

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ  
ПО СОЗДАНИЮ ГОРОДСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕСОВ  
ОБЪЕКТОВ ВЫРАЩИВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ  
ПЛОДОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ



## НИИ «Градоагроэкспром»

302001 г. Орел, а/я 73, тел.: (4862) 45-17-21, 45-19-48, E-mail: sharupich@orel.ru, patent@valley.ru, http://www.sharupich.ru, www.valley.ru/~patent

НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА Разработать технические решения по  
оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками  
для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ

РАЗДЕЛ АТХ1. Производственная зона. Основная и вспомогательная.

АДРЕС СТРОИТЕЛЬСТВА г. Зеленогорск, Красноярский край

ЗАКАЗЧИК ООО «ВИЗИТ-М»

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА

В. П. ШАРУПИЧ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

Т. С. ШАРУПИЧ

г. Орел, 2007 г.

# 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

## 1.1 Назначение и функции

Система автоматизации технологического процесса осуществляет следующие функции:

1. Контроль и передача на центральный компьютер
  - параметров раствора (ЕС, рН) в баках БН1, БН2 и БРС растворного узла;
  - уровня жидкости в БН1, БН2 и БРС;
  - температуры воздуха подаваемого в теплицу системой ОВ;
  - температуры и влажности в овощных и рассадных отделениях;
2. Управление по заданной программе
  - работой системы облучения растений теплицы («выкл», «1 ступень», «2ступень», «3ступень»);
  - подачей минерального раствора на лотки многоярусной узкостеллажной гидропонной установки (МУГУ);
  - подачей теплой воды на лотки МУГУ;
  - периодическим перемешиванием раствора в БН1, БН2, БРС;
  - системой дождевания отделений;
  - системой вентиляции;
3. Регулирование и поддержание на заданном уровне
  - параметров раствора (ЕС, рН) в БН1 и БН2;
  - необходимого уровня раствора в БН1 и БН2;
  - температуры воздуха подаваемого в теплицу системой принудительной вентиляции;
  - температуры воздуха в овощных отделениях.

						Инв. №6 - 2006 -- АТХ1	Лист
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА		3

## 1.2 Структурные единицы системы АТХ

Система автоматизации технологического процесса состоит из следующих подсистем:

- автоматизированного управления раствором узлом многоярусной узкостеллажной гидропоники;
- автоматизированного управления системой дождеванием;
- автоматизированного управления принудительной вентиляцией;
- автоматизированного управления системой облучения растений теплиц.

Подробно каждая из этих системы рассмотрена в соответствующих комплектах чертежей марки АТХ.

## 1.3 Принципы построения и элементная база системы АТХ

Система автоматизации технологического процесса построена на базе модулей распределенного ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии NL фирмы «НИЛ АП». Интеллектуальные модули серии NL производят преобразование входных аналоговых сигналов в цифровой код (модули NL-4AI), преобразование входных дискретных сигналов в цифровой код (модули NL-8DI), преобразование входного цифрового кода в аналоговые сигналы (модули NL-2АО), преобразование входного цифрового кода в дискретные сигналы (модули NL-16DO, NL-8DO). Использование систем распределенного ввода-вывода позволяет приблизить вторичные преобразователи к датчикам и исполнительным механизмам, сократив тем самым длину сигнальных проводов. Модули распределенной системы сбора данных и управления серии NL программно и аппаратно совместимы с модулями ввода-вывода аналогичного назначения ADAM-4000, I-7000, NuDAM и др. и характеризуются следующими свойствами:

						Инв. №6 - 2006 -- АТХ1	Лист
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА		4

- имеют 11 видов защиты от небрежного использования и аварийных ситуаций (см. руководство по эксплуатации);
- имеют широкий диапазон рабочих температур (от -40 до +70 °С) благодаря использованию более дорогой элементной базы с расширенным температурным диапазоном;
- использованы интеллектуальные ключи для построения дискретных выходов (у аналогов - обычные транзисторы);
- имеют аппаратные средства диагностики обрыва и к.з. датчиков;
- имеют уменьшенную потребляемую мощность (менее 0,6...1 Вт);
- имеют возможность "горячей замены", т. е. без предварительного отключения питания;
- двойной сторожевой таймер выполняет рестарт устройства в случае его "зависания" и провалов питания, а также переводит выходы в безопасные состояния при "зависании" управляющего компьютера;
- групповая гальваническая изоляция входов и групповая изоляция выходов с тестовым напряжением изоляции 2500 В;
- все модули имеют одинаковые габаритные размеры.

Габаритный чертеж и внешний вид модулей показаны на рис.1 и рис.2 соответственно.

Модули предназначены для работы в локальной сети стандарта RS-485, по которой происходит передача цифрового кода между модулями и центральным компьютером.

Для удобства монтажа и эксплуатации системы автоматизации, а также для защиты от вредных воздействий окружающей среды, модули серии NL объединены в шкафы и пульты автоматизации, в соответствии с их функциями в системе АТХ. Шкафы и пульты имеют защиту IP54.

На всех шкафах и пультах автоматизации имеются органы локальной световой и ручного управления на случай выхода из строя локальной сети RS-485 или центрального управляющего компьютера.

						Инв. №6 - 2006 -- АТХ1	Лист
							5
ИЗМ.	КОЛ.УЧ.	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА		

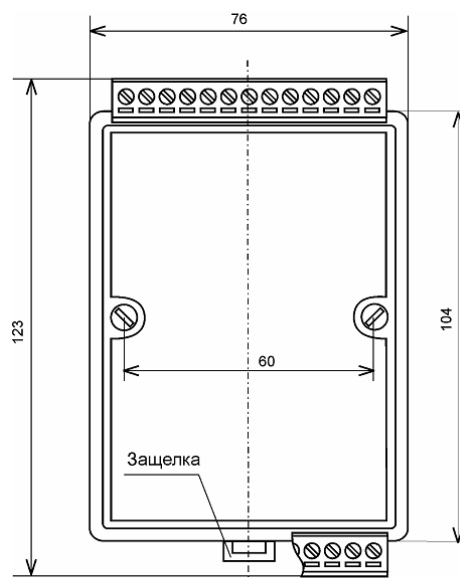


Рис.1 – Габаритный чертеж модуля серии NL фирмы «НИЛ АП»



Рис.2 – Внешний вид модуля серии NL фирмы «НИЛ АП» в защитной оболочке IP65

Управление локальной сетью RS-485 производится центральным компьютером, в качестве которого может использоваться любой IBM PC совместимый компьютер с последовательным портом RS-232. Для подключения компьютера с портом RS-232 к локальной сети стандарта RS-485 используется конвертер интерфейсов фирмы «НИЛ АП» NL-232С. Центральный компьютер осуществляет сбор показаний аналоговых и дискретных датчиков с модулей ввода сигналов и передает управляющие

ИЗМ.	КОЛ.УЧ.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА

дискретные и аналоговые сигналы, в соответствии с программой, на модули вывода.

Стандарт RS-485 позволяет организовать в сеть до 255 модулей распределенного ввода-вывода, при этом максимальная протяженность сети составляет 1200 метров. Для организации сети используется витая экранированная пара с волновым сопротивлением 120 Ом. Модули подключаются к сети по принципу длинной линии, во избежание отражений и искажений передаваемого сигнала. На свободных концах линии устанавливаются согласующие резисторы 120 Ом (терминаторы) для предотвращения отражения сигнала. Модули получают электрическое питание по сети RS-485, для повышения помехозащищенности локальная сеть RS-485 должна запитываться от щита освещения, подключение к силовым щитам нежелательно ввиду высоких кондуктивных помех, которые могут исказить результаты измерений. Схема работы модулей серии NL в сети RS-485 показана на рис.3. Для устройства сети RS-485 используется интерфейсный кабель RS-485 марки КИПЭВ 1x2x0,60 (НПП «Спецкабель») содержащий одну витую пару.

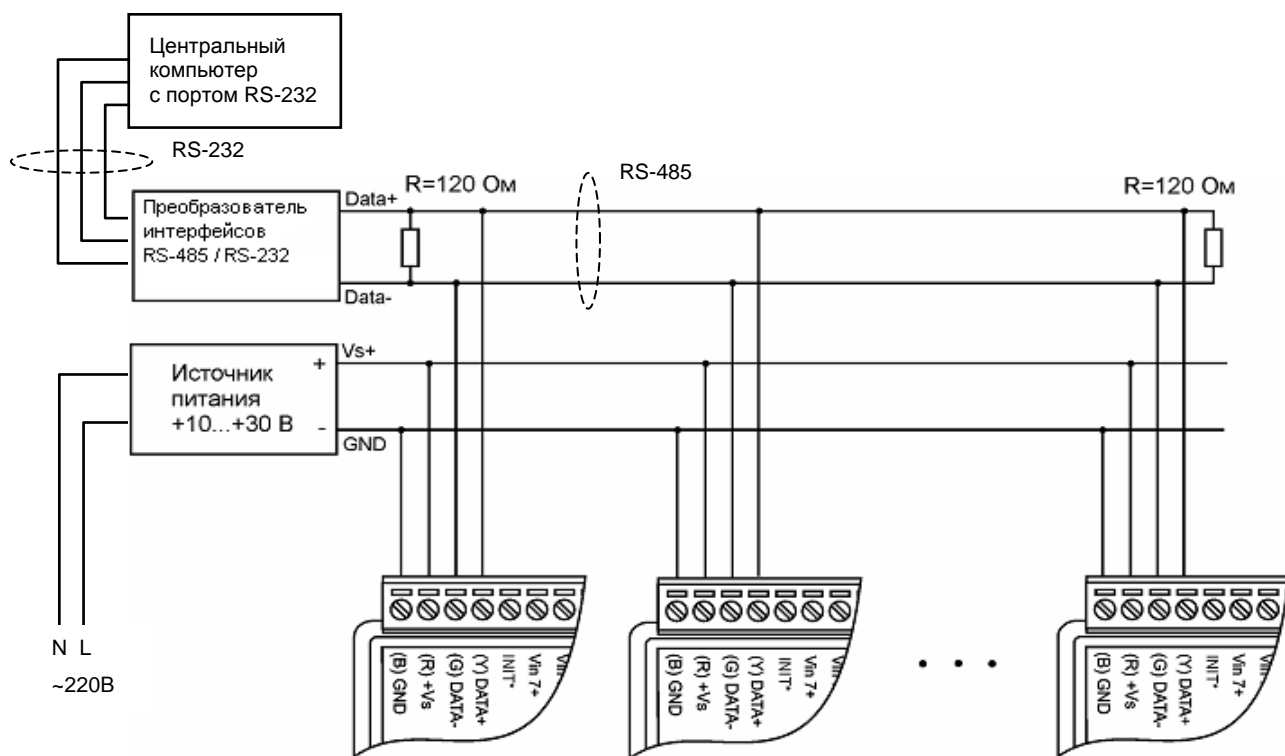


Рис.3 – Схема работы модулей серии NL в сети RS-485

						Лист
						Инв. №6 - 2006 -- АТХ1
ИЗМ.	КОЛ.УЧ.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	7

#### 1.4 Требования к аппаратной части центрального компьютера.

В качестве центрального компьютера может использоваться любой офисный компьютер IBM PC совместимый с установленной операционной системой Microsoft Windows® 2000, XP или NT позднее версии NT4.X. Аппаратная часть компьютера должна удовлетворять требованиям предъявляемыми производителем установленной операционной системы. Компьютер должен иметь COM порт стандарта RS-232. Рабочее место оператора должно быть оснащено дисплеем с размером экрана 17" в диагонали. Компьютер и дисплей должны быть подключены к питающей сети через источник бесперебойного питания (ИБП) мощностью не менее 1000 ВА. Рекомендуемым является требование оснащения компьютера черно-белого принтера для печати отчетов и регламентов. Компьютер может использоваться только для автоматизации технологического процесса в производственной зоне, использование его одновременно для других целей не допускается. Ввиду высокой важности надежности работы центрального компьютера должно быть уделено особенное внимание к его информационной безопасности: для оператора должна быть создана отдельная ограниченная учетная запись, которая открывает доступ только к программному обеспечению АСУТП, доступ к сменным накопителям, программному обеспечению, не относящемуся к системе автоматизации должен быть закрыт; не должны выполняться программы, которые требуют больших системных ресурсов, должны быть отключены «спящий<sup>1</sup>» и «ждущий» режимы. Периодически должен проводиться профилактический осмотр компьютерной техники.

Компьютер должен располагаться на первом этаже здания, в помещении с нормальными условиями микроклимата. Точное расположение помещения не регламентируется, при этом длина сети RS-485 от компьютера до REP1 (Лист 9) не должна превышать 1200 метров.

<sup>1</sup> по терминологии ОС Microsoft Windows®

						Инв. №6 - 2006 -- АТХ1	Лист
ИЗМ.	КОЛ.УЧ.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА		8

Общие сведения о системе автоматизации

Система автоматизации технологическим процессом теплицы построена на базе устройств распределенного ввода-вывода серии NL фирмы "НИЛ АП". Данные устройства предназначены для работы в сети RS-485. Сети стандарта RS-485 являются стандартом де-факто при построении современных систем автоматизации промышленных предприятий. Отличительными особенностями сетей данного стандарта являются: невысокие затраты на устройство сети, высокая скорость передачи данных, максимальная длина сети 1200 метров, при использовании повторителей может быть увеличена; возможность объединения в одну сеть до 255 устройств. Для управления сетью RS-485 используется офисный компьютер IBM PC совместимый с установленной операционной системой Microsoft Windows 2000,XP или NT позднее версии Windows NT 4.x. Применение для автоматизации сети RS-485 и центрального управляющего компьютера позволяет на автоматизированном рабочем месте (АРМ) сосредоточить информацию о параметрах всех технологических процессов (концентрация и pH питательного раствора, режим работы установки облучения растений, и т.д.). Применение для автоматизации компьютера с операционной системой семейства Windows, позволяет сделать процесс управления и сбора информации более наглядным, простым и привычным для оператора, обладающего минимальными навыками работы на персональном компьютере.

Кроме автоматического управления предусмотрено дублирующее местное управление, которое позволяет управлять технологическим процессом в случае нарушения в работе системы автоматики.

Электробезопасность

Шкафы и пульты автоматизации управляют нагрузками различного рода: маломощные электромагнитные клапаны и катушки контакторов – напряжение питания ~24В, вентили и задвижки с электроприводом ~220В, подающие и дозирующие насосы ~220В. Для обеспечения безопасной для персонала эксплуатации оборудования системы автоматизации должны выполняться следующие требования:

1. Металлические оболочки шкафов и пультов заземляются, присоединение к контуру заземления и заземляющие проводники выполняются по Правилам устройства электроустановок.
2. Насосы, задвижки и вентили с электроприводом заземляются путем соединения заземляющего контакта оборудования (обозначается PE, GND или значком  $\perp$ ) с шиной заземления расположенной в шкафу (пульте) автоматизации.
3. Заземляющий винт расположен внутри шкафов(пультов) автоматизации и обозначен знаком  $\perp$
4. Заземляющий проводник заводится внутрь шкафа и присоединяется к заземляющему винту.
5. С заземляющим винтом также должны быть соединены, специально проложенным проводником, дверца шкафа (пульта) и заземляющая шина.
6. Ввод проводов и кабелей внутрь шкафа заводится только через сальники или гермовводы; ввод проводов и кабелей, через дополнительно проделанные отверстия с необработанной кромкой запрещается.
7. Погружные насосы и подогреватели должны проходить периодический контроль качества изоляции. В случае обнаружения, в ходе проверки или эксплуатации, нарушения изоляции, данное оборудование должно быть немедленно отключено и заменено исправным.
8. При проведении осмотров или ремонтов оборудования во избежание подачи на него питающего напряжения системой автоматики, оно должно быть отключено от сети выключателем и разъединителем расположенным в шкафу (пульте) управления.

(С) НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

Ведомость комплектов чертежей марки АТХ

Обозначение комплекта	Наименование	Прим.
АТХ1	Общие сведения о системе автоматизации. Построение локальной сети RS-485	
АТХ2	Автоматизация растворного узла	
АТХ3	Автоматизация установки облучения растений теплицы	
АТХ4	Автоматизация системы дождевания	
АТХ5	Автоматизация системы вентиляции	
АТХ6	Шкафы и пульты автоматизации	

Ведомость рабочих чертежей комплекта АТХ1









Лист	Наименование	Прим.
1	Общие данные	
2	Экспликация помещений	
3	Пояснительная записка	
9	Локальная сеть RS-485. План прокладки трасс на отметке -3600	
10	Локальная сеть RS-485. Схема присоединения	
11	Локальная сеть RS-485. Схема присоединения (продолжение)	
12	Локальная сеть RS-485. Схема присоединения (продолжение)	
13	Локальная сеть RS-485. Схема присоединения (продолжение)	
14	Повторитель сети RS-485. Схема электрическая принципиальная	
15	Спецификация материалов и оборудования	
16	Спецификация материалов и оборудования (продолжение)	

СОГЛАСОВАНО			
	Взам. инв.Н		
	Подпись и дата		
Инв.Н подл.			

						Инв. N6-2006 -АТХ1			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ			
Изм.	КОЛУЧ	ЛИСТ	Н ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА				
Н. контр.	Червяков					Производственная зона Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
ГИП	Шарупич						Р	1	16
Разраб.	Сумин								
Чертил	Сумин								
						Общие данные		НИПИ "Градоагроэкопром"	



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

-  Трасса прокладки интерфейсного кабеля RS-485
-  Повторитель (репитер) сети RS-485
-  Шкаф управления вентиляцией, номер связан с номером венткамеры
-  Пульт управления технологическим процессом, номер связан с номером отделения, по экспликации помещения
-  Шкаф управления дождеванием
-  Блок зажимов контактных IP54
-  Датчик цифровой температурно-влажностный, номер связан с номером отделения, по экспликации помещения
-  Согласующий резистор (терминатор) 120 Ом

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Прокладывать по крепежным конструкциям системы вентиляции
2. Для защиты от повреждений и влаги интерфейсные кабели RS-485 прокладываются в гофрированных ПВХ трубах
3. Качество прокладки сети RS-485 влияет на надежность АСУ ТП в целом.
4. При монтаже следует следить за тем, чтобы на интерфейсные кабели не передавались механические нагрузки.
5. Запрещается прокладывать интерфейсные кабели с натягом.
6. В местах присоединения интерфейсных кабелей, они должны быть жестко закреплены хомутами или прижимными планками к корпусу шкафа или короба, во избежание передачи механических усилий на контактные соединения.
7. Интерфейсные кабели прокладываются так, чтобы была исключена возможность их случайного повреждения.
8. Крепления гофрированной ПВХ трубы должны жестко фиксировать ее положение, недопуская продольных или поперечных перемещений
9. Отдельные сегменты сети выполняются цельными кусками интерфейсного кабеля RS-485, сращивание кабеля недопускается.

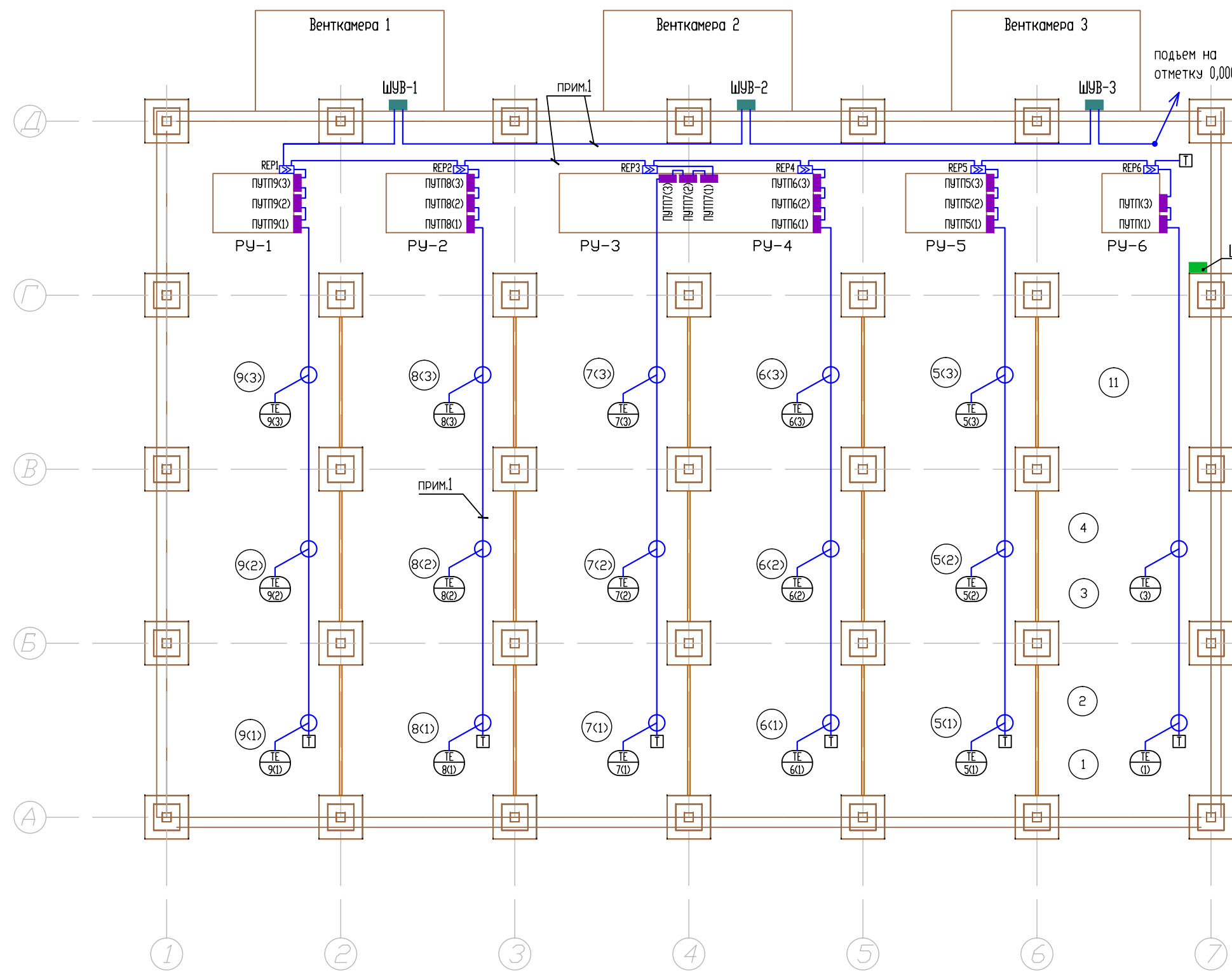
©НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

Инв N6-2006 АТХ1

Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ

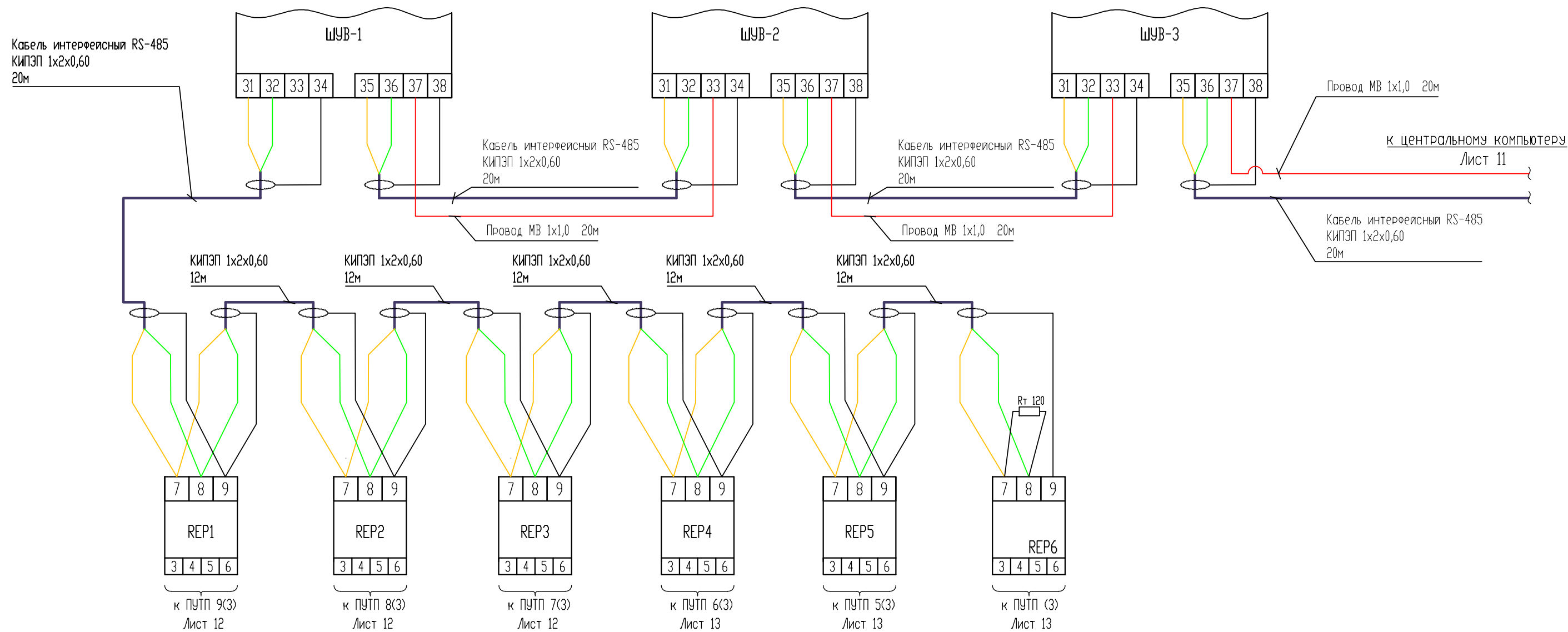
ИЗМ.	КОЛ.УЧ.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
						Производственная зона Основная и вспомогательная	Р	9
Н. контр.	Червяков							
ГИП	Шарупич							
Разраб.	Сумин					Локальная сеть RS-485. План прокладки трасс		16
Чертил	Сумин							
						НИПИ "Градоагроэкопром"		

ФОРМАТ: А3



СОГЛАСОВАНО				
	Взам. инв. N			
Инв. N подл.	Подпись и дата			

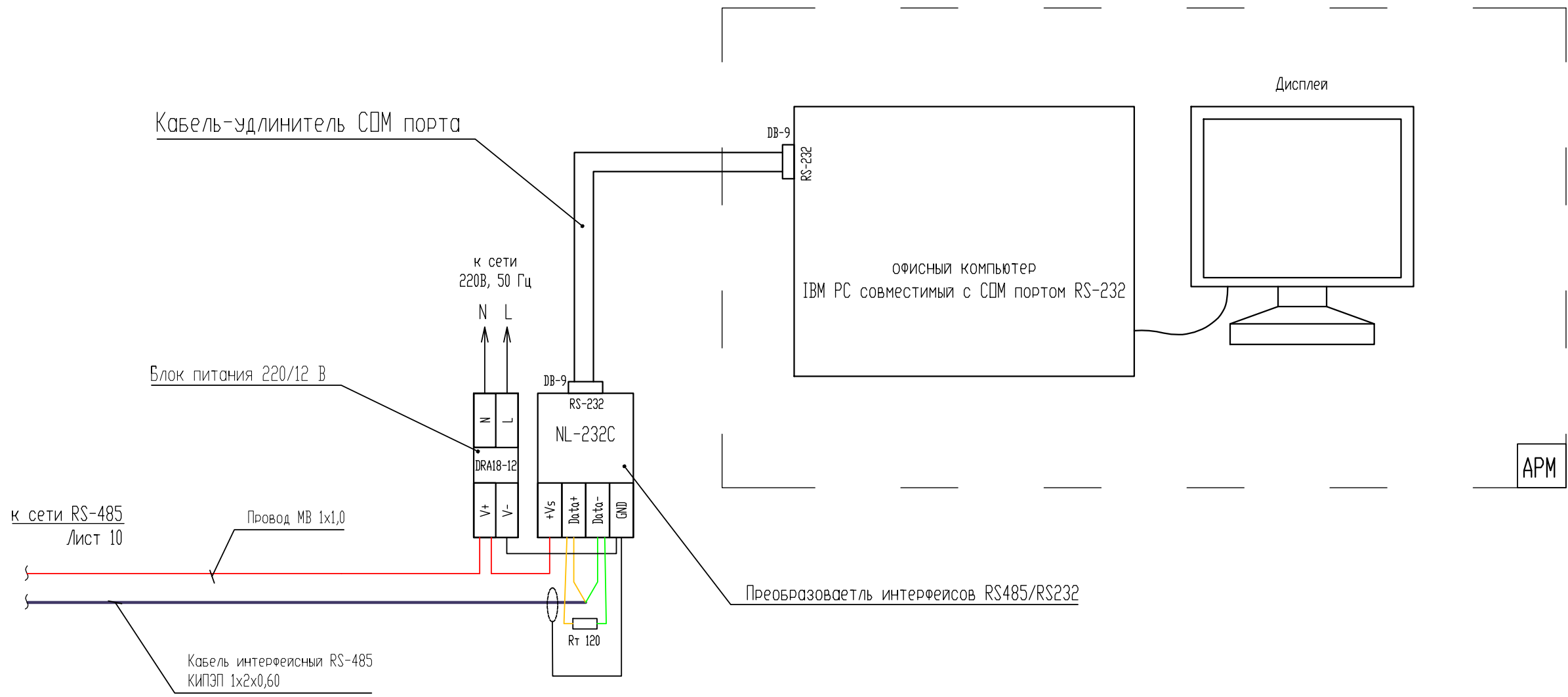
СОГЛАСОВАНО			
Инв. подл.	Инв. инв. N		
	Подпись и дата		
	Взам. инв. N		



©НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

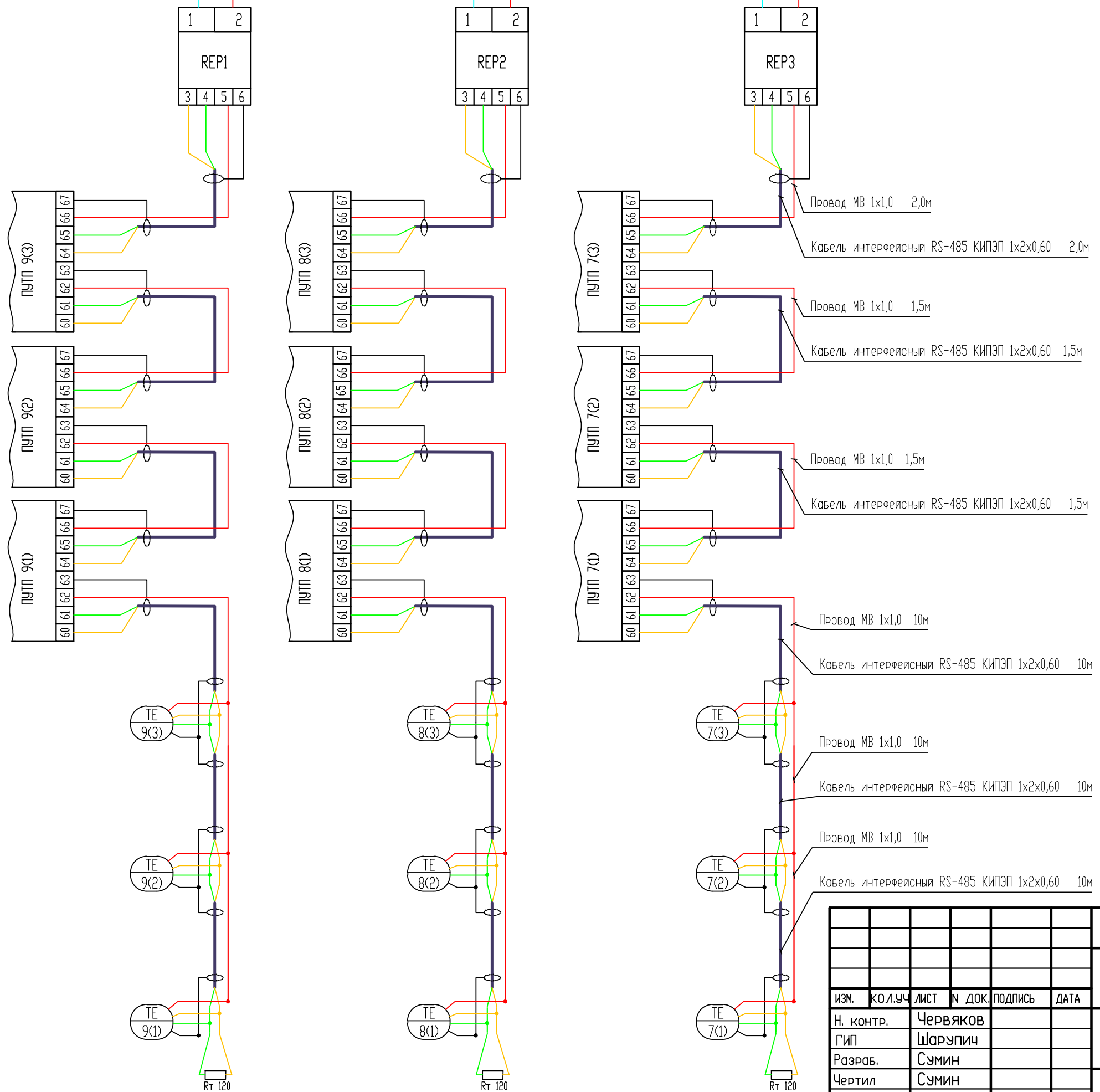
						Инв N6-2006 АТХ1				
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ				
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА					
Н. контр.	Червяков					Производственная зона		СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
ГИП	Шарупич					Основная и вспомогательная		Р	10	16
Разраб.	Сумин									
Чертил	Сумин					Локальная сеть RS-485. Схема присоединения		НИПИ "Градоагроэкопром"		

СОГЛАСОВАНО
Взам. инв. N
Подпись и дата
Инв. подл.



©НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

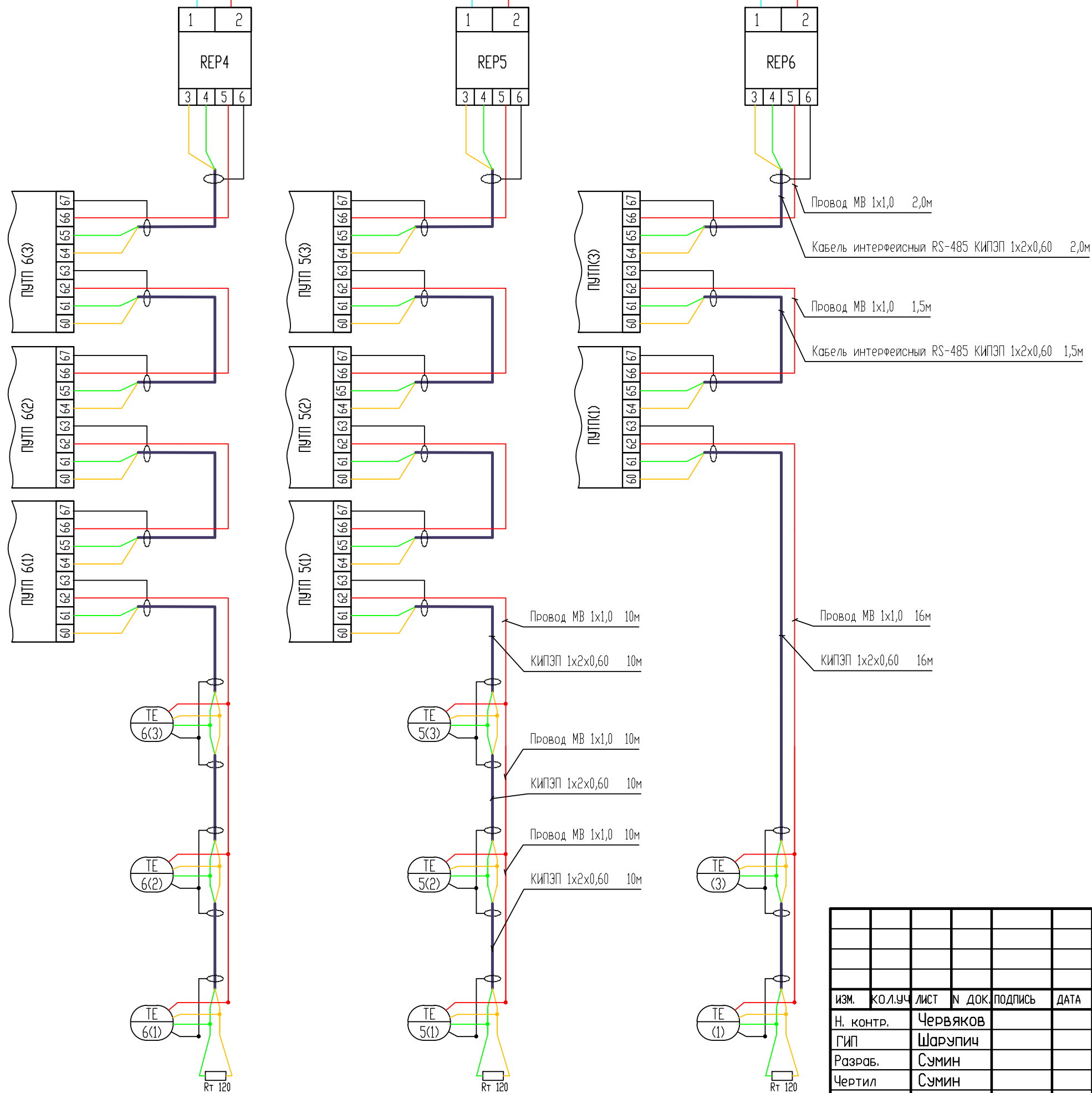
						Инв N6-2006 АТХ1			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ			
Изм.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА				
Н. контр.	Червяков					Производственная зона Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
ГИП	Шарупич						Р	11	16
Разраб.	Сумин								
Чертил	Сумин					Локальная сеть RS-485. Схема присоединения (продолжение)			
						НИПИ "Градоагроэкопром"			



СОГЛАСОВАНО			
Инв. подл.			
Подпись и дата			
Взам. инв.Н			

©НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

Инв N6-2006 АТХ1					
Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ					
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	И ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Н. контр.	Червяков				
ГИП	Шарупич				
Разраб.	Сумин				
Чертил	Сумин				
Производственная зона				СТАДИЯ	ЛИСТ
Основная и вспомогательная				Р	12
Локальная сеть RS-485. Схема присоединения (продолжение)				НИПИ "Градоагроэкопром"	

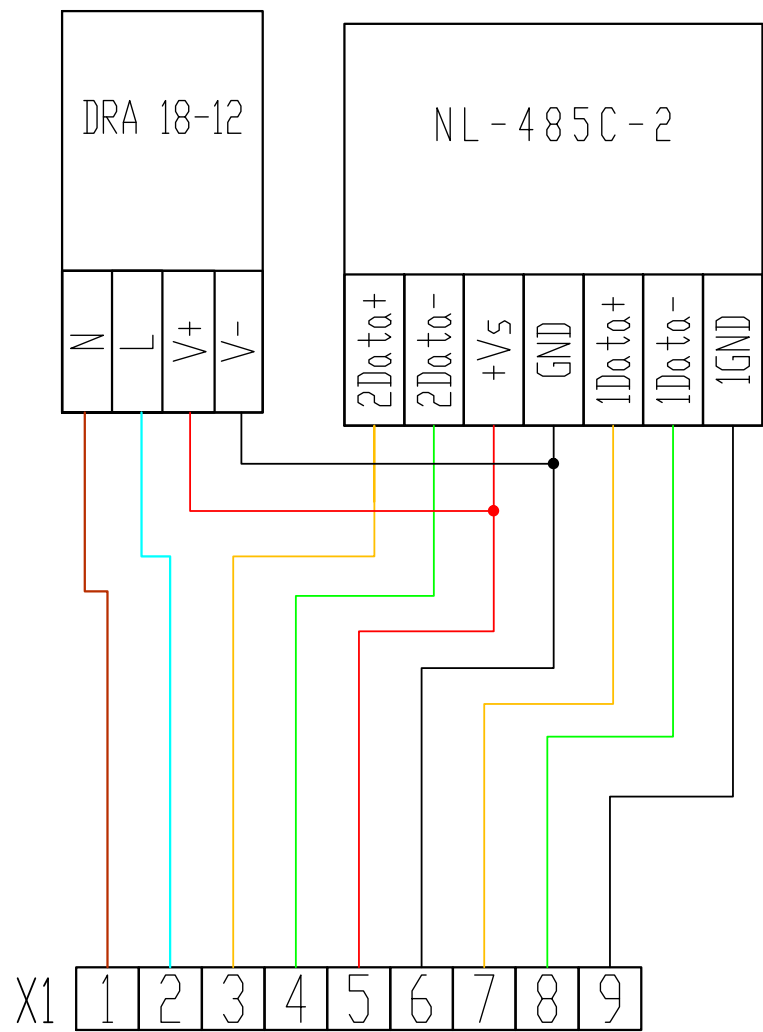


СОГЛАСОВАНО			
Инв.Н подл.			
Подпись и дата			
Взам. инв.Н			

©НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

Инв N6-2006 АТХ1					
Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ					
Изм.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	И ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Н. контр.	Червяков				
ГИП	Шарупич				
Разраб.	Сумин				
Чертил	Сумин				
Производственная зона				СТАДИЯ	ЛИСТ
Основная и вспомогательная				Р	13
Локальная сеть RS-485. Схема присоединения (продолжение)				НИПИ "Градоагроэкопром"	

СОГЛАСОВАНО			
Инв. подл.	Подпись и дата	Взам. инв.Н	



Примечания

1. Оборудование репитера размещается в металлической оболочке со степенью защиты IP54
2. Ввод кабелей и проводов осуществляется через сальники или гермовводы
3. Оболочка репитера должна быть заземлена
4. Конструкция блока питания DRA 18-12 и модуля NL-485C-2 предусматривает их крепление на стандартную DIN рейку 35 мм.
5. Монтаж производится гибким проводом с медной жилой сечением 1,0 кв.мм.
6. Внутри репитера соблюдение цветовой кодировки проводов не является обязательным требованием

©НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

						Инв N6-2006 АТХ1			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца , зеленных методом МУГ			
Изм.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	И ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА				
Н. контр.	Червяков					Производственная зона Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
ГИП	Шарупич						Р	14	16
Разраб.	Сумин								
Чертил	Сумин					Повторитель сети RS-485. Схема электрическая принципиальная	НИПИ "Градоагроэкопром"		

С О Г Л А С О В А Н О

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
QF1	Автоматический выключатель ВА47-29 IP 10A 4,5кА характеристика "C" («ИЭК» г. Москва)	1	
K1-K26	Реле электромагнитное промежуточное серии NH53P включающая катушка 24В постоянного тока, в комплекте с розеткой РУФИА для крепления на DIN рейку. («Реле и автоматика» г.Москва)	26	
T1	Трансформатор «Штиль» ОСМ Т 220/24-0,16 («Тэнси-электро», г.Тула )	1	масса 2,5кг
T2	Блок питания DRA60-24 вход ~220В, 50Гц, выход =24В, ток нагрузки 2,5А («НИЛ АП» г.Таганрог)	1	
D1,D2	Модуль дискретного вывода NL-16DI 16каналов дискретного вывода, работа в сети RS-485 («НИЛ АП» г. Таганрог)	2	
D3	Модуль дискретного ввода NL-8DI-D 8 каналов дискретного ввода, работа в сети RS-485 («НИЛ АП» г. Таганрог)	1	
D4	Модуль ввода аналоговых сигналов NL-8AI 8 каналов аналогового ввода, работа в сети RS-485 («НИЛ АП» г. Таганрог)	1	
A1	Преобразователь сопротивления в напряжение RL-4RVC 4 канала («НИЛ АП» г. Таганрог)	1	
X1	Клемные зажимы наборные ЗНИ-4 на DIN рейку («ИЭК» г. Москва)	67	зеленые - 15шт, серые 52шт.
X2	Зажим контактный винтовой ЗВИ-3 4кв.мм X 12 («ИЭК» г. Москва)	3	
S1	Переключатель AKS-22 с защитой от несанкционированного доступа («ИЭК» г. Москва)	1	
S2,S3, S8,S9	Выключатель кнопочный 4G10-5IU 10A 3 положения (1-0-2) открыты IP40 («Апатор-Электро», Москва)	4	
S4-S7, S10-S18, S21, S22	Выключатель кнопочный 4G10-90U 10A 2 положения (0-1) открыты IP40 («Апатор-Электро» Москва)	15	
S19	Выключатель кнопочный 4G10-108U 10A 4 положения (0-1-2-3) открыты IP40 («Апатор-Электро» Москва)	1	
S20	Кнопка SB-7 («ИЭК» г. Москва)	1	
HL1	СКЛ 14 220 В, 50 Гц («Протон» Орел)	1	зеленая линза
HL2, HL3	СКЛ 14 24В, постоянного тока («Протон» Орел)	2	желтая линза
	Корпус ЩМП-4 (IP 54) габарит 800х650х250 («ИЭК» г.Москва )	1	масса 26,7кг
	DIN рейка монтажная 35 мм длина 600мм («ИЭК» г.Москва )	5	

Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
	Блок шин 04881 2 полюса 40А 2 шины по 13 присоединения («Legrand»)	3	
	Шина "N" нулевая 8х12мм 14/2 (14 групп/крепеж по краям) («ИЭК» Москва)	2	
	Шина "N" нулевая 6х9мм 8/1 (8 групп/крепеж по центру) («ИЭК» Москва)	1	
	Угловой изолятор для нулевой шины («ИЭК» Москва)	5	









©НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

Инв. N6-2006 АТХ1

Изм.	КОЛ.ЛИСТ	Лист	№ ДОК.	Подпись	ДАТА	СТАДИЯ			
						Производственная зона	Р	1	16
Н. контр.		Червяков				Основная и вспомогательная			
ГИП		Щарупич				Щкаф управления технологическим процессом. Схема электрическая принципиальная	НИПИ "Градоагроэкопром"		
Разраб.		Сумин							
Чертил		Сумин							

ФОРМАТ: А3

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

-  Трасса прокладки интерфейсного кабеля RS-485
-  Повторитель (репитер) сети RS-485
-  Шкаф управления вентиляцией, номер связан с номером венткамеры
-  Пульт управления технологическим процессом, номер связан с номером отделения, по экспликации помещения
-  Шкаф управления дождеванием
-  Блок зажимов контактных IP54
-  Датчик цифровой температурно-влажностный, номер связан с номером отделения, по экспликации помещения
-  Согласующий резистор (терминатор) 120 Ом

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Прокладывать по крепежным конструкциям системы вентиляции
2. Для защиты от повреждений и влаги интерфейсные кабели RS-485 прокладываются в гофрированных ПВХ трубах
3. Качество прокладки сети RS-485 влияет на надежность АСУ ТП в целом.
4. При монтаже следует следить за тем, чтобы на интерфейсные кабели не передавались механические нагрузки.
5. Запрещается прокладывать интерфейсные кабели с натягом.
6. В местах присоединения интерфейсных кабелей, они должны быть жестко закреплены хомутами или прижимными планками к корпусу шкафа или короба, во избежание передачи механических усилий на контактные соединения.
7. Интерфейсные кабели прокладываются так, чтобы была исключена возможность их случайного повреждения.
8. Крепления гофрированной ПВХ трубы должны жестко фиксировать ее положение, недопуская продольных или поперечных перемещений
9. Отдельные сегменты сети выполняются цельными кусками интерфейсного кабеля RS-485, сращивание кабеля недопускается.

