

ООО «Фирма «СтройТехСервис»

**МНОГОЭТАЖНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ СО ВСТРОЕННЫМИ
НЕЖИЛЫМИ ПОМЕЩЕНИЯМИ
ПО АДРЕСУ: МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, НОГИНСКИЙ
РАЙОН, ГОРОД СТАРАЯ КУПАВНА, УЛ. ТРУДОВАЯ, 19А**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.
Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.**

Книга 3. Индивидуальный тепловой пункт

363-238-ИОС4.3

Том 5.4.3

ООО «Фирма «СтройТехСервис»

Свидетельство № 0454.01-2016-5029195217-П-105

**МНОГОЭТАЖНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ СО ВСТРОЕННЫМИ
НЕЖИЛЫМИ ПОМЕЩЕНИЯМИ
ПО АДРЕСУ: МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, НОГИНСКИЙ
РАЙОН, ГОРОД СТАРАЯ КУПАВНА, УЛ.
ТРУДОВАЯ, 19А**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.

Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.

Книга 3. Индивидуальный тепловой пункт

363-238-ИОС4.3

Том 5.4.3

Генеральный директор

С.А. Наумов

Главный инженер проекта

А.А. Наумов



Арх.

2020 г.

Взам. инв. №










Подпись и дата

Инв. № подл.

Содержание тома 5.4.3

Обозначение	Наименование	Примечание
20/18-1А,1Б -ИОС4.3.С	Содержание тома 5.4.3	2
	Выпуска СРО	3-5
	Состав проектной документации	6
	Справка ГИПа	7
363-238-ИОС4.3.ТМ.ПЗ	Индивидуальный тепловой пункт. Пояснительная записка	8-27
363-238-ИОС4.3.ТМ.1	Принципиальная схема ИТП	28
363-238-ИОС4.3.ПТМ.1	Принципиальная схема ИТП. Перечень основного оборудования	29-32
363-238-ИОС4.3.ТМ.2	План расположения основного оборудования	33
363-238-ИОС4.3.ЭОМ1	Электроснабжение и освещение. Схема однолинейная расчетная.	34
363-238-ИОС4.3.ПЭОМ1	Электроснабжение и освещение. Схема однолинейная расчетная. Перечень элементов	35-37
	Расчетные спецификации теплообменников	38-41
	Гидравлические характеристики насосного оборудования	42-44
	Расчет мембранного расширительного бака	45

В графе «Примечание» – номер листа тома по сквозной нумерации листов тома, с которого начинается документ.

Взам. инв. №																																					
Подпись и дата																																					
Инв. № подл.	<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Изм</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td> </tr> <tr> <td>ГИП</td><td></td><td>Наумов</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Разработал</td><td></td><td>Наумов</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Н. контр.</td><td></td><td>Наумов</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>													Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ГИП		Наумов				Разработал		Наумов				Н. контр.		Наумов			
	Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата																															
	ГИП		Наумов																																		
Разработал		Наумов																																			
Н. контр.		Наумов																																			
363-238-ИОС4.3.С																																					
Содержание тома 5.4.3																																					
Стадия	Лист	Листов																																			
П	1	1																																			
ООО «Фирма «СтройТехСервис»																																					



Ассоциация саморегулируемая организация
«Объединение организаций-разработчиков систем комплексной безопасности»
Ассоциация СРО «Объединение ОРСКБ»
125212, г. Москва, Кронштадтский бульвар д.7, стр.4, тел. (495) 662-91-40, (926) 522-32-04
<http://www.orskb.ru>, E-mail: info@orskb.ru
ОКПО 62101177 ОГРН 1097799008361 ИНН 7706414158 КПП 774301001

ВЫПИСКА
ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
10 апреля 2020 г. № 127

Ассоциация саморегулируемая организация
«Объединение организаций – разработчиков систем комплексной
безопасности» (Ассоциация СРО «Объединение ОРСКБ»)
подготовка проектной документации
125212, г. Москва, Кронштадтский бульвар, д. 7, стр. 4, www.orskb.ru
регистрационный номер записи в государственном реестре СРО-П-105-25122009

выдана Обществу с ограниченной ответственностью «Фирма
«СтройТехСервис»

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью «Фирма «СтройТехСервис» (ООО «Фирма «СТС»)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	5029195217
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1155029001797
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	41002, РФ, Московская обл., Городской округ Мытищи, г. Мытищи, ул. Шараповская, 1, помещение 4 офис 3
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	-

2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:		
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	П-105-137-17032016	
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	17.03.2016 г.	
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Решение Правления от 17.03.2016 г. СРО № 137	
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Вступило в силу 17.03.2016 г.	
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	-	
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	-	
3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:		
3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять осуществлять подготовку проектной документации, по договору подряда на подготовку проектной документации, (нужное выделить):		
в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
17.03.2016 г.	-	-

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить):

а) первый	V	до 25 млн. рублей
б) второй		до 50 млн. рублей
в) третий		до 300 млн. рублей
г) четвертый		300 млн. рублей и более

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (нужное выделить):

а) первый		до 25 млн. рублей
б) второй		до 50 млн. рублей
в) третий		до 300 млн. рублей
г) четвертый		300 млн. рублей и более

4. Сведения о приостановлении права осуществлять подготовку проектной документации:

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	-
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ	-

Президент Ассоциации
СРО «Объединение ОРСКБ»



В.В. Батырев

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

**МНОГОЭТАЖНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ СО ВСТРОЕННЫМИ НЕЖИЛЫМИ ПОМЕЩЕНИЯМИ
ПО АДРЕСУ: МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, НОГИНСКИЙ РАЙОН, ГОРОД СТАРАЯ КУПАВНА,
УЛ. ТРУДОВАЯ, 19А.**

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	363-238-ПЗ	Пояснительная записка	
2	363-238-ПЗУ	Схема планировочной организации земельного участка.	
3	363-238-АР	Архитектурные решения	
4	КР	Конструктивные и объёмно-планировочные решения:	
4.1	363-238-КР1	Конструктивные решения:	
4.2	363-238-КР2	Объёмно-планировочные решения:	
5	ИОС:	Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений	
5.1	363-238-ИОС1	Система электроснабжения.	
5.2	363-238-ИОС2	Система водоснабжения.	
5.3	363-238-ИОС3	Система водоотведения.	
5.4.1	363-238-ИОС4.1	Отопление, вентиляция, кондиционирование.	
5.4.2	363-238-ИОС4.2	Тепловые сети.	
5.4.3	363-238-ИОС4.3	Индивидуальный тепловой пункт	
5.5	363-238-ИОС5	Сети связи и сигнализации.	
5.7	363-238-ИОС7	Технологические решения	
6	363-238-ПОС	Проект организации строительства.	
8	ООС	Перечень мероприятий по охране окружающей среды.	выполн. по отдельн. дог. спец. организ.
9	ПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.	
10	363-238-ОДИ	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.	
10(1)	363-238-ТБЭ	Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объекта капитального стр-ва.	
11(1)	363-238-ЭФ	Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергоэффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов.	
		Технический отчёт по результатам инженерно-геодезических изысканий.	
		Технический отчёт по результатам инженерно-геологических изысканий.	
		Технический отчёт по результатам инженерно-экологических изысканий.	

Проект разработан в соответствии с нормами, правилами, техническими условиями, инструкциями и государственными стандартами и обеспечивает безопасную эксплуатацию здания при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта



Наумов А.А.



1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий проект разработан в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами на основании утвержденного технического задания и технических решений, принятых в технологической и архитектурно-строительных частях проекта и в соответствии с нормативными документами Российской Федерации.

Проект выполнен на основании следующей исходно-разрешительной, нормативной и инструктивной документации:

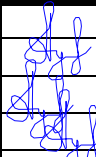


- Техническое задание на проектирование;
- Условия подключения к централизованной системе теплоснабжения №2/2020 от 17.01.2020 г. выданные ООО «Купавинские тепловые сети»;
- СП 41-101-95 – «Проектирование тепловых пунктов»;
- СП 124.13330.2012 СНиП 41 02 2003 – «Тепловые сети»;
- СП 60.13330.2012 СНиП 41-01-2003 – «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 30.13330.2012 СНиП 2.04.01.85* – «Внутренний водопровод и канализация зданий»;
- СП 73.13330.2012 СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы;
- Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя (утв. постановлением Правительства РФ от 18 ноября 2013 г. № 1034).

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

363-238-ИОС4.3.ПЗ

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
					
					
					

Пояснительная записка.

