное значению константы преобразования расходомера. Значение расхода должно соответствовать значению расхода теплосчетчика.

2.3.4.3.2. **QTCmax** – расход из тепловой сети максимальный (договорной). Индикация значения параметра **QTCmax** (см. *Главное меню – Ограничения – QTCmax*), задаваемого на основании договора с теплоснабжающей организацией. В данном случае значение берется из проекта как сумма расхода на отопления и расхода на ГВС При превышении расходом **#QTC** договорной величины и в случае задания алгоритма ограничения максимального расхода (см. *Главное меню – Меню наладчика – Алгоритмы регулir. – Огр.QTCmax*) регулятор производит снижение температуры отопления и, соответственно, расхода до момента достижения расходом договорной величины или достижения температурой отопления минимально допустимой величины (см. *меню Ограничения*).

2.3.4.3.3. **QTCmin** – расход из тепловой сети минимальный. Индикация значения параметра **QTCmin** (см. *Главное меню – Ограничения – QTCmin*). При снижении расхода в тепловой сети ниже **QTCmin**, и в случае задания алгоритма ограничения минимального расхода (см. *Главное меню – Меню наладчика – Алгоритмы регулir. – Огр.QTCmin*), регулятор производит увеличение температуры отопления и, соответственно расхода до момента достижения расходом минимальной величины (нижний предел измерения датчика расхода) или достижения

температурой отопления максимально допустимой величины (см. **меню Ограничения**).

2.3.4.4. Произвести корректировку параметров регулирования температуры подачи отопления в меню **Главное меню – Меню наладчика – Контур подачи**.

2.3.4.5. Произвести корректировку параметров регулирования температуры обратки отопления в меню **Главное меню – Меню наладчика – Контур обратки**.

2.3.4.6. Проверить АВР насосов отопления, Для чего симитировать аварии насосов отопления.

2.3.4.7. Проверить поочередное переключение насосов, установив соответствующее время смены. После проверки вернуть установки в исходное состояние.

2.3.4.8. Проверить функции ограничения расхода по максимуму и по минимуму, установив соответствующие значения допустимых расходов в **Главное меню–Ограничения**. После проверки вернуть установки в исходное состояние.

2.3.4.9. Проверить функции ограничения температуры обратки отопления, установив в **Главное меню–Меню наладчика–Температурный график – Аналитический тобр.расч.= 50грС**. После проверки вернуть установки в исходное состояние.

2.3.4.10. Проверить аварийную сигнализацию по всем параметрам и возможность её отключения. После проверки вернуть установки в исходное состояние.

2.3.5. Завершение наладки.

2.3.5.1. После часа работы в установившемся режиме произвести проверку соответствия вычисленных и измеренных параметров в **Главное меню–Просмотр**.

2.3.5.2. Снять джампера J3 для ограничения доступа к параметрам уровня наладчика.

### **3. Техническое обслуживание**

3.1. Агрегаты и системы введенного в эксплуатацию АТП требуют проведения технического обслуживания в объеме, указанном в «Правилах технической эксплуатации тепловых сетей и тепловых пунктов». Кроме того, порядок проведения технического обслуживания указан в руководстве по сервисному (техническому) обслуживанию «Взлет АТП».

3.2. Ответственность за эксплуатацию и текущее обслуживание АТП потребителя несет должностное лицо, назначенное руководителем организации, в чьем ведении находится данный АТП. Работы по обслуживанию АТП, связанные с демонтажем, поверкой, монтажом и ремонтом оборудования, должны выполняться персоналом специализированных организаций.

3.3. В связи с тем, что в качестве циркуляционных насосов ГВС в большинстве случаев используются насосы с мокрым ротором,

чувствительные к качеству теплоносителя, необходимо промывать их фильтры с мелкой сеткой по мере загрязнения. Частота промывки фильтров зависит от качества теплоносителя на конкретном объекте, но не реже 1 раза в месяц.

Вышесказанное справедливо также и для водоподогревателей горячего водоснабжения – частота промывки теплообменников также зависит от качества теплоносителя.