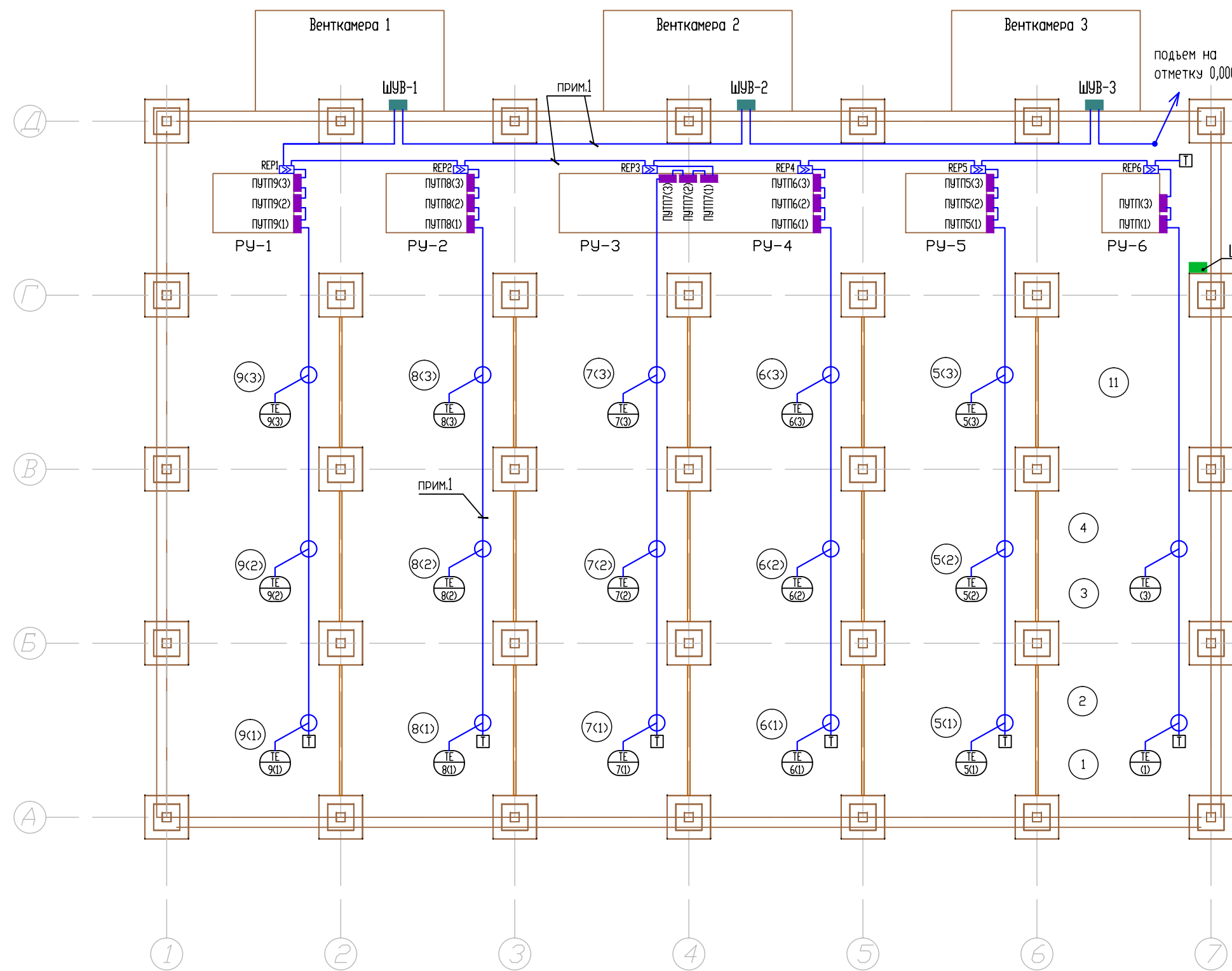
©НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

Инв N6-2006 АТХ1

Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ

ИЗМ.	КОЛ.УЧ.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Н. контр.	Червяков				
ГИП	Шарупич				
Разраб.	Сумин				
Чертил	Сумин				
Производственная зона Основная и вспомогательная					
Локальная сеть RS-485. План прокладки трасс					
			СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
			Р	9	16
				НИПИ "Градоагроэкопром"	

ФОРМАТ: А3



СОГЛАСОВАНО				
Ив.Н подл.	Взам. инв.Н			
	Подпись и дата			

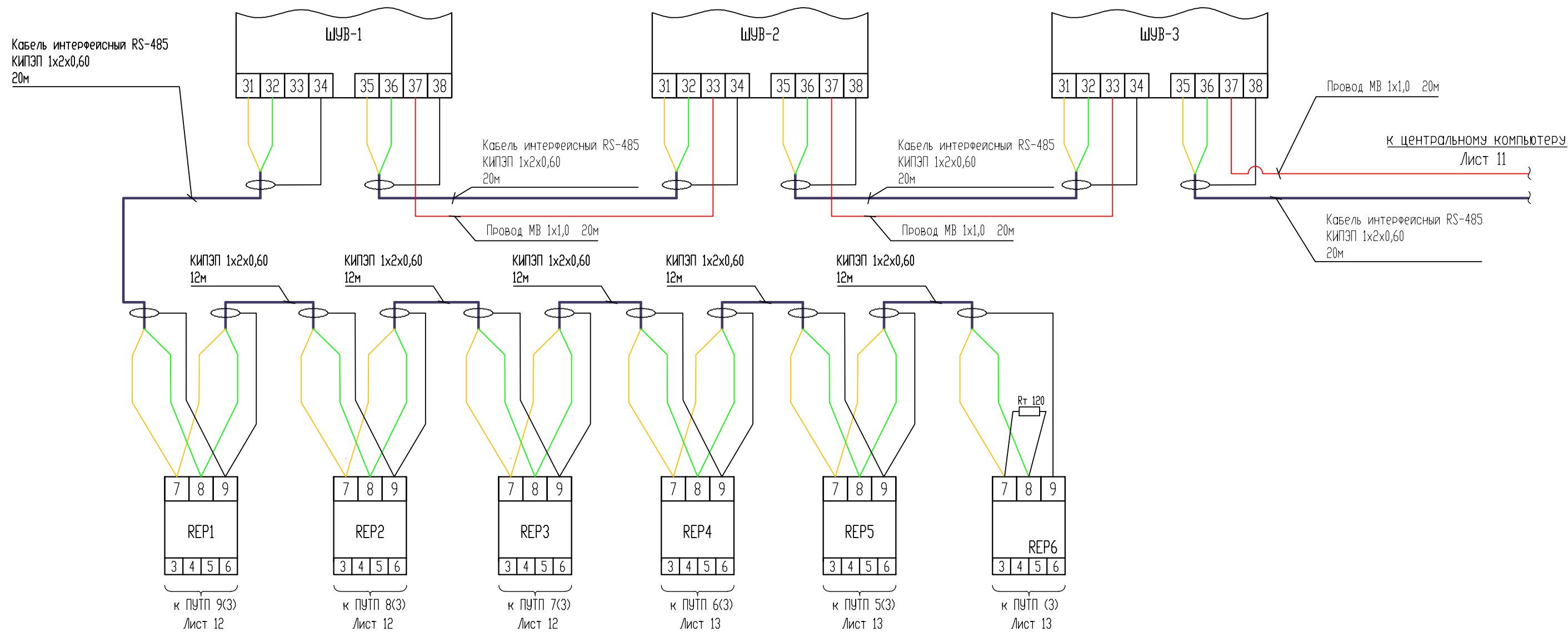


СОГЛАСОВАНО

Взам. инв.№

Подпись и дата

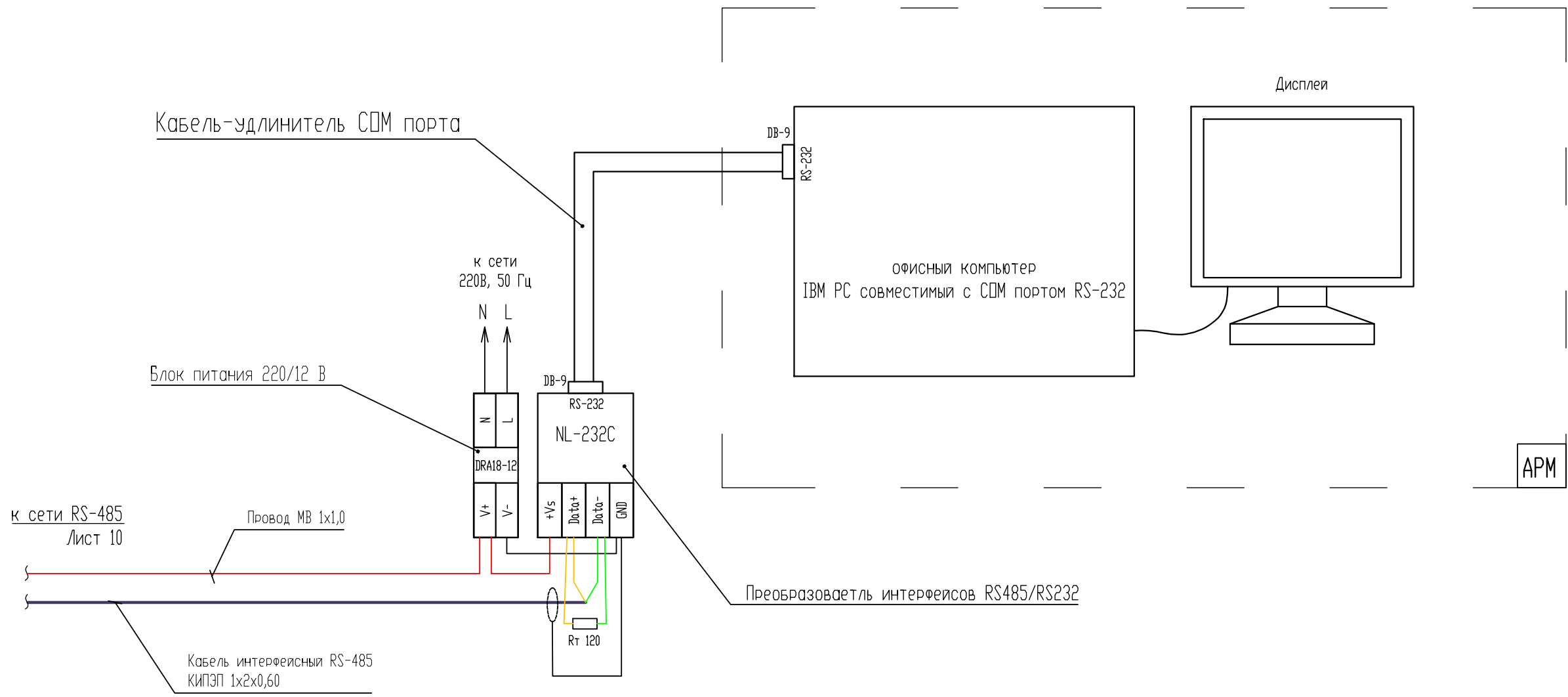
Инв.№ подл.



©НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

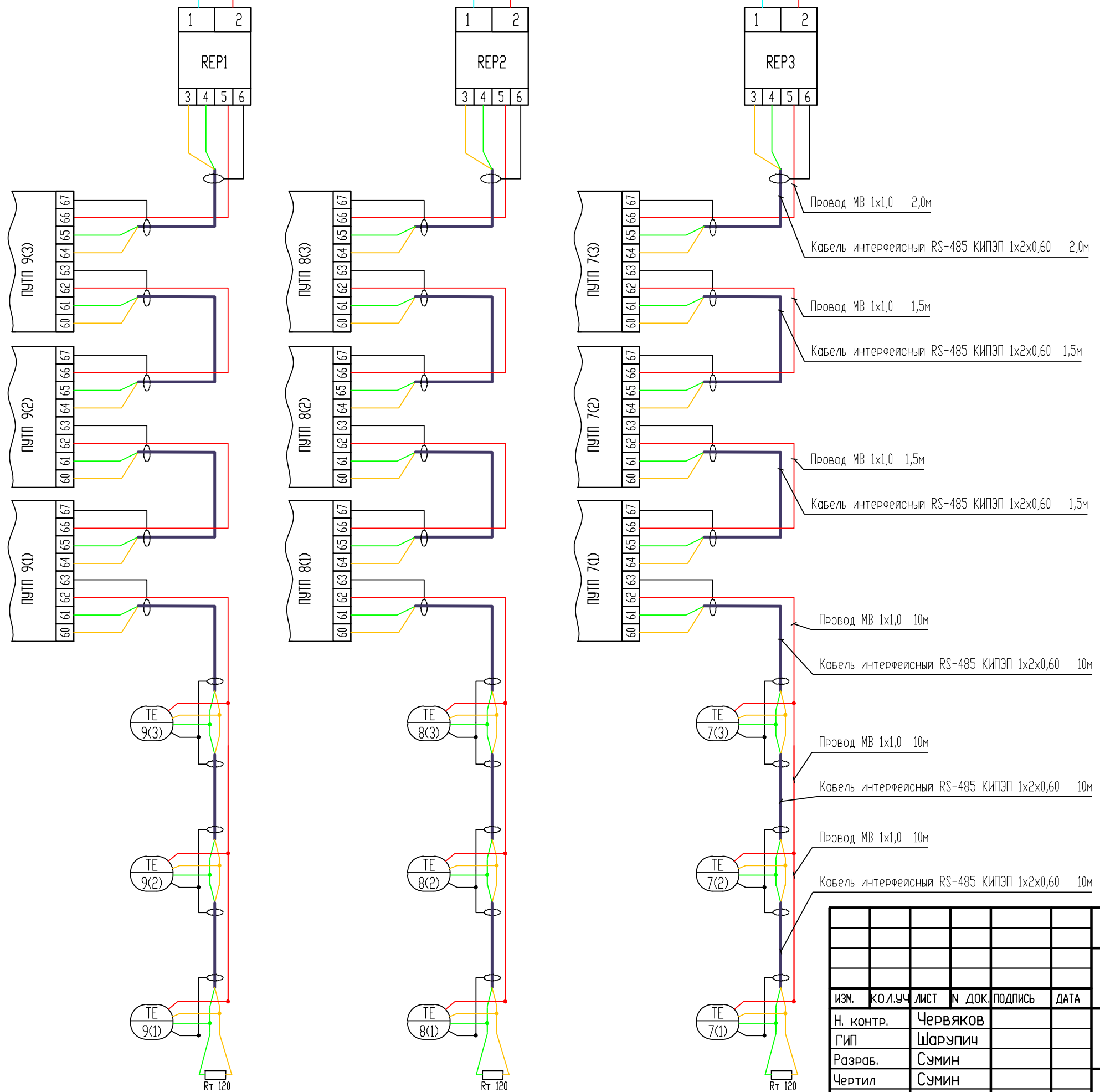
						Инв N6-2006 АТХ1			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ			
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА				
Н. контр.	Червяков					Производственная зона Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
ГИП	Шарупич						Р	10	16
Разраб.	Сумин								
Чертил	Сумин					Локальная сеть RS-485. Схема присоединения		НИПИ "Градоагроэкопром"	

СОГЛАСОВАНО
Взам. инв. N
Подпись и дата
Инв. подл.



©НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

						Инв N6-2006 АТХ1			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ			
Изм.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА				
Н. контр.	Червяков					Производственная зона Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
ГИП	Шарупич						Р	11	16
Разраб.	Сумин								
Чертил	Сумин					Локальная сеть RS-485. Схема присоединения (продолжение)	НИПИ "Градоагроэкопром"		

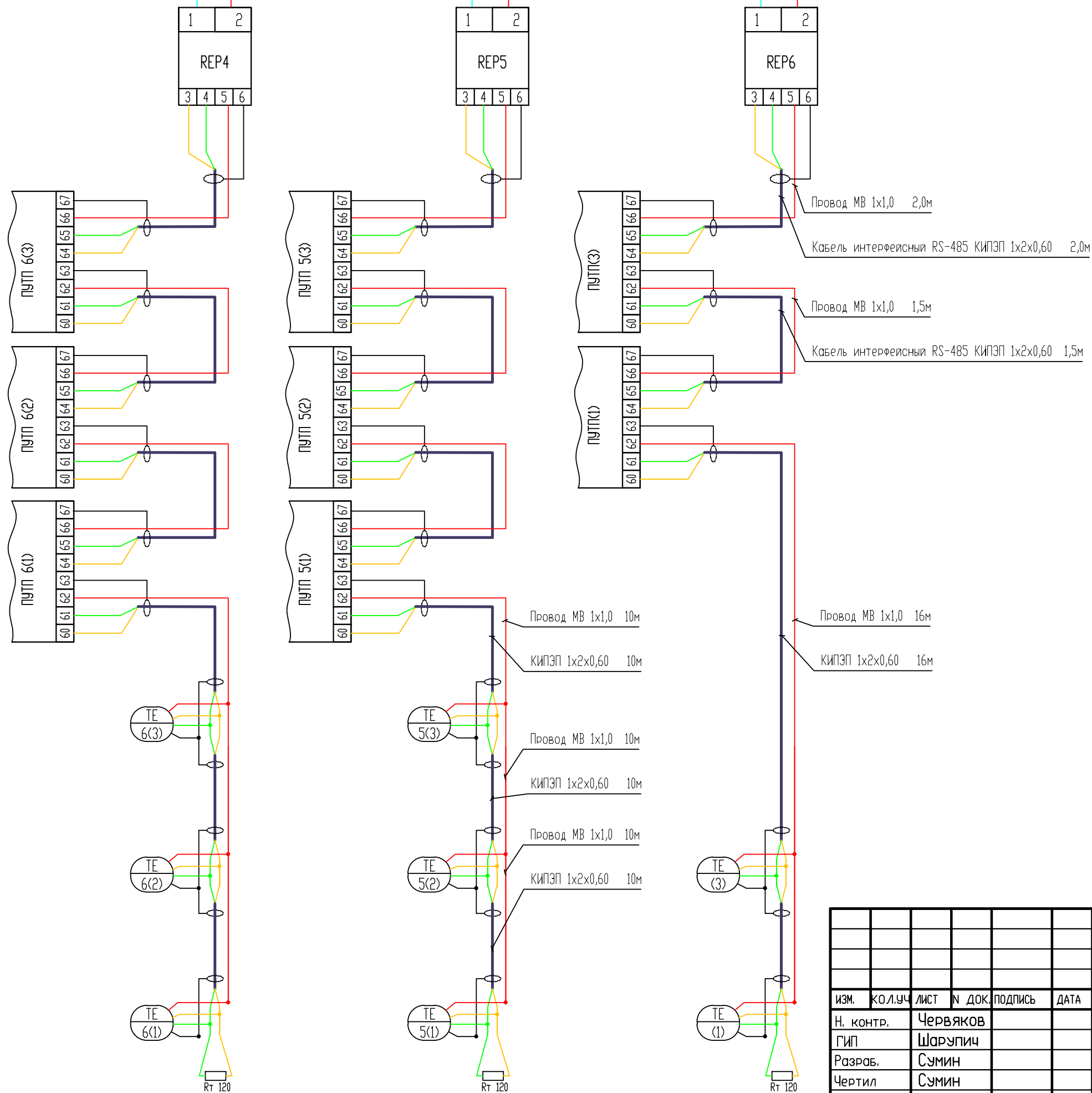


СОГЛАСОВАНО			
Инв. подл.			
Изм.			
Разраб.			
Чертил			
Инв. подл.			
Изм.			
Разраб.			
Чертил			
Инв. подл.			
Изм.			
Разраб.			
Чертил			
Инв. подл.			
Изм.			
Разраб.			
Чертил			

Инв. подл. Подпись и дата Взам. инв.Н

©НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

Инв N6-2006 АТХ1					
Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ					
Изм.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	И ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Н. контр.	Червяков				
ГИП	Шарупич				
Разраб.	Сумин				
Чертил	Сумин				
Производственная зона Основная и вспомогательная				СТАДИЯ	ЛИСТ
Локальная сеть RS-485. Схема присоединения (продолжение)				Р	12 / 16
				НИПИ "Градоагроэкопром"	

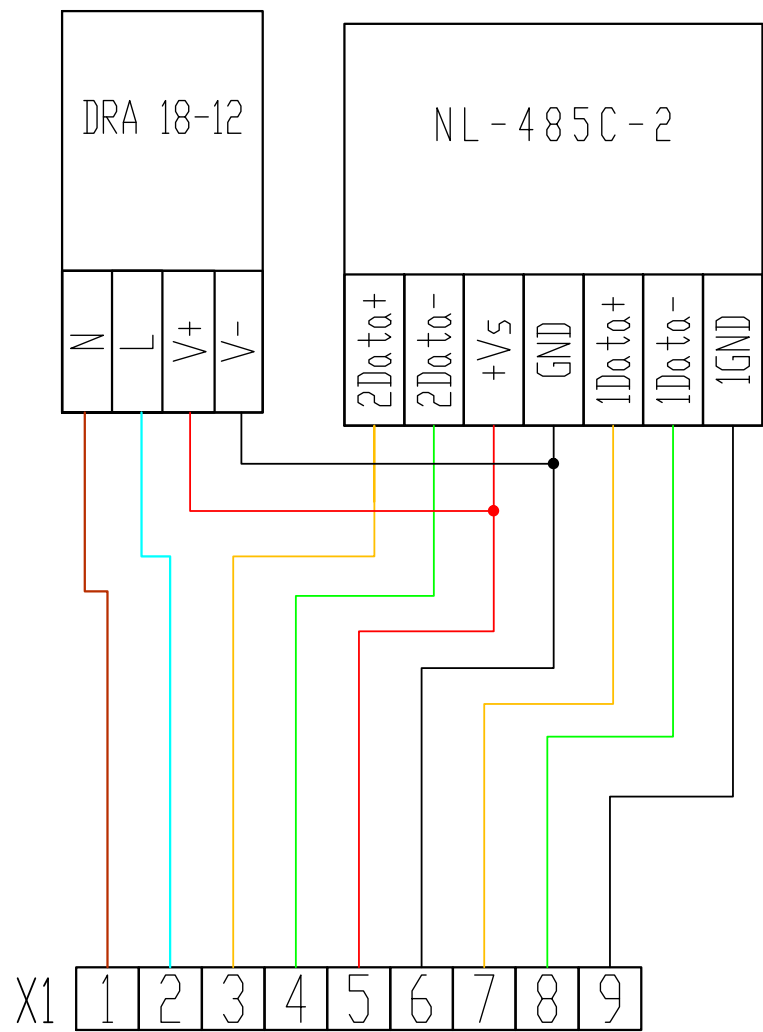


СОГЛАСОВАНО			
Инв. подл.			
Подпись и дата			
Взам. инв.Н			

©НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

Инв N6-2006 АТХ1					
Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ					
Изм.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	И ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Н. контр.	Червяков				
ГИП	Шарупич				
Разраб.	Сумин				
Чертил	Сумин				
Производственная зона				СТАДИЯ	ЛИСТ
Основная и вспомогательная				Р	13
Локальная сеть RS-485. Схема присоединения (продолжение)				НИПИ "Градоагроэкопром"	

СОГЛАСОВАНО			
	Взам. инв.Н		
	Подпись и дата		
Инв.Н подл.			



Примечания

1. Оборудование репитера размещается в металлической оболочке со степенью защиты IP54
2. Ввод кабелей и проводов осуществляется через сальники или гермовводы
3. Оболочка репитера должна быть заземлена
4. Конструкция блока питания DRA 18-12 и модуля NL-485C-2 предусматривает их крепление на стандартную DIN рейку 35 мм.
5. Монтаж производится гибким проводом с медной жилой сечением 1,0 кв.мм.
6. Внутри репитера соблюдение цветовой кодировки проводов не является обязательным требованием

©НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

						Инв N6-2006 АТХ1			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца , зеленных методом МУГ			
изм.	кол.уч	лист	№ док.	подпись	дата				
Н. контр.	Червяков					Производственная зона Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
ГИП	Шарупич						Р	14	16
Разраб.	Сумин								
Чертил	Сумин					Повторитель сети RS-485. Схема электрическая принципиальная	НИПИ "Градоагроэкопром"		

С О Г Л А С О В А Н О

Взам. инв.л.

Подпись и дата

Инв.л. подл.

Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
QF1	Автоматический выключатель ВА47-29 IP 10A 4,5кА характеристика "C" ("ИЭК" г. Москва)	1	
K1-K26	Реле электромагнитное промежуточное серии HH53P включающая катушка 24В постоянного тока, в комплекте с розеткой РУФ11А для крепления на DIN рейку. ("Реле и автоматика" г.Москва)	26	
T1	Трансформатор "Штиль" ОСМ Т 220/24-0,16 ("Тэнси-электро", г.Тула)	1	масса 2,5кг
T2	Блок питания DRA60-24 вход ~220В, 50Гц, выход =24В, ток нагрузки 2,5А ("НИЛ АП" г.Таганрог)	1	
D1,D2	Модуль дискретного вывода NL-16DI 16каналов дискретного вывода, работа в сети RS-485 ("НИЛ АП" г. Таганрог)	2	
D3	Модуль дискретного ввода NL-8DI-D 8 каналов дискретного ввода, работа в сети RS-485 ("НИЛ АП" г. Таганрог)	1	
D4	Модуль ввода аналоговых сигналов NL-8AI 8 каналов аналогового ввода, работа в сети RS-485 ("НИЛ АП" г. Таганрог)	1	
A1	Преобразователь сопротивления в напряжение RL-4RVC 4 канала ("НИЛ АП" г. Таганрог)	1	
X1	Клемные зажимы наборные ЗНИ-4 на DIN рейку ("ИЭК" г. Москва)	67	зеленые - 15шт, серые 52шт.
X2	Зажим контактный винтовой ЗВИ-3 4кв.мм X 12 ("ИЭК" г. Москва)	3	
S1	Переключатель AKS-22 с защитой от несанкционированного доступа ("ИЭК" г. Москва)	1	
S2,S3, S8,S9	Выключатель кнопочный 4G10-5IU 10A 3 положения (1-0-2) открыты IP40 ("Апатор-Электро", Москва)	4	
S4-S7, S10-S18, S21, S22	Выключатель кнопочный 4G10-90U 10A 2 положения (0-1) открыты IP40 ("Апатор-Электро" Москва)	15	
S19	Выключатель кнопочный 4G10-108U 10A 4 положения (0-1-2-3) открыты IP40 ("Апатор-Электро" Москва)	1	
S20	Кнопка SB-7 ("ИЭК" г. Москва)	1	
HL1	СКЛ 14 220 В, 50 Гц ("Протон" Орел)	1	зеленая линза
HL2, HL3	СКЛ 14 24В, постоянного тока ("Протон" Орел)	2	желтая линза
	Корпус ЩМП-4 (IP 54) габарит 800x650x250 ("ИЭК" г.Москва)	1	масса 26,7кг
	DIN рейка монтажная 35 мм длина 600мм ("ИЭК" г.Москва)	5	

Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
	Блок шин 04881 2 полюса 40А 2 шины по 13 присоединения ("Legrand")	3	
	Шина "N" нулевая 8x12мм 14/2 (14 групп/крепеж по краям) ("ИЭК" Москва)	2	
	Шина "N" нулевая 6x9мм 8/1 (8 групп/крепеж по центру) ("ИЭК" Москва)	1	
	Угловой изолятор для нулевой шины ("ИЭК" Москва)	5	

©НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

Инв.л. N6-2006 АТХ1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	СТАДИЯ			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ			
Н. контр.	Червяков					Производственная зона Основная и вспомогательная	Р	1	16
ГИП	Щарупич								
Разраб.	Сумин								
Чертил	Сумин								
						Щкаф управления технологическим процессом. Схема электрическая принципиальная	НИПИ "Градоагроэкопром"		

ФОРМАТ: А3

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ  
ПО СОЗДАНИЮ ГОРОДСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕСОВ  
ОБЪЕКТОВ ВЫРАЩИВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ  
ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ



**НИПИ «Градоагроэкопром»**

302001 г. Орел, а/я 73, тел.: (4862) 45-17-21, 45-19-48, E-mail: sharupich@orel.ru, patent@valley.ru, http://www.sharupich.ru, www.valley.ru/~patent

НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА Разработать технические решения по  
оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками  
для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ

РАЗДЕЛ ОВ. Производственная зона. Основная и вспомогательная.

АДРЕС СТРОИТЕЛЬСТВА г. Зеленогорск, Красноярский край

ЗАКАЗЧИК ООО «ВИЗИТ-М»

**(ВАРИАНТ №2 ДЛЯ ОЗНАКОМЛЕНИЯ)**

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА

В. П. ШАРУПИЧ

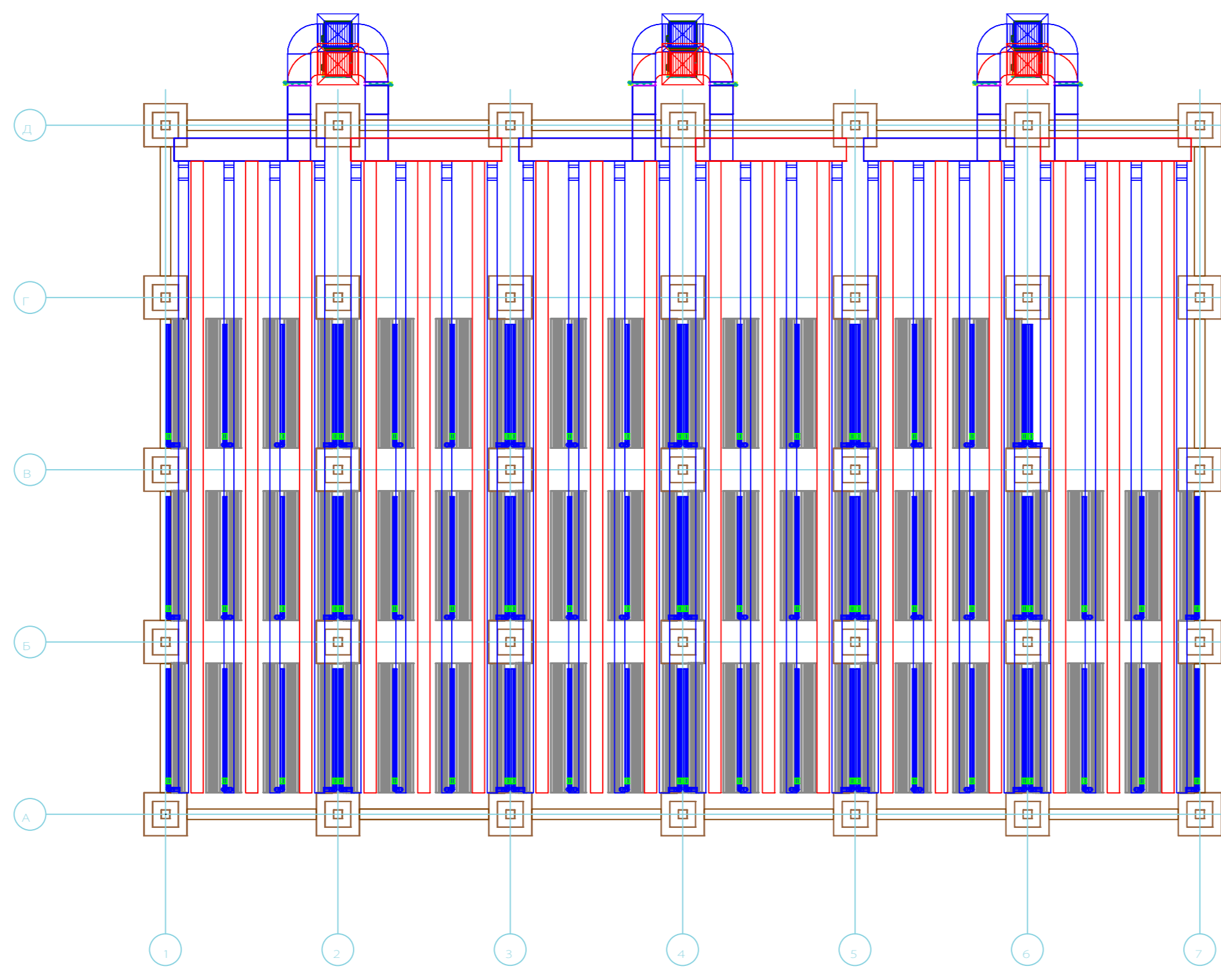
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

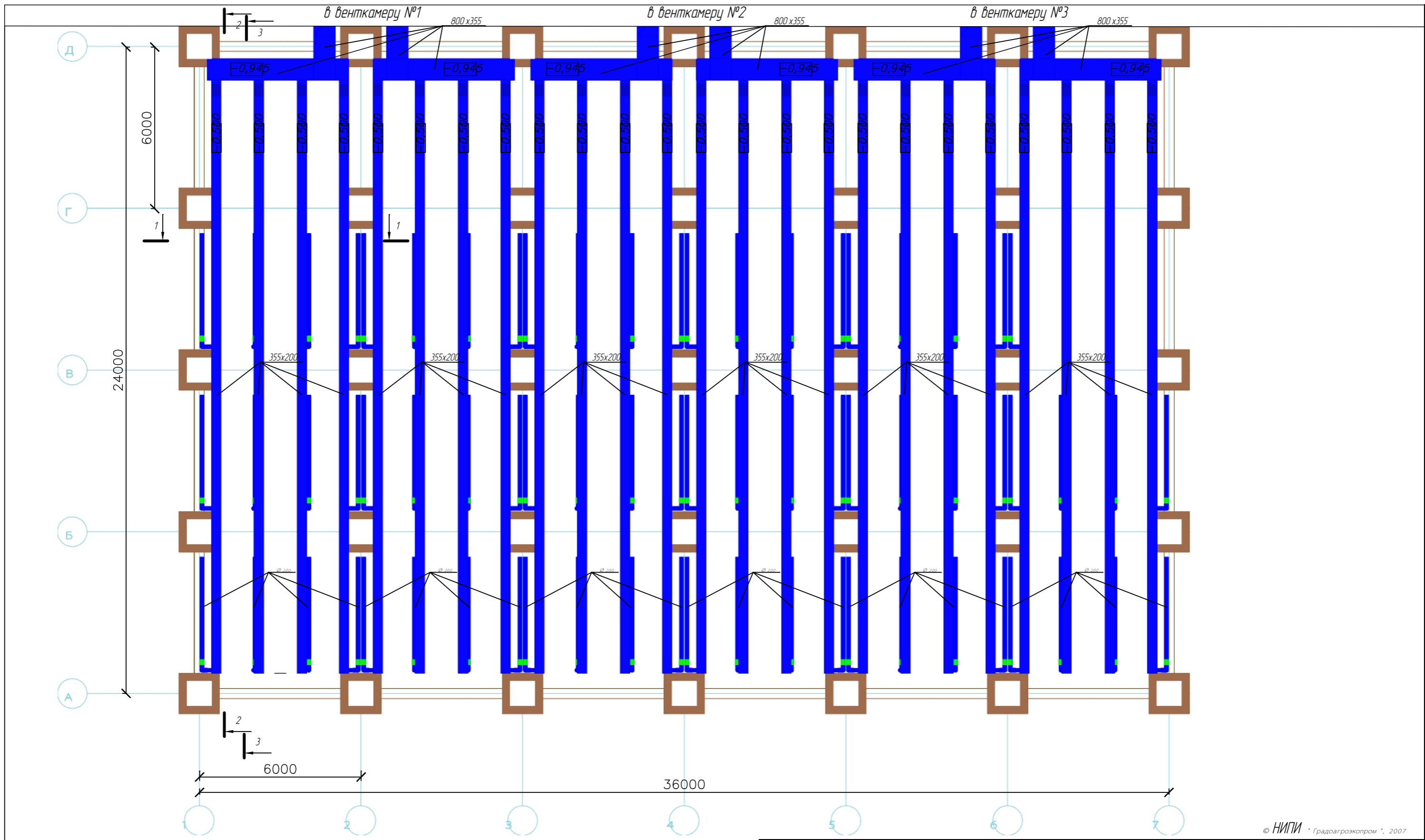
Т. С. ШАРУПИЧ

г. Орел, 2007 г.









© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

Инд. N6 - 2006 - 0В (Вариант №2 для ознакомления)

Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зелеными методом МУГ

Изм.	Кол.уч.	Лист	И. док.	Подпись	Дата
Н. контр.		Червяков			
Гип		Шарупич			
Разраб.		Ершов			
Чертил		Ершов			

Производственная зона  
Основная и вспомогательная

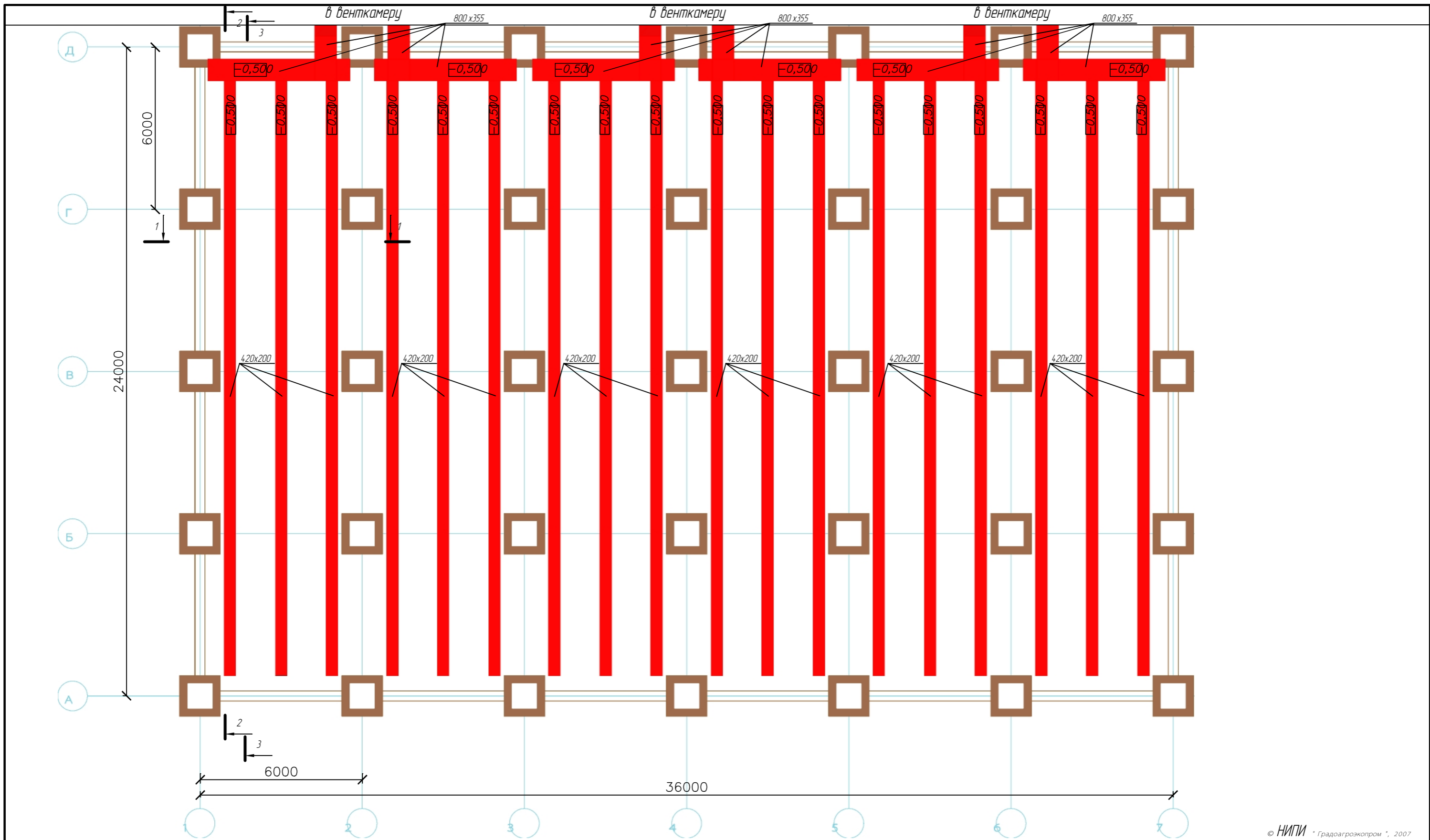
Стадия	Лист	Листов
Р	9	17

Вентиляция приточная.  
План на отметке -0,500

НИПИ "Градоагроэкопром"

Примечание

Отметки воздуховодов указаны по верху воздуховодов



© НИПИ "Градоагрозокопром", 2007

Инв. №6 - 2006 - 06 (Вариант №2 для ознакомления)

Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленых методом МУГ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Н. контр.		Червяков			
Гип		Шарупич			
Разраб.		Ершов			
Чертил		Ершов			

Производственная зона  
Основная и вспомогательная

Стадия	Лист	Листов
Р	10	17

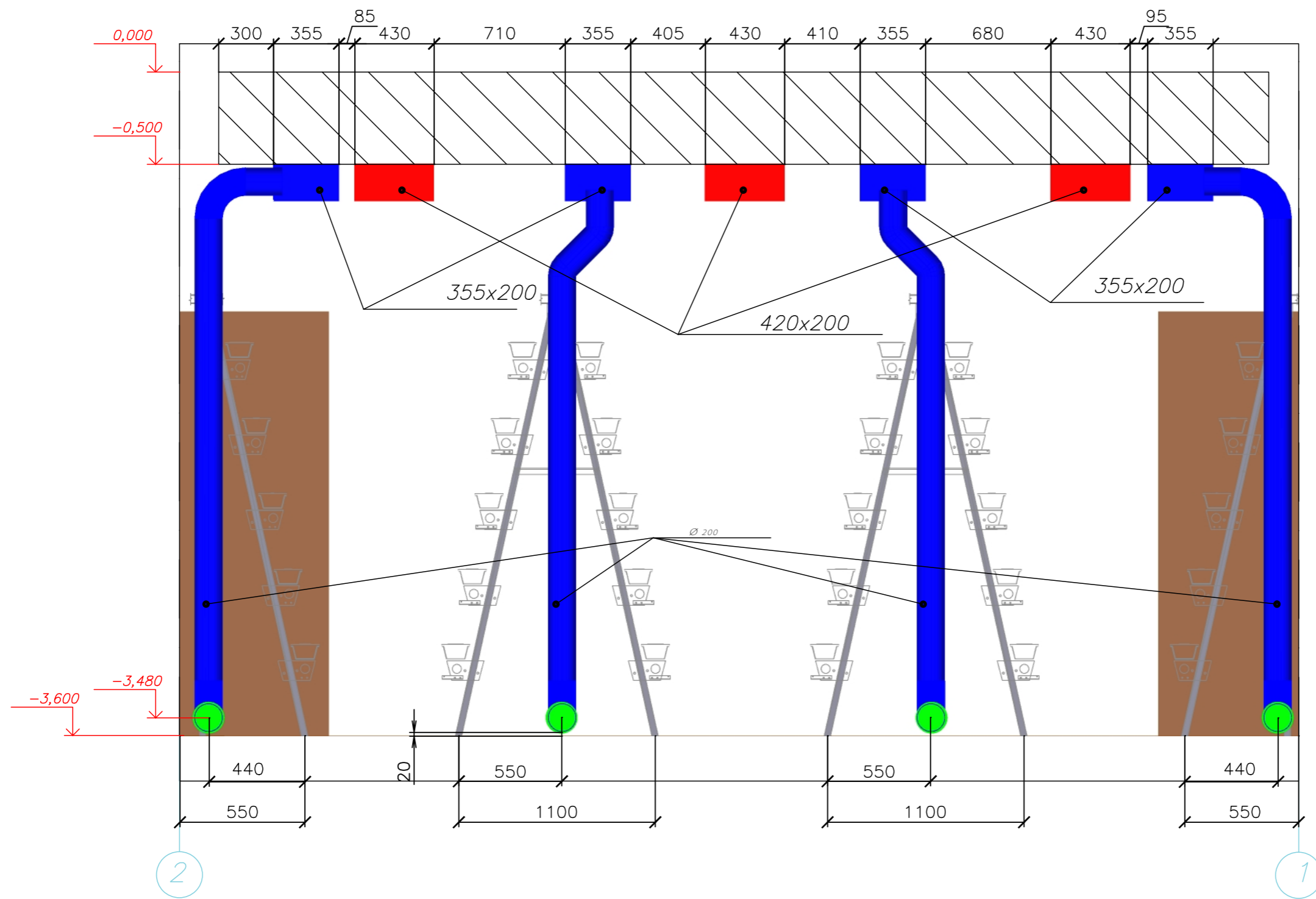
Вентиляция вытяжная.  
План на отметке -0,500

НИПИ "Градоагрозокопром"

Примечание

Отметки воздуховодов указаны по верху воздуховодов

1 - 1



© НИПИ "Градоагрокопром", 2007

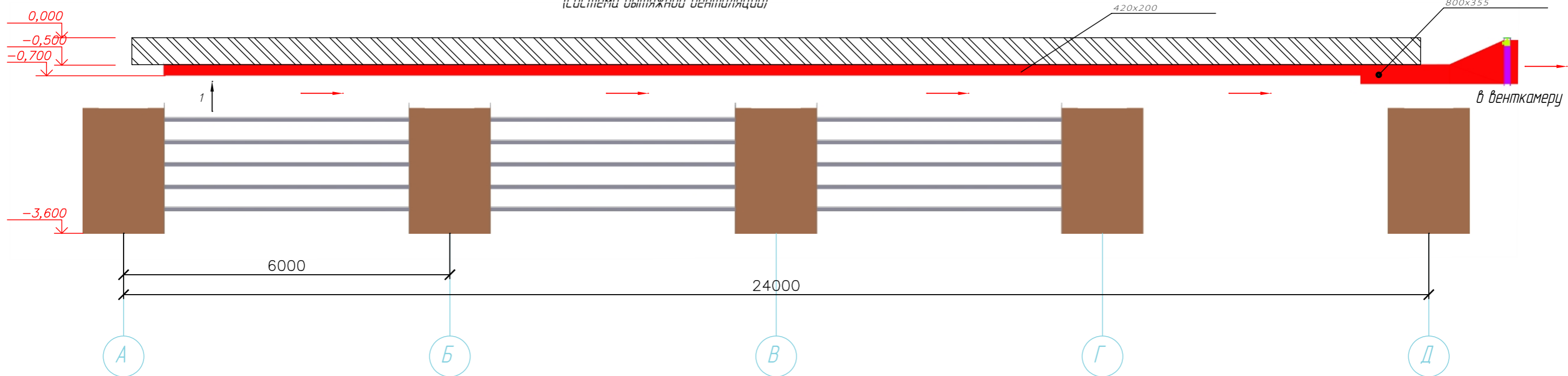
Инд. N6 - 2006 - 0В (Вариант №2 для ознакомления)

Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленых методом МУГ

Изм.	Кол.уч.	Лист	И. док.	Подпись	Дата	Производственная зона Основная и вспомогательная	Стадия	Лист	Листов
							Р	10	17
Н. контр.		Червяков							
Гип		Шарупич							
Разраб.		Ершов				НИПИ "Градоагрокопром"			
Чертил		Ершов				Разрез 1 - 1			

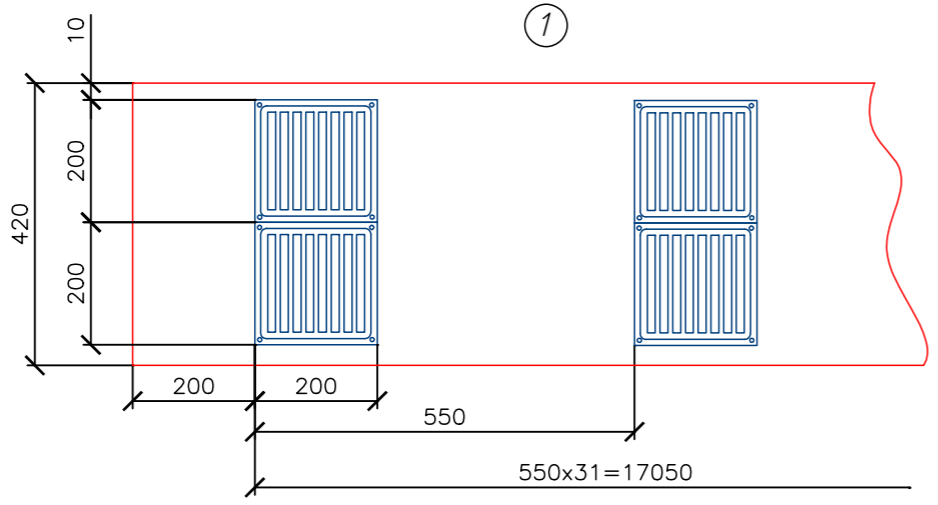
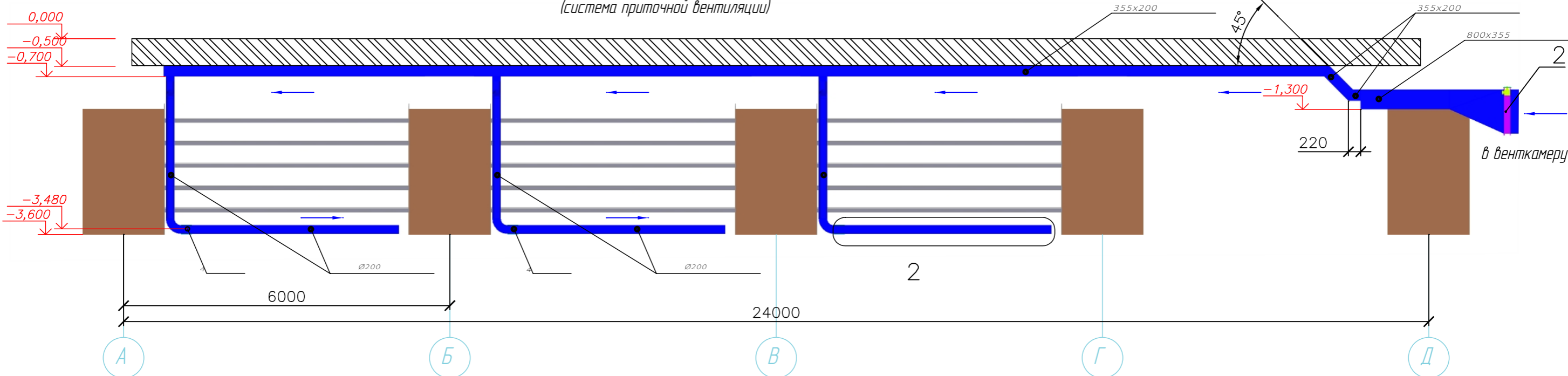
3-3

(система вытяжной вентиляции)



2-2

(система приточной вентиляции)



© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

Инд. №6 - 2006 - 0В (Вариант №2 для ознакомления)

Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зелеными методом МУГ

Изм.	Кол.уч.	Лист	И. док.	Подпись	Дата
И. контр.		Червяков			
Гип		Шарупич			
Разраб.		Ершов			
Чертил		Ершов			

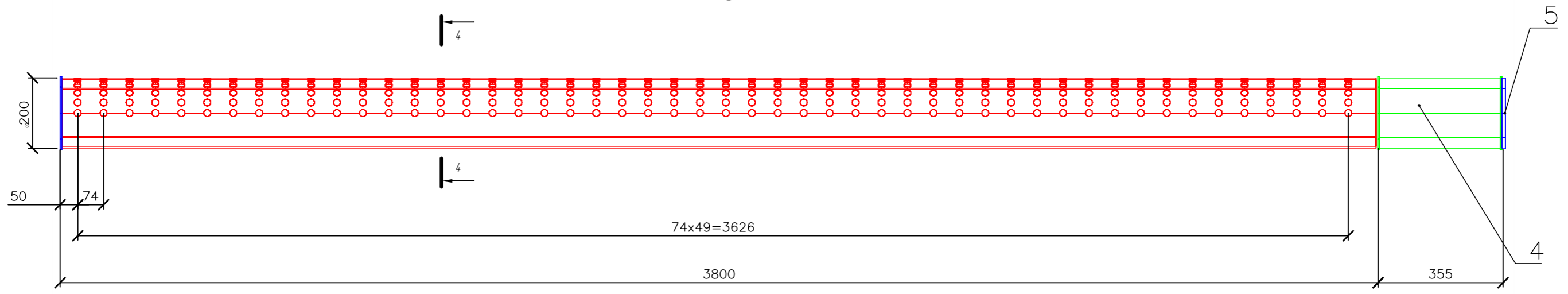
Производственная зона  
Основная и вспомогательная

Стадия	Лист	Листов
Р	12	17

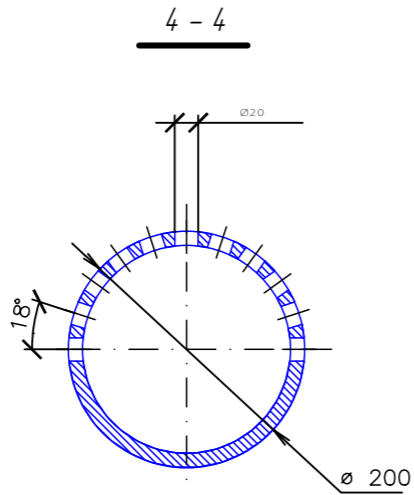
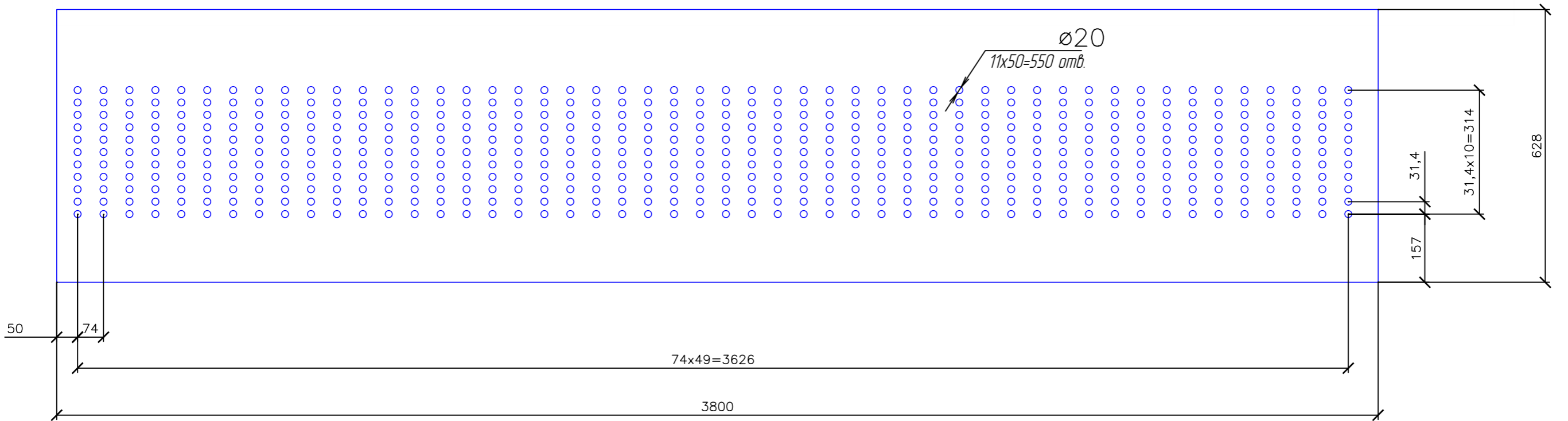
Разрезы 2-2, 3-3

НИПИ "Градоагроэкопром"

②



Развертка



© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

Инв. №6-2006 - 06 (Вариант №2 для ознакомления)

Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленых методом МУГ

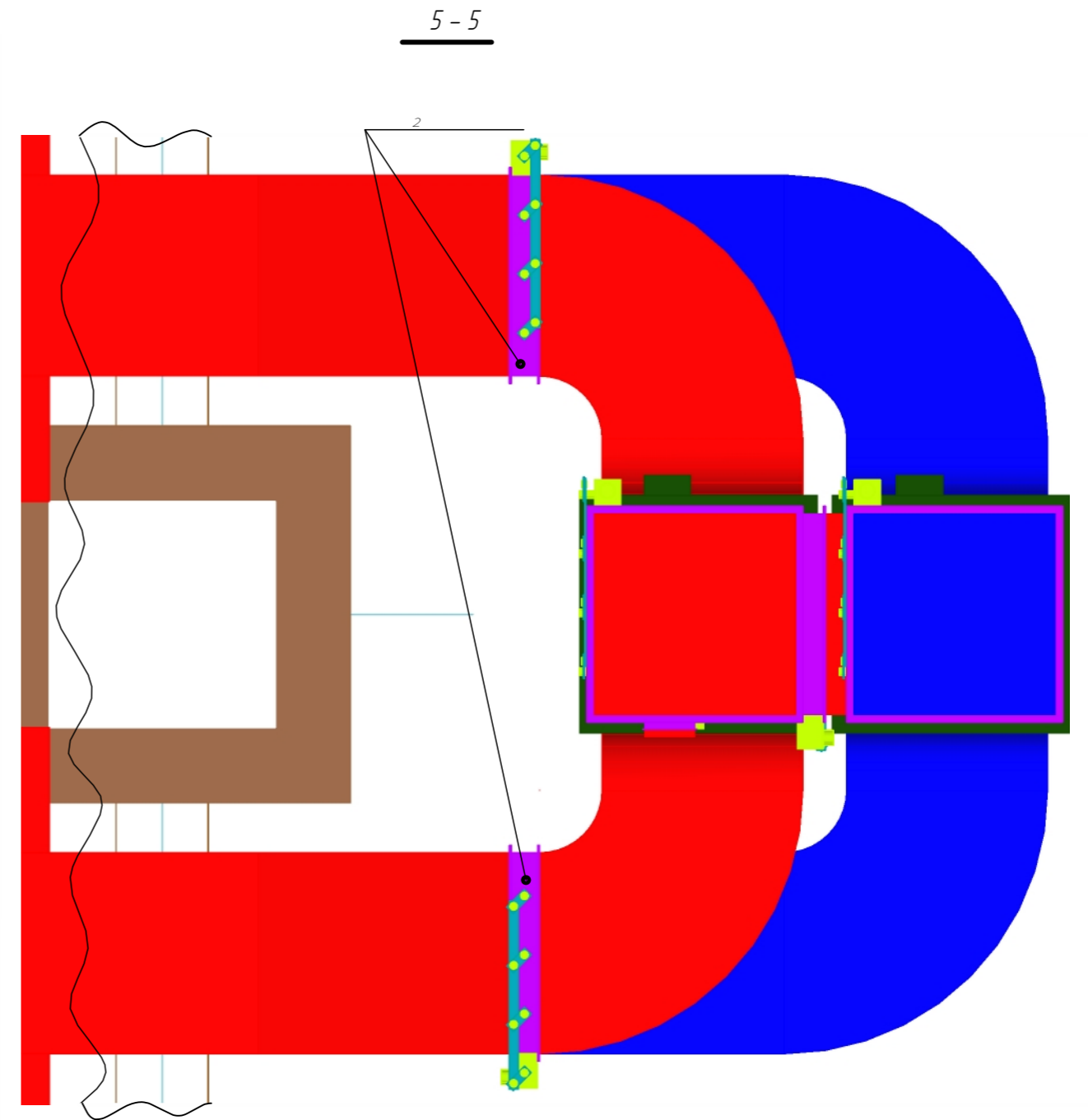
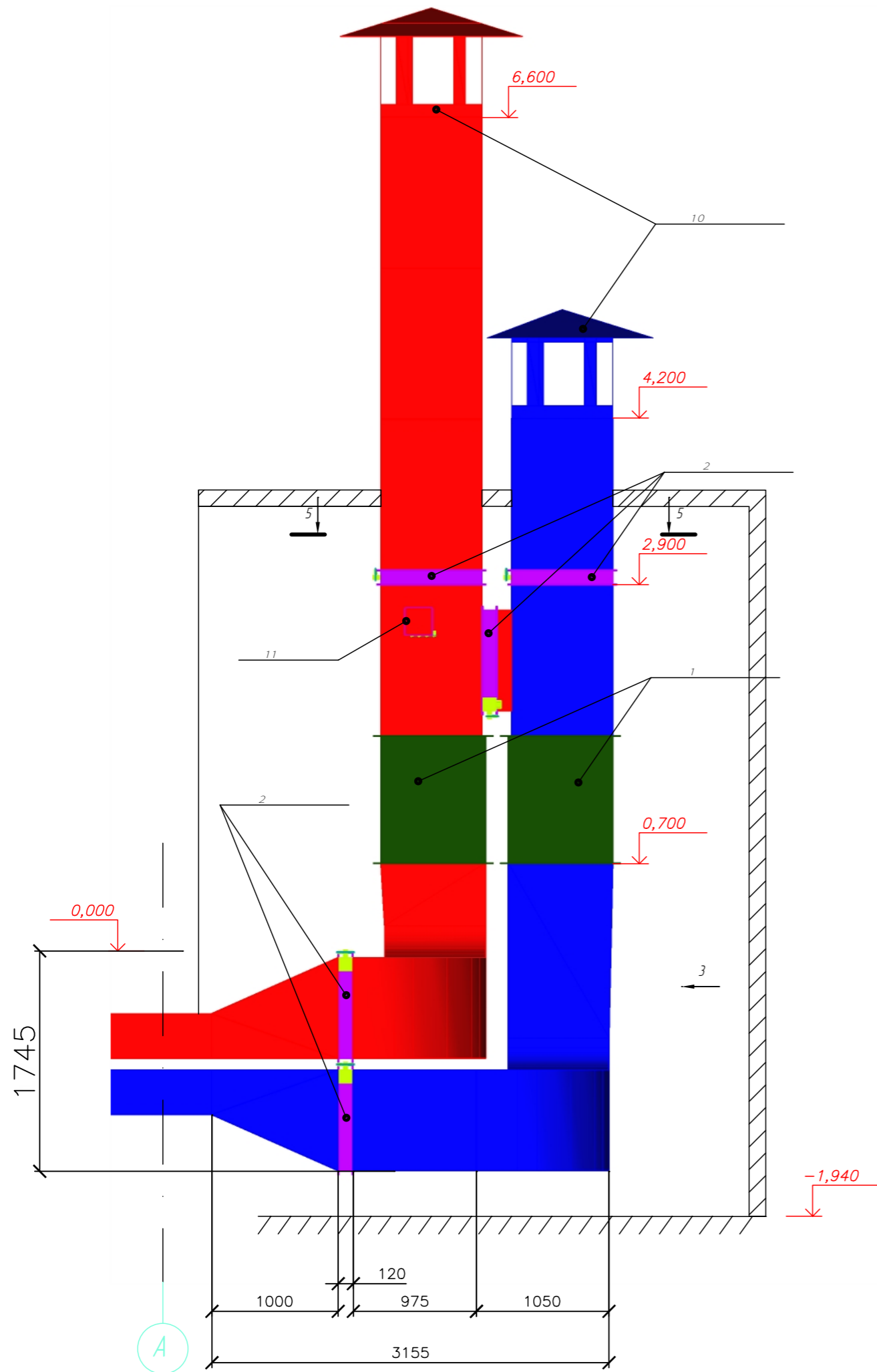
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Н. контр.		Червяков			
Гип		Шарупич			
Разраб.		Ершов			
Чертил		Ершов			

Производственная зона  
Основная и вспомогательная

Стадия	Лист	Листов
Р	13	17

Вентиляция приточная.  
Устройство воздухораспределителя

НИПИ "Градоагроэкопром"



© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

Инв. N6-2006 - 0В (Вариант №2 для ознакомления)

Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленым методом МУГ

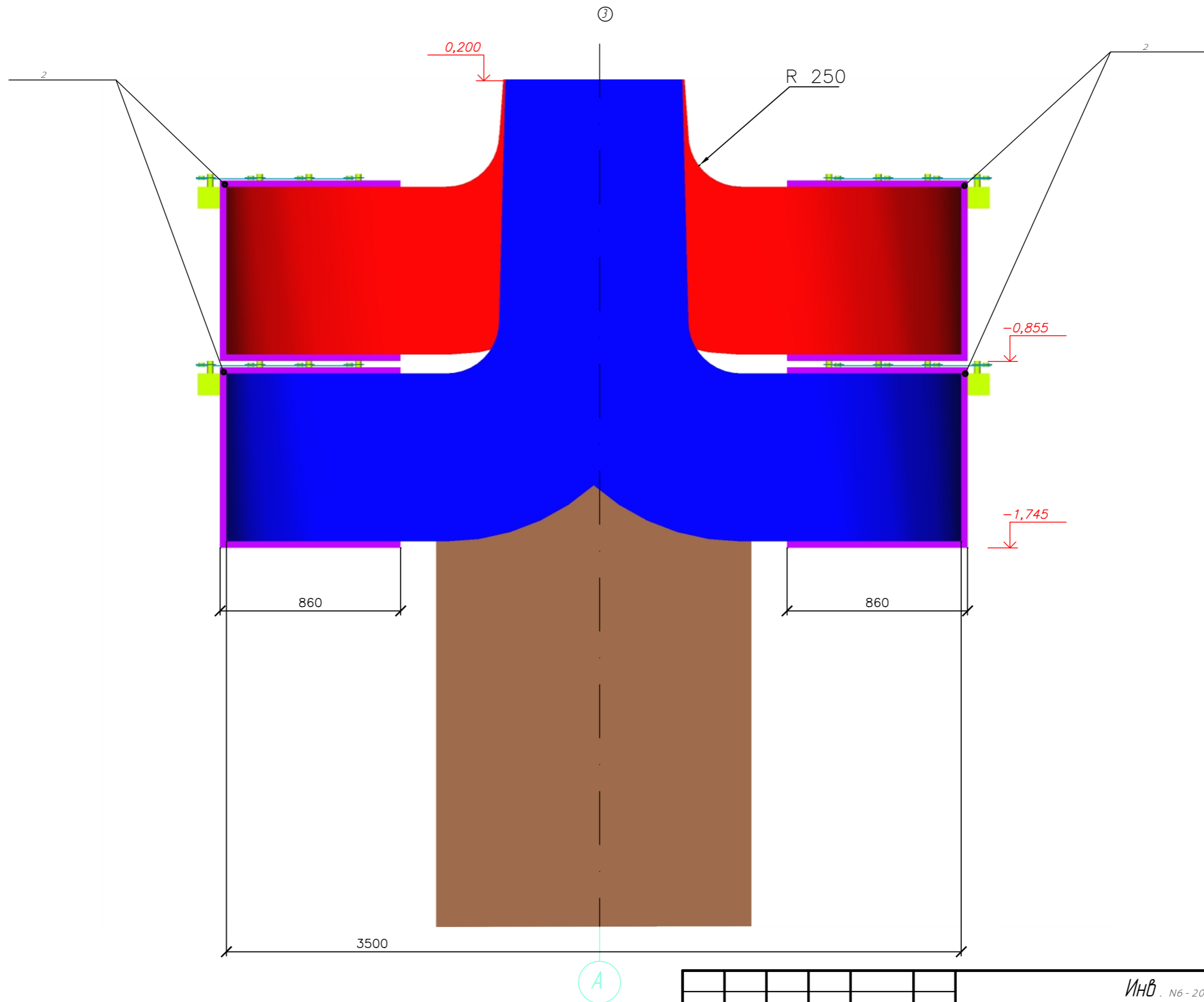
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Н. контр.				Червяков	
Гип				Шарулич	
Разраб.				Ершов	
Чертил				Ершов	

Производственная зона  
Основная и вспомогательная

Стадия	Лист	Листов
Р	14	17

Вентиляционная камера

НИПИ "Градоагроэкопром"



© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

Инв. №6 - 2006 - 0В (Вариант №2 для ознакомления)

Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зелеными методом МУГ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Н. контр.				Червяков	
Гип				Шарупич	
Разраб.				Ершов	
Чертил				Ершов	

Производственная зона  
Основная и вспомогательная

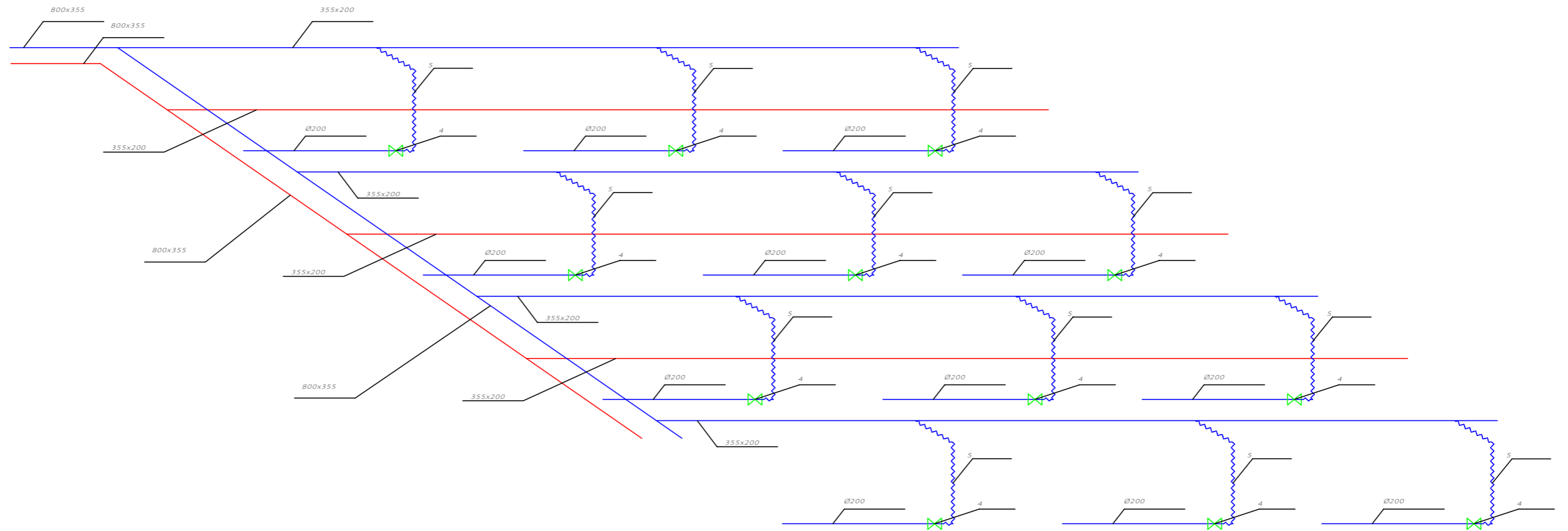
Стадия	Лист	Листов
Р	15	17

Вентиляционная камера. Вид 3

НИПИ "Градоагроэкопром"



в венткамеру №1



© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

Инд. N6 - 2006 - 0В (Вариант №2 для ознакомления)

Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленых методом МУГ

изм.	кол.уч.	лист	№ док.	подпись	дата				
						<b>Производственная зона</b> Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Н. контр.				Червяков			Р	16	17
Гип				Шарупич					
Разраб.				<b>Ершов</b>					
Чертл				<b>Ершов</b>					
						Вентиляция. Схема в осях 1-2	НИПИ "Градоагроэкопром"		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Вентилятор радиальный канальный ВРКп 5,6-4-02 5,2 - 13,0 тыс.м3/час N=3.0 кВт			НЭМЗ "Тайра"	шт.	6		
2	Заслонка воздушная унифицированная с электроприводом Belimo типа АЗД 190.000-06 800x800 привод Belimo с плавным регулированием угла открытия			НЭМЗ "Тайра"	шт.	21		
4	Заслонки воздушные унифицированные с ручным управлением типа АЗД 133.000 Ø200			НЭМЗ "Тайра"	шт.	68		
5	Воздуховод гибкий типа DF Ø200			НЭМЗ "Тайра"	м.	204		
7	Решётка вентиляционная типа Р 200 200x200			НЭМЗ "Тайра"	шт.	1116		
8	Оцинкованная сталь 0,7 мм	ГОСТ 14198-80			м. <sup>2</sup>	1420		
9	Воздуховоды круглые Ø200 0,55 мм			НЭМЗ "Тайра"	м.	258,4		
10	Зонт вентиляционных систем ЗП.00.000-03			НЭМЗ "Тайра"	шт.	6		
11	Заслонка воздушная с электроприводом BELIMO АЗД 190.000-01 250x280			НЭМЗ "Тайра"	шт.	6		

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

**Инд**. N6 - 2006 - 06 (Вариант №2 для ознакомления)

Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ

изм.	кол.уч	лист	н. док.	подпись	дата
Н. контр.				Червяков	
Гип				Шарупич	
Разраб.				<b>Ершов</b>	
Чертил				<b>Ершов</b>	

**Производственная зона**  
**Основная и вспомогательная**

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Р	17	17

Спецификация материалов и оборудования  
НИПИ "Градоагроэкопром"

# 1 ОБЩЕОБМЕННАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

## 1.1 Общие сведения

Общеобменная вентиляция служит для удаления из производственной зоны избытков теплоты, источниками которых являются лампы ДНаТ системы облучения растений.

Расчет требуемого воздухообмена произведен по следующим исходным данным:

- установленная мощность облучательной установки одного овощного отделения (6×6 м.) составляет 18 кВт;
- температура воздуха, забираемого из верхней зоны помещения не выше 35°C;
- скорость движения воздуха 0,25–1,0 м/с;
- температура приточного воздуха, подаваемого в овощное отделение для ассимиляции избытков теплоты не ниже 15°C.

Расчет произведен для наиболее неблагоприятных условий, при которых требуется наибольший воздухообмен, такими условиями являются следующие факторы и допущения:

- мощность теплового потока лампы ДНаТ равна её номинальной электрической мощности;
- принято, что в теплое время года отсутствуют теплопотери, через ограждающие конструкции помещения;
- принято, что отсутствуют теплопотери, в любое время года, через ограждающие конструкции отделений, не имеющих наружных стен;
- расчет производится для режима, когда включены все лампы системы облучения в трех смежных отделениях 9(1,2,3), 8(1,2,3) и т. д. мощность облучательной установки при этом составляет  $18 \times 3 = 54$  кВт.

						Инв. №6 - 2006 -ОВ	Лист
							2
ИЗМ.	КОЛ.УЧ.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА		

Расхода приточного воздуха для ассимиляции теплоты составляет: <sup>1</sup>

$$L = \frac{3,6 \cdot Q}{c \cdot (t_l - t_{in})}$$

$$L = \frac{3,6 \cdot 54000}{1,2 \cdot (35 - 15)} = 8100 \quad [\text{м}^3/\text{ч}]$$

где,

$Q$  - избыточный явный тепловой поток в помещение, Вт;

$c$  - теплоемкость воздуха, равная 1,2 кДж/(м<sup>3</sup>·°С);

$t_l$  - температура воздуха, удаляемого из верхней зоны помещения, °С;

$t_{in}$  - температура воздуха, подаваемого в помещение, °С.

## 1.2 Конструктивные решения

Система общеобменной вентиляции разделена на три независимые однотипные секции.

В каждую секцию входит: венткамера, воздуховоды приточной и вытяжной систем.

На каждую секцию приходится шесть вентилируемых отделений.

Принципы устройства и работы системы вентиляции показаны на примере одной секции, вентилирующей овощные отделения 8(1), 8(2), 8(3), 9(1), 9(2), 9(3).

Поскольку система вентиляции запроектирована для ассимиляции излишков теплоты, поступающих от ламп системы облучения, то её режим работы согласуется с графиком работы системы облучения, рисунок - 1.

---

<sup>1</sup> СНиП 2.04.05-91\* Приложение 17, (отбор воздуха на технологические нужды или местные отсосы отсутствует  $L_{w,z}=0$ )

						Инв. №6 - 2006 -ОВ	Лист
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА		3

График работы систем облучения в смежных отделениях 8(1,2,3) и 9(1,2,3) сдвинут на 12 часов, т.е. они работают синфазно. Соответственно графики работы вентиляции в смежных отделениях также сдвигаются на 12 часов. Это позволяет установить одну пару вентиляторов (на приток и на вытяжку) на шесть отделений. Управление воздушными потоками производится в автоматическом режиме с помощью электрифицированных задвижек поз.2 на листе 13. Данное техническое решение (как в графике работы систем облучения, так и в графике вентиляции) позволяет снизить суммарную установленную мощность вентиляторов в два раза и выровнять суточный график потребляемой электрической мощности.

В овощных отделениях воздуховоды приточной и вытяжной вентиляции размещаются под потолком (отм. верха воздуховодов –0,500).

Вытяжная система забирает воздух из верхней зоны помещения, а приточная подает воздух непосредственно в рабочую зону (во внутреннее пространство установки МУГ).

В вытяжные воздуховоды врезаны вентиляционные решетки, через которые нагретый воздух забирается из верхней зоны помещения.

В приточные воздуховоды врезаны гибкие воздуховоды, по которым приточный воздух подается во внутреннее пространство установки МУГ.

### 1.3 Вентиляционная камера

В вентиляционной камере устанавливаются вентиляторы систем вытяжной и приточной вентиляции и электрические задвижки. Воздух, подаваемый в теплицу должен иметь температуру не ниже 15°C. Для поддержания требуемой температуры в воздух, забираемый из окружающей среды, частично примешивается теплый воздух из вытяжной системы вентиляции. Для этого между воздуховодами вытяжной и приточной вентиляции устанавливается электрическая задвижка, управляемая от системы автоматики. То есть система общеобменной вентиляции работает с

(вариант №2 для ознакомления)

© НИПИ «Гралоагроэкопром». 2007

						Инв. №6 - 2006 -ОВ	Лист
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	N ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА		4

частичной рециркуляцией. Степень рециркуляции пропорционально возрастает с понижением температуры наружного воздуха.

Данное техническое решение позволяет избежать установки электрических подогревателей приточного воздуха и как следствие значительно снизить расход электроэнергии на систему вентиляции.

В воздуховод вытяжной вентиляции также врезана вентиляционная решетка с регулируемым зазором, для сброса части нагретого воздуха в помещения венткамеры в зимний период, см. лист 13, поз.11.

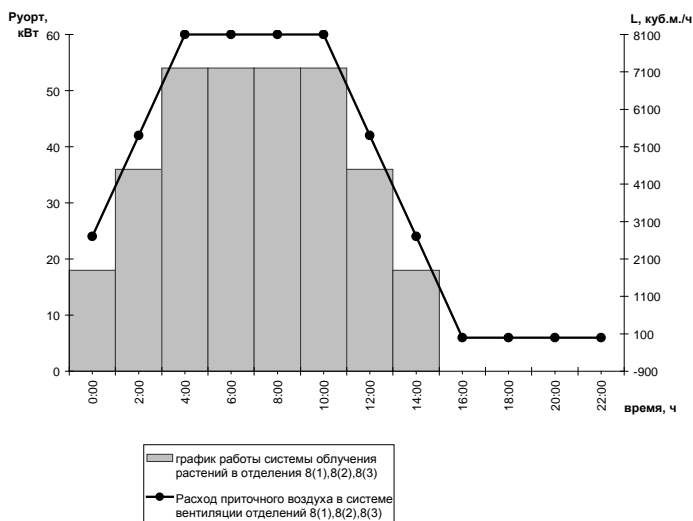
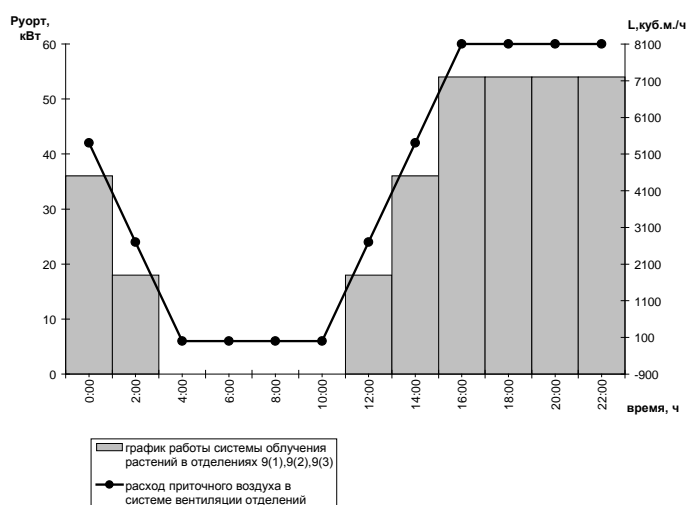


Рисунок 1 – Согласование графиков работы систем облучения растений и вентиляции в смежных отделениях.

(вариант №2 для ознакомления)

© НИПИ «Гралоагроэкопром». 2007

						Инв. №6 - 2006 -ОВ		Лист
ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА			5

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

СНиП 2.04.05-91\*

Отопление, вентиляция и  
кондиционирование.

Пособие 1.91 к СНиП 2.04.05-91\*

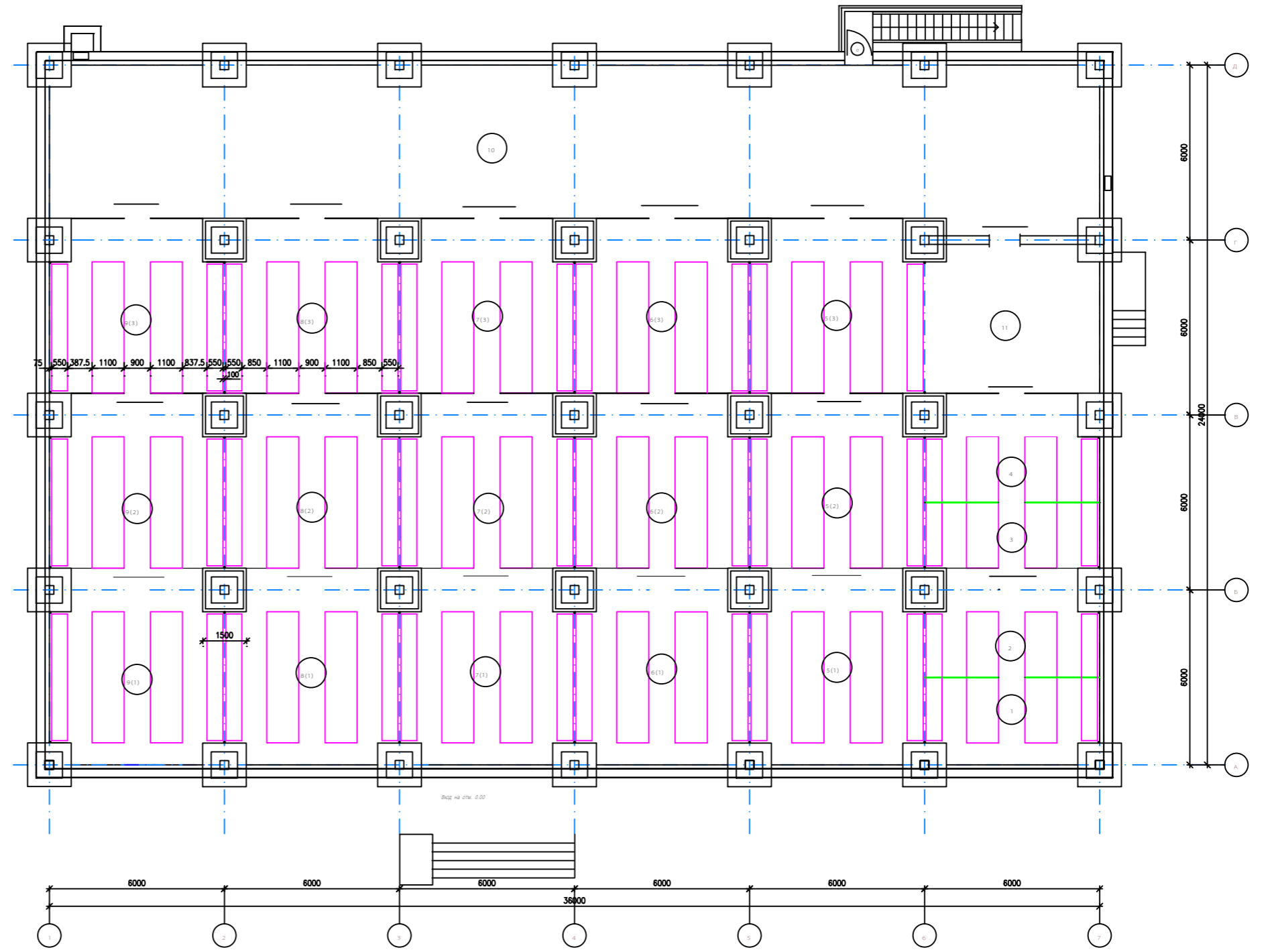
Расчёт и распределение приточного  
воздуха.