Стадия	Лист	Листов
П	1	20
ООО "Фирма "СтройТехСервис"		

$P_p=10,9$ кВт (13,1 кВА); $I_p=20,0$ А; $\cos\varphi=0,83$.

6. Для учета электроэнергии в ИТП проектом предусматривается Шкаф Учета (ШУ) с установкой электросчетчиной прямого включения: "Меркурий 234 ART-01 РВ.Г" – ввод 1, "Меркурий 234 ART-01 РВ.Р" – ввод 2.

7. Питающие кабели от ВРУ здания подключается к ШУ, установленному в помещении ИТП. К ШУ подключен ШРитп

7. К ШРитп подключены:

- щит автоматики (ЩА);
- щит силовой управления (ЩСУ);
- теплосчетчики;
- сети рабочего и аварийного (резервного) освещения;
- ящик ЯТП-0,25-220/24В с безопасным разделительным трансформатором для ремонтного освещения;

- ящик силовой ЯРП-11М-311-54 для подключения сварочного аппарата;

- дренажные насосы КР 250AV1.

8. ШРитп обеспечивает возможность подключения к нему ручного электромеханического инструмента через розетку.

9. Групповые сети электроснабжения выбраны по допустимым токовым нагрузкам с учетом способа прокладки и проверены расчетом на соответствие номинальным токам расцепителей защитных аппаратов и допустимую потерю напряжения.

10. Групповые сети выполнены кабелем ВВГнг(А)-LS пониженной пожароопасности и проложены по лоткам, закрепленным по стенам помещения ИТП. Спуски кабелей имеют защиту от механических повреждений (гофроорукав).

11. Электропроводка обеспечивает легкое распознавание по всей длине проводников по цветам:

- белый, красный, черный – фазные проводники;
- желто-зеленый – нулевой защитный проводник;
- голубой – нулевой рабочий проводник.

Все однофазные цепи выполнены трехпроводными:

- фаза (L);
- рабочий ноль (N);
- защитное заземление (PE).

Все трехфазные цепи выполнены четырех- или пятипроводными в зависимости от схемы питания электроприемника.

Для четырехпроводной:

- фазы (L1, L2, L3);
- защитное заземление (PE).

Для пятипроводной:

- фазы (L1, L2, L3);
- рабочий ноль (N);
- защитное заземление (PE).

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Отделка помещения ИТП: в строительной части следует предусматривать отделку ограждений и конструкций долговечными, влагостойкими материалами.

8 ВОДОУДАЛЕНИЕ

Для удаления сточных вод из помещения ИТП предусмотрен водосборный приямок.

Полы в ИТП выполняются с уклоном в сторону приямка.

В приямке проектом предусмотрена установка дренажных насосов ЗУБР НПГ-М1-550 (2 шт.) с выводом в канализацию.

9 ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Отопление помещений предусматривается за счет теплоотдачи от трубопроводов.

Вентиляция ИТП предусматривается по разделу ОВ.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	363-238-ИОС4.3.ПЗ	14

Подбор расходной характеристики клапана:

$$Kv = G / \sqrt{dP}$$

$$Kvs = 38,01 / (0,35^{0,5}) = 64 \text{ (м}^3/\text{ч)}/\text{бар}^{0,5}$$

По каталогу фирмы производителя «Немен» подбирается клапан с большим значением Kv: ZSN-5, Dn80, Kvs80 PN16 с диапазоном настройки 40–160 кПа. Настройка 0,7 Бар.

Гидравлическое сопротивление на клапане составит:

$$dP = (G / Kvs)^2,$$

$$dP = (38,01/80)^2 = 0,23 \text{ бар} = 2,3 \text{ м вод.ст.}$$

Выбор регулирующего клапана системы отопления

Исходные данные для подбора:

- установка клапана на подающем трубопроводе тепловой сети
- расход через клапан максимальный: 24,5 т/ч
- перепад давления на клапане: 3,5 м вод.ст.=0,35 бар

Подбор расходной характеристики клапана:

$$Kv = G / \sqrt{dP}$$

$$Kvs = 24,5 / (0,35^{0,5}) = 43,2 \text{ (м}^3/\text{ч)}/\text{бар}^{0,5}$$

По каталогу фирмы производителя «ESBE» подбирается клапан со значением Kv: VLB325, Dn65, Kvs63 с регулирующим приводом ALF461.

Гидравлическое сопротивление на клапане составит:

$$dP = (G / Kvs)^2,$$

$$dP = (24,56/63)^2 = 0,15 \text{ бар} = 1,5 \text{ м вод.ст.}$$

Выбор регулирующего клапана системы ГВС

Исходные данные для подбора:

- установка клапана на подающем трубопроводе тепловой сети
- расход через клапан максимальный: 13,45 т/ч
- перепад давления на клапане: 3,5 м вод.ст.=0,35 бар

Подбор расходной характеристики клапана:

$$Kv = G / \sqrt{dP}$$

$$Kvs = 13,45 / (0,35^{0,5}) = 22,7 \text{ (м}^3/\text{ч)}/\text{бар}^{0,5}$$

По каталогу фирмы производителя «ESBE» подбирается клапан со значением Kv: VLA325, Dn40, Kvs25 с регулирующим приводом ALF361.

Гидравлическое сопротивление на клапане составит:

$$dP = (G / Kvs)^2,$$

$$dP = (13,45/25)^2 = 0,29 \text{ бар} = 3,0 \text{ м вод.ст.}$$

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Подбор насосов**Подбор насосов отопления**

Исходные данные для подбора:

- расход в системе: 49,11м³/ч
- потери давления в системе dH_{со}=5,7 м вод. ст.
- потери давления в теплообменнике dH_{то}=3,0 м вод. ст.
- потери давления в подводящих трубопроводах и фильтре dH_ф=2,0 м вод. ст.
- потери давления на загрязнение (запас) dH_з=3,0 м вод. ст.

Необходимый напор насоса H_{нас.}=5,7+3+2+2=13,7 м вод. ст.

К установке принимается циркуляционные насосы IPL 80/120-4/2 - 2 шт. (1 рабочий 1 резервный). Рабочая точка насоса принимается G=49,11м³/ч, H=13,7м.

Подбор насосов ГВС

Исходные данные для подбора:

- расход в циркуляционном трубопроводе ГВС: 3,6м³/ч
- потери давления в системе dH_{св}=6 м вод. ст.
- потери давления в теплообменнике dH_{то}=0,9 м вод. ст.
- потери давления в подводящих трубопроводах и фильтре dH_ф=3,0 м вод. ст.
- потери давления на загрязнение (запас) dH_з=3,4 м вод. ст.

Необходимый напор насоса H_{нас.}=6+0,9+3+3,4=13,3 м вод. ст.

К установке принимается циркуляционные насосы IPL 32/105-0,75/2 - 2 шт. (1 рабочий 1 резервный). Рабочая точка насоса принимается G=3,60м³/ч, H=13,3м.

Подбор насосов подпитки

Исходные данные для подбора:

- расход в трубопроводе подпитки: 2,0м³/ч
- давление в обратном трубопроводе тепловой сети: 10 м вод. ст.
- потребный напор в трубопроводе отопления и: 56 м вод. ст.
- потери давления в подводящих трубопроводах и фильтре dH_ф=5,0 м вод. ст.

Необходимый напор насоса H_{нас.}=56-10+5+5=56 м вод. ст.

К установке принимается насосы подпитки Helix V 209-1/16 - 2 шт. (1 рабочий 1 резервный). Рабочая точка насоса принимается G=2,0м³/ч, H=56 м.