Промывку ТО необходимо производить в соответствии с «Инструкцией по эксплуатации ТПР» тепловой водой или струей высокого давления. При наличии стойких загрязнений, которые не могут быть удалены описанным выше способом, необходимо погрузить пластины в химическую ванну. В зависимости от типа загрязнений состав моющего раствора, а также их максимальные концентрации, температуры и время очистки различаются:

<b>Накипи, карбонатные и подобные им отложения</b>	
Очищающий реагент	Фосфорная кислота
Концентрация	5% мах
Максимальная температура	20°С
Время очистки	около 1 часа
<b>Масла, пластичные смазки, биологические загрязнения (бактериальные и т.п.)</b>	
Очищающий реагент	Каустическая сода
Концентрация	4% мах
Максимальная температура	85°С
Время очистки	до 24 часов

Для нейтрализации кислой составляющей очищающего средства за 10–15 минут до окончания промывки добавляют нейтрализатор (питьевую или кальцинированную соду), доводя рН раствора до 8,5–9.

После окончания промывки рабочий раствор разбавляют водопроводной водой до допустимых к сливу норм, подготавливая к сбросу в канализацию. Твердые осадки удаляются как бытовые отходы.

При использовании для промывки теплообменных аппаратов химического средства «Калокси» Данфосс, очищающую жидкость можно сливать в канализацию, так как это единственная в своем роде очищающая жидкость, безвредная для окружающей среды, действие которой по сравнению с другими очищающимися жидкостями необыкновенно эффективно.

«Калокси» – кислотная жидкость с рН=1,4 (у нейтральной жидкости рН=7), в состав которой входят следующие основные компоненты:

- фосфорная кислота;
- лимонная кислота;
- ингибиторы.

Кислоты, входящие в состав средства, являются биологически разлагаемыми.

При применении других жидкостей для промывки теплообменных аппаратов их утилизацию производить в соответствии с инструкцией по применению или сдавать в пункты приема ГСМ.

Критерием необходимости промывки может служить уменьшение температуры теплоносителя в подающих трубопроводах систем теплоснабжения, или повышение температуры обратной воды на выходе из греющего контура.

3.4. Контрольно-измерительные приборы, предназначенные для учета тепловой энергии, подвергаются поверке в соответствии с межповерочным интервалом, установленным для данного измерительного прибора.

**Примечание:**

*Если оборудование АТП не обслуживается персоналом специализированных организаций, как планово, так и оперативно, то гарантийные обязательства по выходу из строя элементов АТП рассматриваются индивидуально по каждому случаю. Завод-изготовитель в праве отказать в гарантийном ремонте оборудования, если обслуживание не производилось или производилось недолжным образом.*

**4. Упаковка, хранение и транспортирование**

4.1. Отдельные модули АТП в собранном виде упаковывается в индивидуальную тару категории ВУ-6 по ГОСТ 23170. Туда же помещается и эксплуатационная документация.

4.2. АТП должен храниться в сухом помещении в соответствии с условиями хранения 1 согласно ГОСТ 15150. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

АТП не требует специального технического обслуживания при хранении.

4.3. Автоматизированный тепловой пункт «Взлет АТП» может транспортироваться автомобильным, речным, железнодорожным и авиационным транспортом при соблюдении следующих условий:

- АТП может транспортироваться только в заводской таре;
- АТП не должен подвергаться прямому воздействию влаги;
- температура не должна выходить за пределы - 50 ... 50 °С;
- влажность не должна превышать 98 % при температуре 35 °С;
- атмосферное давление 66,0 ... 106,7 кПа;
- вибрация в диапазоне 10 ... 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм и ускорением до 49 м/с<sup>2</sup>;
- удары со значением пикового ускорения до 98 м/с<sup>2</sup>;
- не допускается укладывать более одного АТП в высоту;
- уложенные в транспорте АТП должны закрепляться во избежание падения и соударений.

4.4. Во избежание повреждения при транспортировке, контрольно-измерительные приборы, электроприводы клапанов и расходомеры поставляются в отдельной упаковке. Установка производится в соответствии с п.2.2.2.