(вариант №2 для ознакомления)

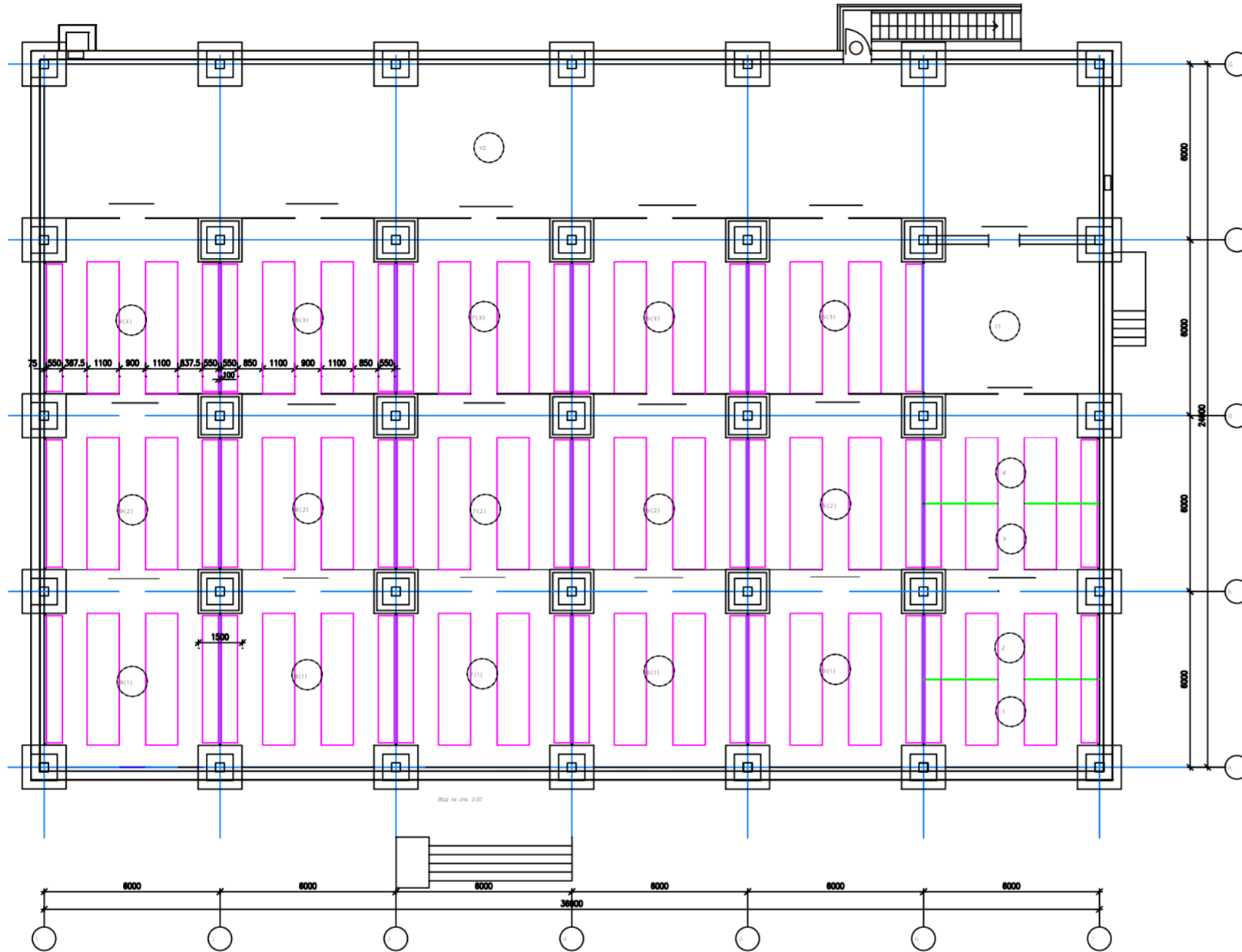
© НИПИ «Гралоагрозкопром». 2007

ИЗМ.	КОЛ.УЧ	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Лист
						6

Инв. №6 - 2006 -ОВ







**Экспликация помещений**

п/п	Наименование	площадь (м <sup>2</sup> )
1	Отделение сеянцев и рассадное томата №1	16,9
2	Отделение сеянцев и рассадное томата №2	20
3	Отделение сеянцев и рассадное огурца №1	16,9
4	Отделение сеянцев и рассадное огурца №2	20
5 (1)	Отделение №1 земляники	36,9
5 (2)	Отделение №2 земляники	33,75
5 (3)	Отделение №3 земляники	33,75
6 (1)	Овощное отделение №1 огурца	36,9
6 (2)	Овощное отделение №2 огурца	33,75
6 (3)	Овощное отделение №3 огурца	33,75
7 (1)	Овощное отделение №1 огурца	36,9
7 (2)	Овощное отделение №2 огурца	33,75
7 (3)	Овощное отделение №3 огурца	33,75
8 (1)	Овощное отделение №1 томата	36,9
8 (2)	Овощное отделение №2 томата	33,75
8 (3)	Овощное отделение №3 томата	33,75
9 (1)	Овощное отделение №1 томата	36,9
9 (2)	Овощное отделение №2 томата	33,75
9 (3)	Овощное отделение №3 томата	33,75
10	Инженерный коридор	181,275
11	Помещение набивки горшочков	33,75
Итого		811,8

© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

						<i>Инв.</i> №6-2006 - 0В (Вариант №2 для ознакомления)			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленых методом МУГ			
Изм.	Конт.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Производственная зона Основная и вспомогательная	Страниц	Лист	Листов
И. контр.	Червяков						Р	8	17
ГИП	Шарулич								
Разраб.	Ершов								
Чертил	Ершов					Экспликация помещений		НИПИ "Градоагроэкопром"	

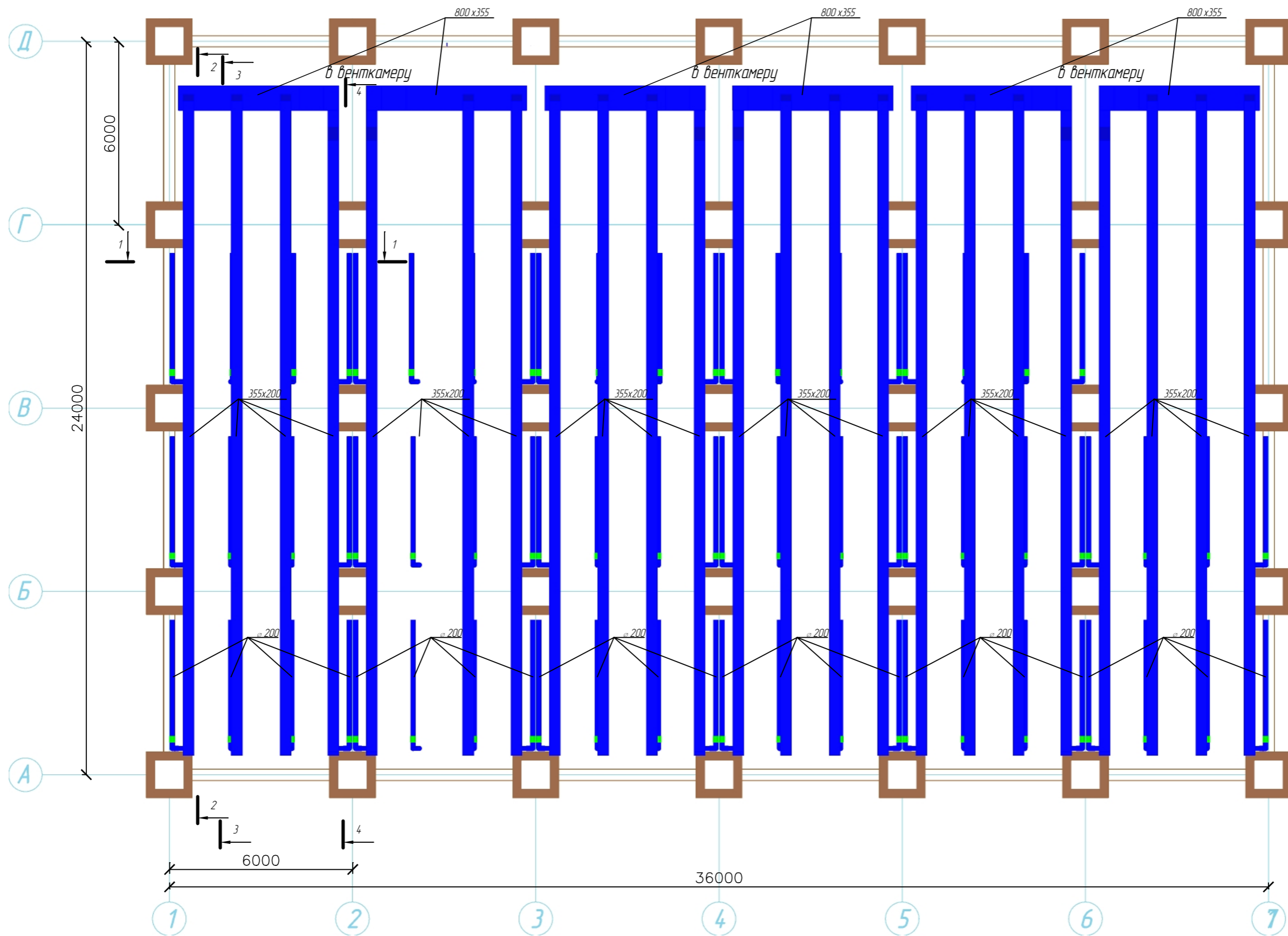
**Ведомость документов марки -ВК -ОВ**

Лист	Наименование	Форм.
2	Пояснительная записка	A4
7	Общие указания	A3
8	Экспликация помещений	A3
9	Вентиляция приточная. План на отметке -0,500	A3
10	Вентиляция вытяжная. План на отметке -0,500	A3
11	Разрез 1 - 1	A3
12	Разрезы 2 – 2, 3 - 3	A3
13	Вентиляция приточная. Устройство воздухораспределителя	A3
14	Вентиляционная камера	A3
15	Вентиляционная камера. Вид 3	A3
16	Вентиляция. Схема в осях 1 - 2	A3
17	Спецификация материалов и оборудования	A3

Всего листов: 17

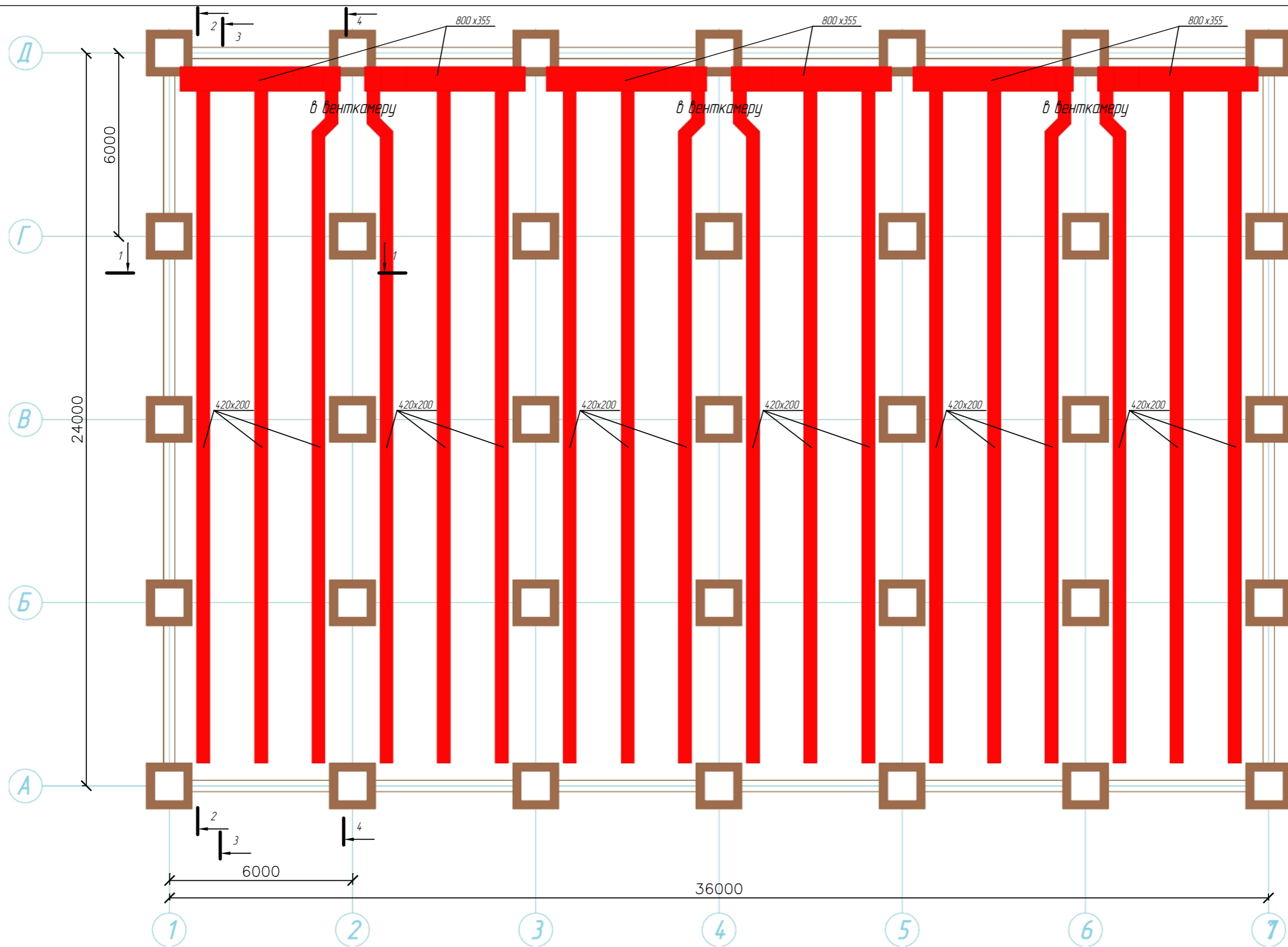
©НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

						<b>Инв. N6-2006 -ОВ</b>			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца , зеленных методом МУГ			
ИЗМ.	КОЛУЧ	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА				
Н. контр.	Червяков					Производственная зона Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
ГИП	Шарупич				Р		1	17	
Разраб.	Ершов								
						Общеобменная вентиляция	НИПИ "Градоагроэкопром"		



© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

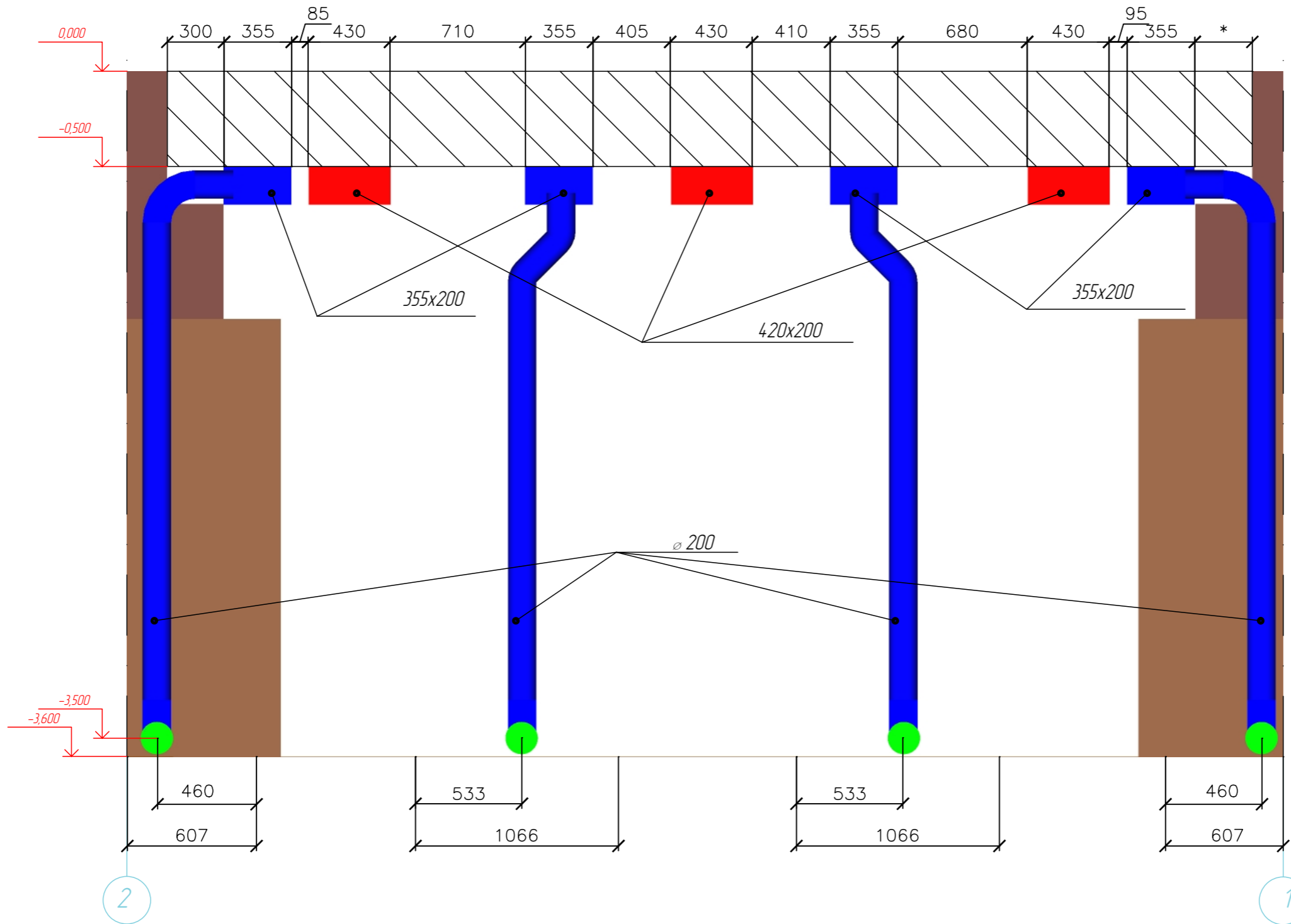
						Инв. №6-2006 - 0В			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленых методом МУГ			
ИЗМ.	КОЛ.УЧ.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Производственная зона Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Н. кантр.				Червяков			Р	1	7
ГИП				Шарупич					
Разраб.				Ершов					
Чертил				Ершов					
						План	НИПИ "Градоагроэкопром"		



© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

						Инв. №6-2006 - 0В			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленых методом МУГ			
ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Производственная зона Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Н. контр.	Червяков						Р	1	7
ГИП	Шарупич								
Разраб.	Ершов								
Чертил	Ершов								
						План	НИПИ "Градоагроэкопром"		

1-1

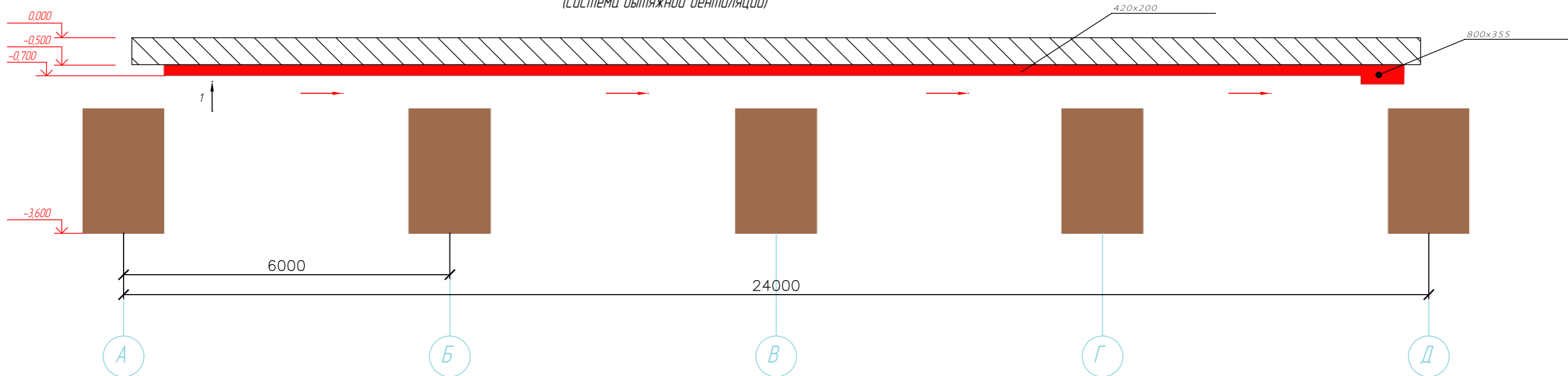


© НИПИ "Градознагроэкопром", 2007

						Инв. №6-2006 - 0В			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленых методом МУГ			
ИЗМ.	КОЛ.УЧ.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Производственная зона Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Н. контр.				Червяков			Р	1	7
ГИП				Шарупич					
Разраб.				Ершов					
Чертил				Ершов					
						Разрез 1-1	НИПИ "Градознагроэкопром"		

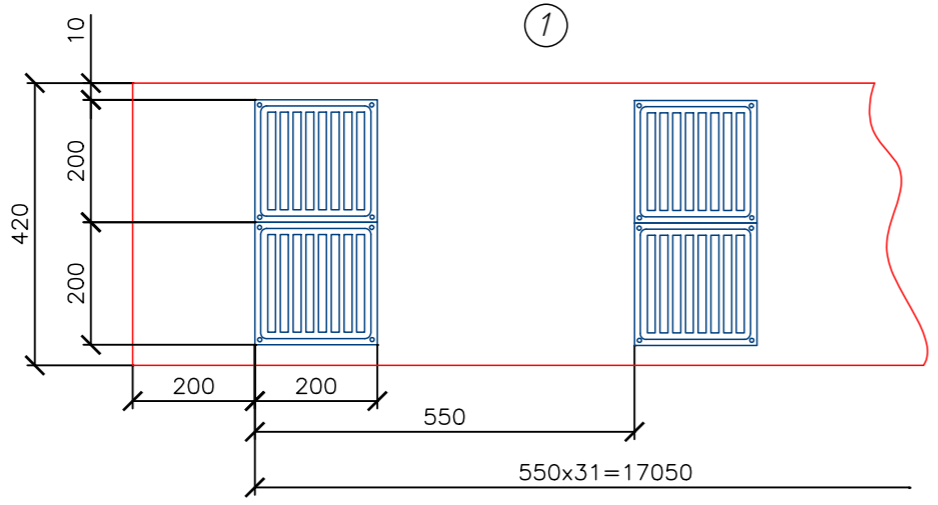
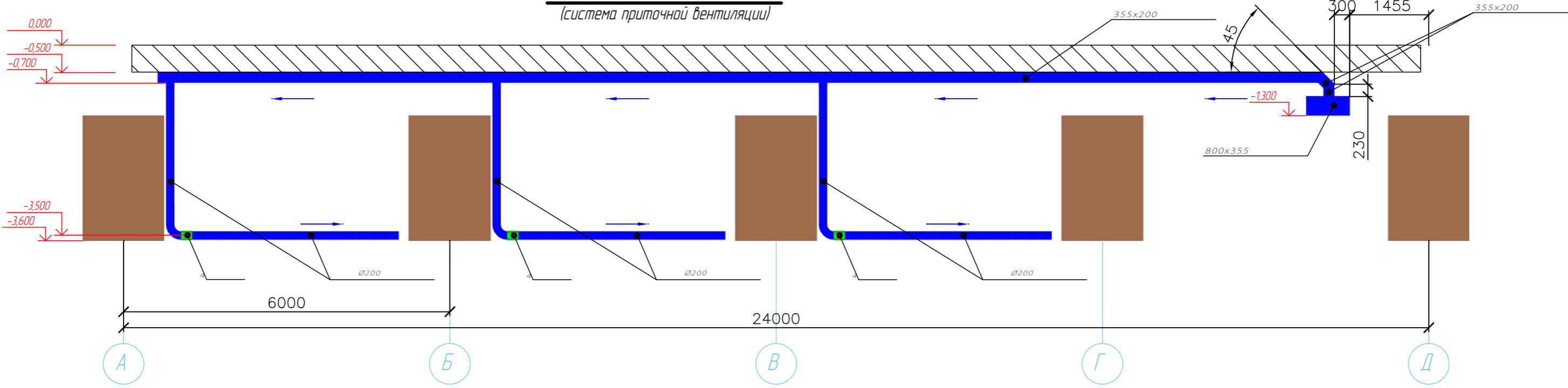
3-3

(система вытяжной вентиляции)



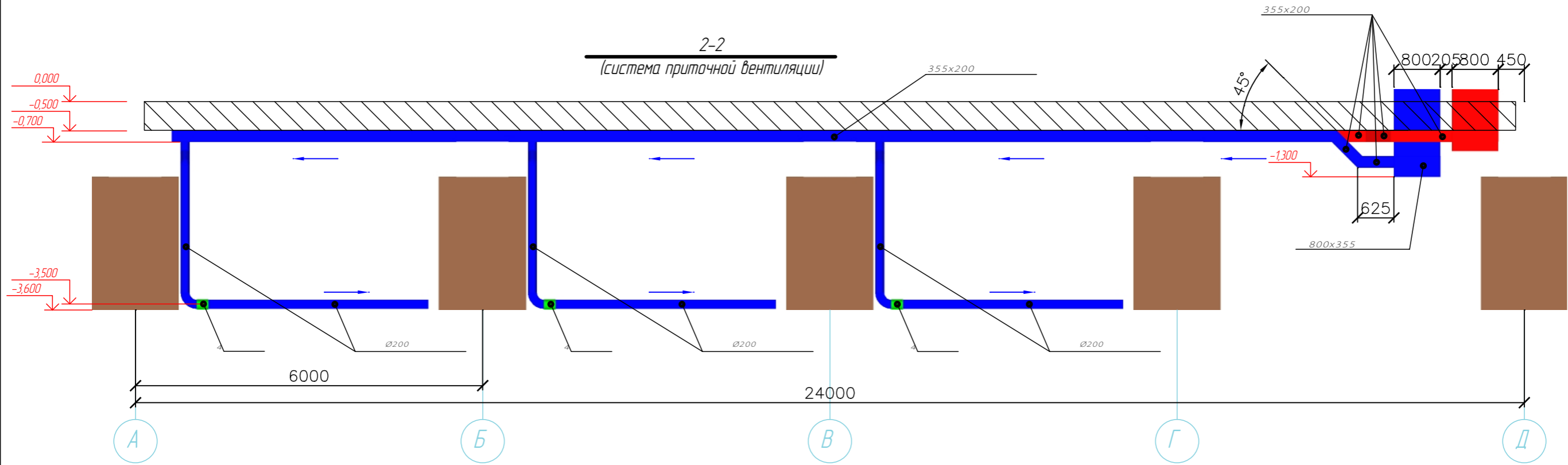
2-2

(система приточной вентиляции)



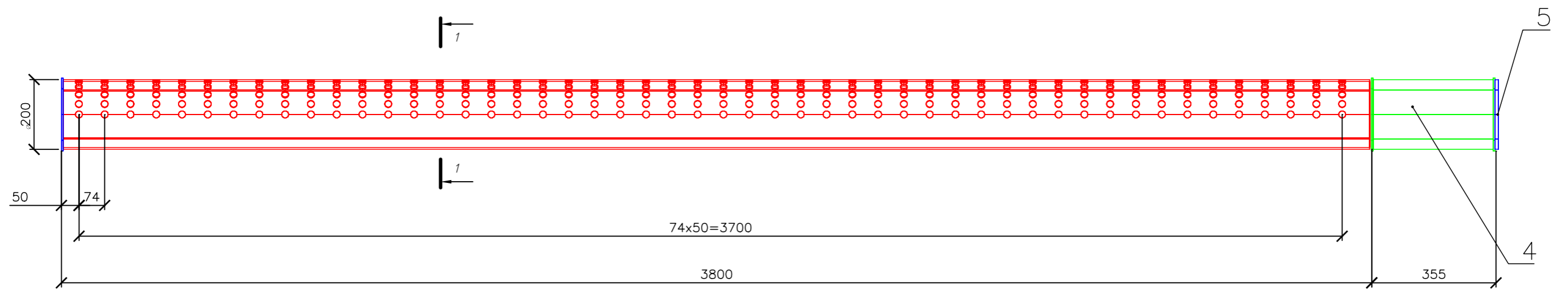
© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

						Инв. №6-2006 - 0В			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленых методом МУГ			
ИЗМ.	КОЛ.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Производственная зона Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Н. кантр.				Червяков			Р	1	7
ГИП				Шарупич					
Разраб.				Ершов					
Чертил				Ершов					
						Разрезы 2-2, 3-3	НИПИ "Градоагроэкопром"		

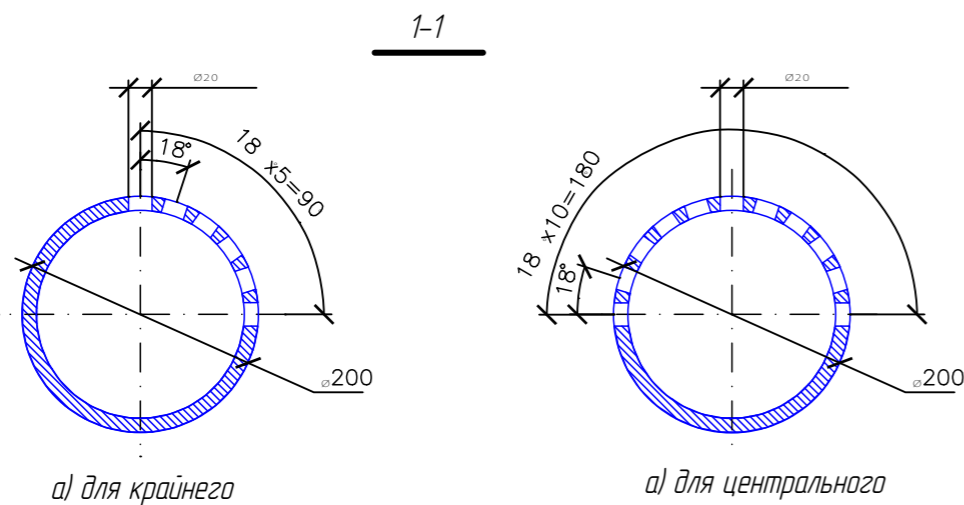
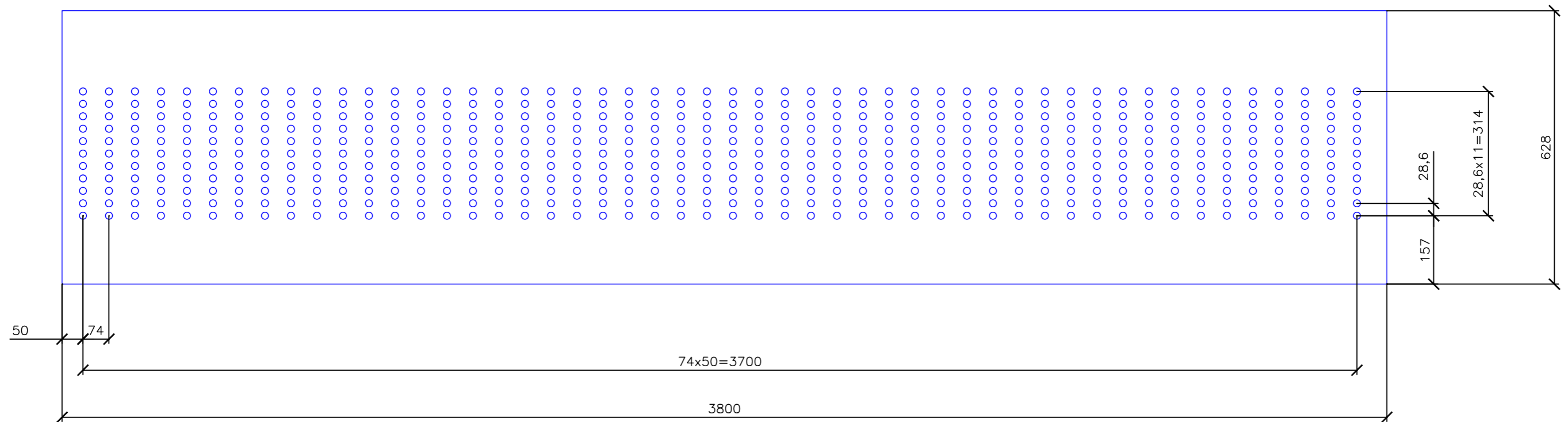


© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

						Инв. №6-2006 - 0В			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленым методом МУГ			
ИЗМ.	КОЛ. Ч.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Производственная зона Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Н. контр.	Червяков						Р	1	7
ГИП	Шарупич								
Разраб.	Ершов								
Чертит	Ершов								
						Разрез 4-4	НИПИ "Градоагроэкопром"		



Развертка воздухораспределителя

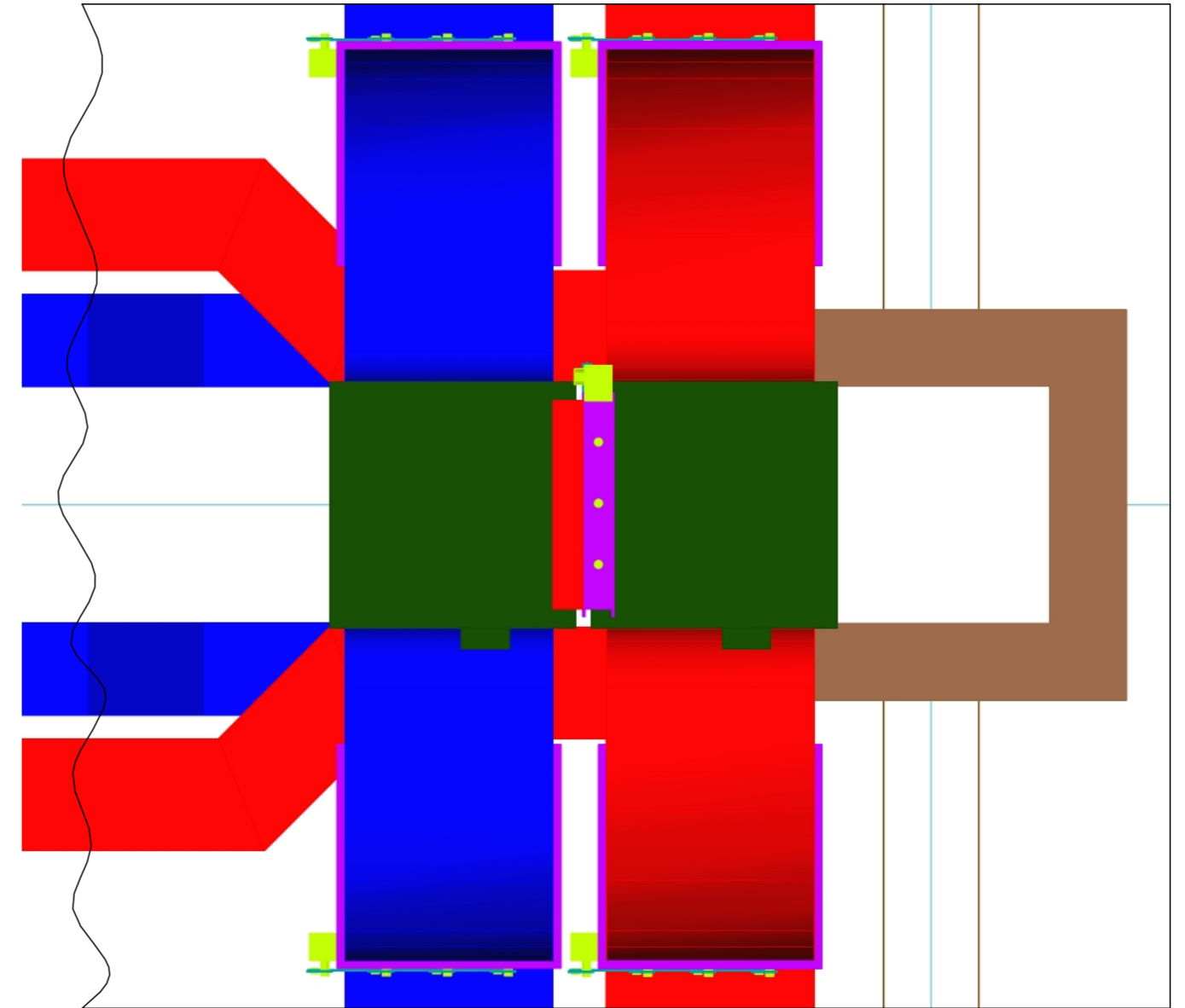
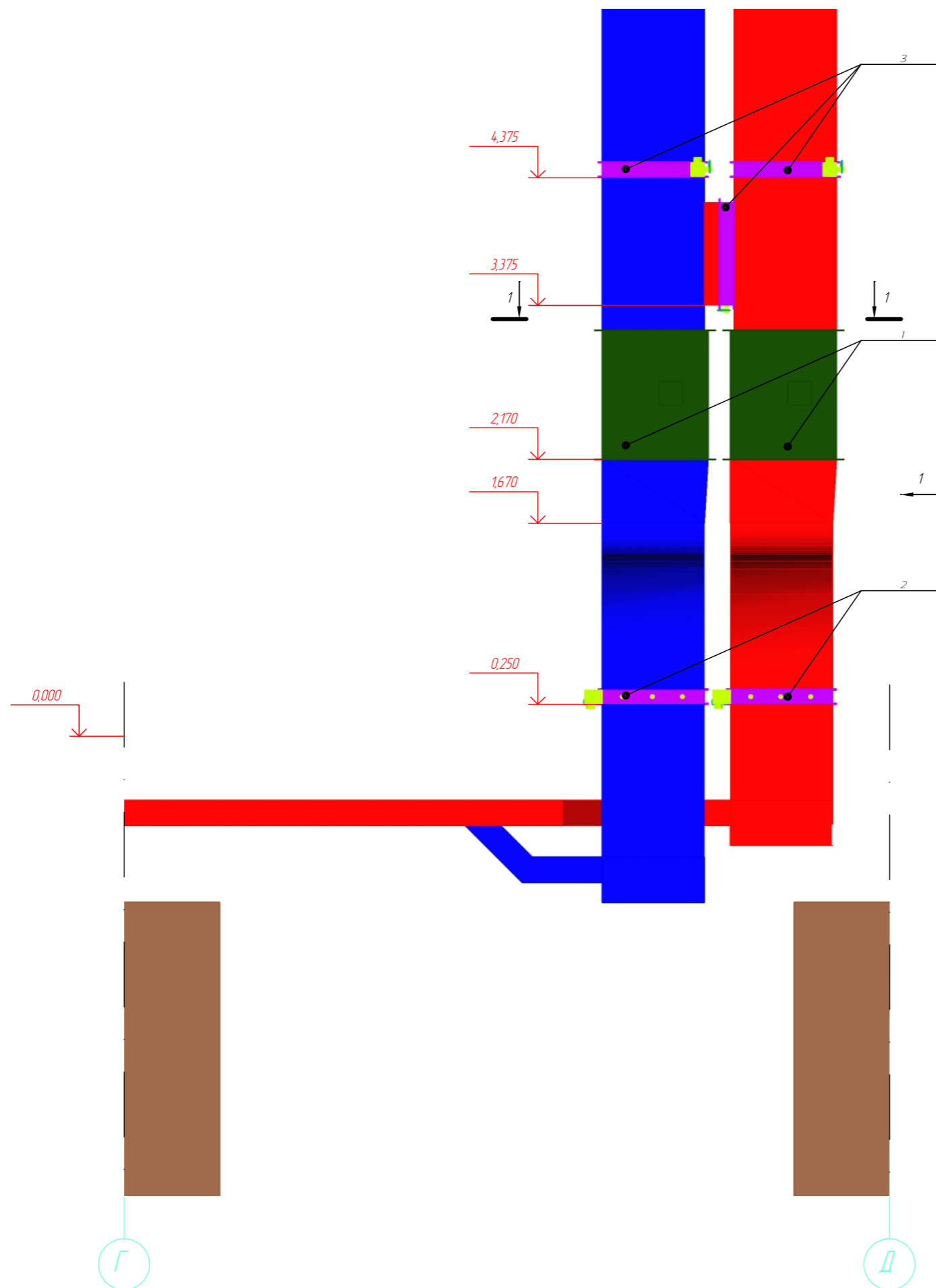


© НИПИ "Градознагроэкопром", 2007

						Инв. №6-2006 - 0В			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленых методом МУГ			
ИЗМ.	КОЛ. Ч.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Производственная зона Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Н. кантр.		Червяков					Воздухораспределитель	Р	1
ГИП		Шарупич							
Разраб.		Ершов							
Чертил		Ершов							
						НИПИ "Градознагроэкопром"			

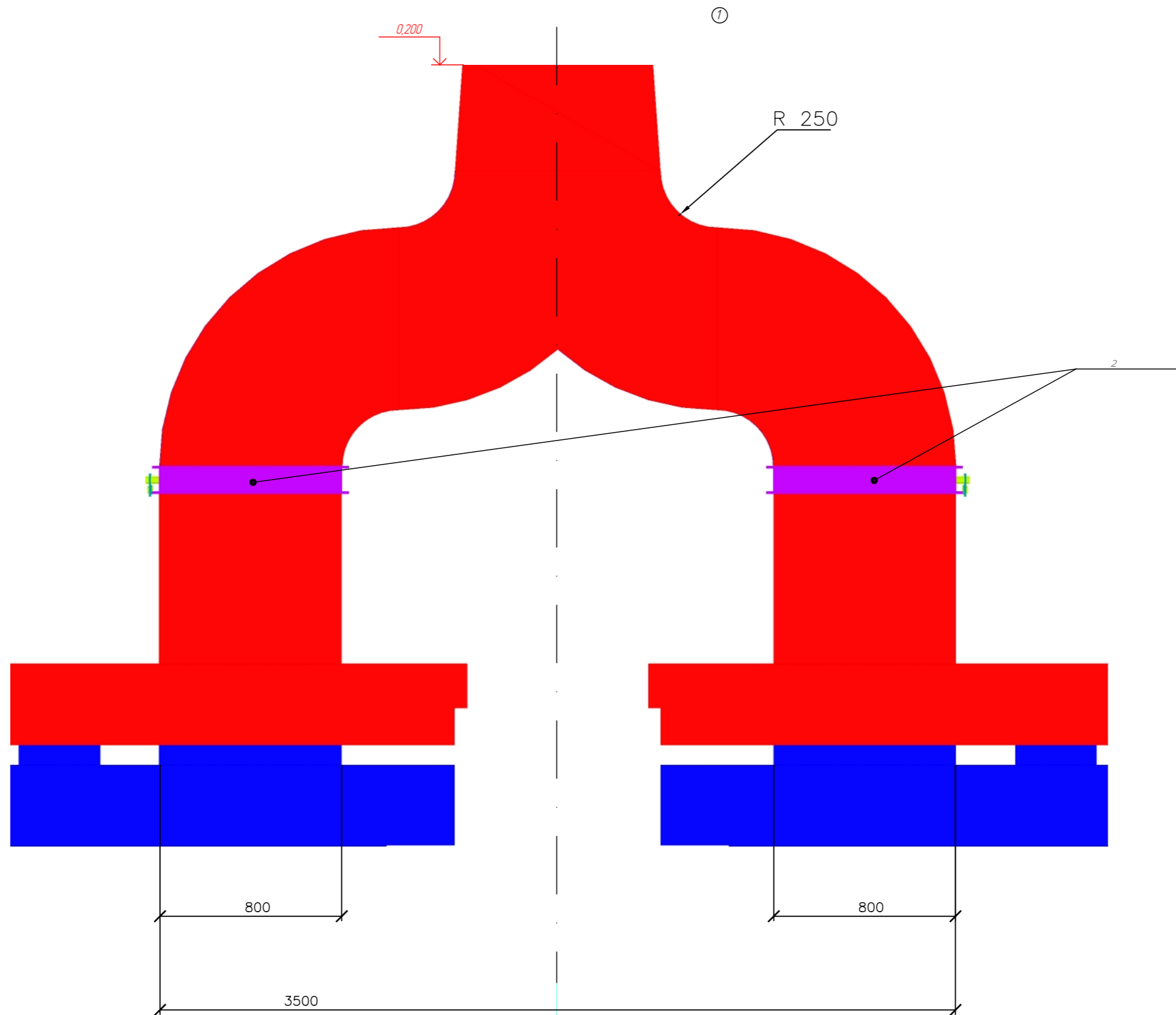


на крышу



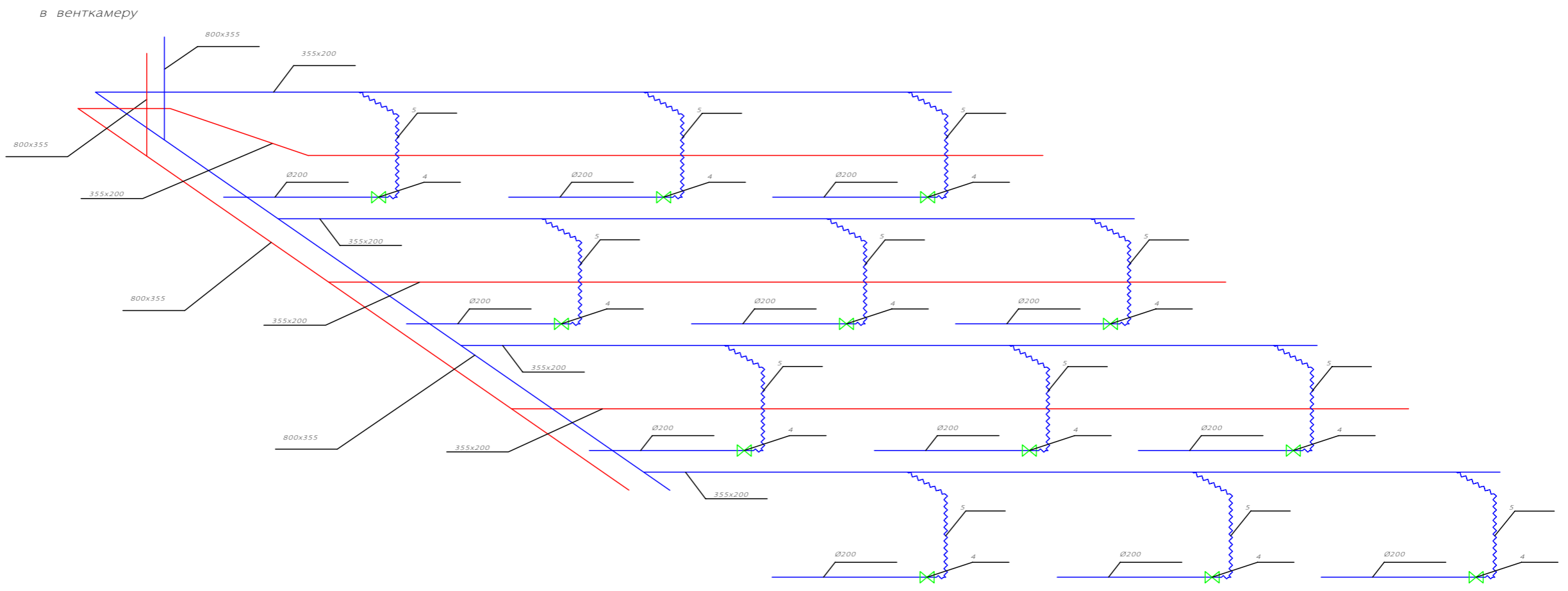
© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