Взам. инв. №

Подпись и дата

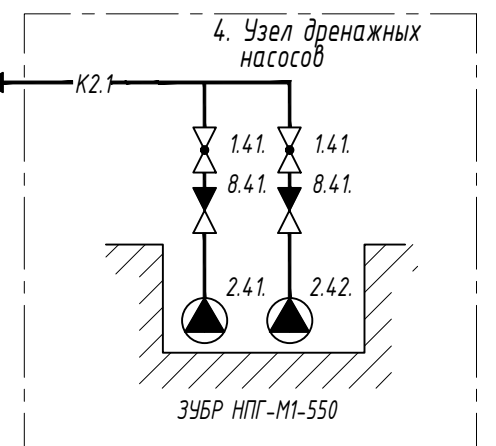
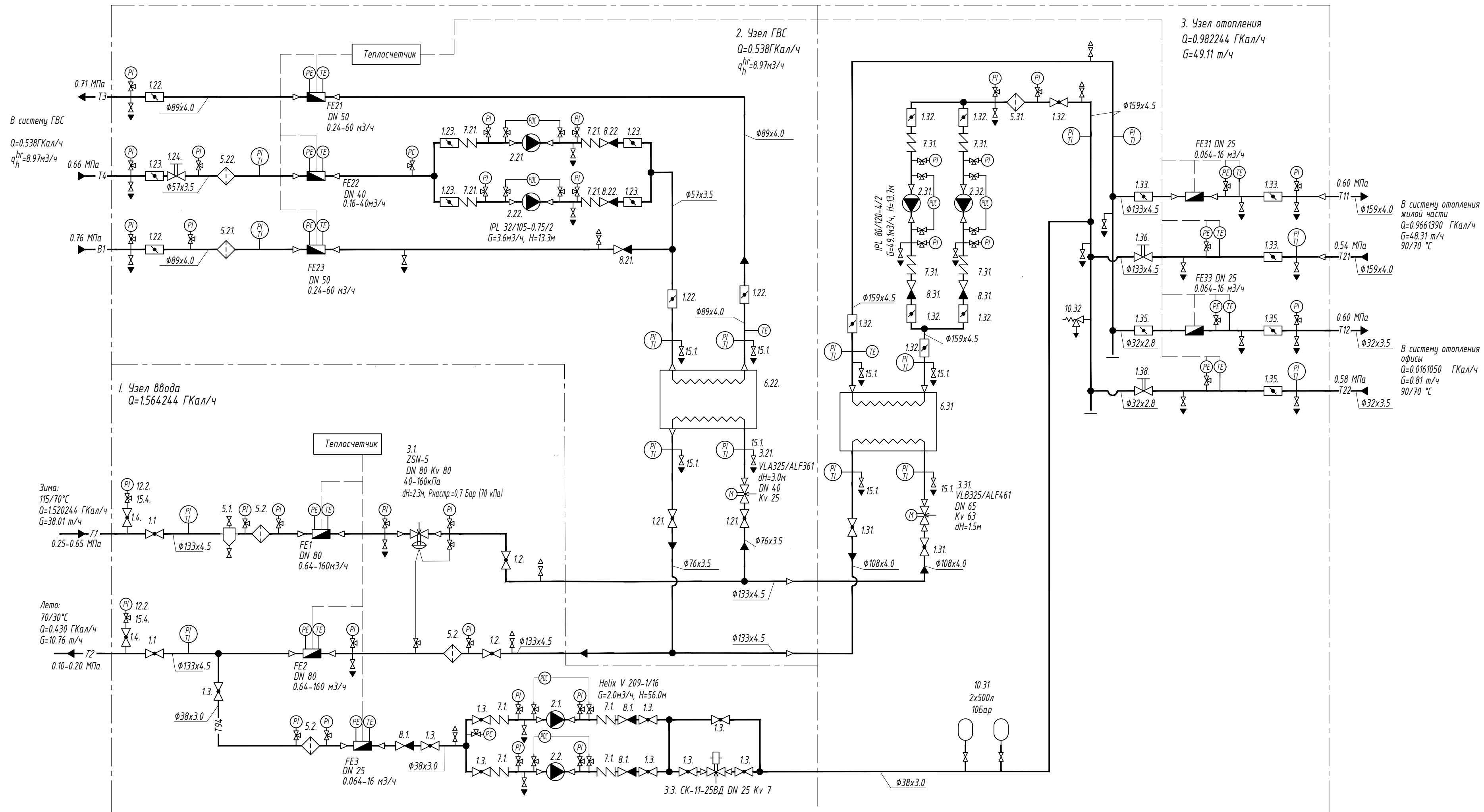
Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

363-238-ИОС4.3.ПЗ

Лист

19



- Условные обозначения:**
- теплообменник пластинчатый;
 - кран шаровый латунный DN25,
 - кран шаровый латунный DN15,
 - кран шаровый под манометр DN15,
 - клапан обратный;
 - клапан балансировочный;
 - кран шаровый;
 - клапан соленоидный электромагнитный;
 - клапан регулирующий двухходовой;
 - гидрокompенсатор;
 - клапан предохранительный;
 - грязевик вертикальный;
 - манометр;
 - термометр;
 - датчик температуры/термосопротивление;
 - датчик давления;
 - реле давления;
 - реле перепада давления;
 - насос;
 - фильтр сетчатый;
 - расходомер/преобразователь расхода;
 - регулятор давления;
 - дисковый поворотный затвор.

- Условное обозначение трубопроводов:**
- T1 - подающий трубопровод тепловой сети;
 - T2 - обратный трубопровод тепловой сети;
 - T3 - подающий трубопровод системы ГВС Ø89x4.0;
 - T4 - циркуляционный трубопровод системы ГВС Ø57x3.5;
 - B1 - трубопровод ХВС Ø89x4.0;
 - T11 - подающий трубопровод системы отопления жилой части Ø159x4.0 (Ду150);
 - T21 - обратный трубопровод системы отопления жилой части Ø159x4.0 (Ду150);
 - T12 - подающий трубопровод системы отопления офисы Ø32x3.5 (Ду25);
 - T22 - обратный трубопровод системы отопления офисы Ø32x3.5 (Ду25);
 - T94 - трубопровод подпитки.

363-238-ИОС 4.3.ТМ.1					
Московская обл., Ногинский район, г. Старая Купавна, ул. Трудовая, 19А					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
ГИП		Наумов			
Разраб.		Наумов			
Н. контроль		Наумов			
Многоэтажный жилой дом со встроенными нежилыми помещениями				Стадия	Лист
Принципиальная схема ИТП				П	1
ООО "Фирма "СтройТехСервис"				Листов	1

Согласовано
 Взам.инв. №
 Подпись и дата
 Инв. № подл.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
2. БЛОК СИСТЕМЫ ГВС			
1.21.	Кран шаровой стальной фланцевый, DN65, PN16	2	
1.22.	Дисковый поворотный затвор, DN80, PN16	4	
1.23.	Дисковый поворотный затвор, DN50, PN16	5	
1.24.	Клапан балансировочный, DN50, PN16	1	
2.21.,2.22.	Насос циркуляционный IPL 32/105-0.75/2 G=3.6м ³ /ч, H=13.3м	2	
3.21.	Клапан регулирующий VLA325/ALF361 DN40, Kv25	1	
5.21.	Фильтр фланцевый сетчатый DN80, PN16	1	
5.22.	Фильтр фланцевый сетчатый DN50, PN16	1	
6.21.	Теплообменник ГВС ННН№45Е	1	w654992 (к ОЛ №01135531)
7.21.	Виброкомпенсатор, DN50, PN10 с комплектом контрольных стержней	4	
8.21.	Клапан обратный межфланцевый, DN80, PN16	1	
8.22.	Клапан обратный межфланцевый, DN50, PN16	2	
11.2.	Термоманометр ТМТБ-4, кл.т.2.5, 0...120С 1,0МПа, L=64	6	
12.1.	Манометр деформационный ТМ-510, кл.т.1.5, 1.0МПа, G1/2"	9	
15.1.	Кран шаровой латунный, DN 25, PN 4,0 МПа	10	
15.2.	Кран шаровой латунный, DN 15, PN 4,0 МПа	1	
15.3.	Кран шаровой латунный для манометра DN15, PN 1,6 МПа	14	
РС	Электромеханическое реле давления	1	
РДС	Реле перепада давления	2	
ТЕ	Датчик температуры погружной	1	
<u>Узел учета тепловой энергии</u>			
QF2	Теплосчетчик МКТС на базе СБ-04	1	единый на систему ОВ и ВК
FE21,FE23	Преобразователь расхода ИМ M121-И6 DN50 0.24-60 м ³ /ч	2	с встраиваемыми датчиками давления и температуры
FE22	Преобразователь расхода ИМ M121-И6 DN40 0.16-40м ³ /ч	1	с встраиваемыми датчиками давления и температуры

Примечание:

Допускается замена оборудования на аналогичное других предприятий-изготовителей.
При условии согласования с Заказчиком.