						Инв. №6-2006 - 0В				
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленых методом МУГ				
ИЗМ.	КОЛ	УЧ.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ	
Н. кантр.					Червяков		Производственная зона Основная и вспомогательная	Р	1	7
ГИП					Шарупич					
Разраб.					Ершов					
Чертил					Ершов					
							Венткамера	НИПИ "Градоагроэкопром"		



© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

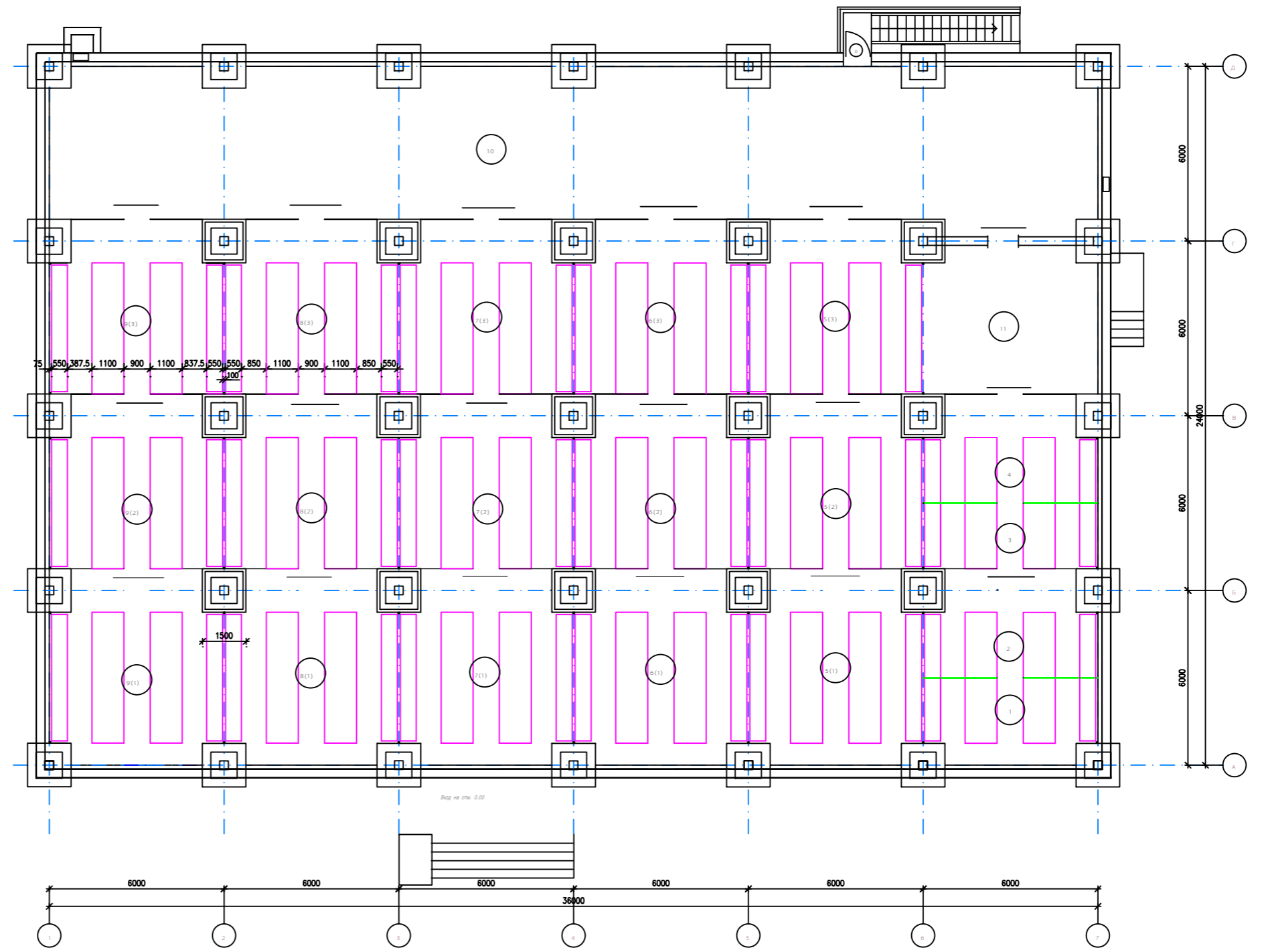
						Инв. №6-2006 - 0В			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зелеными методом МУГ			
ИЗМ.	КОЛ. Ч.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Производственная зона Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Н. контр.				Червяков			Р	1	7
ГИП				Шарупич					
Разраб.				Ершов					
Чертил				Ершов					
						Венткамера. Вид 1	НИПИ "Градоагроэкопром"		

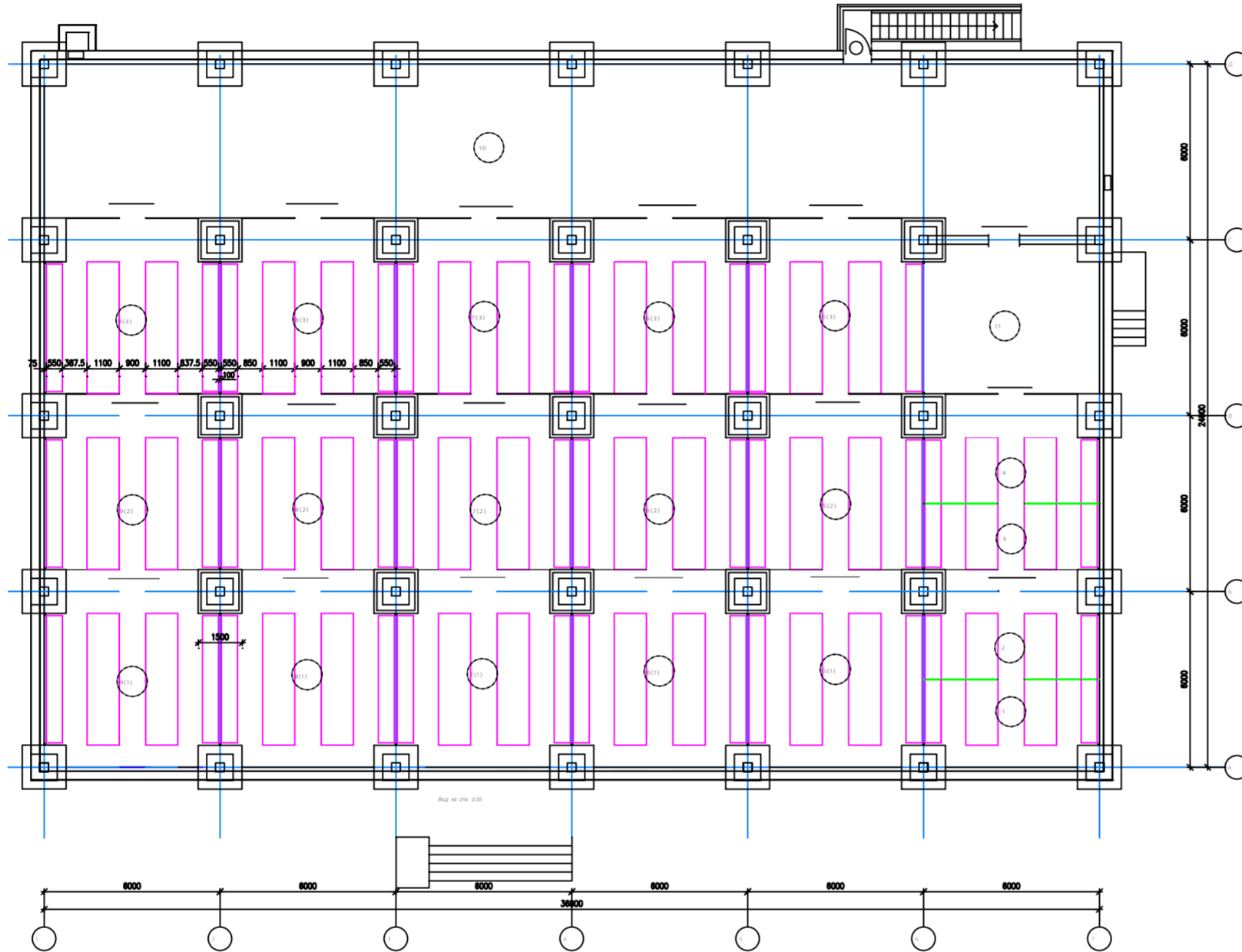


© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007

						Инв. №6-2006 - 0В			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленых методом МУГ			
ИЗМ.	КОЛ.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Производственная зона Основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Н. контр.				Червяков			Р	1	7
ГИП				Шарупич					
Разраб.				Ершов					
Чертил				Ершов					
						Схема вентиляции одного отделения		НИПИ "Градоагроэкопром"	







**Экспликация помещений**

п/п	Наименование	площадь (м <sup>2</sup> )
1	Отделение сеянцев и рассадное томата №1	16,9
2	Отделение сеянцев и рассадное томата №2	20
3	Отделение сеянцев и рассадное огурца №1	16,9
4	Отделение сеянцев и рассадное огурца №2	20
5 (1)	Отделение №1 земляники	36,9
5 (2)	Отделение №2 земляники	33,75
5 (3)	Отделение №3 земляники	33,75
6 (1)	Овощное отделение №1 огурца	36,9
6 (2)	Овощное отделение №2 огурца	33,75
6 (3)	Овощное отделение №3 огурца	33,75
7 (1)	Овощное отделение №1 огурца	36,9
7 (2)	Овощное отделение №2 огурца	33,75
7 (3)	Овощное отделение №3 огурца	33,75
8 (1)	Овощное отделение №1 томата	36,9
8 (2)	Овощное отделение №2 томата	33,75
8 (3)	Овощное отделение №3 томата	33,75
9 (1)	Овощное отделение №1 томата	36,9
9 (2)	Овощное отделение №2 томата	33,75
9 (3)	Овощное отделение №3 томата	33,75
10	Инженерный коридор	181,275
11	Помещение набивки горшочков	33,75
Итого		811,8

© НИПИ "Градоагроэкспром", 2007

						<i>Инв.</i> №6-2006 - 0В (Вариант №2 для ознакомления)			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленых методом МУГ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Производственная зона Основная и вспомогательная	Страниц	Лист	Листов
И. контр.	Червяков						Р	8	17
ГИП	Шарулич								
Разраб.	Ершов								
Чертил	Ершов					Экспликация помещений		НИПИ "Градоагроэкспром"	

*Ведомость рабочих чертежей основного комплекта*

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие указания	
2	Система дождевания. Виды. Разрезы	
3	Система дождевание. Схема	

*Ведомость ссылочных и прилагаемых документов*

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
Серия 4.904-6	Детали крепления санитарно-технических систем и трубопроводов	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
Инв. №6 - 2006	Спецификация материалов, изделий и оборудования	2 листа

**1 Общие сведения об объекте проектирования**

Комплект чертежей ВК содержит рабочую документацию на монтаж систем распределения и сбора минерального питания, а также ливневой канализации.

Объектом проектирования является производственная зона площадью 864 кв. м. расположенная в городе Красноярск.

Тепличное помещение находится на отметке -3,600.

В состав тепличного помещения входят: овощные отделения томатов, перца, баклажанов, огурца, земляники, а также отделения семян и рассады.

Выращивание овощей и ягод осуществляется на установках многоуровневой узкостелажной гидропоники (МУГУ).

**2 Система дождевания**

Система дождевания подключается к существующему водопроводу.

Для подогрева воды до требуемой температуры и повышения давления устраивается мини тепловой пункт. В состав которого входит: три проточных электрических водонагревателя 6 кВт фирмы "АЕГ" и трех насосов повышения давления фирмы "Grundfos" (Дания). Схема теплового пункта предусматривает взаимное резервирование насосов и нагревателей.

От теплового пункта подогретая вода распределяется по трем магистралям дождевания. Магистрали выполнены из труб ПВХ  $\phi$  25x1,5 расположены на отметке -0,670. Каждой магистрали сопоставлена своя пара насос-подогреватель, что повышает общую надежность и производительность системы.

К магистралям дождевания через электромагнитные клапаны подключены коллекторы дождевания. Коллекторы выполнены из труб ПВХ  $\phi$  40x3,0 расположены на отметке -1,100.

К коллекторам присоединяются рукава дождевания, каждый из которых имеет три форсунки для разбрызгивания воды. Рукава дождевания размещаются на двух ярусах: первый на отметке -1,100, второй на отметке -2,500.

**3 Управление поливом**

С точки зрения управления система дождевания условно делится на три независимые части, по числу магистралей, все три части работают независимо, но при необходимости предусмотрено их резервирование на уровне мини теплового пункта.

За счет применения электромагнитных клапанов управление поливом производится отдельно по каждой камере. При этом для выравнивания графика электрической нагрузки и исключения пиков мощности в один и тот же момент времени для одной магистрали дождевание может быть включено только в одной камере. С учетом независимой работы трех магистралей, это означает, что в каждый момент времени дождевание может быть включено только в трех камерах.

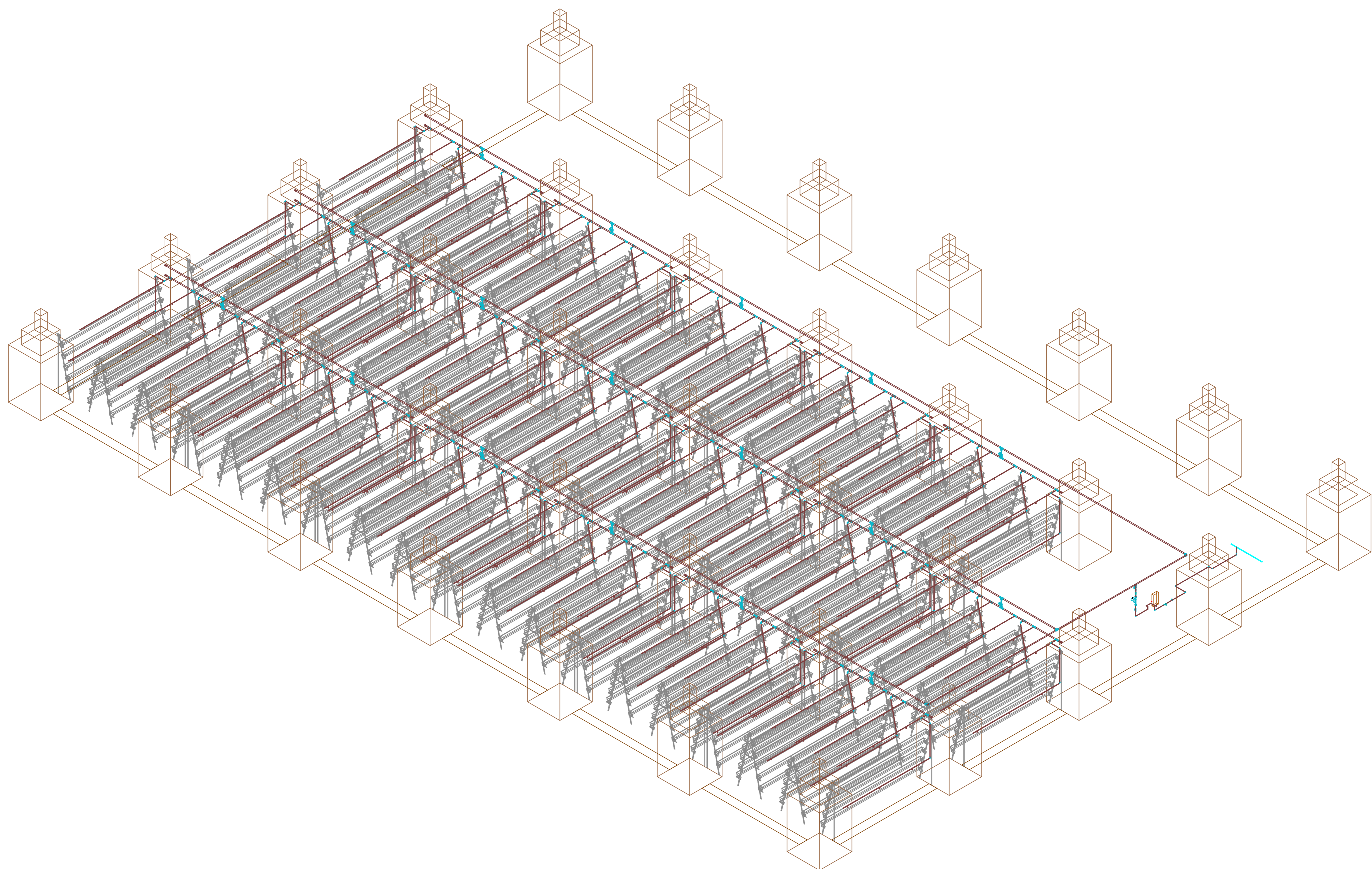
Управление электромагнитными клапанами, насосами и водонагревателями осуществляется комплектом автоматики.

Включение дождевания в камере должно производиться не менее чем через 30 минут после отключения системы облучения растений.

© НИПИ "Градоагроэкопром", 2006

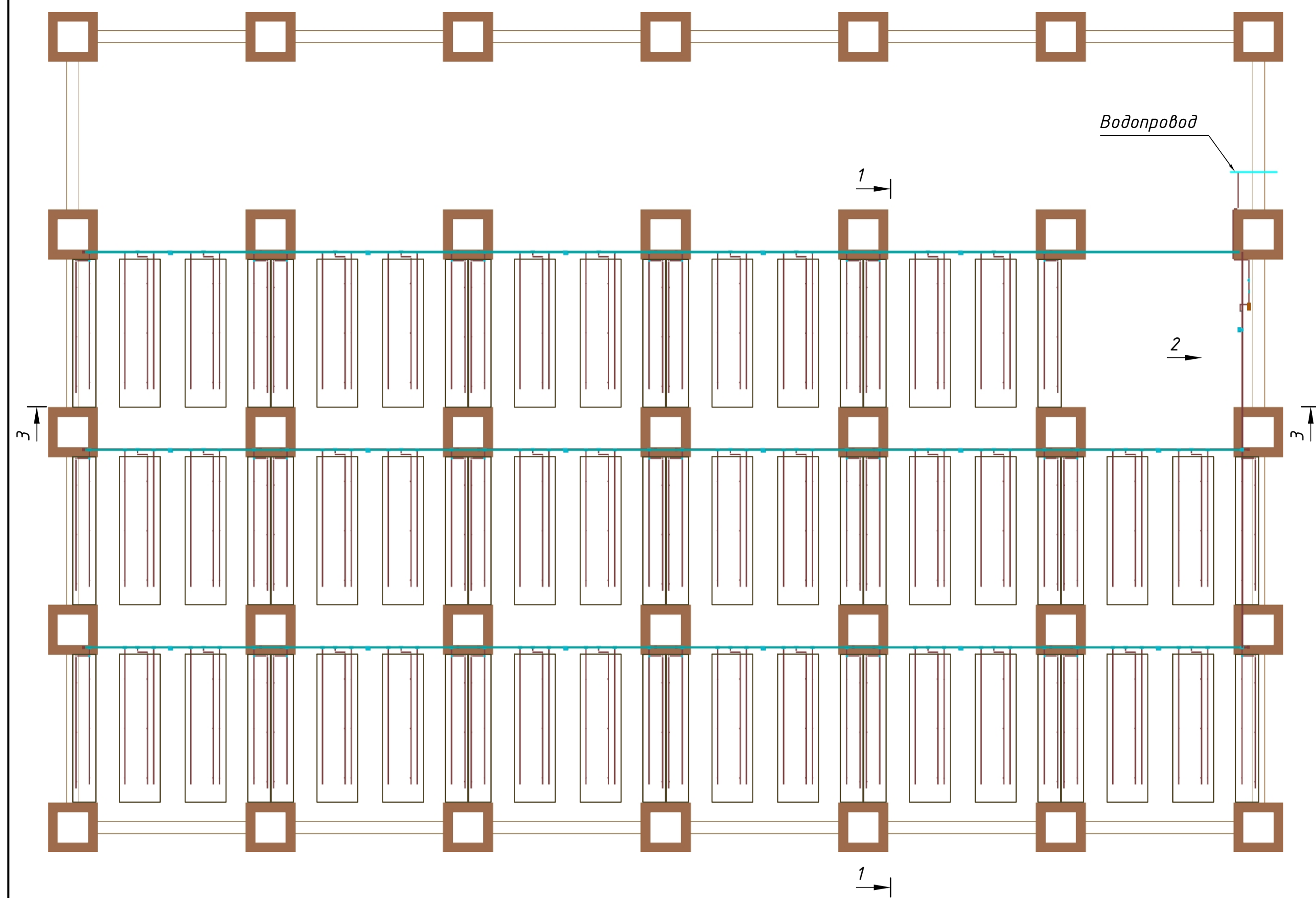
						Инв. №6-2006			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостелажными установками для выращивания культур томата, огурца, перца, зеленых методом МУГ			
ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	И ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	<b>Реконструкция подвала для теплицы</b>	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Н. контр.							Р	1	3
ГИП									
Разраб.									
Чертил						Общие указания	НИПИ "Градоагроэкопром"		

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

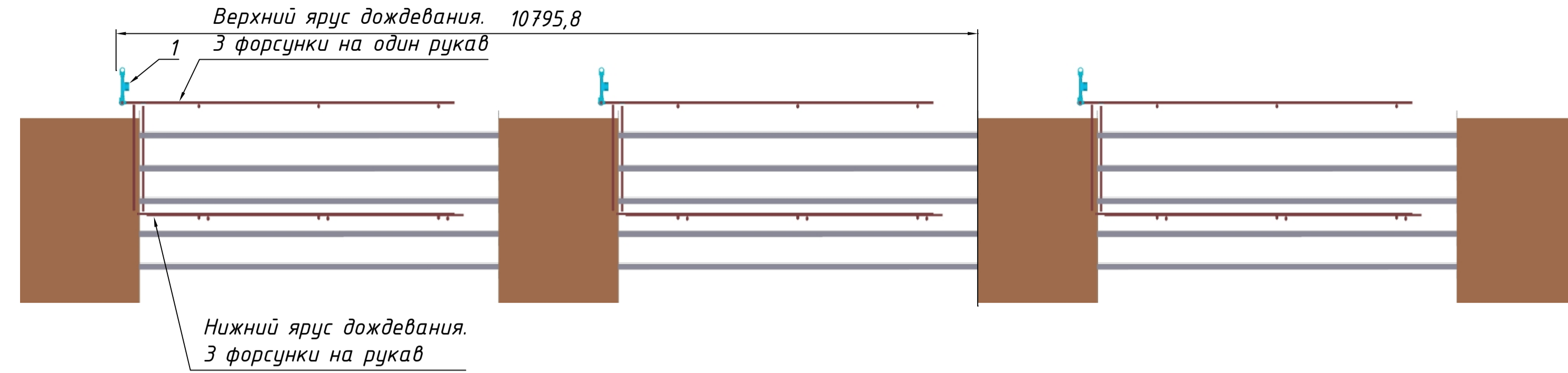




План на отметке -3,600 (M1:100)

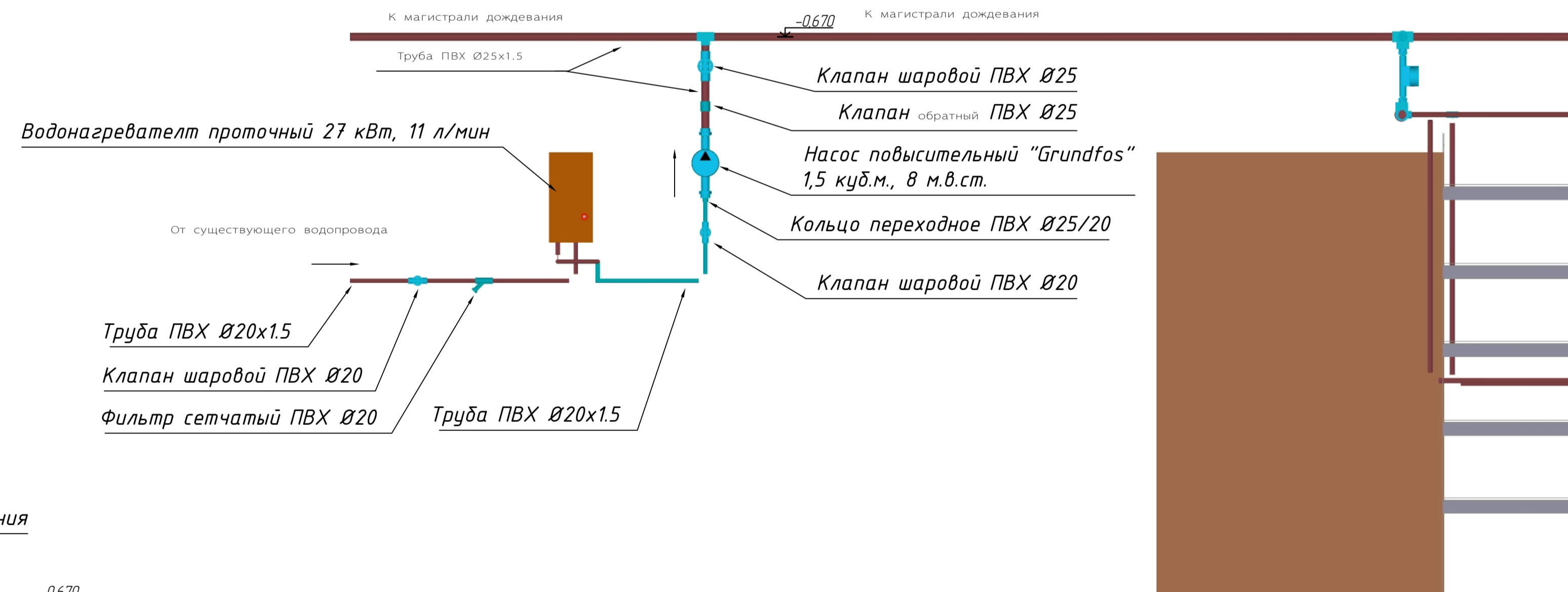
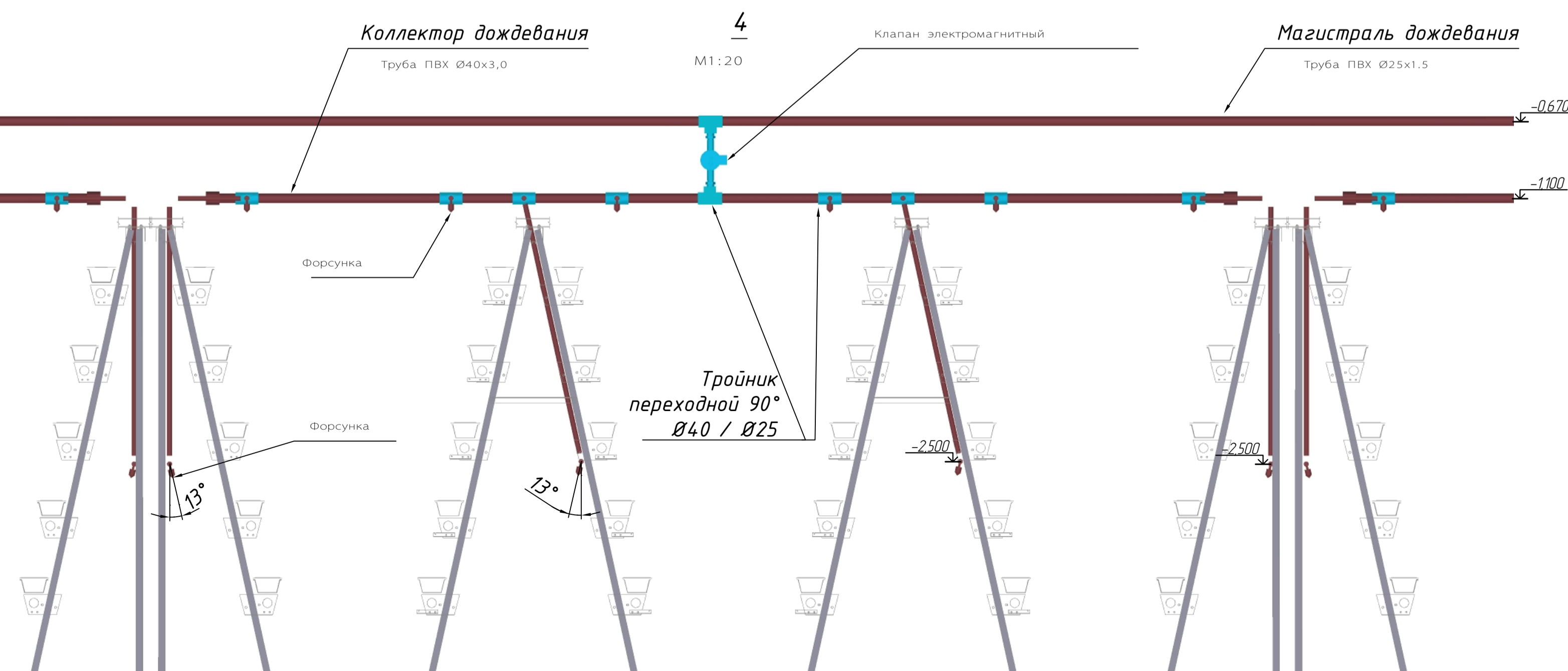
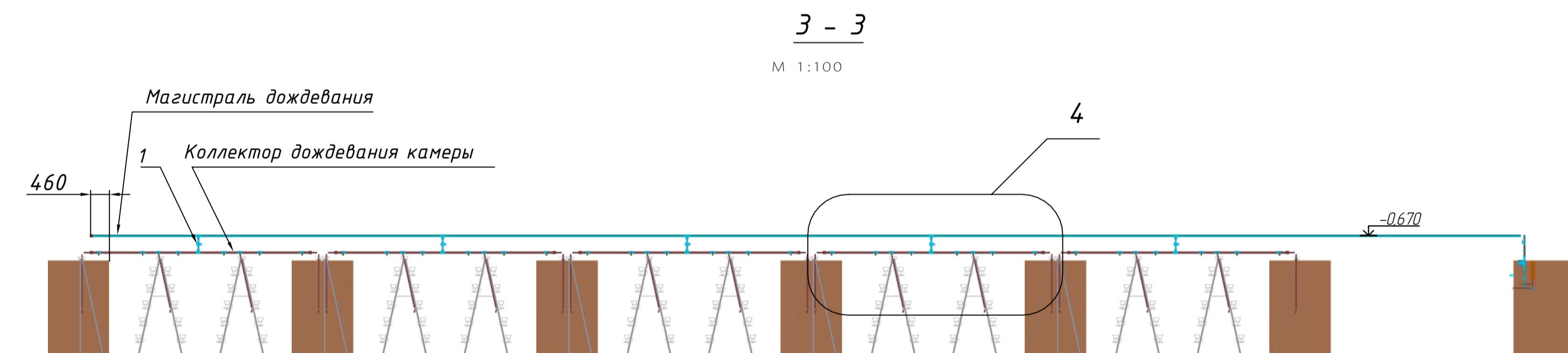


1 - 1  
M1:50



2  
M1:20

Мини тепловой узел  
для подогрева до 25-30 °С  
дождевальной воды



© НИТИ "Градоагроэкспром", 2006

						Инв. №6-2006 - ВК				
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостелажными установками для выращивания культур помидора, огурца, земляники методом МЧГ				
ИЗМ	КОЛ-ВО	ЛСТ	М	ДОК	ПОДПИСЬ	ДАТА	Производственная зона	СТАДИЯ	ЛСТ	ЛКТОВ
Н.контр.	Червяков						Основная и вспомогательная	Р	2	3
Гип	Шарунич									
Разраб	Сумин						СИСТЕМА ДОЖДЕВАНИЯ.			
Чертил	Сумин						План на отметке -3,600. Разрезы			НИТИ "Градоагроэкспром"

ФОРМАТ А1

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Система дождевания</u>							
1	Клапан электромагнитный 1" Соленоид 24В, пусковая мощность 12 ВА	N100 "Того"		поставщик: ЗАО "Аква сервис трейд" (г.Москва)	шт.	17		
2	Форсунки диаметр сопла 2,55 мм	A - 25		ООО "Агригазполимер"	шт.	510		
3	Нагреватель проточный электрический P=27 кВт, 3-фазн. расход макс. 11 л/мин	DDLE 27 Basis		"AEG" Haustechnik	шт.	1		
4	Насос "GRUNDFOS UPA 15-90 " Q=1.5 куб.м/ч; H=18м.в.ст. однфазн. 220В	UPA 15-90		"Grundfos" (Дания)	шт.	1		
5	Клапан шаровой ПВХ Ø25	A - 18		ООО "Агригазполимер"	шт.	2		
6	Крестовина 90° ПВХ Ø25	XIV/21.030.01		производитель: "FIP" (Италия)	шт.	1		
7	Тройник 90° переходной 40/25	TRIV		производитель: "FIP"	шт.	153		

© НИПИ "Градоагроэкопром", 2006

						Инв. N6-2006			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, земляники методом МУГ			
Изм.	Колуч.	Лист	И док.	Подпись	Дата	Производственная зона основная и вспомогательная	Стадия	Лист	Листов
Н. кантр.		Червяков					Р	1	2
ГИП		Шарулич							
Разраб.		Сумин							
Чертил		Сумин				Спецификация материалов и оборудования	НИПИ "Градоагроэкопром"		

СОГЛАСОВАНО

Взам. инб.И

Подпись и дата

Инб.И подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Тройник 90° ПВХ Ø25/25	ACDT 250000		000"Агригазполимер"	шт.	55		
9	Угольник 90° ПВХ Ø 25	ACDE 250000		000"Агригазполимер"	шт.	148		
10	Заглушка ПВХ Ø25	CIV		"FIP" (Италия)	шт.	173		
11	Заглушка ПВХ Ø40	CIV		"FIP" (Италия)	шт.	34		
12	Клапан шаровой ПВХ Ø20	A - 18		000"Агригазполимер"	шт.	1		
13	Фильтр сетчатый с муфтовым окончанием ПВХØ20	RVUIV		"FIP" (Италия)	шт.	1		
14	Клапан обратный шаровой ПВХ Ø25	SRIV		"FIP" (Италия)	шт.	1		
15	Муфта разборная комбинированная ПВХ/Латунь с внутр.резьбой Ø25/ 3/4"	BIFVO		"FIP" (Италия)	шт.	2		
16	Муфта разборная комбинированная ПВХ/Латунь с наружной резьбой Ø20/ 1/2"	BIRVO		"FIP" (Италия)	шт.	2		
17	Кольцо переходное ПВХ Ø25/20	DIV		"FIP" (Италия)	шт.	1		
	Трубы ПВХ для напорного водоснабжения с раструбом под клеевое соединение	ГОСТ Р 51613- 2000		000"Агригазполимер"				
	Ø25 x 1,5	SDR 17		000"Агригазполимер"	м.	1240		
	Ø20 x 1.5	SDR 13,6		000"Агригазполимер"	м.	12		
	Ø40 x 3,0	SDR 13,6		000"Агригазполимер"	м.	100		

© НИПИ "Градоагроэкопром", 2006

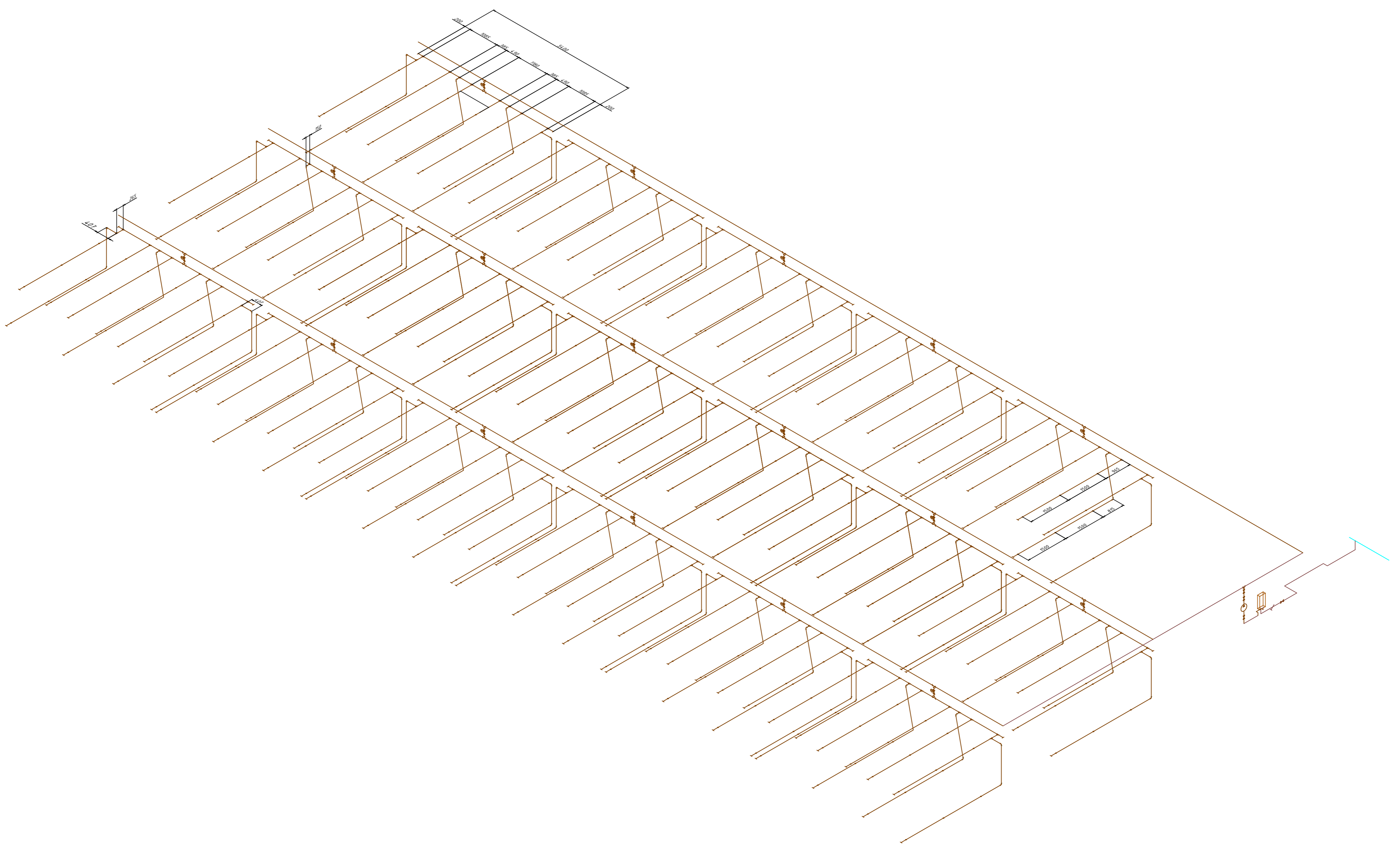
						Инв. N6-2006			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, земляники методом МУГ			
Изм.	КОЛУЧ	ЛИСТ	И ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА	Производственная зона основная и вспомогательная	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Н. кантр.	Червяков						Р	2	2
ГИП	Шарупич								
Разраб.	Сумин								
Чертил	Сумин					Спецификация материалов и оборудования	НИПИ "Градоагроэкопром"		

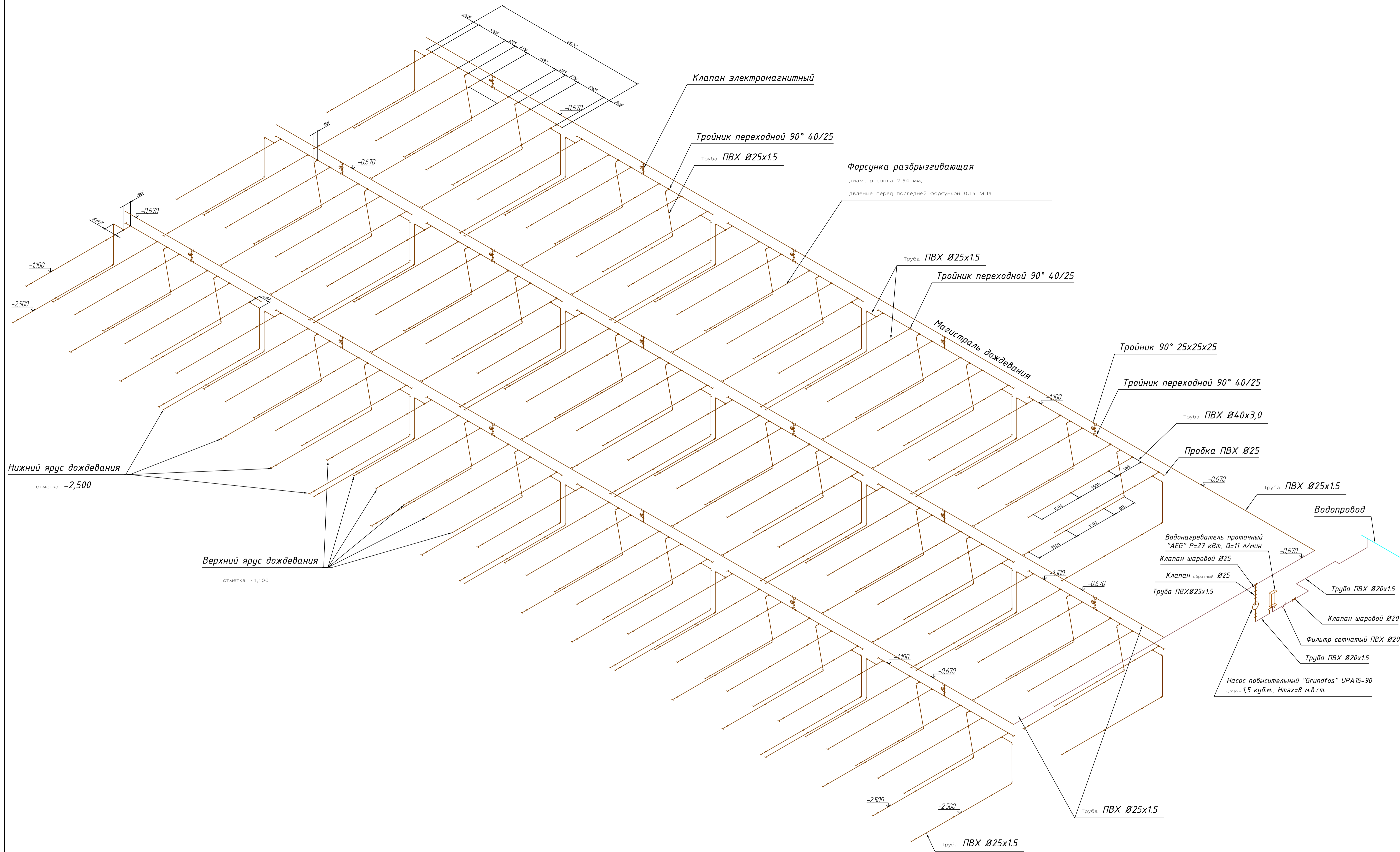
СОГЛАСОВАНО

Взам. инб.И

Подпись и дата

Инб.И подл.





© НИПИ "Градоагроэкспром", 2006

						Инв. №6-2006 - ВК			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, перца, зеленных методом МЦГ			
ИЗМ	КОП	ЛСТ	М	ДОК	ПОДЗЫ	ДАТА	СТАДИЯ	ЛСТ	ЛСТОВ
И.контр.	Червяков						Р	1	11
Гл.пр.	Щарунич								
Разраб.	Сумин								
Чертил.	Сумин								
						Производственная зона Основная и вспомогательная			
						Схема системы дождевания			
						НИПИ "Градоагроэкспром"			

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРОТОЧНЫЙ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ

**DDLE/DDLT 12, 18, 21, 24, 27**

**ThermoDrive**

**LCD**

**Basis**

**PinControl**



Инструкция по монтажу и эксплуатации

## СОДЕРЖАНИЕ

Общие сведения	3
Требования к монтажу	5
Описание конструкции прибора	5
Технические характеристики	7
Принцип действия прибора	9
Монтаж прибора	10
Электрическое подключение	14
Поиск и устранение неисправностей	17
Светодиодная индикация неисправностей	18
Сервисная служба	19
Утилизация	20
Сертификация продукции	20

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Монтаж и ввод прибора в эксплуатацию должны проводить только квалифицированные специалисты официальных сервисных центров.
- Перед началом эксплуатации прибора внимательно изучите данную инструкцию. Компания-производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие из-за несоблюдения требований данной инструкции.
- Водоразборная арматура и соединительные патрубки могут иметь очень высокую температуру. Поэтому не разрешайте детям самостоятельно пользоваться прибором.

### НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

Водонагреватели предназначены для нагрева проточной воды в домашних условиях. Один прибор может снабжать горячей водой одну или несколько водоразборных точек.

При открытии крана горячей воды прибор автоматически включается и обеспечивает расход воды приблизительно 3 л/мин. При закрытии крана горячей воды или при снижении расхода до 2,5 л/мин прибор автоматически отключается.

### РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

Электронная система управления позволяет плавно задавать температуру воды в диапазоне от 30 до 60 °С.

#### Предусмотрено несколько экономичных режимов работы прибора:

Нагрев воды для умывальника (35 °С)

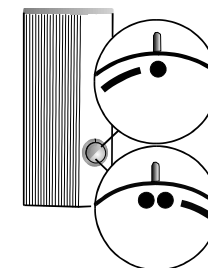
Нагрев воды для душа (40 °С). Ручка регулятора удобно фиксируется в этом положении

Нагрев воды для ванной (45 °С)

Нагрев воды для кухонной мойки (55 °С)

Настройка 40 °С является оптимальной. Если не требуется более высокая температура воды, то установите ручку регулятора температуры в положение нагрева воды для душа (40 °С).

Указанные выше значения температуры являются приблизительными и при необходимости могут быть отрегулированы по месту установки в соответствии с условиями эксплуатации путем изменения положения ручки регулятора. Если используются смесители с термостатами, то температура, задаваемая с помощью регулятора должна быть приблизительно на 8 °С выше температуры, задаваемой с помощью термостата смесителя.



## ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПРИБОРА

При любой теплопроизводительности (вплоть до максимальной) проточный водонагреватель обеспечивает заданную температуру горячей воды, независимо от расхода.

Если при полностью открытом кране горячей воды температура воды не достигает заданного значения, это означает, что теплопроизводительности водонагревателя не достаточно для нагрева воды с данным расходом. В этом случае кран горячей воды следует немного прикрыть.

Встроенный регулятор расхода воды ограничивает поток воды таким образом, что даже при полностью открытом кране горячей воды и низких температурах забираемой холодной воды температура горячей воды на выходе не опускалась ниже приблизительно 40 °С.

Производительность прибора по горячей воде изменяется в зависимости от сезона, так как изменяется температура забираемой холодной воды.

Указанные ниже расходы горячей воды для ванны и душа (40 °С) и для кухонной мойки (55 °С) обеспечиваются при температурах холодной воды на входе 6 °С, 10 °С и 14 °С соответственно:

Температура холодной воды, °С	Расход горячей воды при температуре 40 °С (для ванной или душа)					Расход горячей воды при температуре 55 °С (для кухонной мойки)				
	12 кВт	18 кВт	21 кВт	24 кВт	27 кВт	12 кВт	18 кВт	21 кВт	24 кВт	27 кВт
	л/мин	л/мин	л/мин	л/мин	л/мин	л/мин	л/мин	л/мин	л/мин	л/мин
6	4,9	7,6	8,8	10,1 *	11,3 *	3,3	5,3	6,1	7,0	7,8
10	5,5	8,6 *	10,0 *	11,5 *	12,8 *	3,8	5,7	6,7	7,6	8,5
14	6,9	9,3 (8,0 *)	11,6 (9,0 *)	13,2 (10,0 *)	14,7 (10,0 *)	4,1	6,3	7,3	8,4	9,4

\* Расход воды ограничивается этим значением с помощью встроенного регулятора расхода!

## УХОД И ОБСЛУЖИВАНИЕ

При необходимости пластмассовый корпус прибора можно очистить с помощью влажной ткани, смоченной в мыльном растворе. Не разрешается использовать для чистки прибора острые предметы, абразивные порошки и средства, содержащие растворители.

Проточный водонагреватель, как правило, не требует технического обслуживания. Для обеспечения безопасности при эксплуатации прибора и увеличения его срока службы требуется только регулярный осмотр прибора квалифицированными специалистами.

Накопление известковых отложений в изливе мешает течению воды, поэтому аэраторы кранов и душевых насадок следует регулярно чистить.

## ТРЕБОВАНИЯ ПО МОНТАЖУ

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Проточные водонагреватели изготовлены и испытаны в строгом соответствии с требованиями применимых нормативных документов Союза немецких электротехников и германских промышленных стандартов (DIN). Приборы соответствуют требованиям постановления по безопасности технических устройств. Монтаж приборов следует проводить в соответствии с данными, приведенными на заводской табличке ПУЭ, техническими правилами и нормами, относящимися к электрическому подключению и подсоединению водопровода, а также стандартами VDE 0100 и DIN 1988. Перед выполнением любых работ следует отключить прибор от сети электропитания.

### ВНИМАНИЕ!

Удельное сопротивление водопроводной воды должно быть не менее 1100 Ом см.

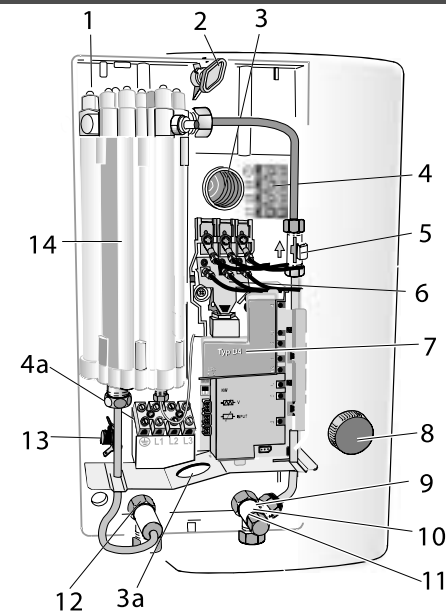
### Приборы соответствуют следующим директивам ЕЭС:

- "Директива по низковольтному оборудованию" 73/23/EWG от 19.02.1973, включая изменения директивы 93/68/EWG
- "Директива по электромагнитной совместимости" 89/336/EWG от 03.05.1989, включая изменения директивы 92/31/EWG

## ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИБОРА

### ИСПОЛНЕНИЕ BASIS И PIN CONTROL

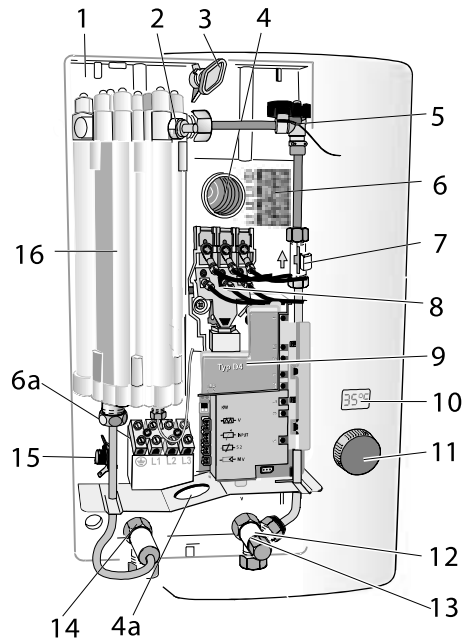
- 1 Задняя панель
- 2 Быстрозажимной фиксатор
- 3 Отверстие для ввода кабеля сверху
- 3a Отверстие для ввода кабеля снизу
- 4 Клеммная колодка для подключения к сети - электропитания сверху (устанавливается на заводе-изготовителе)
- 4a Клеммная колодка для подключения к сети электропитания снизу (может быть переставлена по месту монтажа)
- 5 Датчик расхода
- 6 Предохранительное реле температуры и давления
- 7 Блок управления
- 8 Ручка регулятора температуры
- 9 Регулятор расхода воды
- 10 Сетчатый фильтр
- 11 Патрубок для забора холодной воды
- 12 Патрубок для отвода нагретой воды
- 13 Термореле с кнопкой возврата в исходное состояние
- 14 Узел электронагревателя





## ИСПОЛНЕНИЕ LCD И THERMODRIVE

- 1 Задняя панель
- 2 Датчик температуры
- 3 Быстрозажимной фиксатор
- 4 Отверстие для ввода кабеля сверху
- 4а Отверстие для ввода кабеля снизу
- 5 Клапан с сервоприводом
- 6 Клеммная колодка для подключения к сети электропитания сверху (устанавливается на заводе-изготовителе)
- 6а Клеммная колодка для подключения к сети электропитания снизу (может быть переставлена по месту монтажа)
- 7 Датчик расхода
- 8 Предохранительное реле температуры и давления
- 9 Блок управления
- 10 Индикатор заданной температуры
- 11 Ручка регулятора температуры
- 12 Сетчатый фильтр
- 13 Патрубок для забора холодной воды
- 14 Патрубок для отвода нагретой воды
- 15 Термореле с кнопкой возврата в исходное состояние
- 16 Узел электронагревателя



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### BASIS, LCD, THERMODRIVE

Модель		DDLE 18	DDLE 21	DDLE 24	DDLE 27
Тип конструкции		Закрытый водонагреватель			
Номинальная вместимость	л	0,4			
Размеры:	мм				
- Ширина		226			
- Высота		469			
- Глубина		90			
Масса	кг	3,9 / 4,1 <sup>(*)</sup>			
Номинальное избыточное давление	МПа (бар)	1 (10)			
Класс защиты согл. VDE		I			
Степень защиты согл. VDE		IP 25 (защита от водяных струй любого направления)			
Отметки об испытании		См. заводскую табличку			
Размеры патрубков водяного контура		G 1/2 A			
Электропитание		400 В; 3 фазы + PE			
Номинальная теплопроизводительность	кВт	18	21	24	27
Удельное сопротивление воды при 15 °С	Ом см	>1100			
Гидравлическое сопротивление (потери напора)**	МПа (бар)	0,04(0,40) / 0,03 (0,3.0) <sup>(*)</sup>	0,035 (0,35) / 0,03 (0,3.0) <sup>(*)</sup>	0,35 (0,3) / 0,03 (0,3.0) <sup>(*)</sup>	
Расход воды, при котором включается электронагреватель	л/мин	3			
Электромагнитные помехи, создаваемые прибором		Электромагнитные помехи, создаваемые прибором, соответствуют DIN EN 60 555 / VDE 0838 и требованиям Объединения немецких электростанций (VDEW)			
Максимальная температура воды на входе	°С	70 °С (переключение ступеней мощностей ≤ 45 °С) <sup>(*)</sup>			

(\*) Для моделей LCD и Thermodrive

## PINCONTROL

Модель		DDLT 12	DDLT 18	DDLT 21	DDLT 24	DDLT 27
Тип конструкции		Закрытый водонагреватель				
Номинальная вместимость	л	0,4				
Размеры:	мм					
- Ширина		226				
- Высота		469				
- Глубина		90				
Масса	кг	3,2				
Номинальное избыточное давление	МПа (бар)	1 (10)				
Класс защиты согл. VDE		I				
Степень защиты согл. VDE		IP 25 (защита от водяных струй любого направления)				
Отметки об испытании		См. заводскую табличку				
Размеры патрубков водяного контура		G 1/2 A				
Электропитание		400 В; 3 фазы + PE				
Номинальная теплопроизводительность	кВт	6/12	9/18	10,5/21	12/24	13,5/27
Ступени мощности	кВт	4/8	6/12	7/14	8/16	9/18
Гидравлическое сопротивление (потери напора)**	МПа (бар)	0,03(0,3)	0,04(0,4)	0,05(0,5)	0,06(0,6)	0,08(0,8)
Расход воды, при котором включается электронагреватель	л/мин	2,0	3,1	3,7	4,2	5,0
Расход воды при полной производительности	л/мин	3,0	4,8	5,6	6,5	7,5
Максимальный расход воды	л/мин	3,8	5,8	6,6	7,3	8,2

\*\* ) Кроме гидравлического сопротивления проточного водонагревателя следует учитывать потери напора в системе трубопроводов.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ПРИБОРА

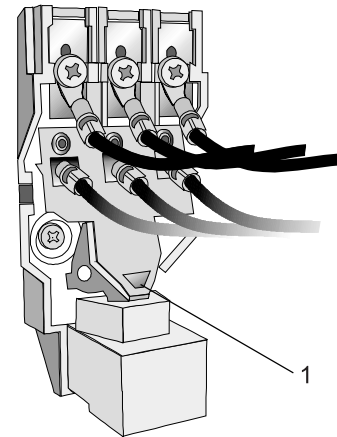
Проточный водонагреватель с микропроцессорной системой управления является напорным прибором, предназначенным для нагрева воды и обслуживания одной или нескольких водоразборных точек.

Электрический нагреватель включается автоматически по сигналу датчика расхода, если расход воды составляет приблизительно 3 л/мин, и отключается при расходе приблизительно 2,0-2,5 л/мин.

Микропроцессорная система управления с помощью клапана с сервоприводом регулирует расход воды и теплопроизводительность прибора в соответствии с температурой холодной воды на входе и заданной температурой горячей воды.

Номинальное рабочее давление составляет 1 МПа (10 бар). Если давление в водопроводе превышает это значение, то в систему следует установить редукционный клапан. Предохранительный клапан не требуется.

Электрические нагревательные элементы имеют высокий КПД. Благодаря небольшой массе и малой вместимости бака водонагреватель может также использоваться для нагрева воды с высоким содержанием извести.



### ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ДАВЛЕНИЯ

В случае нарушения условий эксплуатации предохранительное реле температуры и давления отключает электропитание прибора.

После срабатывания реле требуется осмотр прибора квалифицированным специалистом. После устранения причины срабатывания реле или неисправности включите прибор (см. стр. 17).

Перед осмотром прибор следует обязательно отключить от сети электропитания.

После этого осторожно надавите отверткой на выступ (1) клеммной колодки до щелчка.

### ВНИМАНИЕ!

Не допускается блокировать выступ контактной колодки.

### ВНИМАНИЕ!

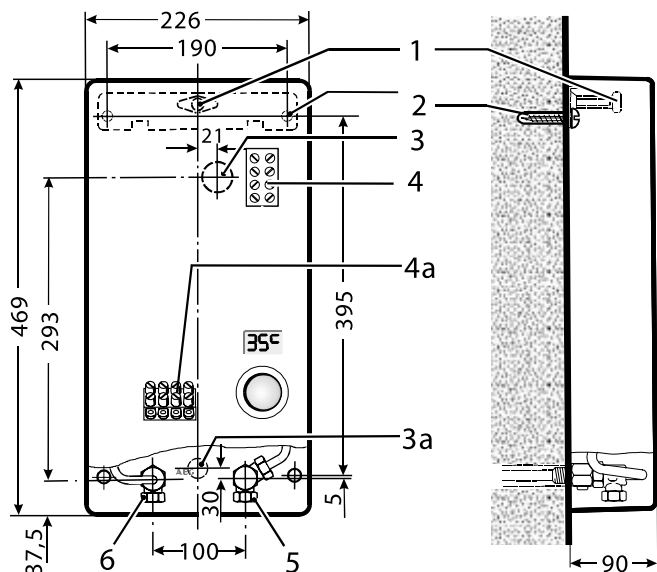
Запрещается изменять конструкцию предохранительного реле температуры и давления!

## МОНТАЖ ПРИБОРА

### ВНИМАНИЕ!

Помещение, в котором хранится или эксплуатируется прибор, должно быть защищено от воздействия низких температур.

### ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



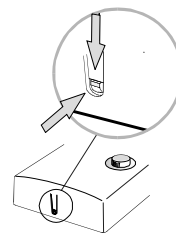
- 1 - Быстрозажимной фиксатор
- 2 - Дюбеля
- 3 - Отверстие для ввода кабеля сверху
- 3a - Отверстие для ввода кабеля снизу
- 4 - Клеммная коробка для подключения к сети электропитания (устанавливается на заводе-изготовителе)
- 4a - Клеммная колодка для подключения кабеля электропитания снизу
- 5 - Патрубок с сетчатым фильтром для подсоединения трубопровода холодной воды
- 6 - Патрубок для выхода горячей воды

### ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К МОНТАЖУ

Осторожно распакуйте прибор и извлеките пакет с дополнительными принадлежностями.

Подготовьте прибор к монтажу.

### ДЕМОНТАЖ КОРПУСА

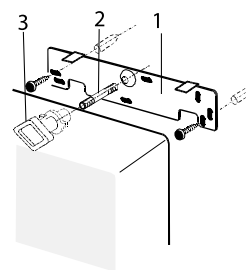


Надавите отверткой на язычок, расположенный в нижней части прибора (как показано на рисунке стрелками), и снимите корпус.

Отсоедините от блока управления кабель регулятора температуры.

Диапазон изменения температуры, задаваемой ручкой регулятора, можно ограничить.

### КРЕПЛЕНИЕ НА СТЕНЕ



С помощью входящего в комплект поставки монтажного шаблона разметьте и выполните в стене отверстия для дюбелей, вставьте дюбели и закрепите монтажный кронштейн (1).

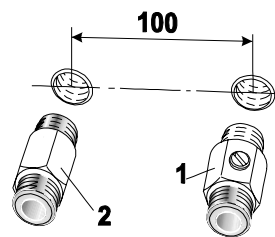
Достаньте из пакета резьбовую шпильку (2) и вкрутите ее. После этого подготовьте патрубки для подсоединения к водопроводу, навесьте прибор на резьбовую шпильку и настенный кронштейн и закрепите прибор в этом положении, повернув быстрозажимной фиксатор (3) на четверть оборота.

### ПАТРУБКИ ДЛЯ ПОДСОЕДИНЕНИЯ К ВОДОПРОВОДУ

Температура холодной воды на входе в прибор не должна превышать 25 °С.

Если для подсоединения к водопроводу используются пластмассовые трубы, то от изготовителя труб следует получить подтверждение о том, что материал труб полностью (без ограничений) соответствует существующим эксплуатационным условиям.

### СКРЫТЫЙ МОНТАЖ



На входе холодной воды установите соединительный элемент с запорным краном (1), а на выходе горячей воды - ниппель (2). Головка запорного клапана должна быть направлена вниз, а паз головки должен быть расположен параллельно потоку воды. Не допускается использовать запорный кран в качестве дросселирующего устройства.

### ВНИМАНИЕ!

Перед монтажом прибора на стене следует извлечь из отверстий присоединительных патрубков транспортировочные заглушки!

Проточный водонагреватель можно эксплуатировать с напорной арматурой всех типов, предназначенной для проточных водонагревателей.

### Рекомендуется использовать следующую водоразборную арматуру:

ADEw 70 D - настенный смеситель для душа с одной рукояткой (производитель AEG)

ADEw 70WD - настенный смеситель для душа с одной рукояткой и переключателем "ванна/душ" (производитель AEG)

ADEu 70MT - смеситель для умывальника, с одной рукояткой и изливом (производитель AEG)

ADEu 70S - смеситель для кухонной мойки, с одной рукояткой (производитель AEG)

ADEu 70SB - смеситель для кухонной мойки, с одной рукояткой и съемной насадкой для мытья посуды (производитель AEG)

### ВАРИАНТЫ МОНТАЖА

Для прокладки патрубков, соединяющих прибор с водоразборной арматурой, вскройте надрубленные отверстия в корпусе прибора. В комплект поставки арматуры входят опорные пластины (1), предназначенные для крепления соединительных патрубков и уплотнения отверстий в корпусе прибора. Для защиты прибора от попадания влаги обязательно установите опорные пластины.

Соединительные патрубки должны быть проложены вертикально вниз, а водоразборный кран должен быть расположен симметрично относительно оси прибора (см. рисунок).

При необходимости, соединительные патрубки можно закрыть заглушками G 1/2 A (2), которые поставляются в комплекте с водоразборной арматурой.

Если холодная вода подается к прибору без водоразборной арматуры, то вместо запорного крана (3) следует установить элемент (4) с использованием шурупа.

Для этого варианта монтажа подходит следующая водоразборная арматура:

ADEo70 - смеситель для установки над раковиной, с одной рукояткой, поворотным изливом и соединительным патрубком длиной 300 мм

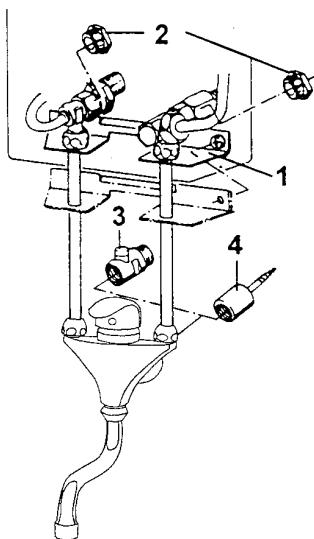
ADEo 70WD - смеситель для установки над раковиной, с одной рукояткой, переключателем потока (ванна/душ), душевой насадкой, настенным кронштейном и соединительным патрубком длиной 300 мм.

Дополнительные соединительные патрубки (12 мм, G1/2)

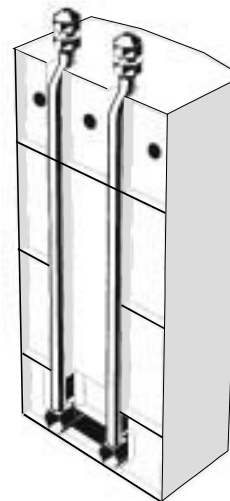
AZ 504 длиной 500 мм

AZ 507 длиной 800 мм

AZ 509 длиной 1000 мм



### МОНТАЖНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ



Комплект для монтажа под раковиной

UT 104, арт. номер 612 899 104

Комплект для подсоединения угловых кранов.

Для прокладки соединительных патрубков вскройте надрубленные отверстия в верхней панели корпуса прибора.

При необходимости корпус можно дополнительно закрепить сверху 2 винтами.

Подсоединение к патрубку диаметром 10 мм производится с помощью фитингов с конусной резьбой G 3/8.

Для этого в нижней части задней панели прибора предусмотрены дополнительные отверстия для крепления.

### ВНИМАНИЕ!

После окончания монтажа трубопровода прибор следует тщательно промыть холодной водой (открыть кран горячей воды).

После этого, в некоторых случаях может понадобиться чистка сетчатого фильтра.

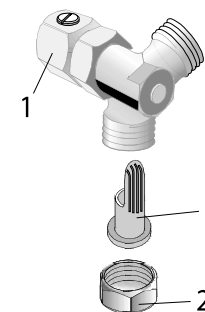
### ВНИМАНИЕ!

Эксплуатация прибора разрешается только с установленным сетчатым фильтром!

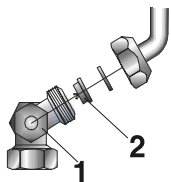
### ЧИСТКА СЕТЧАТОГО ФИЛЬТРА

При ухудшении подачи воды, связанной с накоплением грязи из трубопровода холодной воды, следует провести чистку сетчатого фильтра, в указанной ниже последовательности.

- С помощью запорного крана (1) перекройте холодную воду.
- С помощью ключа SW 24 открутите заглушку (2).
- Извлеките фильтр (3) и очистите его.
- Соберите узел в обратной последовательности.
- Откройте запорный кран (1) холодной воды; проверьте герметичность узла.



## МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ РАСХОД ВОДЫ



Регулятор расхода воды (2), установленный в патрубке для подсоединения трубопровода холодной воды (1), ограничивает расход (см. таблицу на стр. 3) так, чтобы температура воды на выходе не опускалась ниже приблизительно 40 °С.

## ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Электрические подключения следует выполнять только после подсоединения прибора к водопроводу!

Прибор предназначен для подключения к трехфазной сети электропитания с напряжением 400 В. Подключение должно выполняться только с помощью жесткого кабеля.

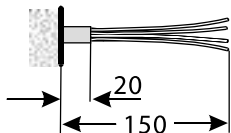
В цепь электропитания должны быть включены плавкие предохранители или автоматические выключатели.

### ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ.

При монтаже прибора следует предусмотреть возможность его отключения от сети электропитания (например, для проведения ремонта). Для этого в сети электропитания следует для каждой фазы установить сменные предохранители или вводной выключатель с изоляционным расстоянием между контактами не менее 3 мм.

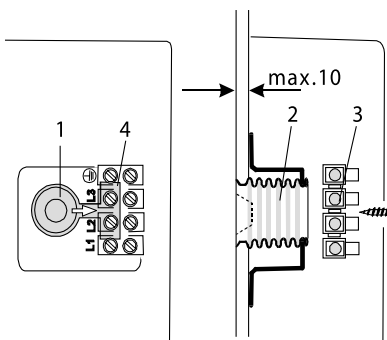
Следует оснастить прибор защитой от токов утечки на землю (УЗО)

### КАБЕЛЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ



Длина выступающей из стены изоляционной оболочки кабеля должна быть не менее 20 мм.

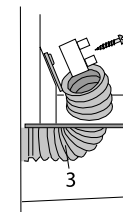
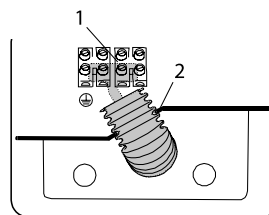
### ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ СВЕРХУ (СТАНДАРТНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ)



Последовательность монтажа.

- Вскройте надрубленное отверстие для ввода кабеля (1).
- Наденьте на кабель электропитания кабельный сальник (2) и вставьте кабель с сальником в отверстие в задней панели прибора.
- Ослабьте зажимы клемм для подключения к сети (3), установите крепежную накладку (4) кабельного сальника на выступах задней панели и затяните винты зажимов.

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ СНИЗУ (ВАРИАНТ МОНТАЖА)



В этом случае клеммную колодку для подключения к сети электропитания (1) следует снять и установить в нижней части агрегата.

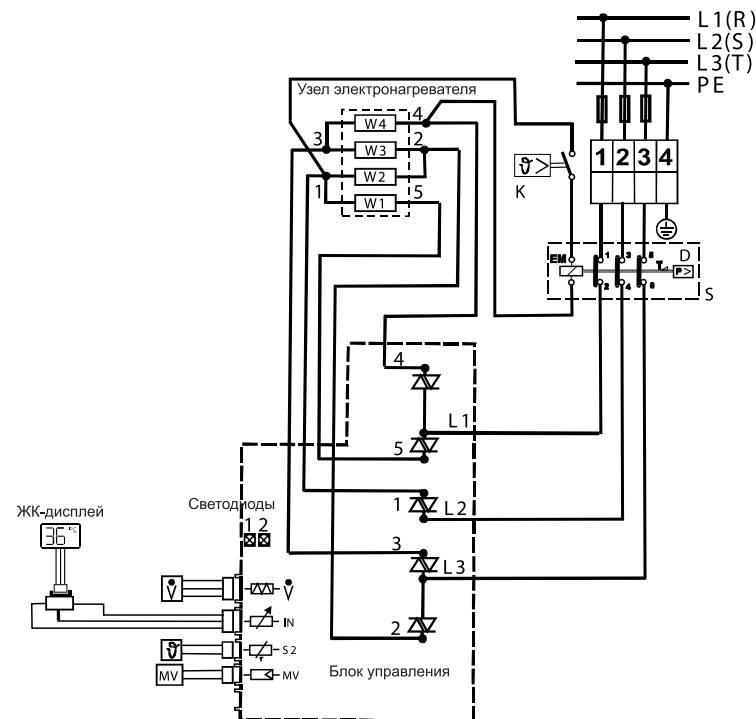
При подключении жил кабеля следуйте маркировке, нанесенной на задней панели прибора. Кабель предохранительного реле температуры и давления должен быть проложен без натяжения.

Вскройте надрубленное отверстие для ввода кабеля (2), наденьте кабельный сальник (3), подсоедините кабель и закрепите сальник на клеммной колодке, затяните винты зажимов.

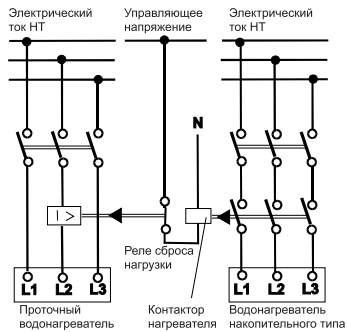
### ВНИМАНИЕ!

Защита прибора от влаги гарантируется только при правильной установке кабельного сальника.

### ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА



## ПРИОРИТЕТ ВКЛЮЧЕНИЯ



Если проточный водонагреватель установлен вместе с накопительным водонагревателем, то приоритет включения имеет проточный водонагреватель. В распределительной коробке рекомендуется установить реле отключения.

Реле подключается к проводнику L2.

**Рекомендуется установить:**

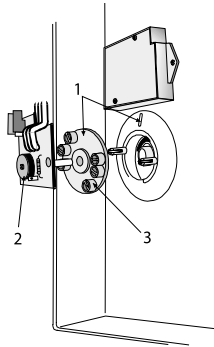
Реле отключения

тип 46537, компании Eberle или

тип IK 8715/003, компании Dold & Sohne KG

Проверьте ранее установленные приборы и при необходимости переоснастите их.

## ОГРАНИЧЕНИЕ ДИАПАЗОНА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ



Диапазон задаваемой температуры можно ограничить значением 40 или 45 °С.

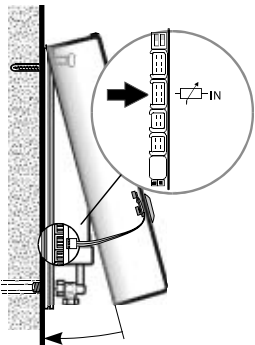
Внимание! Перед демонтажом установите ручку регулятора температуры на минимальное значение (30 °С).

Снимите с корпуса прибора датчик температуры (2). Поверните установочный диск (3) до совмещения напечатанной на нем уставки с отметкой на корпусе (1).

Ось и пластина датчика температуры при этом не должны поворачиваться!

## МОНТАЖ КОРПУСА

Подсоедините кабель датчика температуры к блоку управления, навесьте корпус на верхний кронштейн и пододвиньте нижнюю часть корпуса к стене (при правильной установке корпуса раздастся щелчок).



При необходимости корпус можно дополнительно закрепить винтом (для этого в корпусе предусмотрено отверстие).

**Примечание.** Прибор изготовлен в соответствии с требованиями постановления об использовании питьевой воды Trinkw V 2000.

Перед вводом в эксплуатацию прибор следует тщательно промыть водой!

## ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ТЕСТИРОВАНИЕ

Монтаж и ввод водонагревателя в эксплуатацию должен производиться специализированной компанией, которая принимает на себя ответственность за безопасность и работоспособность прибора.

Перед включением напряжения прибор следует тщательно промыть холодной водой и проверить плотность всех резьбовых соединений.

После включения напряжения квалифицированный специалист должен проверить работоспособность проточного водонагревателя. Для защиты электронагревателя предусмотрена задержка включения (6 секунд), которая активируется при первом включении прибора, а также при включении прибора после длительного перерыва в работе.

После проведения работ по техническому обслуживанию водопровода прибор следует тщательно промыть и удалить из водяных полостей воздух. Только после этого можно включить электропитание прибора.

После ввода в эксплуатацию ознакомьте пользователя с функциями прибора, передайте ему на хранение эту инструкцию и обратите его внимание на необходимость соблюдения всех требований инструкции.

## ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ (УКАЗАНИЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ)

Прежде чем начать поиск неисправности убедитесь, что прибор отключен от сети электропитания (извлечены предохранители или вводной выключатель находится в состоянии ОТКЛ).

Неисправность	Причина	Способ устранения
Электронагреватель не включается	Отсутствует напряжение в сети	Проверьте наличие напряжения в сети.
Слишком низкий расход горячей воды	- Засорился сетчатый фильтр - Загрязнение или скопление накипи в аэраторе и душевой насадке - Неисправна нагревательная система	Очистите сетчатый фильтр (см. страницу 12) Разобрать и очистить аэратор и душевую насадку Проверка и ремонт выполняются специалистом
Сработало предохранительное реле температуры и давления	- Недопустимо высокая температура холодной воды (выше 70 °С) - недопустимо высокая температура горячей воды (выше 70 °С)	На вход прибора не допускается подача горячей воды. Проверка и ремонт выполняются только специалистом
Горит индикатор аварии	- Методика определения неисправности в соответствии с индикацией приведена в таблице на следующей странице.	Проверка и ремонт выполняются специалистом

## СВЕТОДИОДНАЯ ИНДИКАЦИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

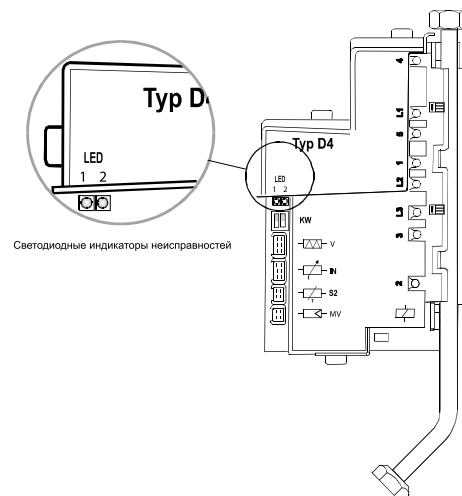
### BASIS

Код неисправности	Индикация		Возможная причина неисправности
	СВЕТОДИОД 1	СВЕТОДИОД 2	
1	Светодиоды не горят, прибор не работает		- Обрыв фазы L 1 или L 3 - Датчик расхода воды не установлен или неисправен
2	Светодиоды не горят, заданная температура воды не достигается		- Обрыв фазы L 2
3	МИГАЕТ продолжительно	МИГАЕТ продолжительно	- Задающее устройство не подключено
	Температура горячей воды на выходе 37 °C		
4	МИГАЕТ непродолжительно	МИГАЕТ продолжительно	- Неисправен блок управления
	вода не нагревается		
5	МИГАЕТ продолжительно	ГОРИТ	- Температура воды на входе прибора >45 °C
6	НЕ ГОРИТ	ГОРИТ	- Расход воды > 20 л/мин.
	вода не нагревается		

### THERMODRIVE, LCD

Код неисправности	Индикация		Возможная причина неисправности
	СВЕТОДИОД 1	СВЕТОДИОД 2	
1	Светодиоды не горят, прибор не работает		- Обрыв фазы L 1 или L 3 - Датчик расхода воды не устан./неиспр.
2	Светодиоды не горят, заданная температура воды не достигается		Обрыв фазы L 2 - Клапан с сервоприводом не устан./неиспр.
3	МИГАЕТ продолжительно	МИГАЕТ продолжительно	- Задающее устройство не подключено
	Температура горячей воды на выходе 37 °C		
4	МИГАЕТ непродолжительно	МИГАЕТ продолжительно	- Датчик температуры не установлен или неисправен
	Плавное регулирование не осуществляется		
5	МИГАЕТ продолжительно	МИГАЕТ непродолжительно	- Неисправен блок управления
	вода не нагревается		
6	МИГАЕТ продолжительно	ГОРИТ	- Температура горячей воды на выходе > 70 °C
7	МИГАЕТ продолжительно	ГОРИТ	- Температура воды на входе прибора > 45°C
8	НЕ ГОРИТ	ГОРИТ	- Расход воды > 20 л/мин.
	вода не нагревается		

## УКАЗАНИЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ



Работоспособность прибора контролируется микропроцессорной системой управления. При возникновении неисправности загорается аварийный светодиод, и электронагреватель отключается.

После устранения неисправности происходит автоматическое удаление соответствующей информации из памяти блока управления.

Указания по поиску и устранению неисправностей приведены в данной инструкции на стр. 16.

## СЕРВИСНАЯ СЛУЖБА

При возникновении неисправности обратитесь в сервисную службу.

Ремонт электрических приборов должны выполнять только квалифицированные электрики. В противном случае ремонт может привести к возникновению опасных для жизни ситуаций.

**AEG**

Modell	Prod.-Nr.	Serien-Nr.
_____	_____	_____
_____	_____	_____
		MTL - Nr.
		_____

При обращении в сервисную службу сообщите данные, указанные на заводской табличке прибора (на рисунке слева требуемые данные выделены прямоугольниками). Для ускорения ответа на Ваш запрос сообщите данные, указанные на заводской табличке.

Адреса сервисных центров Вы можете найти на сайте [www.aeg-haustechnik.ru](http://www.aeg-haustechnik.ru)

## УТИЛИЗАЦИЯ

По истечении срока службы прибор должен подвергаться утилизации в соответствии с нормами, правилами и способами, действующими в месте утилизации.

## СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

Товар сертифицирован на территории России, соответствует требованиям нормативных документов: ГОСТ Р МЭК 60335-2-35-2000, ГОСТ Р 51318.14.1-99, ГОСТ Р 51318.14.2-99, ГОСТ Р 51317.3.2-99, ГОСТ Р 51317.3.3-99

**Изготовитель: Stiebel Eltron GmbH&Co.KG**

37603 Holzminden, Dr.-Stiebel-Strasse, Germany

37603, Германия, Хольцминден, Др.-Штибель-Штрассе



# Компактный повысительный насос Grundfos UPA 15-90

**GRUNDFOS** X



UPA 15-90 – повысительный насос с 'мокрым' ротором от компании Grundfos для небольшого повышения давления в сети водоснабжения.

Цена в интернет-магазине: **3 218 руб.**

Все налоги учтены.

Бесплатная доставка по Москве при сумме заказа от 3000 руб.

**Гарантия 2 года**

## Технические характеристики

Электрическая мощность	<b>118 Вт</b>
Максимальная производительность	<b>1.5 м<sup>3</sup>/час</b>
Подключение	<b>230В / 50Гц / 1 фаза</b>
Ток	<b>0.54 А</b>
Присоединение	<b>G 3/4"</b>
Макс. напор	<b>8 м</b>
Уровень шума	<b>&lt; 35 дБ</b>

## Функциональные особенности

### Описание

UPA 15-90 представляет собой компактный повысительный насос в чугунном корпусе с внутренним антикоррозийным покрытием. Электродвигатель с «мокрым» ротором отделен от статора защитной гильзой из нержавеющей стали. С помощью переключателя на клеммной коробке насосу задается нужный режим работы.

### Отличительные особенности

- «мокрый» ротор
- ручной/автоматический режим
- низкий уровень шума
- встроенное реле протока
- компактность
- удобный монтаж
- длительный срок службы

### Преимущества

В автоматическом режиме бессальниковый насос включается и отключается самостоятельно (при открытии и закрытии крана). Предусмотрена функция защиты от сухого хода.

Насос работает чрезвычайно тихо, поэтому может быть установлен в любом удобном месте дома или квартиры.

Небольшие габариты и вес насоса позволяют монтировать его непосредственно на трубопроводах. При этом вал насоса располагается горизонтально, а клеммная коробка — сверху.

### **Применение**

Повысительный насос УРА 15-90 используется для повышения давления в сети водоснабжения, например, перед входом в проточный водонагреватель, стиральную или посудомоечную машину.

### **Перекачиваемые среды**

Насос перекачивает невязкие, неагрессивные и невзрывоопасные жидкости, которые не содержат минеральных масел, твердых частиц и волокон.