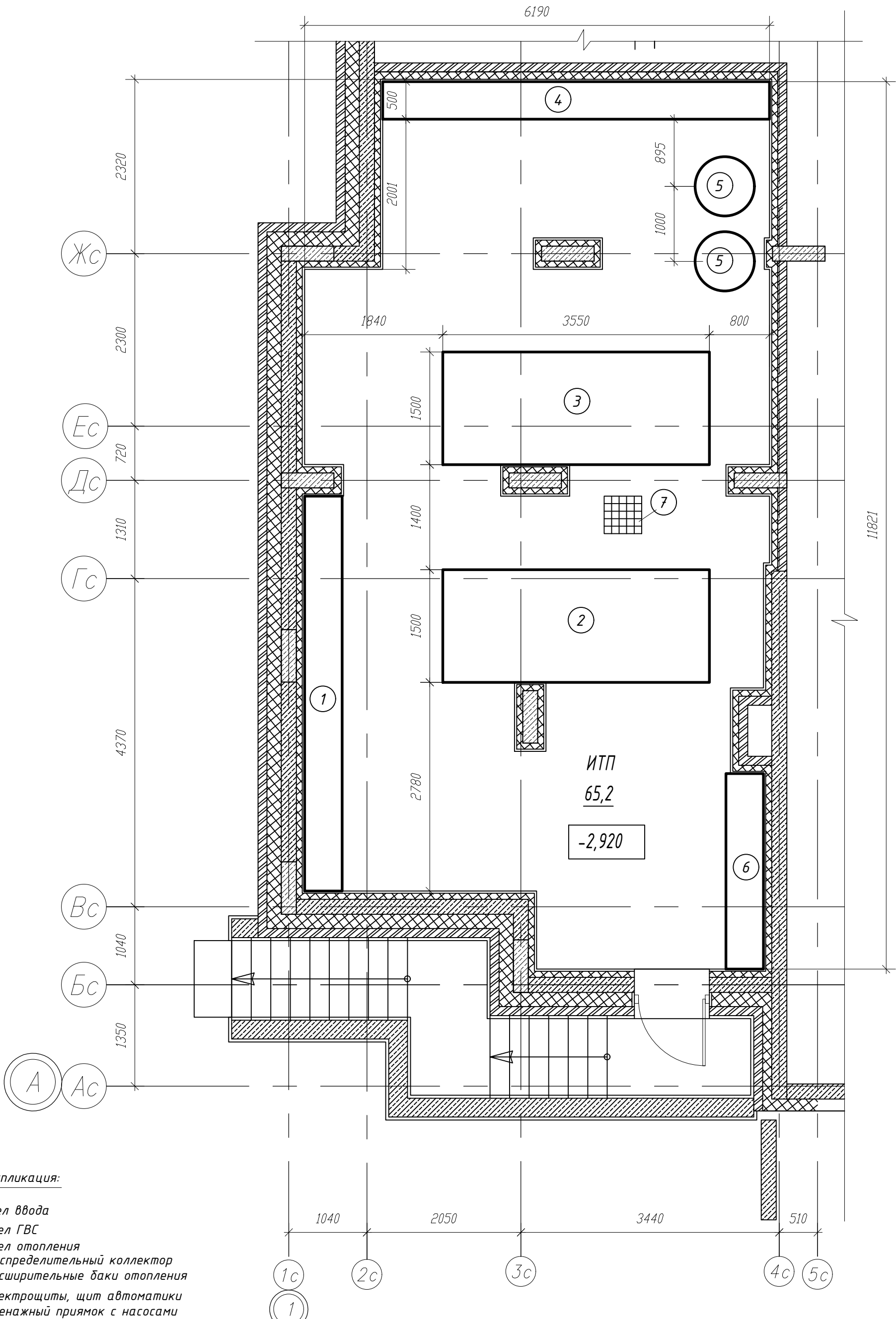
						Лист
						363-238-ИОС4.3.ТМ.1
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
<u>3. БЛОК СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ</u>			
1.31.	Кран шаровой стальной фланцевый, DN100, PN16	2	
1.32.	Дисковый поворотный затвор, DN150, PN16	7	
1.33.	Дисковый поворотный затвор, DN125, PN16	3	
1.35.	Кран шаровой стальной фланцевый, DN25, PN16	3	
1.36.	Клапан балансировочный, DN125, PN16	1	
1.38.	Клапан балансировочный, DN25, PN16	1	
2.31, 2.32.	Насос циркуляционный IPL 80/120-4/2 G=49.1м3/ч, H=13,7м	2	
3.31.	Клапан регулирующий VLB325/ALF461 DN65, Kv63	1	
5.31.	Фильтр фланцевый сетчатый DN150, PN16	1	
6.31.	Теплообменник отопления HHN#45E	1	w662515 (к ОЛ №0114.7459)
7.31.	Виброкомпенсатор, DN150, PN10 с комплектом контрольных стержней	4	
8.31.	Клапан обратный межфланцевый, DN150, PN16	2	
10.31.	Бак мембранный расширительный WRV (top) 500, 10Бар	2	
10.32.	Клапан предохранительный Prescor S 700, DN32, 8Бар	1	
11.2.	Термоманометр ТМТБ-4, кл.т.2.5, 0...120С 1,0МПа, L=64	8	
12.1.	Манометр деформационный ТМ-510, кл.т.1.5, 1.0МПа, G1/2"	8	
15.1.	Кран шаровой латунный DN 25, PN 4,0 МПа	16	
15.3.	Кран шаровой латунный DN 15, PN 4,0 МПа	2	
15.3.	Кран шаровой латунный для манометра DN15, PN 1,6 МПа	16	
РС	Электромеханическое реле давления	2	
РДС	Реле перепада давления	2	
ТЕ	Датчик температуры погружной	1	
ТЕв	Датчик температуры наружного воздуха	1	

Примечание:

Допускается замена оборудования на аналогичное других предприятий-изготовителей.
При условии согласования с Заказчиком.

						363-238-ИОС4.3.ТМ.1	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		3



Экспликация:

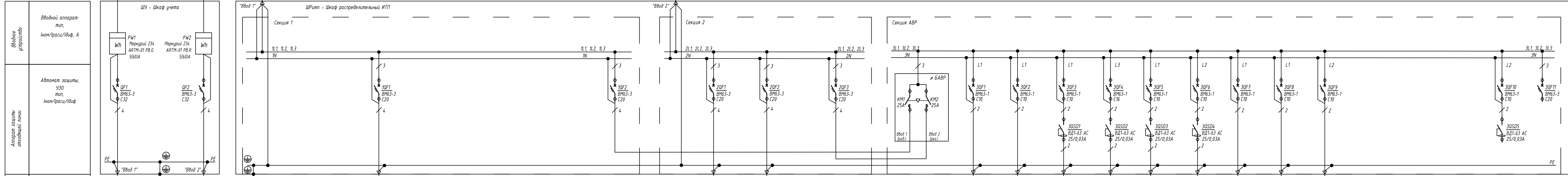
- 1 - Узел ввода
- 2 - Узел ГВС
- 3 - Узел отопления
- 4 - Распределительный коллектор
- 5 - Расширительные баки отопления
- 6 - Электрощиты, щит автоматики
- 7 - Дренажный приямок с насосами

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
ГИП		Наумов		<i>[Signature]</i>	
Разраб.		Наумов		<i>[Signature]</i>	
Н. контроль		Наумов		<i>[Signature]</i>	

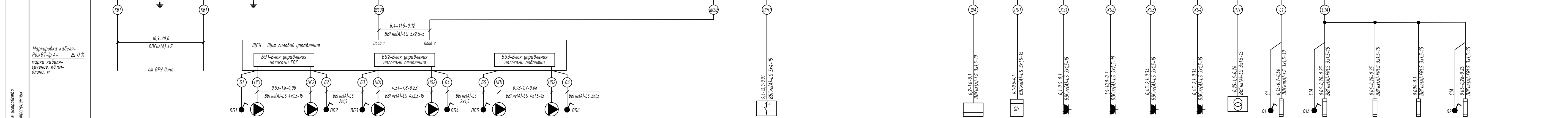
363-238-ИОС 4.3.ТМ.1		
Московская обл., Ногинский район, г. Старая Купавна, ул. Трудовая, 19А		
Многоэтажный жилой дом со встроенными нежилыми помещениями	Стадия	Лист
	П	1
План ИТП	ООО "Фирма "СтройТехСервис"	

Согласовано

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N



Электрические нагрузки на вводы:
Нормальный режим:
 Ввод 1: Ру=10,9 кВт; Iр=20,0 А; cosφ=0,83;
 Ввод 2: Ру=6,4 кВт; Iр=11,9 А; cosφ=0,81;
Послеаварийный режим нагрузки на рабочий ввод:
 Ру=10,9 кВт (13,1 кВА); Iр=20,0 А; cosφ=0,83.