### **Эксплуатационные ограничения**

- температурный диапазон перекачиваемой среды — от +2°C до +60°C

Схема присоединения электромагнитных клапанов 1" к трубам Ø25

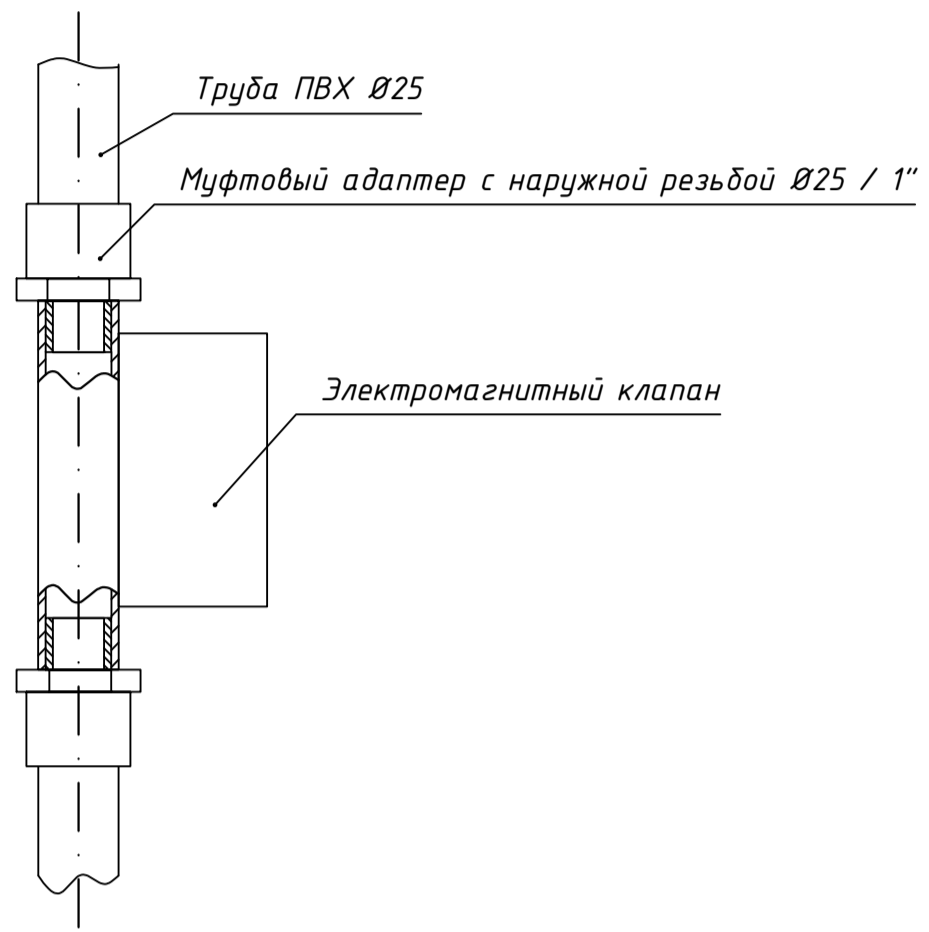


Схема присоединения повысительного насоса "Grundfos"

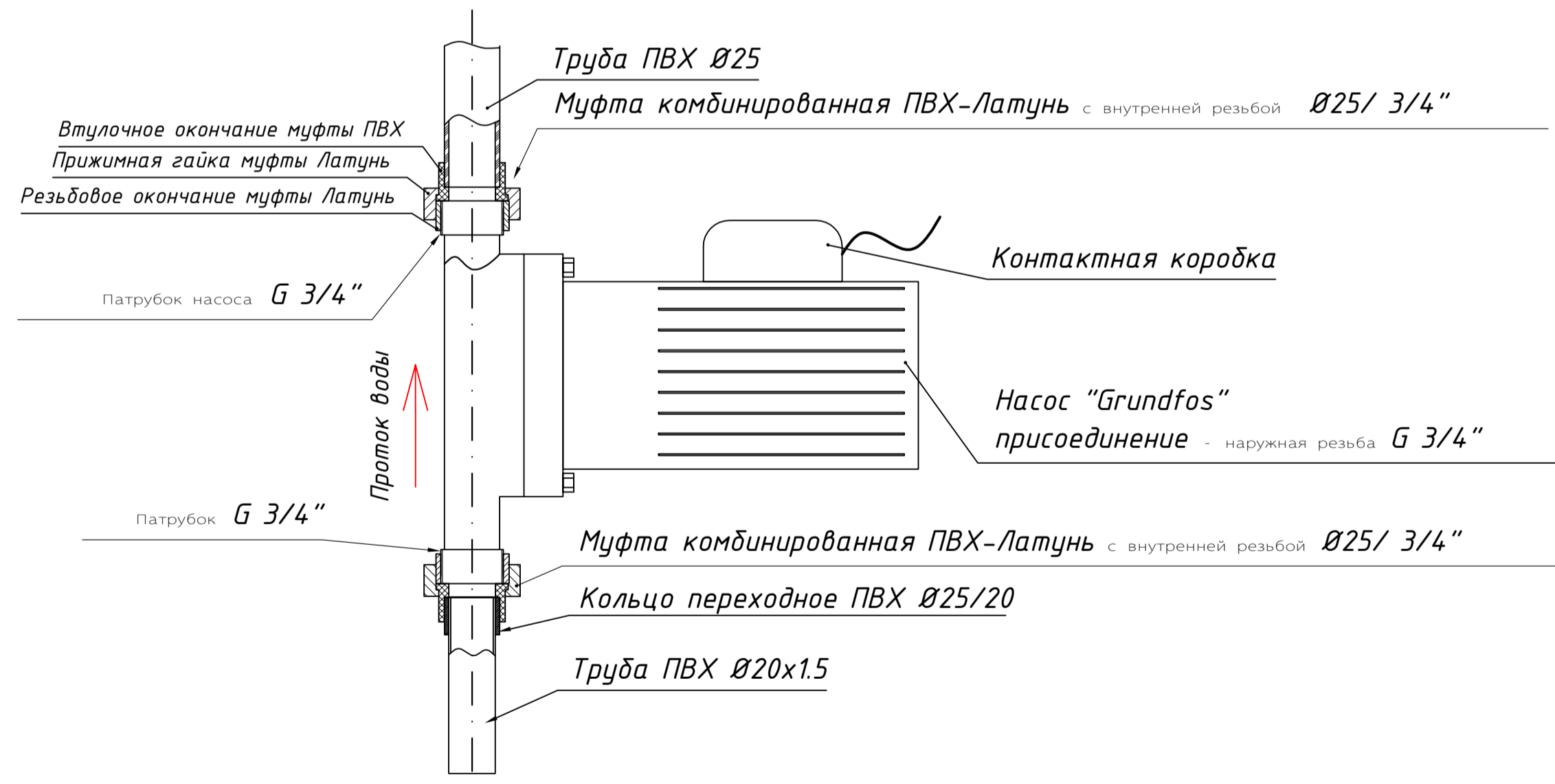
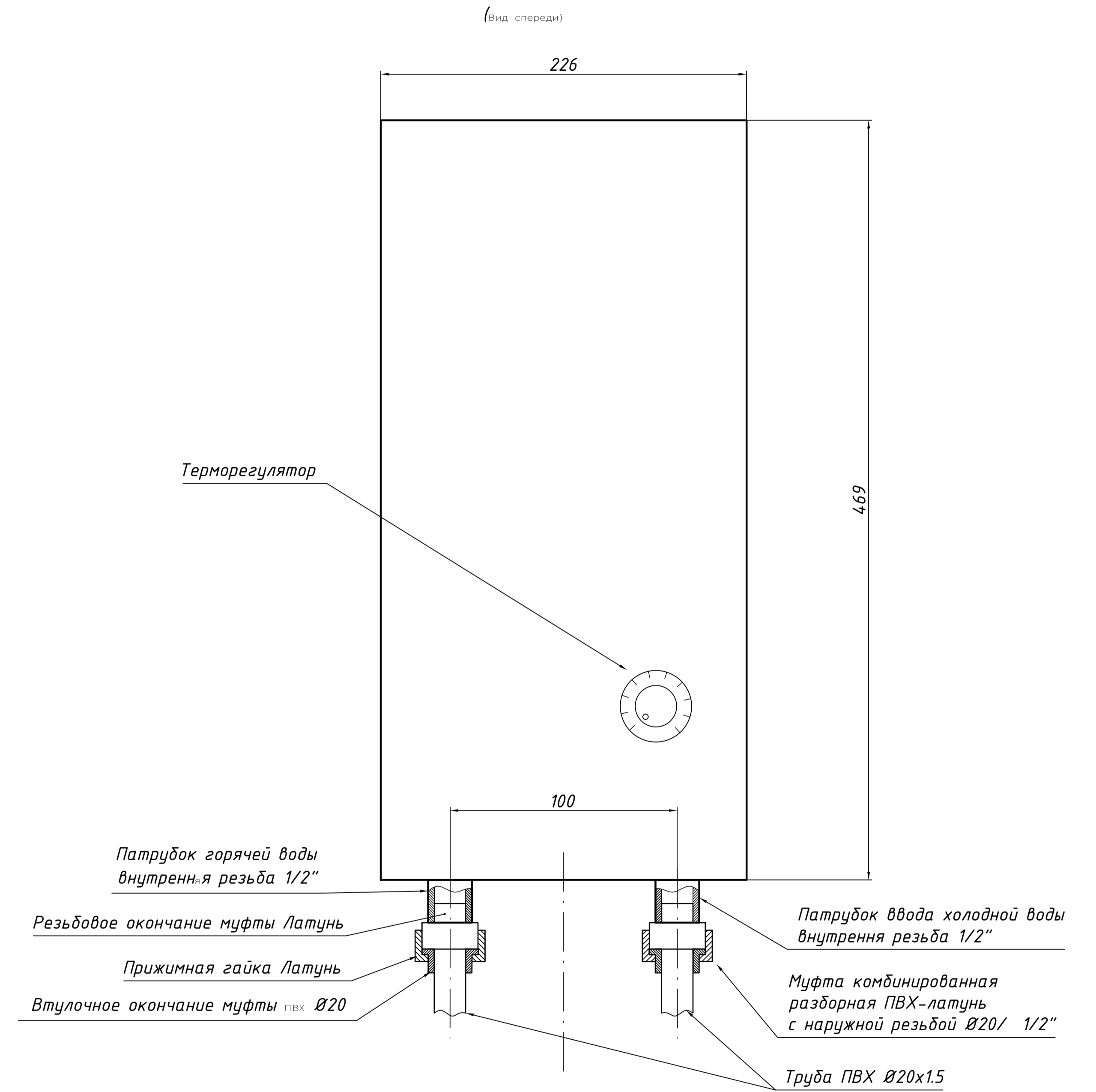


Схема присоединения проточного водонагревателя "АЕГ"



Примечание: монтаж на месте, присоединение к водопроводной и электрической сети, эксплуатацию проточного водонагревателя "АЕГ" выполнять в соответствии с прилагаемой инструкцией по монтажу и эксплуатации проточных электрических водонагревателей "АЕГ"

						Инв. №6-2006 - ВК				
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, перца, зеленых методов МЧГ				
ИЗМ	КОЛУ	ЛКТ	М ДСК	ПОДЗК	ВЛТА	Производственная зона		СТАДИЯ	ЛКСТ	ЛКСТОВ
Н. контр.	Червяков					Основная и вспомогательная		P	1	11
ГМП	Шарунич					Узлы присоединения		НИИТИ "Градознагрэаэпроам"		
Разраб	Сумин									
Чертит	Сумин									

© НИИТИ "Градознагрэаэпроам", 2006

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ  
ПО СОЗДАНИЮ ГОРОДСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ  
ОБЪЕКТОВ ВЫРАЩИВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ  
ПЛОДОВООЩНОЙ ПРОДУКЦИИ



**НИИИ «Градоагроэкопром»**

302001 г. Орел, а/я 73, тел.: (4862) 45-17-21, 45-19-48, E-mail: sharupich@orel.ru, patent@valley.ru, http://www.sharupich.ru, www.valley.ru/~patent

НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА Разработать технические решения по  
оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками  
для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ

РАЗДЕЛ ТХ. Производственная зона. Основная и вспомогательная.

АДРЕС СТРОИТЕЛЬСТВА г. Зеленогорск, Красноярский край

ЗАКАЗЧИК ООО «ВИЗИТ-М»

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА

В. П. ШАРУПИЧ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

Т. С. ШАРУПИЧ

г. Орел, 2007 г.

Отделение	Культурооборот	Культура	Культурооборот				
			Кол-во кустов	Урожайность культуры, кг/куст	Начало оборота	Начало плодоношения	Окончание плодоношения
9(1)	1	Томат	667	1,5	9 фев	1 мар	20 апр
	2		667	1,5	21 апр	11 май	30 июн
	3		667	1,5	11 июл	31 июл	19 сен
	4		667	1,5	20 сен	10 окт	29 ноя
	5		667	1,5	30 ноя	20 дек	8 фев
9(2)	1	Томат	667	1,5	3 мар	23 мар	12 май
	2		667	1,5	13 май	2 июн	22 июл
	3		667	1,5	2 авг	22 авг	11 окт
	4		667	1,5	12 окт	1 ноя	21 дек
	5		667	1,5	22 дек	11 янв	2 мар
9(3)	1	Томат	667	1,5	13 янв	2 фев	24 мар
	2		667	1,5	25 мар	14 апр	3 июн
	3		667	1,5	4 июн	24 июн	13 авг
	4		667	1,5	24 авг	13 сен	2 ноя
	5		667	1,5	3 ноя	23 ноя	12 янв
8(1)	1	Томат	667	1,5	9 фев	1 мар	20 апр
	2		667	1,5	21 апр	11 май	30 июн
	3		667	1,5	11 июл	31 июл	19 сен
	4		667	1,5	20 сен	10 окт	29 ноя
	5		667	1,5	30 ноя	20 дек	8 фев
8(2)	1	Томат	667	1,5	3 мар	23 мар	12 май
	2		667	1,5	13 май	2 июн	22 июл
	3		667	1,5	2 авг	22 авг	11 окт
	4		667	1,5	12 окт	1 ноя	21 дек
	5		667	1,5	22 дек	11 янв	2 мар
8(3)	1	Томат	667	1,5	13 янв	2 фев	24 мар
	2		667	1,5	25 мар	14 апр	3 июн
	3		667	1,5	4 июн	24 июн	13 авг
	4		667	1,5	24 авг	13 сен	2 ноя
	5		667	1,5	3 ноя	23 ноя	12 янв



Отделение	Культурооборот	Культура	Культурооборот				
			Кол-во кустов	Урожайность культуры, кг/куст	Начало оборота	Начало плодоношения	Окончание плодоношения
7(1)	1	Огурец	667	1,5	20 янв	9 фев	31 мар
	2		667	1,5	1 апр	21 апр	10 июн
	3		667	1,5	21 июн	11 июл	30 авг
	4		667	1,5	31 авг	20 сен	9 ноя
	5		667	1,5	10 ноя	30 ноя	19 янв
7(2)	1	Огурец	667	1,5	11 фев	3 мар	22 апр
	2		667	1,5	23 апр	13 май	2 июл
	3		667	1,5	13 июл	2 авг	21 сен
	4		667	1,5	22 сен	12 окт	1 дек
	5		667	1,5	2 дек	22 дек	10 фев
7(3)	1	Огурец	667	1,5	5 мар	25 мар	14 май
	2		667	1,5	15 май	4 июн	24 июл
	3		667	1,5	4 авг	24 авг	13 окт
	4		667	1,5	14 окт	3 ноя	23 дек
	5		667	1,5	24 дек	13 янв	4 мар
6(1)	1	Огурец	667	1,5	31 янв	20 фев	11 апр
	2		667	1,5	12 апр	2 май	21 июн
	3		667	1,5	2 июл	22 июл	10 сен
	4		667	1,5	11 сен	1 окт	20 ноя
	5		667	1,5	21 ноя	11 дек	30 янв
6(2)	1	Огурец	667	1,5	22 фев	14 мар	3 май
	2		667	1,5	4 май	24 май	13 июл
	3		667	1,5	24 июл	13 авг	2 окт
	4		667	1,5	3 окт	23 окт	12 дек
	5		667	1,5	13 дек	2 янв	21 фев
6(3)	1	Огурец	667	1,5	4 янв	24 янв	15 мар
	2		667	1,5	16 мар	5 апр	25 май
	3		667	1,5	26 май	15 июн	4 авг
	4		667	1,5	15 авг	4 сен	24 окт
	5		667	1,5	25 окт	14 ноя	3 янв





Отделение	Культурооборот	Культура	Культурооборот				
			Кол-во кустов	Урожайность культуры, кг/куст	Начало оборота	Начало плодоношения	Окончание плодоношения
5(1)	1	Земляника	1334	1,0	31 дек	9 фев	24 июн
	2		1334	1,0	8 июл	17 авг	30 дек
5(2)	1	Земляника	1334	1,0	22 мар	1 май	13 сен
	2		1334	1,0	14 сен	24 окт	8 мар
5(3)	1	Земляника	1334	1,0	15 май	24 июн	6 ноя
	2		1334	1,0	21 ноя	31 дек	15 май





**Разработка осуществлена с использованием следующих патентов:**

Патент «Способ выращивания томатов» RU 2020799 C1 AO1G 31/00, Бюл. 19 от 15.10.94;

Патент «Способ выращивания томатов» RU 2020802 C1 AO1G 31/00, Бюл. 19 от 15.10.94;

Патент «Способ выращивания сеянцев томата» RU 2020901 C1 AO1G 31/00, Бюл. 19 от 15.10.94;

Патент «Устройство для регулирования освещения теплицы» RU 2032315 C1 AO1G 9/26, 9/14, 31/02, Бюл. 10 от 10.04.95;

Патент «Способ выращивания растений в теплице на стеллажах гидропонных установок» RU 2028760 C1 AO1G 9/24, 9/22, 9/14, 31/02 Бюл. 5 от 20.02.95;

Патент «Способ приготовления и подачи питательного раствора в теплице и система для его осуществления» RU 2040892 C1 AO1G 31/92, 9/24 Бюл. 22 от 9.08.95;

Патент «Способ выращивания сеянцев огурца» RU 20394241 C1 AO1G 31/00 Бюл. 20 от 20.07.95;

Патент «Способ подкормки растений в теплице с многоярусными стеллажными гидропонными блоками и устройство для его осуществления» RU 2045161 C1 AO1G 9/18, 9/24, 9/26, 31/02 B 01 D 53/22 Бюл. 28 от 10.10.95;

Назначение помещения площадью 811,8 м<sup>2</sup> – производство рассады, овощей, зеленных культур и земляники. В составе основной производственной зоны теплиц предусмотрены отделения для сеянцев и рассады томата общей площадью 36,9м<sup>2</sup>, для сеянцев и рассады огурца общей площадью 36,9м<sup>2</sup>, шесть овощных отделений томата общей площадью 208,8 м<sup>2</sup>, шесть овощных отделений огурца общей площадью 208,8 м<sup>2</sup>, три отделения земляники общей площадью 104,4м<sup>2</sup>. Растворные узлы всех отделений расположены в инженерном коридоре.

Выращивание овощных культур предусмотрено в 3 стадии: сеянцы, рассада и взрослая культура.

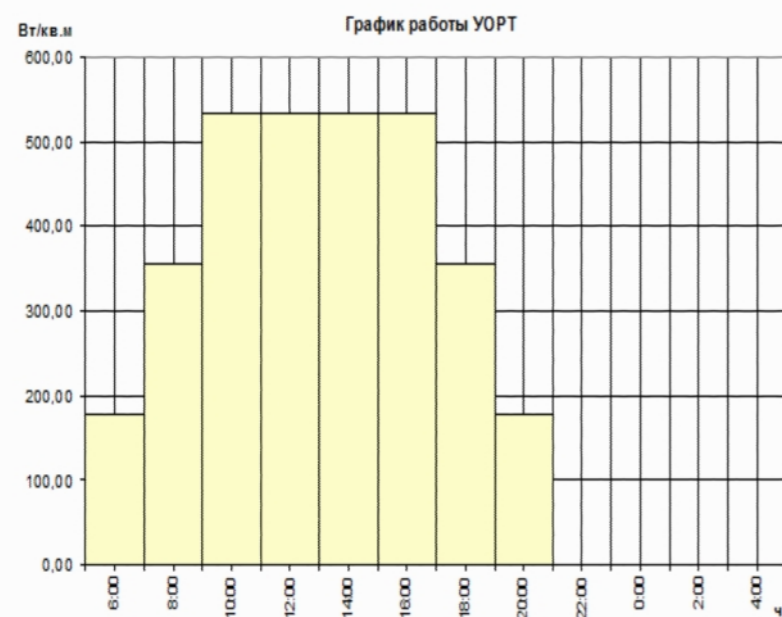
Посев семян овощных культур ведется в кассеты. Выращивание сеянцев предусмотрено на торфе в пластмассовых кассетах размерами 200 x 200 x 55 (h) мм, установленных в лотках на многоярусных узкостеллажных гидропонных установках (МУГУ) в 5 ярусов. На 1 п.м. рассадного лотка размещается 5 кассет или 80 шт. сеянцев.

Сеянцы томата выращиваются – 20 суток, огурца – 10 суток (не учитывается время на проращивание).

Выращивание рассады предусматривается в пластмассовых горшках объемом 700 см<sup>3</sup> на лотках в 5 ярусов. На 1 п. м. рассадного лотка размещается 16 горшочков с растениями. Набивка кассет и горшочков торфом предусмотрена вручную. Взрослая культура растений ведется на лотках с крышками, на 1 п.м. лотка размещается 5 растений, томата и огурца, 10 растений земляники.

© НИПИ "Грагоагроэкопром", 2007 г.

						Договор №6 - 2006 TX				
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ				
Изм.	Кол. экз.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Производственная зона. Основная и вспомогательная	Стадия	Лист	Листов	
							Р			
Н. контр.		Червяков					Общие данные (продолжение)	НИПИ "Грагоагроэкопром" г. Орел		
Гип		Шарунич								
Разр.		Шарунич								
Чертил		Сямин								



В оснащаемом помещении за один культурооборот в отделениях сеянцев томатов и огурцов будет выращено 1056 шт. сеянцев, в рассадном отделении 845 шт. рассады, в овощные отделения 6(1) - 9(3) высаживается по 667 шт. растений, в отделения земляники 5(1) - 5(3) – по 1334 шт. растений. Выращивание зеленных культур предусматривается на внутрпирамидной площади в пластмассовых ящиках, размерами 600x400x120мм, которые наполняются торфом на высоту 10 см. Обеспечение светового режима осуществляется системой искусственного облучения, в состав которой входят установки – УОРТ 15-400-ДНаТ для верхнего облучения и УОРТ 40-150-ДНаТ – для нижнего (внутрпирамидного), обеспечивающие освещенность растений при установленной мощности 533 Вт/м<sup>2</sup>. Интенсивность облучения растений изменяется в течении суток, подобно суточному изменению интенсивности облучения естественной солнечной радиации, для этого устройством системы искусственного облучения предусматривается 3 режима работы: I ступень (177,8 Вт/м<sup>2</sup>), II-е ступени (355,6 Вт/м<sup>2</sup>), III-и ступени (533 Вт/м<sup>2</sup>). Пример графика работы системы облучени приведен на рисунке.

Для приготовления и подачи питательных растворов предусмотрен автоматизированный растворный узел многоярусной узкостеллажной гидропоники.

Для приготовления питательных растворов используют растворимые минеральные удобрения или технические соли с учетом состава воды, фазы развития растений. Маточные растворы готовят в 100 – кратной концентрации. Оптимальная концентрация питательного раствора для сеянцев и рассады 0,7-1,2 г/дм<sup>3</sup> (1,0 -1,7 мСм/см), для взрослой культуры 1,4-2,5 г/дм<sup>3</sup> (2,0 – 3,2 мСм/см), для земляники 1,5-2,0.

Для приготовления и подачи питательных растворов предусмотрен автоматизированный растворный узел многоярусной узкостеллажной гидропоники.

Для приготовления питательных растворов используют растворимые минеральные удобрения или технические соли с учетом состава воды, фазы развития растений. Маточные растворы готовят в 100 – кратной концентрации. Оптимальная концентрация питательного раствора для сеянцев и рассады 0,7-1,2 г/дм<sup>3</sup> (1,0 -1,7 мСм/см), для взрослой культуры 1,4-2,5 г/дм<sup>3</sup> (2,0 – 3,2 мСм/см), для земляники 1,5-2,0.

Проектом предусмотрена работа растворного узла в автоматическом режиме.

Температурный и влажностный режимы в отделениях сеянцев, рассадном и овощных поддерживаются автоматически по заданной программе, в зависимости от выращиваемой культуры, периода роста и развития растений. Так для культуры огурца в отделениях сеянцев и рассадном должна быть температура воздуха 20-22<sup>0</sup>С ночью и 22-25<sup>0</sup>С днем. В овощных отделениях огурца температура воздуха 22-28<sup>0</sup>С днем и 20-22<sup>0</sup>С ночью. Относительная влажность воздуха 70... ..85%. Температура питательного раствора 24-26<sup>0</sup>С. Оптимальная температура воздуха при выращивании томатов регулируется в пределах 20-22<sup>0</sup>С ночью и 22-24<sup>0</sup>С днем, отн. влажность воздуха 60-65% в отделениях сеянцев и рассадном, в овощных отделениях ночью 18-22<sup>0</sup>С и днем 22-26<sup>0</sup>С. Относительная влажность воздуха 60... 75%. Температура питательного раствора 22-24<sup>0</sup>С.

Дезинфекция помещений и обработка растений для уничтожения отдельных очагов болезней предусмотрена ранцевым опрыскивателем.

© ??? "????????????????", 2007 ?.

						Договор №6 - 2006 ТХ				
						???????????? ?????????? ?????? ?? ????????? ?????????? ????????????? ?????????????? ????????????? ?????????? ??? ?????????? ??? ????????? ???????, ???????, ????????? ????????? ???				
Изм.	пол. уч.	лист	н. док.	подп.	дата	????????????????? ?????? ?????????? ? ??????????????????	Страниц	Лист	Листов	
Н. контр.	Червяков						? 3			
Гип.	Шарупич									
Разраб.	Шарупич									
Чертил	Сумин					????? ?????? (?????????????)	????? "?????????????????" ?. ????			





I. Потребность в таре, шт:

кассеты - 290

горшочки – 16800

ящики – 980

II. Расход торфа – 52 т. (14,5т)

III. Годовой расход посевного материала, кг:

огурцы – 1,2

томаты – 0,035

земляника – 8800 шт. рассады

петрушка – 0,12

сельдерей – 0,12

укроп – 3,6

шпинат – 1,44

салат листовой – 0,071

лук - 1080

IV. Расход воды на приготовление питательного раствора за год – 684,4 м<sup>3</sup>

V. Годовая потребность в минеральных удобрениях (макро и микроэлементы), кг:

1. Магний сернокислый (MgSO<sub>4</sub>) – 127,44

2. Аммиачная селитра (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) -70,68

3. Кальциевая селитра - Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> - 270,84

4. Кемира-гидро или Акварин -1 (с микроэлементами) – 858,6

5. Ортофосфорная кислота (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) - 54

VI. Штаты

1. Бригадир (агроном) -1чел

2. Мастер тепличного производства – 1 чел

3. Рабочий по минеральным удобрениям -1 чел

4. Слесарь КИПА – 1чел.

Итого: 4 чел

Другие производственные рабочие (сантехник, электрик, уборщица) привлекаются по необходимости из штата магазина

VII. Расход дезинфицирующих материалов, кг

1. Формалин 40 % водный раствор – 7,3 л

2. Поваренная соль – 18

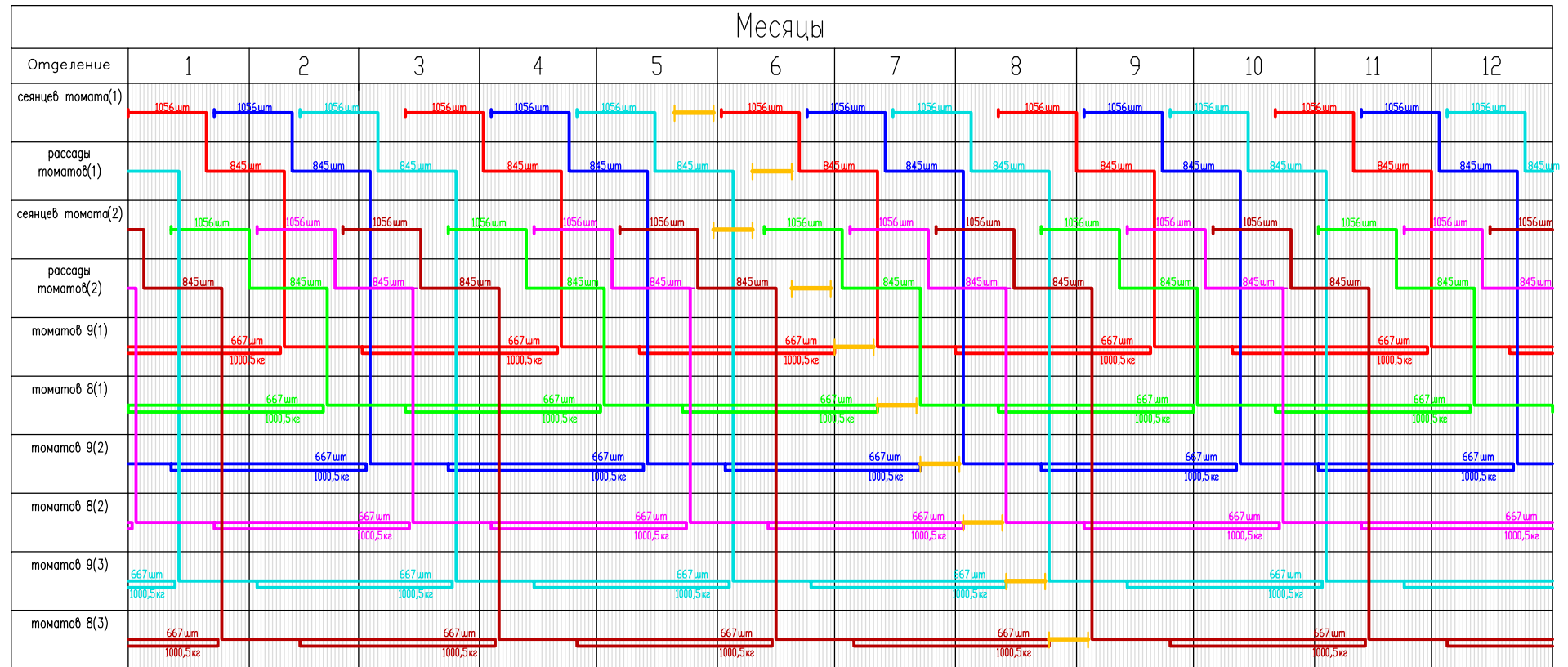
3. Калий марганцевокислый – 1,2

© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007 г.

Изм.	Кол. экз.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Договор №6 – 2006 ТХ			
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ			
Н. контр.		Червяков				Производственная зона.	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Шарунич				Основная и вспомогательная	Р	5	
Разраб.		Шарунич							
Чертил		Сумин				Общие данные (продолжение)	НИПИ "Градоагроэкопром" г. Орел		



# Культурообороты томата

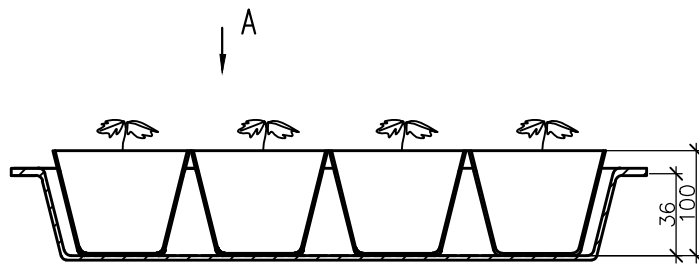


- Культурооборот томата для отделения 9(1)
- Культурооборот томата для отделения 8(1)
- Культурооборот томата отделения 9(2)
- Культурооборот томата для отделения 8(2)
- Культурооборот томата для отделения 9(3)
- Культурооборот томата для отделения 8(3)
- Плодоношение
- Дезинфекция помещений

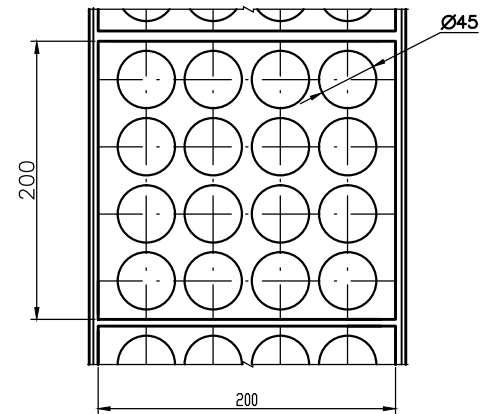
© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007 г.

						Договор №6-2006		ТХ						
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, перца, зеленных методом МУГ								
Изм.	Кол. экз.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Производственная зона. Основная и вспомогательная			Стадия	Лист	Листов			
Н. контр. Червяков									Культурообороты томата			Р		
Гип Шарунич														
Разраб. Шарунич														
Чертил Сумин									НИПИ "Градоагроэкопром" г. Орел					

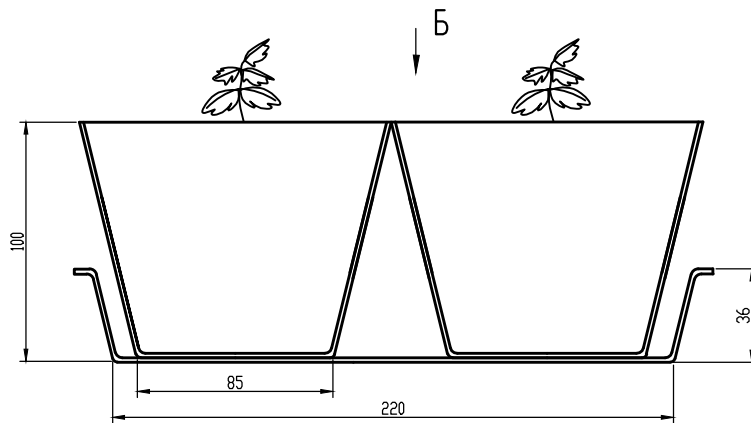
Размещение сеянцев в кассетах



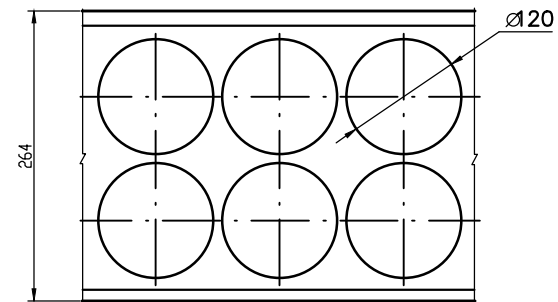
Вуг А



Размещение горшочков с рассадой в лотке



Вуг Б



© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007 г.

						Договор №6 - 2006			ТХ					
						Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, зеленных методом МУГ								
Изм.	Кол. экз.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Производственная зона. Основная и вспомогательная			Стадия	Лист	Листов			
Н. контр.									Р					
ГИП						Размещение сеянцев и рассады			НИПИ "Градоагроэкопром" г. Орел					
Разраб.														
Чертил														

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Кассеты пластмассовые, габарит, разм. 200x200x55 мм	КСО-1		ООО "Техком-Экспо"	шт.	290		
2.	Горшочек пластмассовый, емкостью 0,7 л	Г-210		ООО "Техком-Экспо"	шт.	16800		
4.	Ванна моечная, габаритные размеры 1600x800x850 мм	ВМ-1600В-01		ОАО "Тормоторгмаш"	шт.	1		
3.	Стол для сушки кассет и горшочков с решетчатой поверхностью, габаритные размеры 1200x800x900 мм	нестандартное оборудование		г. Москва Фирма "Агротип"	шт.	1		
4.	Тележка грузоподъемностью 300 кг, габаритные размеры 1580x670x1975 мм	ТМ-1		ЗАО "Гринкомплекс" г. Москва	шт.	2		
5.	Шпагат полипропиленовый для подвязки растений	2200 текс.			м.	10000		
6.	Технические весы для взвешивания минер. удобрений	ВЛГК-500			шт.	1		
7.	Опыливатель цветков	ОЦП			шт.	3		

© НИПИ "Градоагроэкопром", 2007 г.

Договор №6 - 2006 ТХ С

Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, перца, зеленных методом МУГ

Изм.	Кол. экз.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Н. контр.				Червяков	
ГИП				Шарунич	
Разраб.				Шарунич	
Чертил				Сумин	

Производственная зона.  
Основная и вспомогательная

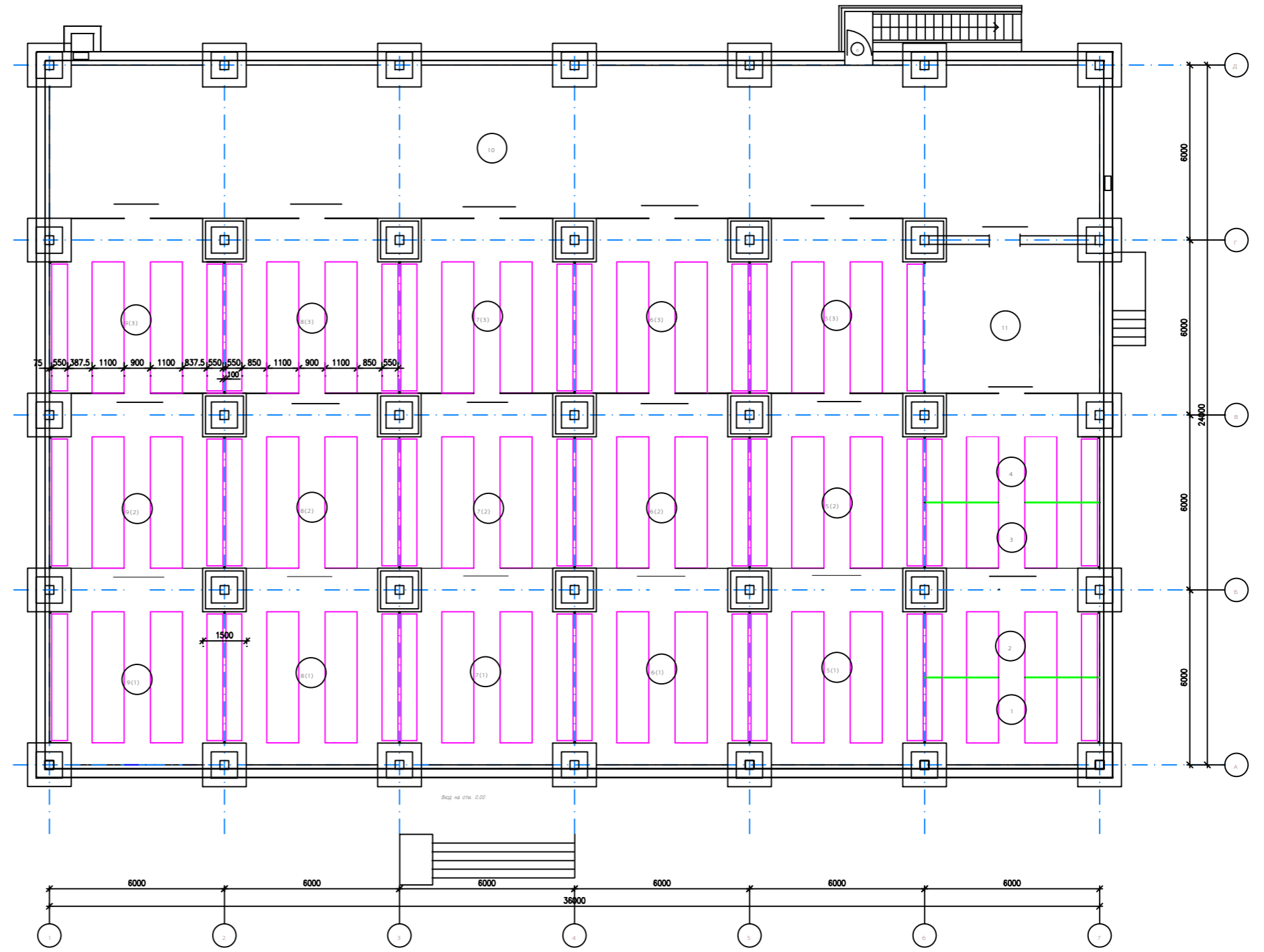
Стадия	Лист	Листов
Р		

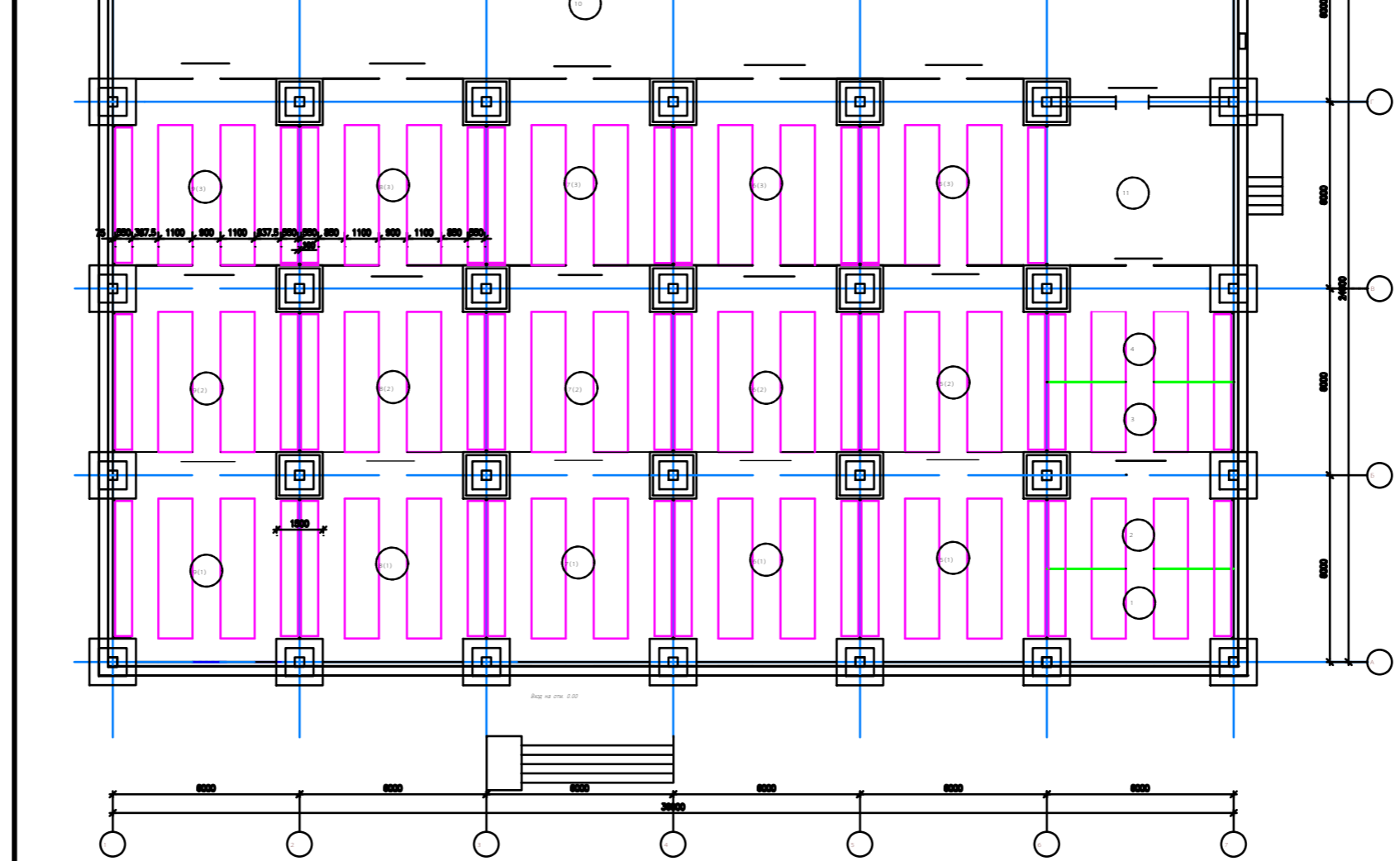
Спецификация материалов, оборудования и изделий

НИПИ "Градоагроэкопром"  
г. Орел

Изм. инв. №

Подпись и дата



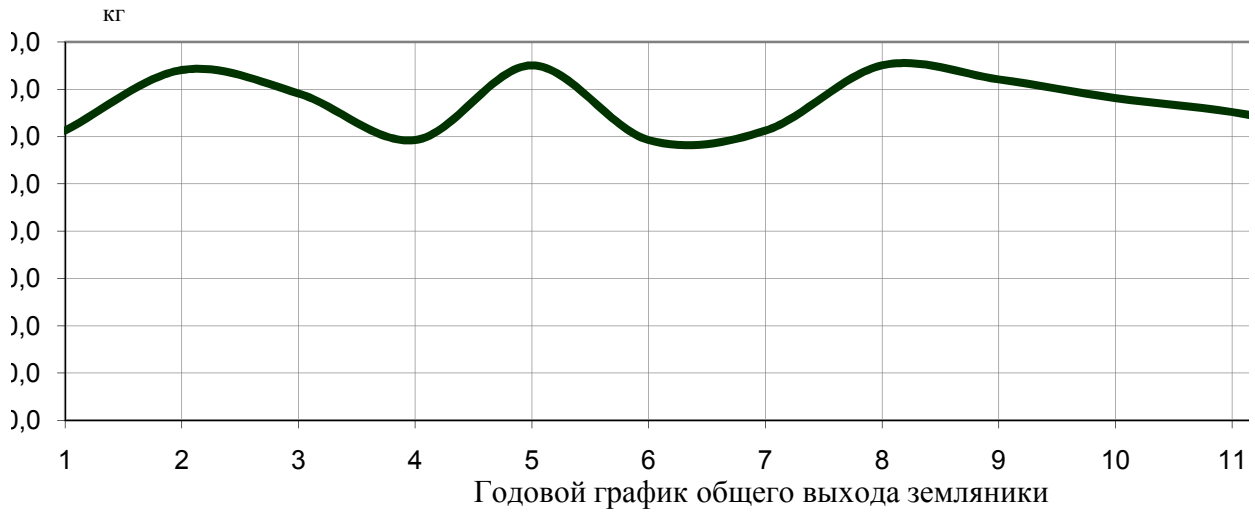


2	Отделение сеянцев и рассадное то...
3	Отделение сеянцев и рассадное огу...
4	Отделение сеянцев и рассадное огу...
5 (1)	Отделение №1 земляники
5 (2)	Отделение №2 земляники
5 (3)	Отделение №3 земляники
6 (1)	Овощное отделение №1 огурца
6 (2)	Овощное отделение №2 огурца
6 (3)	Овощное отделение №3 огурца
7 (1)	Овощное отделение №1 огурца
7 (2)	Овощное отделение №2 огурца
7 (3)	Овощное отделение №3 огурца
8 (1)	Овощное отделение №1 томата
8 (2)	Овощное отделение №2 томата
8 (3)	Овощное отделение №3 томата
9 (1)	Овощное отделение №1 томата
9 (2)	Овощное отделение №2 томата
9 (3)	Овощное отделение №3 томата
10	Инженерный коридор
11	Помещение набивки горшочков
	Итого