Ввод 1	Ввод 2	НГ1	НГ2	НО1	НО2	НП1	НП2	Ввод 1 БАВР	ЩСУ	ЯРП	Ввод 2 БАВР	БАВР-02	ЩА	Р01	XS1	XS2	XS3	XS4	ЯТП	EL1, EL5	EL1A, EL2A	EL3A, EL4A	EL5A	EL6, EL7	380	
380 В	380 В	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	220 (L1)	220 (L1)	220 (L1)	220 (L3)	220 (L1)	220 (L2)	220 (L2)	220 (L1)	220 (L2)	220 (L2)	220 (L2)	220 (L2)	380	
10,9 кВт	10,9 кВт	0,75/0,93	0,75/0,93	4,0/4,54	4,0/4,54	0,75/0,93	0,75/0,93	4,5	9,2	9,4	4,5	-	0,2	0,1	0,1	1,5	0,55	0,55	0,25	0,15	0,06	0,06	0,004	0,06	20	
20,0 А	20,0 А	1,8	1,8	7,8	7,8	1,7	1,7	8,0	15,2	15,0	8,0	16	1,0	0,5	0,5	10	2,6	2,6	1,6	0,7	0,28	0,28	0,02	0,28	10	
		0,28	0,28	0,43	0,43	0,28	0,28	0,13	0,17	0,39	0,13	-	0,23	0,23	0,23	0,83	0,47	0,47	0,39	0,63	0,38	0,38	-	0,38		
Ввод 1	Ввод 2	Насос N1 (раб.)	Насос N2 (рез.)	Насос N1 (раб.)	Насос N2 (рез.)	Насос N1 (раб.)	Насос N2 (рез.)	Секция АВР	Ввод 2 ЩСУ	Ящик ЯРП-11М для сварочного аппарата*	Секция АВР	Блок автоматического включения резерва	Щаф автоматизации	Тепло-счетчик	Розетка принтера	Розетка электро-инструмента	Розетка дренажного насоса ДН1	Розетка дренажного насоса ДН2	Ящик ЯТП-0,25 220/12В	Светильники рабочего выхода освещения Айсберг-30 LED	Светильники аварийного (резерв) освещения Айсберг-30 LED	Светильники аварийного (резерв) освещения** Айсберг-30 LED авар	Указатель выхода LYRA 6521-4 LED***	Светильники наружного освещения Айсберг-30 LED	Резерв на замену	Резерв на замену
Щаф учета ЩУ-2		Насосы ГВС (НГ) Wilo IPL 32/105-0,75/2 PN10		Насосы отопления (НО) Wilo IPL 60/120-4/2 PN10		Насосы подпитки (НП) Wilo Helix V209-1																				




* - Приведены характеристики сварочного инвертора типа ВRIMA ARC 250 (380В).
 ** - Аварийный светильник постоянного действия с блоком аварийного питания (АБ).
 *** - Автоматный аварийный светильник постоянного действия с блоком аварийного питания (АБ).

363-238-ИОС 4.3.ЭОМ1				
Московская обл., Ногинский район, г. Старая Купавна, ул. Трудовая, 19А				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.
ГИП	Наумов			
Разраб.	Наумов			
Н. контроль	Наумов			
Многоэтажный жилой дом со встроенными нежилыми помещениями		Стадия	Лист	Листов
		П	1	1
Электрооборудование и электроосвещение Схема однолинейная расчетная		ООО "Фирма "СтройТехСервис"		

Соеласовано
 Езам. инв. М
 Погр. и дата
 Инв. N подл.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
ШУ	<u>Шкаф учета ШУ-2</u>	1	3х380В; IP54
QF1, QF2	Выключатель автоматический OptiDin BM63-3 C32 КЭАЗ		хар-ка С
PW1	Счетчик электрической энергии трехфазный Меркурий 234 ARTM-01 РВ.Б, ном. напряжение 3х230/400В, ном. (макс.) ток 5(60)А, кл. точности 1,0/2,0 с встроенными GSM-модемом, оптопортом и RS-485	1	
PW2	Счетчик электрической энергии трехфазный Меркурий 234 ARTM-01 РОВ.Р, ном. напряжение 3х230/400В, ном. (макс.) ток 5(60)А, кл. точности 1,0/2,0 с встроенными оптопортом, RS-485 и реле	1	
ШРитп	<u>Шкаф распределительный ИТП</u>	1	
	Выключатели автоматические OptiDin BM63 КЭАЗ		хар-ка С
	Выключатели дифференциального тока ВД1-63 КЭАЗ		тип АС
	<u>Секция 1</u>	1	
1QF1, 1QF2	BM63-3 C20	2	
	<u>Секция 2</u>	1	
2QF1...2QF3	BM63-3 C20	3	
	<u>Секция АВР</u>	1	
3QF1...3QF3	BM63-1 C10	3	
3QF4	BM63-1 C16	1	
3QF5...3QF10	BM63-1 C10	6	
3QF11	BM63-3 C20	1	

363-238-ИОС4.3.ПЭОМ1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП		Наумов				Электрооборудование и электроосвещение Схема однолинейная расчетная Перечень элементов	Стадия	Лист	Листов
							П	4	
Разраб.		Наумов					ООО "Фирма "СтройТехСервис"		
Н. контр.		Наумов							

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
EL5A	Светильник светодиодный аварийный, LYRA 6521-4 LED	1	
	постоянного действия, 230В, 4Вт, IP65		
	с блоком аварийного питания, с указателем "ВЫХОД"		
Q1, Q2,	Выключатель одноклавишный для открытой проводки	3	U=~250В
Q1A	"ФОРС" ВС20-1-0-ФСр, IP54		
XS1...XS4	Розетка одноместная РСδ20-3-ФСр, IP54	4	U=~250В, In=16А
	<u>Аппаратура по месту</u>		
PQ1	Теплосчетчик	2	
ША	Шкаф автоматики и диспетчеризации	1	
НГ1, НГ2	Насос Wilo IPL 32/105-0,75/2	2	3x380В; 0,75кВт
НО1, НО2	Насос Wilo IPL 80/120-4/2	2	3x380В; 4кВт
НП1, НП2	Насос Wilo Helix V 209-1/16/E/S/400-50	2	3x380В; 0,75кВт
ВБ1...ВБ6	Выключатель кулачковый 4Г10-10РК, IP55	6	

Примечания:

1. Допускается замена элементов оборудования на аналогичные других предприятий-изготовителей, не ухудшающие качества работы оборудования.

							363-238-ИОС4.3.ПЭОМ1	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		6	

Объект: Старая Купавна Трудовая 19А / отопление

Расчет №: w662515 (к ОЛ №01147459)

Назначение: **Жилищно-коммунальное**
Промышленное

Дата: 04.08.2020

Тип HН№45Е

Контур Среда	Горячая сторона	Холодная сторона
	Вода	Вода
Расход, т/ч	24,4	49,0
Температура на входе, С°	115	70
Температура на выходе, С°	75	90
Потери давления, м.вод.ст.	0,83	2,91
Скорость в порту, м/с	0,83	1,65
Скорость в каналах, м/с	0,36	0,69
Тепловая нагрузка, ккал/ч	982 244	
Запас площади поверхности, %	26	
Кэф. теплопередачи, ккал/м ² *ч*К	3 593 / 4527	
Эффективная площадь, м ²	22	
Число пластин, компоновка пластин	52-ТК	
Компоновка каналов	1 x 25 + 0 x 0	1 x 26 + 0 x 0
Внутренний объём, л	20,3	21,1
Толщина, материал пластин	0.5 мм AISI316L	
Материал прокладок	EPDM	
Расчетное/пробное давление, кгс/см ²	16/22	
Расчетная температура, С°	150	
Соединения	Соединение фланцевое Ду100, Ру16 ГОСТ 33259-2015	Соединение фланцевое Ду100, Ру16 ГОСТ 33259-2015
Покрытие портов		
Межфланцевые прокладки	Прокладка А-100-10/16 ПОН-Б ГОСТ 15180-86	Прокладка А-100-10/16 ПОН-Б ГОСТ 15180-86
Ответные фланцы	Фланец 100-16-01-1-В-Ст.20-IV-дв110 ГОСТ 33259-2015	Фланец 100-16-01-1-В-Ст.20-IV-дв110 ГОСТ 33259-2015

ПОСТАВЩИК:

ПОКУПАТЕЛЬ:

данные расчета проверены и согласованы

МП

МП

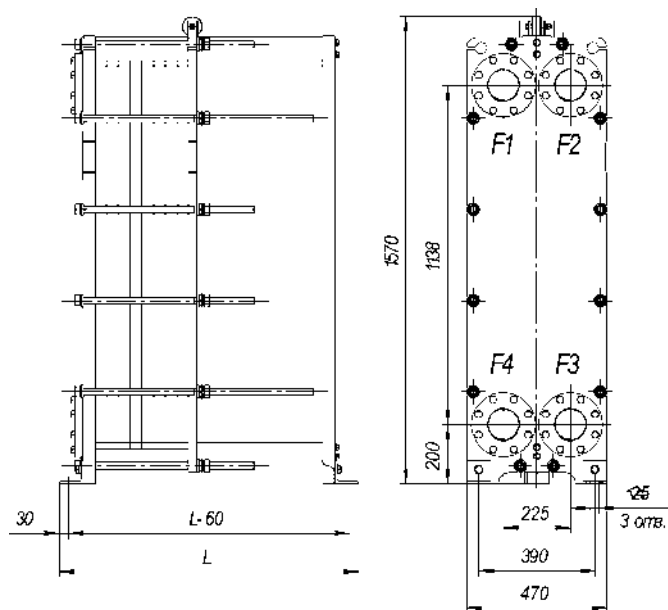
Объект: Старая Купавна Трудовая 19А / отопление

Расчет №: w662515 (к ОЛ №01147459)

Тип HHH№45E

Назначение: **Жилищно-коммунальное**
Промышленное

Дата: 04.08.2020



Масса нетто: 536,03 кг.

Внутренний объем: 41,3 л.

Длина 1005 мм.

Максимальное кол-во пластин: 118

F1 - Вход горячей среды
F2 - Выход холодной среды
F3 - Вход холодной среды
F4 - Выход горячей среды

ПОСТАВЩИК:

МП

ПОКУПАТЕЛЬ:

данные расчета проверены и согласованы

МП

Объект: Старая Купавна Трудовая 19А / ГВС

Расчет №: w654992 (к ОЛ №01135531)

 Назначение: **Жилищно-коммунальное**
 Промышленное

Дата: 13.07.2020

Тип HН№45Е

Контур Среда	Горячая сторона	Холодная сторона
	Вода	Вода
Расход, т/ч	13,5	9,0
Температура на входе, С°	70	5
Температура на выходе, С°	30	65
Потери давления, м.вод.ст.	2,16	0,9
Скорость в порту, м/с	0,45	0,3
Скорость в каналах, м/с	0,31	0,19
Тепловая нагрузка, ккал/ч	538 000	
Запас площади поверхности, %	20,8	
Кэф. теплопередачи, ккал/м ² *ч*К	3 382 / 4085	
Эффективная площадь, м ²	12,8	
Число пластин, компоновка пластин	34-ТМ	
Компоновка каналов	1 x 16 + 0 x 0	1 x 17 + 0 x 0
Внутренний объём, л	13,0	13,8
Толщина, материал пластин	0.5 мм AISI316L	
Материал прокладок	EPDM	
Расчетное/пробное давление, кгс/см ²	16/22	
Расчетная температура, С°	150	
Соединения	Соединение фланцевое Ду100, Ру16 ГОСТ 33259-2015	Соединение фланцевое Ду100, Ру16 ГОСТ 33259-2015
Покрытие портов		
Межфланцевые прокладки	Прокладка А-100-10/16 ПОН-Б ГОСТ 15180-86	Прокладка А-100-10/16 ПОН-Б ГОСТ 15180-86
Ответные фланцы	Фланец 100-16-01-1-В-Ст.20-III-дв110 ГОСТ 33259-2015	Фланец 100-16-01-1-В-Ст.20-III-дв110 ГОСТ 33259-2015

ПОСТАВЩИК:

ПОКУПАТЕЛЬ:

данные расчета проверены и согласованы

 /
 МП

Стр. 1 из 2

 /
 МП

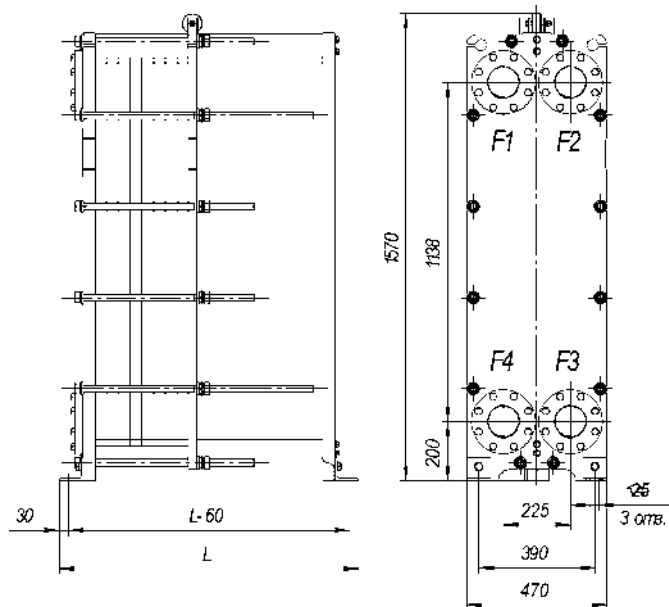
Объект: Старая Купавна Трудовая 19А / ГВС

Расчет №: w654992 (к ОЛ №01135531)

Тип HHH№45E

Назначение: **Жилищно-коммунальное**
Промышленное

Дата: 13.07.2020



Масса нетто: 496,07 кг.

Внутренний объем: 26,7 л.

Длина 705 мм.

Максимальное кол-во пластин: 51

F1 - Вход горячей среды

F2 - Выход холодной среды

F3 - Вход холодной среды

F4 - Выход горячей среды

ПОСТАВЩИК:

МП

ПОКУПАТЕЛЬ:

данные расчета проверены и согласованы

МП

Клиент

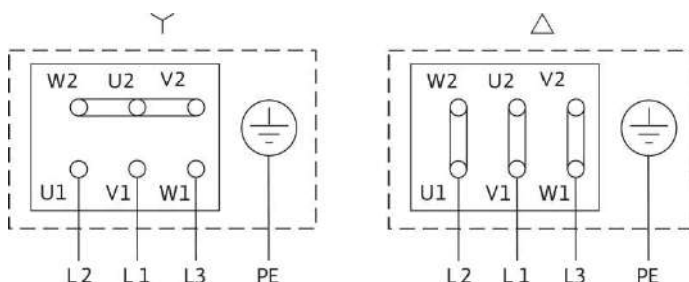
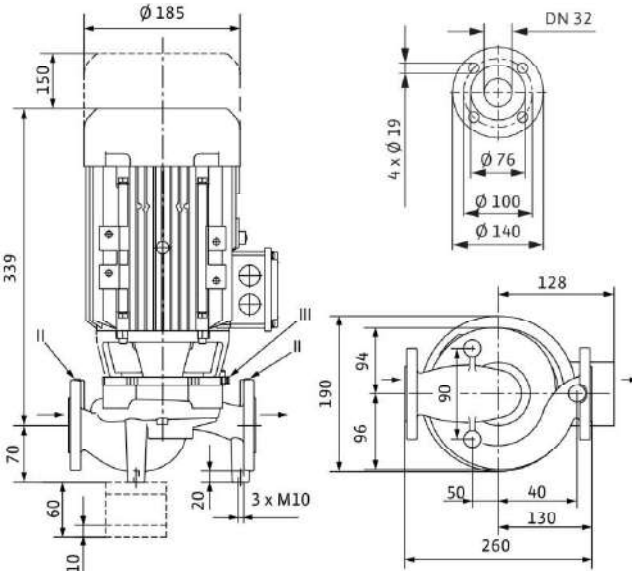
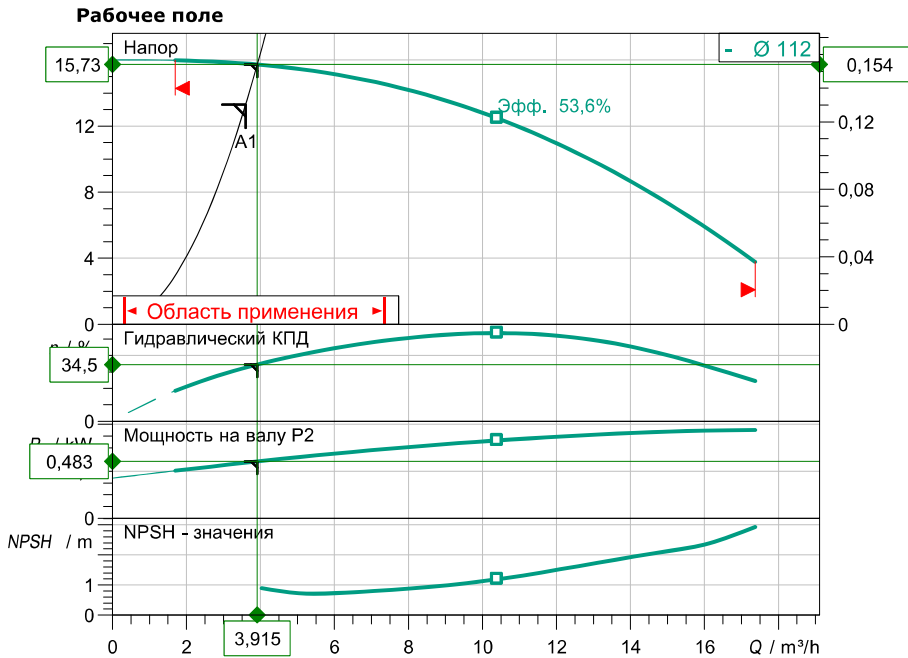
Технические данные

Насос с сухим ротором стандартный одинарный IPL 32/105-0,75/2 PN 10

Имя проекта Старая Купавна

Номер проекта
Место установки
Номер позиции клиента

Дата 13.07.20



Задать рабочие параметры

Производительность	3,60 m³/h
Напор	13,30 m
Перекачиваемая жидкость	Вода 100 %
Т перекач. жидкости	20,00 °C
Плотность	998,20 kg/m³
Кинематич. вязкость	1,00 mm²/s

Гидравлические данные (Рабочая точка)

Производительность	3,91 m³/h
Напор	15,73 m
Мощность на валу P2	0,48 kW
Гидравлический КПД	34,50 %
NPSH	

Данные продукта

Насос с сухим ротором стандартный одинарный IPL 32/105-0,75/2 PN 10	
Мак. рабочее давление	1 МПа
Т перекач. жидкости	-20 °C ... + 120 °C
Макс. Температура окр. Среды	40 °C
Min индекс эффект. (MEI)	≥ 0,4

Данные мотора

Класс эффективности мотора	IE3
Подключение к сети	3~ 400 V / 50 Hz
Допустимый перепад напряж.	± 10 %
Номинальная частота вращения	2900 1/min
Ном. Мощность P2	0,75 kW
Номинальный ток	1,84 A
Коэффициент мощности	0,74
КПД	50% / 75% / 100%
Степень защиты	IP55
Класс нагревостойкости изоляции	F
Защита электродвигателя	

Присоединительные размеры

Патрубок на стороне всас.	DN 32, PN10
Присоединение к трубопроводу с напорной стороны	DN 32, PN10
Габаритная длина	260 mm

Материалы

Корпус насоса	EN-GJL-250
Рабочее колесо	PPE/PS-GF30
Фонарь	EN-GJL-250
Вал	1.4021
Уплотнение вала	AQ1EGG

Данные для заказа

Вес, прим.	21 kg
Номер позиции	2152928

Клиент

Технические данные

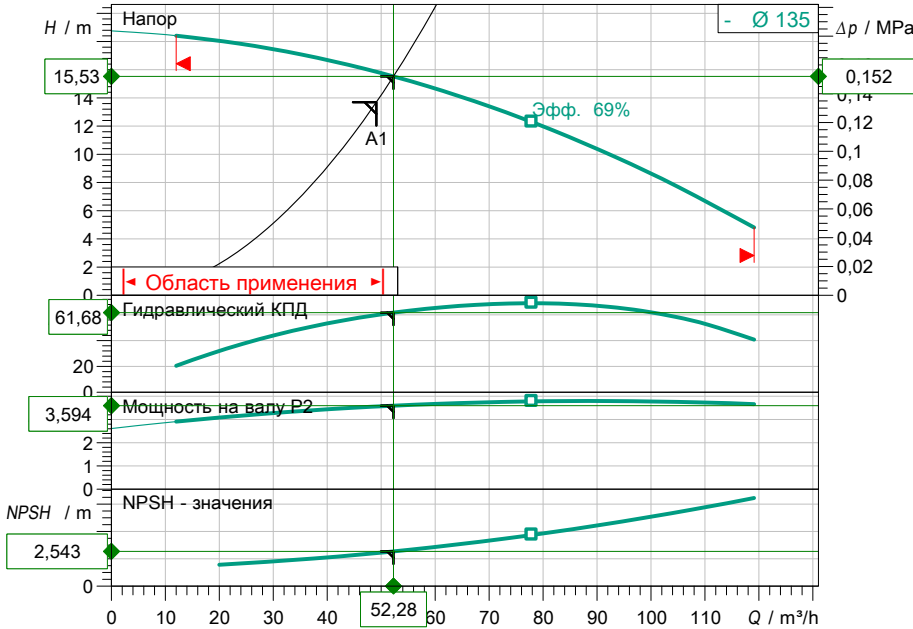
Насос с сухим ротором стандартный одинарный IPL 80/120-4/2 PN 10

Имя проекта Проект без имени 2020-08-04 11:31:04.933

Номер проекта
Место установки
Номер позиции клиента

Дата 04.08.20

Рабочее поле



Задать рабочие параметры

Производительность	49,11 m³/h
Напор	13,70 m
Перекачиваемая жидкость	Вода 100 %
Т перекач. жидкости	20,00 °C
Плотность	998,30 kg/m³
Кинематич. вязкость	1,00 mm²/s

Гидравлические данные (Рабочая точка)

Производительность	52,28 m³/h
Напор	15,53 m
Мощность на валу P2	3,59 kW
Гидравлический КПД	61,68 %
NPSH	2,54 m

Данные продукта

Насос с сухим ротором стандартный одинарный IPL 80/120-4/2 PN 10	
Мак. рабочее давление	1 MPa
Т перекач. жидкости	-20 °C ... +120 °C
Макс. Температура окр. Среды	40 °C
Min индекс эффект. (MEI)	≥ 0,4

Данные мотора

Класс эффективности мотора	IE3
Подключение к сети	3~ 400 V / 50 Hz
Допустимый перепад напряж.	±10 %
Номинальная частота вращения	2900 1/min
Ном. Мощность P2	4,00 kW
Номинальный ток	7,75 A
Коэффициент мощности	0,83
КПД	50% / 75% / 100%
50% / 75% / 100%	86,1/ 87,5/88,1%
Степень защиты	IP55
Класс нагревостойкости изоляции	F
Защита электродвигателя	

Присоединительные размеры

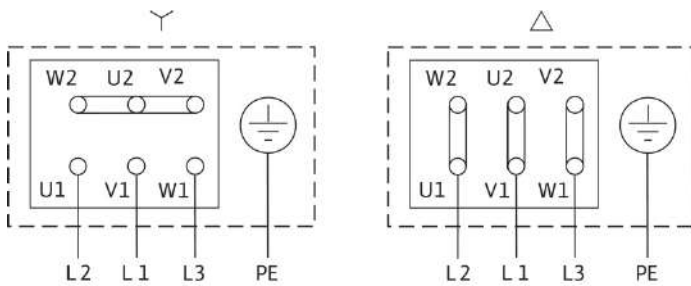
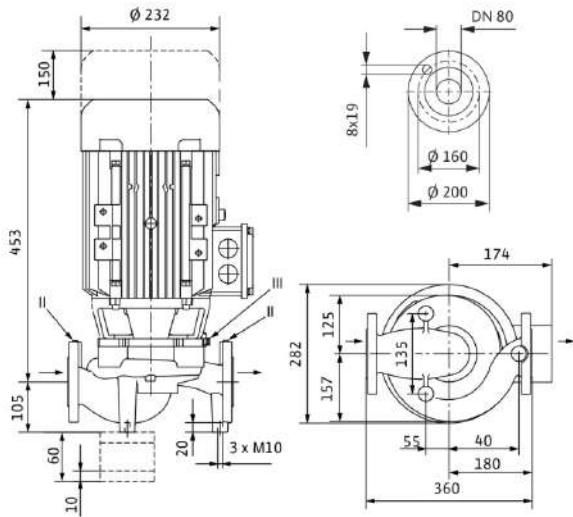
Патрубок на стороне всас.	DN 80, PN10
Присоединение к трубопроводу с напорной стороны	DN 80, PN10
Габаритная длина	360 mm

Материалы

Корпус насоса	EN-GJL-250
Рабочее колесо	PPE/PS-GF30
Фонарь	EN-GJL-250
Вал	1.4021
Уплотнение вала	AQ1EGG

Данные для заказа

Вес, прим.	56,3 kg
Номер позиции	2121230



Клиент

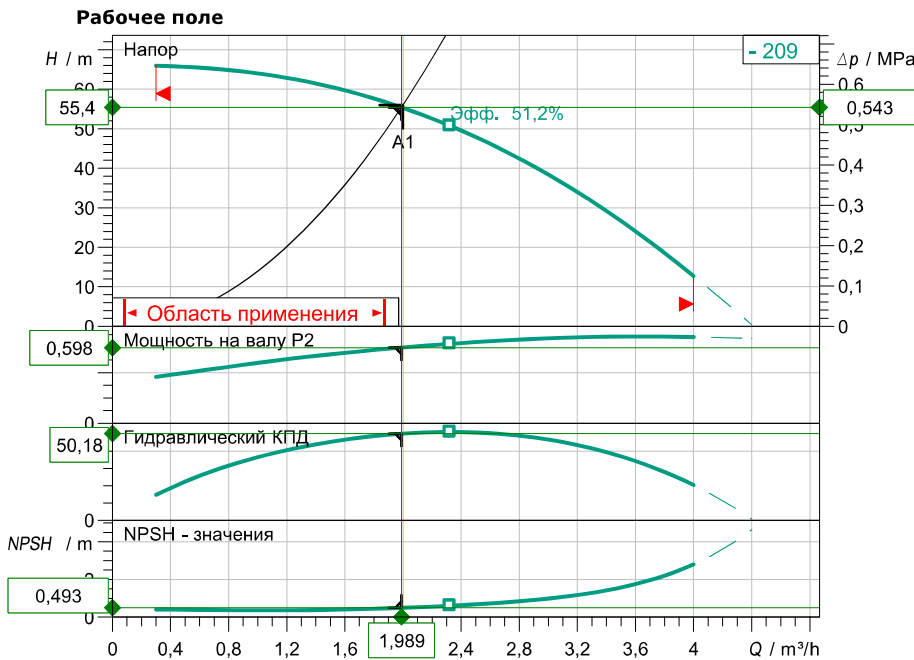
Технические данные

Высоконапорный центробежный насос. Helix V 209-1/16/E/S/400-50

Имя проекта Старая Купавна

Номер проекта
Место установки
Номер позиции клиента

Дата 13.07.20

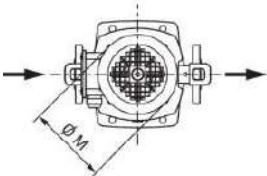
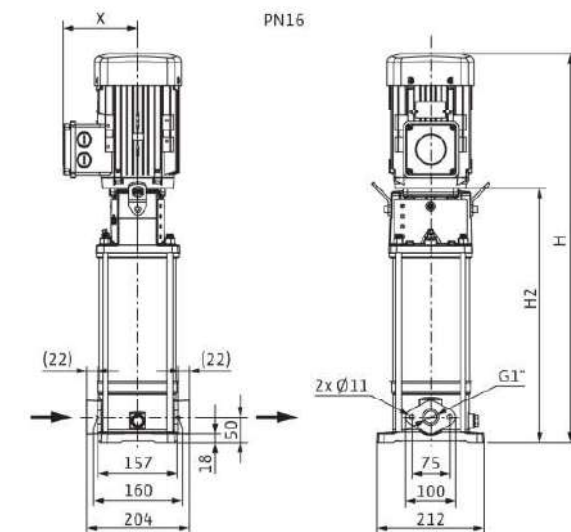
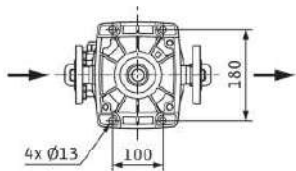


Характеристики согласно ISO 9906: 2012 -3B

Размеры

mm

H	724
H2	496
ØM	170
X	136



Задать рабочие параметры

Производительность	2,00 m ³ /h
Напор	56,00 m
Перекачиваемая жидкость	Вода 100 %
Т перекач. жидкости	10,00 °C
Плотность	998,30 kg/m ³
Кинематич. вязкость	1,00 mm ² /s

Гидравлические данные (Рабочая точка)

Производительность	1,99 m ³ /h
Напор	55,40 m
Мощность на валу P2	0,60 kW
Гидравлический КПД	50,18 %
NPSH	0,49 m

Данные продукта

Высоконапорный центробежный насос.
Helix V 209-1/16/E/S/400-50

Мак. рабочее давление	1,6 MPa
Входное давление макс.	10 bar
Т перекач. жидкости	-30 °C ... +120 °C
Макс. Температура окр. Среды	50 °C
Min индекс эффект. (MEI)	≥ 0,7

Данные мотора

Класс эффективности мотора	IE3
Подключение к сети	3~ 400 V / 50 Hz
Допустимый перепад напряж. макс. частотой вращения;	±10 % 2900 1/min
Ном. Мощность P2	0,75 kW
Номинальный ток	1,70 A
Коэффициент мощности	0,81
КПД	50% / 75% / 100% 76/79,7/80,7%
Степень защиты	IP55
Класс нагревостойкости изоляции	F
Защита электродвигателя	да

Присоединительные размеры

Патрубок на стороне всас.	G 1, PN16
Присоединение к трубопроводу с напорной стороны	G 1, PN16

Материалы

Корпус насоса	1.4301
Рабочее колесо	1.4307
Вал	1.4301
Уплотнение вала	Q1BE3GG
Материал уплотнения	EPDM

Данные для заказа

Вес, прим.	27,1 kg
Номер позиции	4201351

Расчет мембранных расширительных баков

Согласно формулы 6.24. [1] полезный объем закрытого расширительного бака равен:

$$V_{пол} = \frac{\Delta V_c}{\frac{P_a}{P_{мин}} - \frac{P_a}{P_{макс}}},$$

- где $V_{пол}$ – полезный объем закрытого расширительного бака, л;
 ΔV_c – увеличение воды в системе при нагревании, л;
 P_a – абсолютное предварительное давление в баке, бар;
 $P_{мин}$ – абсолютное минимальное давление в баке, бар;
 $P_{макс}$ – абсолютное максимальное давление в баке, бар.

Согласно формулы 10.4. [1] расширение воды в системе при нагревании равно:

$$\Delta V_c = kV_c,$$

- где V_c – объем воды в системе, л;
 k – коэффициент, учитывающий расширение воды (расчитывается согласно табл.1 [2] для температур от 10С до средней температуры воды в системе).

Объем воды в системе находится по формуле 10.5. [1]:

$$V_c = (V_{пр} + V_{кал} + V_{тр} + V_{кот})Q_c,$$

- где $V_{пр}, V_{кал}, V_{тр}, V_{кот}$ – объем воды, л, соответственно в приборах, калориферах, трубопроводах, котлах, приходящийся на 1 кВт тепла (выбирается согласно табл.10.3. [1]);
 Q_c – тепловая мощность системы, кВт.

Исходные данные:

- $Q_c = 1142$ кВт
 $k = 0,0286$
 $V_{пр} = 1,07$ л/кВт
 $V_{кал} = 0$ л/кВт
 $V_{тр} = 7,25$ л/кВт
 $V_{кот} = 0,22$ л/кВт (применительно теплообменник)
 $P_a = 6,3$ бар
 $P_{мин} = 6,3$ бар
 $P_{макс} = 9,0$ бар

Расчет:

$$V_c = (1,07 + 0 + 7,25 + 0,22) \cdot 1142,35 = 9756 \text{ л}$$

$$\Delta V_c = 0,0286 \cdot 9756 = 279 \text{ л}$$

$$V_{пол} = \frac{279,0120777}{\frac{6,3}{6,3} - \frac{6,3}{9}} = 930 \text{ л}$$

С учетом запаса к установке принимается 2 бака общей емкостью:
 1000 литров

Список литературы:

- "Отопление"; Богословский В.Н., Сканави А.Н.; Москва, Стройиздат; 1991 г.
- "Термодинамические свойства воды и водяного пара"; М.П. Вукалович; Москва, Стройиздат; 1955 г.

						363-238-ИОС4.3.ТМ.Б			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
						Расчет мембранных расширительных баков системы отопления	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
ГИП		Наумов					П	1	1
Разраб.		Наумов					ООО "Фирма "СтройТехСервис"		
Н. контроль		Наумов							