ИЗМ.	КОЛУЧ.	ЛИСТ	И. ДОК.	ПОДПИСЬ	ДАТА
Н. контр.		Червяков			
ГИП		Шарупич			
Разраб.		Шарупич			
Чертил		Сумин			

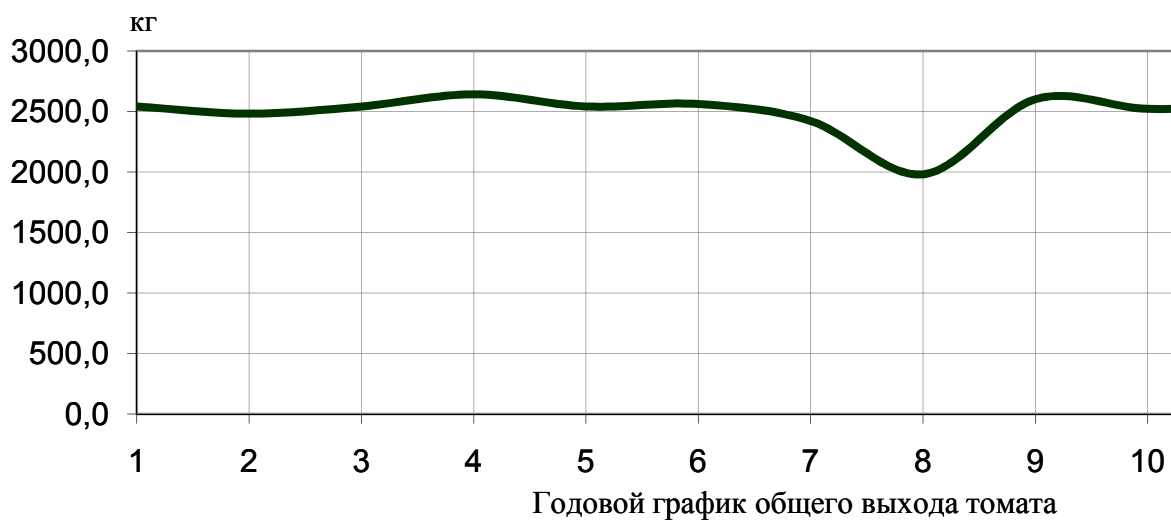
Разработать технические установки для выращивания  
 Производ  
 Основная и  
 План на от

Отделение	Выход земляники по месяцам , кг										
	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июнь	Июль	Авг	Сен	Окт	Ноя
7(1)	0,0	187,7	306,3	296,4	306,3	237,1	0,0	138,3	296,4	306,3	296,4
6(1)	306,3	276,6	79,0	0,0	306,3	296,4	306,3	306,3	128,4	69,2	296,4
7(2)	306,3	276,6	306,3	296,4	138,3	59,3	306,3	306,3	296,4	306,3	59,3
<b>Общ</b>	<b>612,6</b>	<b>741,0</b>	<b>691,6</b>	<b>592,8</b>	<b>750,9</b>	<b>592,8</b>	<b>612,6</b>	<b>750,9</b>	<b>721,2</b>	<b>681,7</b>	<b>652,1</b>

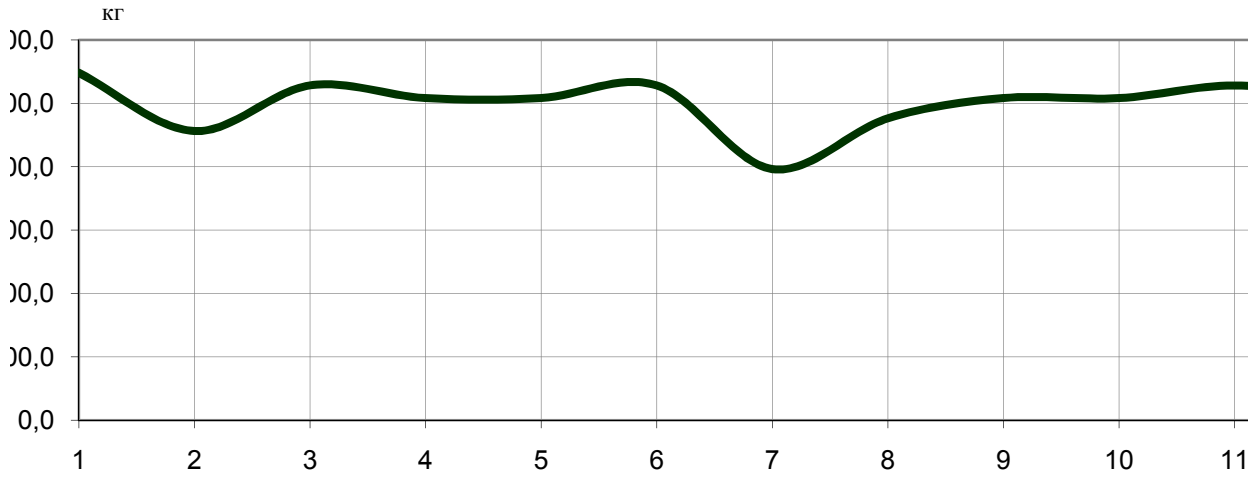


ср.ст.ур 20,01 кг/сут

Отделение	Выход томата по месяцам , кг									
	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июнь	Июль	Авг	Сен	Окт
9(1)	620,3	160,1	600,3	400,2	400,2	600,3	0,0	620,3	380,2	420,2
8(1)	620,3	380,2	380,2	600,3	200,1	600,3	220,1	400,2	600,3	200,1
9(2)	400,2	560,3	200,1	600,3	240,1	560,3	440,2	180,1	600,3	220,1
8(2)	200,1	560,3	260,1	540,3	460,2	340,2	620,3	40,0	560,3	440,2
9(3)	240,1	520,3	480,2	320,2	620,3	180,1	620,3	260,1	340,2	620,3
8(3)	460,2	300,2	620,3	180,1	620,3	280,1	520,3	480,2	120,1	620,3
<b>Общ</b>	<b>2541,3</b>	<b>2481,2</b>	<b>2541,3</b>	<b>2641,3</b>	<b>2541,3</b>	<b>2561,3</b>	<b>2421,2</b>	<b>1981,0</b>	<b>2601,3</b>	<b>2521,3</b>



Отделение	Выход огурца по месяцам , кг										
	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июнь	Июль	Авг	Сен	Окт	Ноя
7(1)	380,2	380,2	620,3	180,1	620,3	200,1	400,2	600,3	200,1	620,3	180,1
6(1)	600,3	160,1	620,3	220,1	580,3	420,2	180,1	620,3	200,1	600,3	400,2
7(2)	620,3	200,1	560,3	440,2	360,2	600,3	40,0	580,3	420,2	380,2	600,3
6(2)	580,3	420,2	340,2	600,3	200,1	600,3	260,1	360,2	600,3	200,1	600,3
7(3)	360,2	560,3	200,1	600,3	280,1	520,3	480,2	140,1	600,3	260,1	540,3
6(3)	200,1	560,3	300,2	500,3	500,3	300,2	620,3	80,0	520,3	480,2	320,2
<b>Общ</b>	<b>2741,4</b>	<b>2281,1</b>	<b>2641,3</b>	<b>2541,3</b>	<b>2541,3</b>	<b>2641,3</b>	<b>1981,0</b>	<b>2381,2</b>	<b>2541,3</b>	<b>2541,3</b>	<b>2641,3</b>



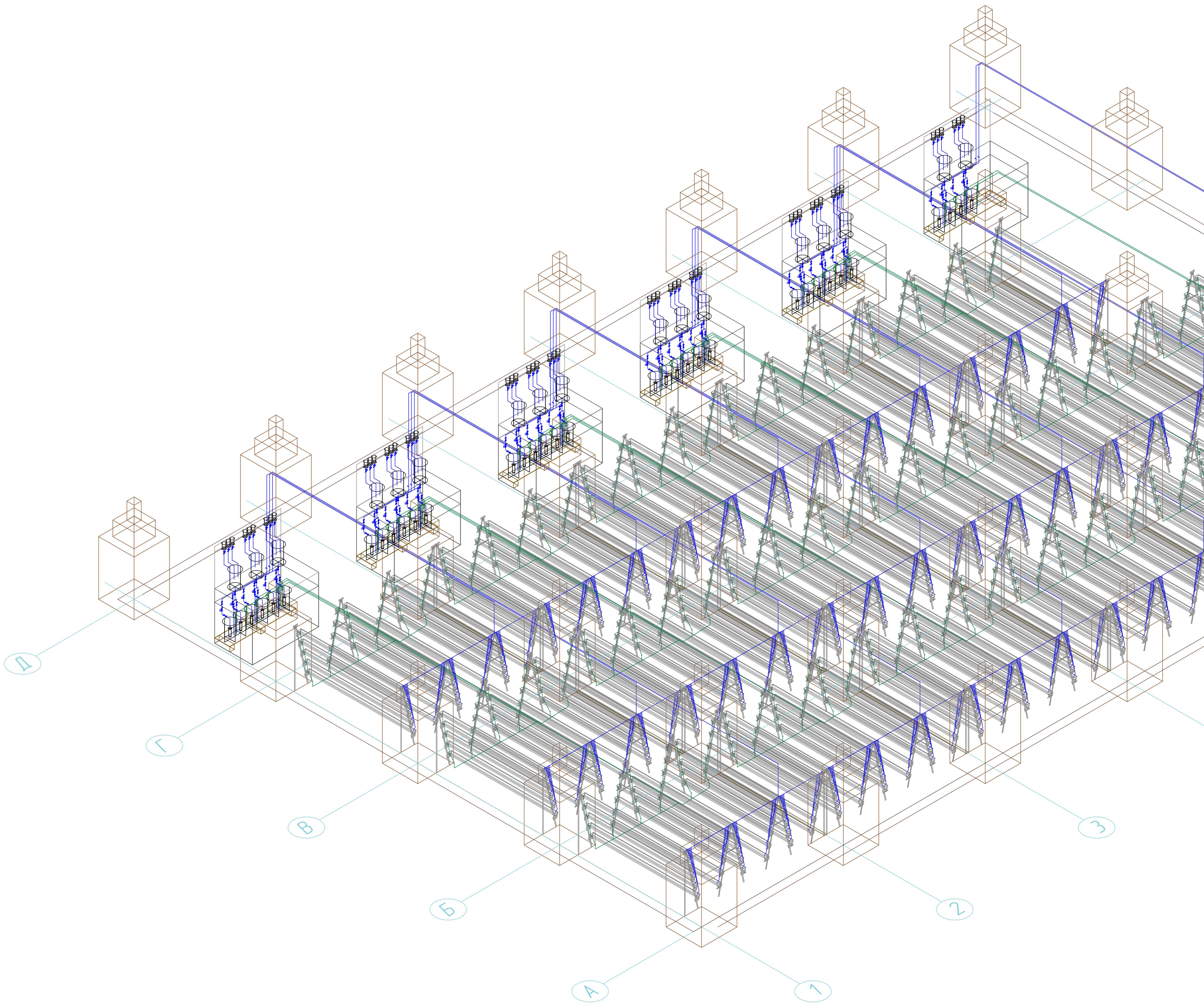
Годовой график общего выхода огурца

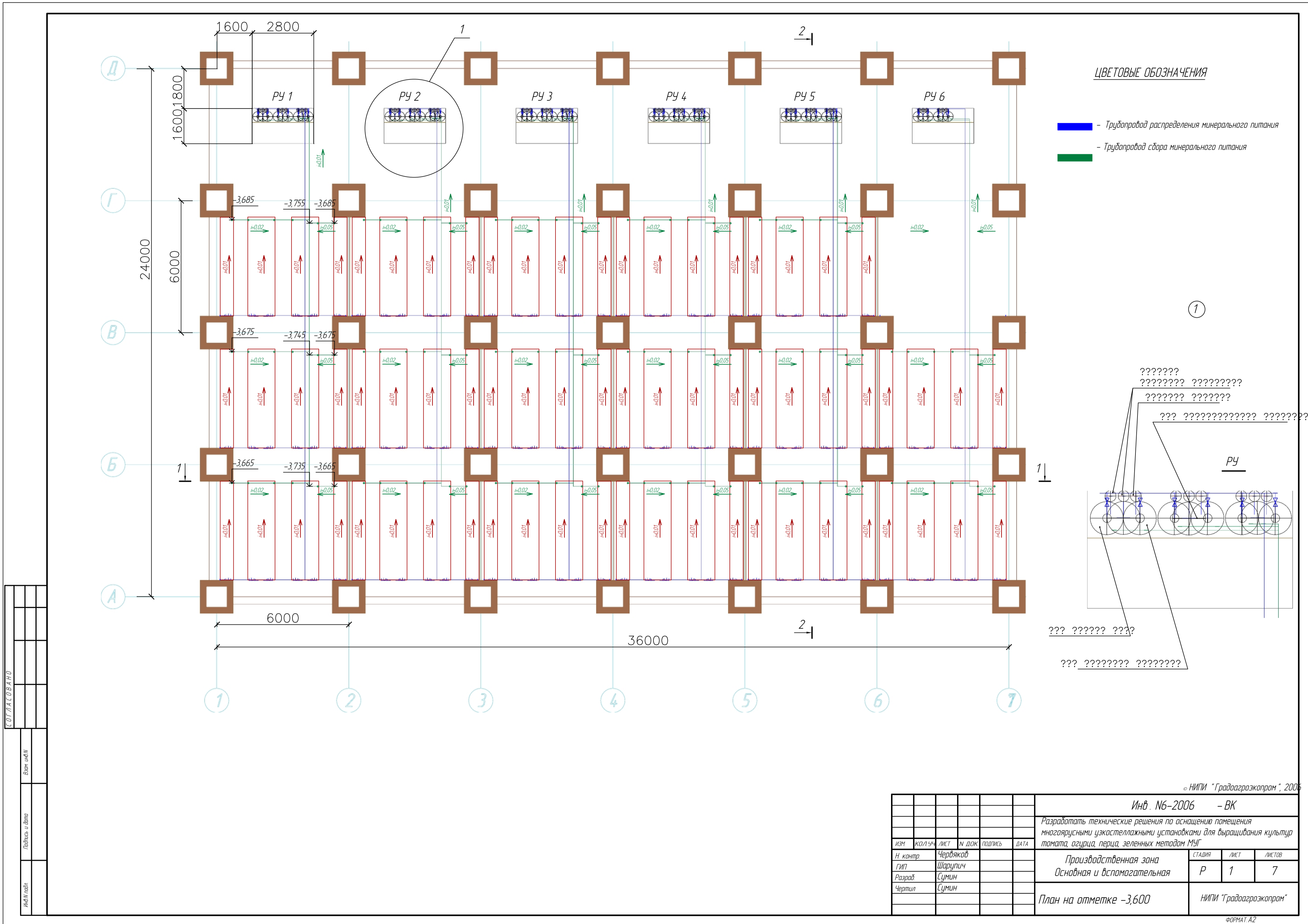


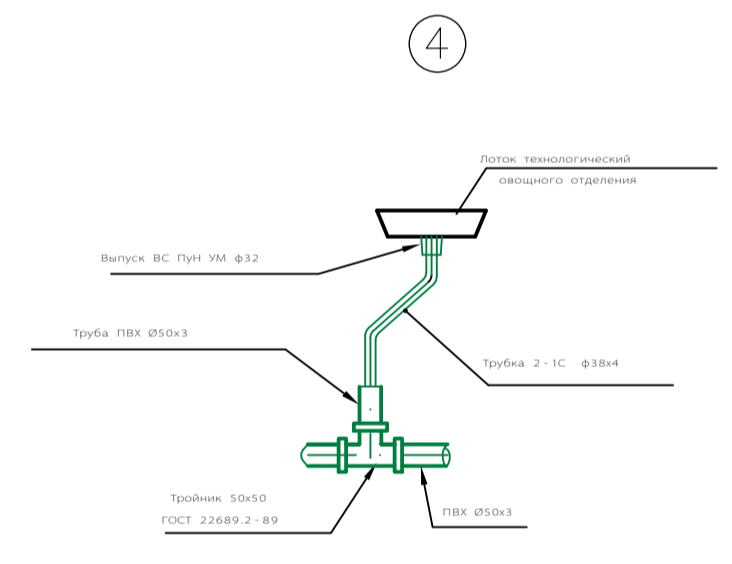
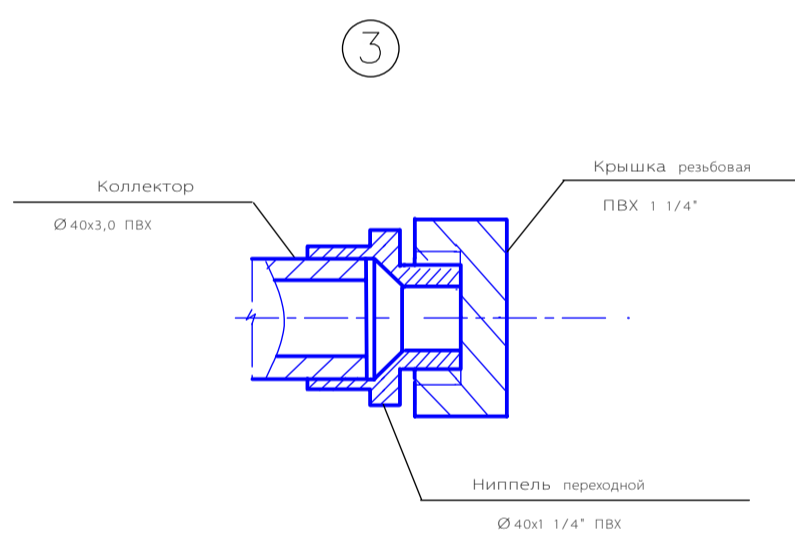
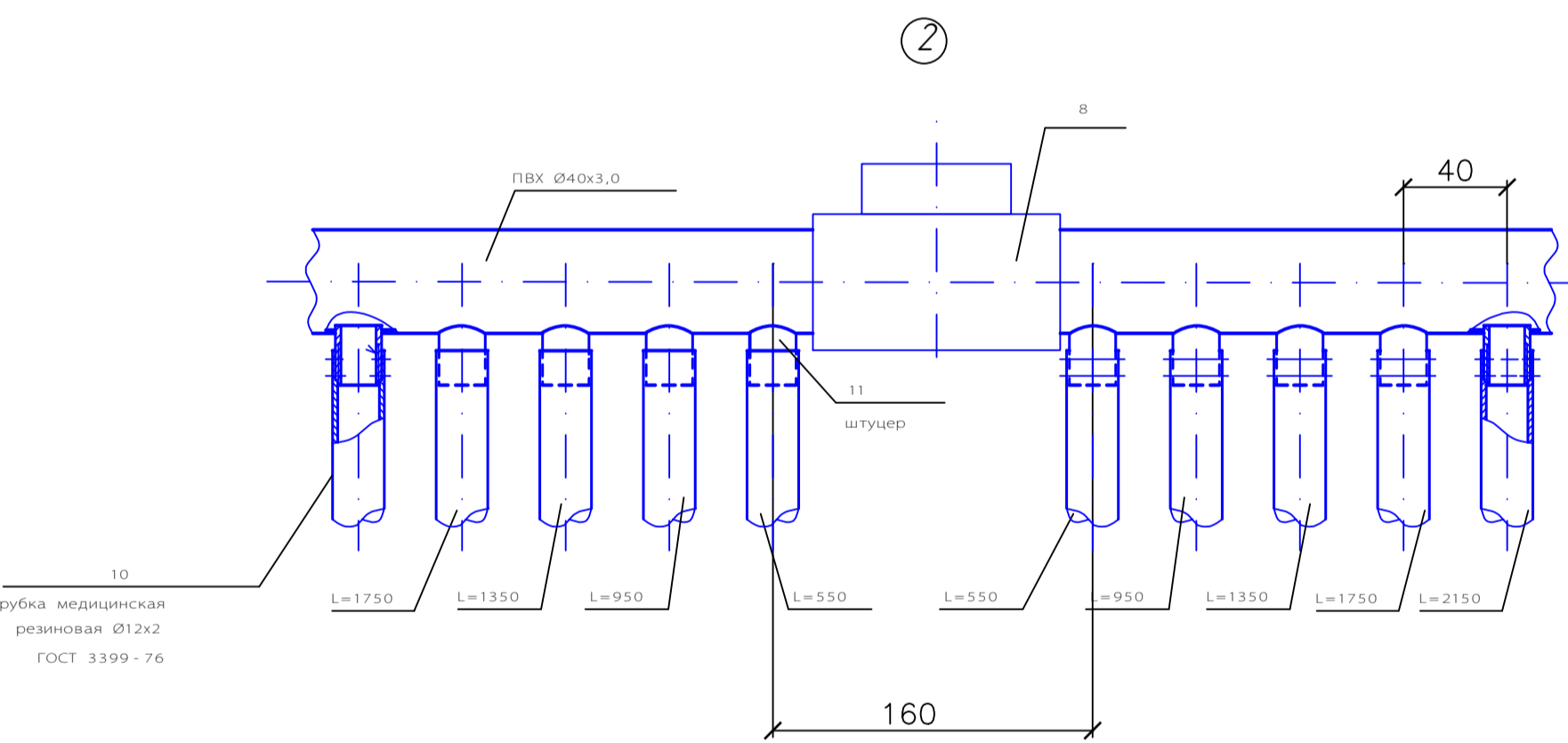
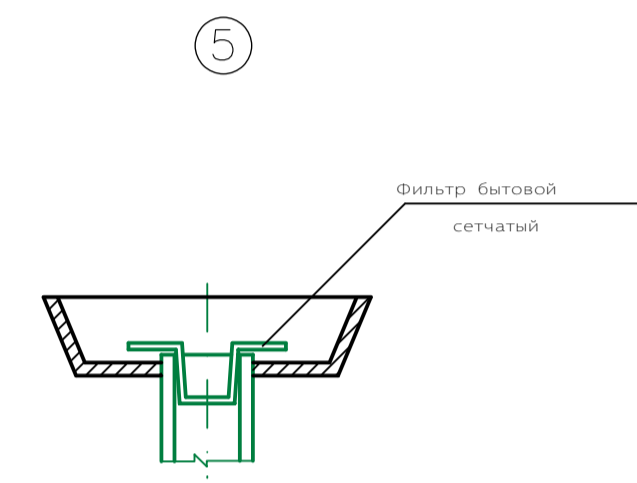
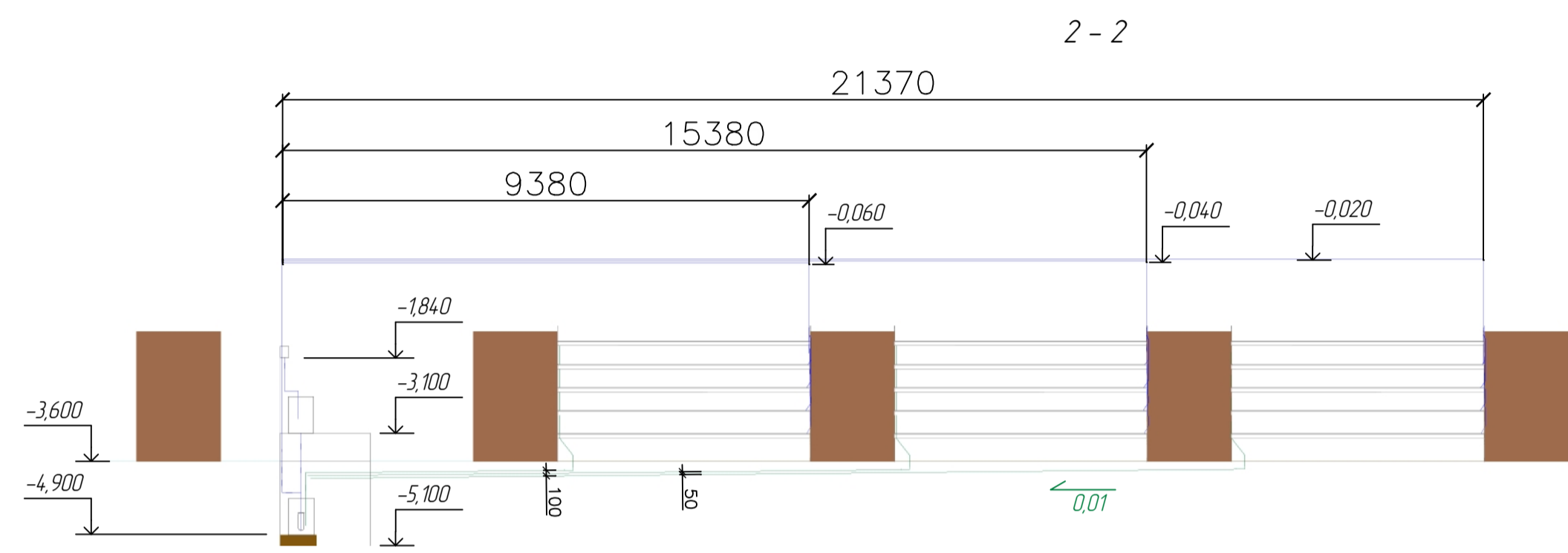
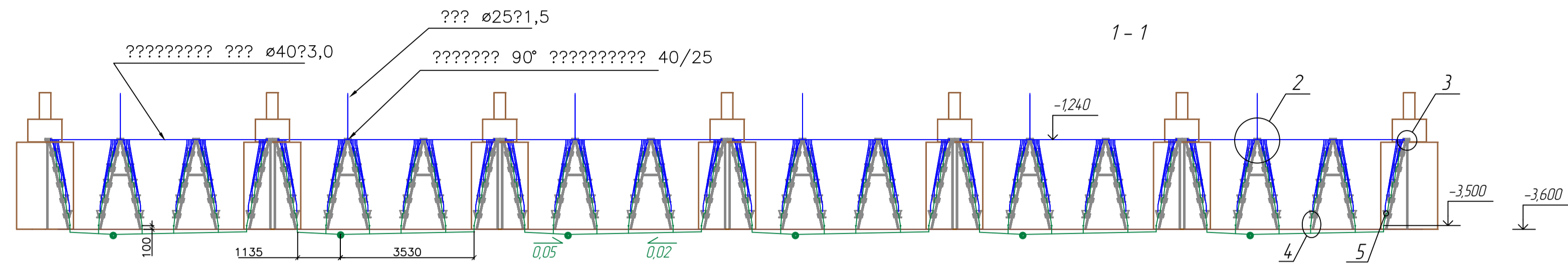
Дек
620,3
400,2
200,1
240,1
460,2
620,3
<b>2541,3</b>



12  
мес.





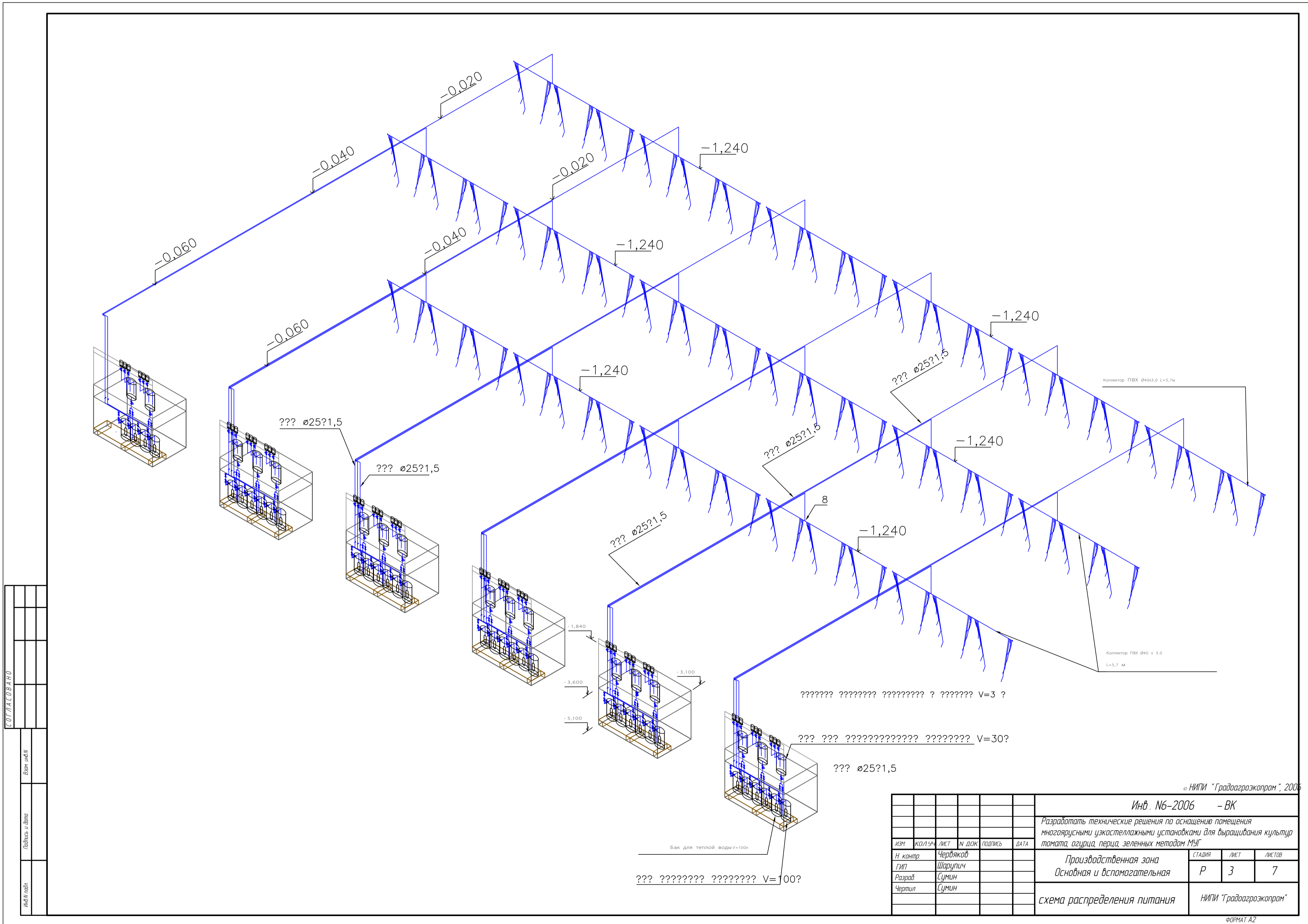


С.07/Л.С.В.Т.1.10
В.В.М.
П.В.С. и др.
И.М.И.

© НИПИ "Градознастроитель", 2006

					Инв. №6-2006 - ВК			
					Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, перца, зеленных методом МУГ			
И.М.	И.М.У.	И.М.	И.М.	И.М.	Производственная зона			
И.М. контр.	Червяков				Основная и вспомогательная	СТАНЦИЯ	ЛСТ	ЛКСТОВ
ГИП	Шарулич					Р	2	7
Разраб	Сумин							
Чертеж	Сумин				Разрезы			
						НИПИ "Градознастроитель"		

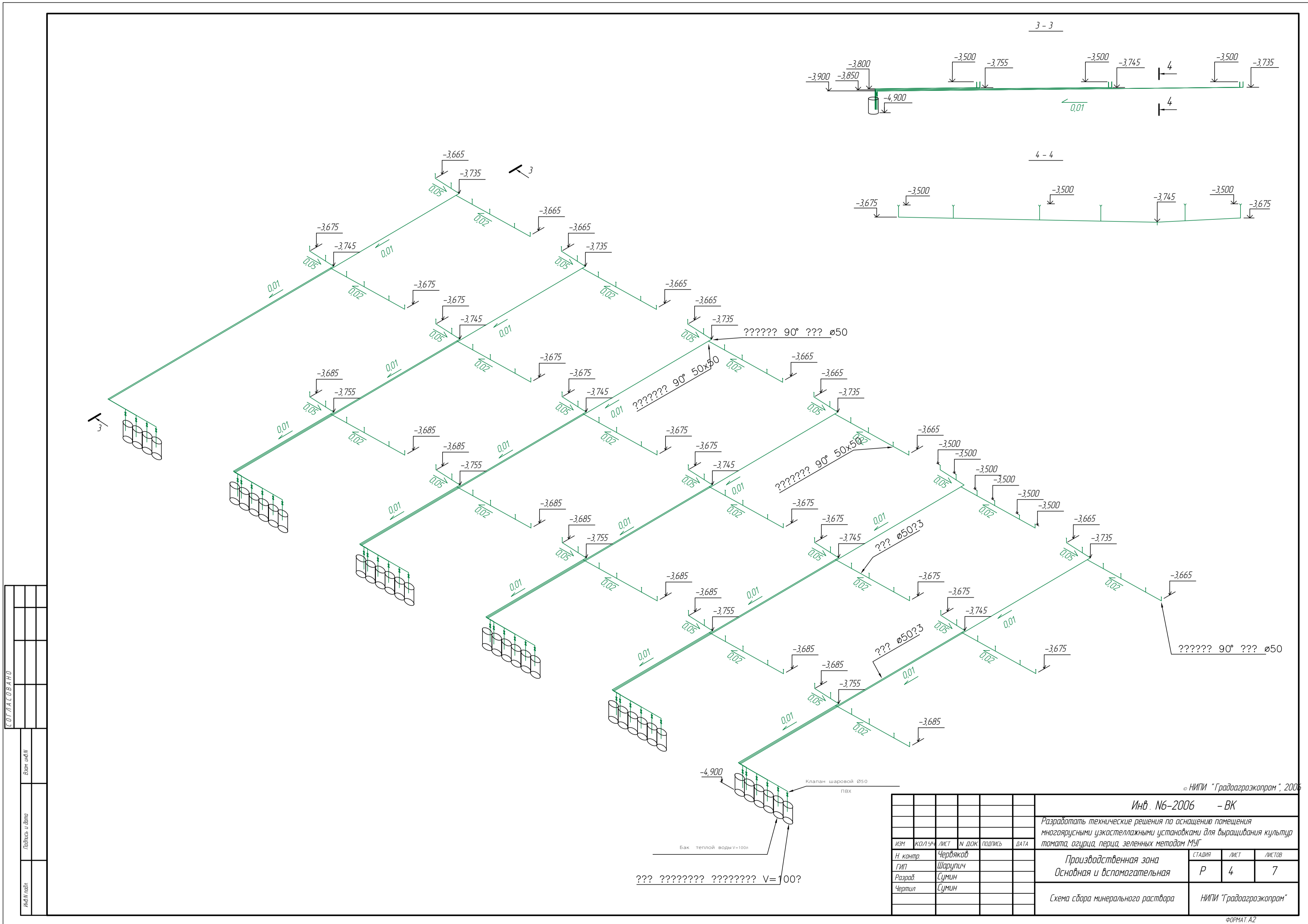
ФОРМАТ А2



СВЕТЛОСИЛА	
Вопрос	
Подпись и дата	
Исполнитель	

					© НИИП "Градознастроител", 2006		
					Инв. №6-2006 - ВК		
					Разработать технические решения по оснащению помещения многоэтажными узкостолбовыми установками для выращивания культур томата, огурца, перца, зелени методом МУГ		
					Производственная зона		
					Основная и вспомогательная		
					СТАДИЯ	ЛСТ	ЛКТОБ
					Р	3	7
					НИИП "Градознастроител"		
					ФОРМАТ А2		

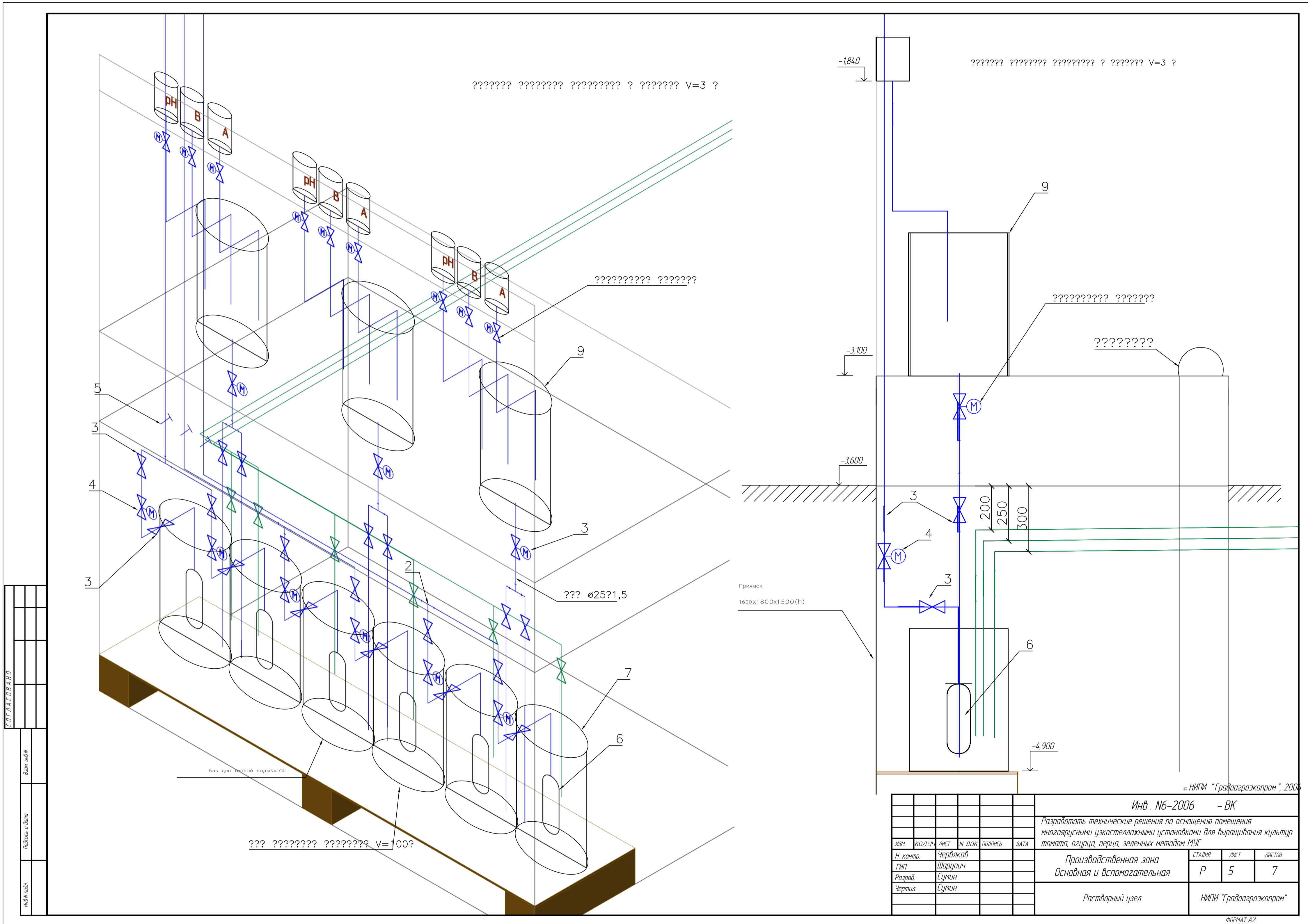
ИЗМ	КОМУ	ЛСТ	И ДСК	ПОДПИСЬ	ДАТА
И контр	Червяков				
ГИП	Шарупич				
Разраб	Сумин				
Чертил	Сумин				



С.07.01.С.С.В.А.И.0
Вариант
Подпись и дата
И.И.И.И.И.

					© НИИП "Градозназемстрой", 2006		
					Инв. №6-2006 - ВК		
					Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, перца, зеленных методом МУГ		
					Производственная зона		
					Основная и вспомогательная		
					ЭТАП	ЛСТ	ЛКТОБ
					Р	4	7
					НИИП "Градозназемстрой"		
					ФОРМАТ А2		

???, ????????, ????????, V=100?



СВЕТЛОСВЕТЛО	
Возв. шланг	
Полоска и шланг	
КМЛ/шланг	

					© НИПИ "Травагроэкопром", 2006		
					Инв. №6-2006 - ВК		
					Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостеллажными установками для выращивания культур томата, огурца, перца, зеленных методом МУГ		
					Производственная зона		
					Основная и вспомогательная		
					РАС		
					НИПИ "Травагроэкопром"		
					ФОРМАТ А2		

ИМ	КОЛ-ВО	ЛСТ	И ДСК	ПОЛЖЕ	ДАТА
И.контр.	Червяков				
ГИП	Шарулич				
Разраб	Судмин				
Чертил	Судмин				

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Система распределения и сбора минерального питания</u>							
1	Угольник 90° ПВХ Ø 25	ACDE 250000		ООО "Агригазполимер"	шт.	156		
2	Тройник 90° ПВХ Ø25/25	ACDT 250000		ООО "Агригазполимер"	шт.	17		
3	Клапан шаровой ПВХ Ø25	A - 18		ООО "Агригазполимер"	шт.	102		
4	Клапан электромагнитный 1"	N100 "Того"		поставщик: ЗАО "Аква сервис трейд" (г. Москва)	шт.	34		
5	Фильтр сетчатый с муфтовым окончанием	RVUIV		производитель: "FIP" (Италия) Поставщик: ООО "Система" (Москва)	шт.	17		
6	Насос "Гном" Q=10 куб.м/ч; H=10 м.в.ст.				шт.	34		
7	Емкость пластиковая для рабочего раствора V=100л.				шт.	34		
8	Тройник 90° переходной 40/25	TRIV		производитель: "FIP"	шт.	17		
9	Емкость пластиковая для маточного р-ра V=30л.				шт.	17		
10	Трубка резиновая медицинская Ø12x2	ГОСТ 3399-76			м	690		
11	Штуцер шланговый	AIV		производитель: "FIP"	шт.	510		
12	Нипель переходной ПВХ 40/1 1/4"	ACDJ 405040		ООО "Агригазполимер"	шт.	34		
13	Крышка резьбовая ПВХ 1 1/4"	ACDP 005040		ООО "Агригазполимер"	шт.	34		

© НИПИ "Градоагроэкспром", 2006

Инв. №6-2006 - ВК					
Разработать технические решения по оснащению помещения многоярусными узкостелажными установками для выращивания культур томата, огурца, перца, зеленых методов МЧГ					
ИЗМ	КОЛЧ	ЛСТ	И ДОК	ПОЛЖ	ДАТА
И контр	Червяков				
ТИП	Шарулин				
Разраб	Сумин				
Чертил	Сумин				
Производственная зона Основная и вспомогательная				СТАВЯ	ЛСТ
Спецификация материалов и оборудования				Р	6
				ЛКТОВ	7
				НИПИ "Градоагроэкспром"	

ФОРМАТ А3

СВЕТЛАНА  
Ваша подпись  
Людмила Ивановна  
Иванова





## Расчеты системы отопления теплицы Т-100А площадью 2 га тепличного комбината «Солнечный» Краснодарского края (чертежи 2104 - ОВ)

Расчеты выполнены по заданию главного инженера проекта на основании представленных рабочих чертежей марки «Отопление и вентиляция» тепличного комбината «Солнечный» (1-ая, 2-ая и 3-я очереди строительства).

Исходные данные:

- расчетная температура наружного воздуха  $t_n = -23\text{ }^\circ\text{C}$ ;
- расчетная температура внутреннего воздуха  $t_b = 15\text{ }^\circ\text{C}$ ;
- разность между плотностями наружного и внутреннего воздуха,  
 $j_n - j_b = 1,412 - 1,226 = 1.186\text{ (кг/м}^3\text{)}$
- ограждения теплицы выполнены из двухслойных поликарбонатных панелей толщиной 10 мм, коэффициент теплопередачи таких панелей  
 $k_{\text{мат.огр}} = 3,2\text{ Вт/м}^2\text{х}^\circ\text{C}$ ;
- расчетная скорость ветра  $V = 4\text{ м/сек}$ .

### 1. Расчет теплопотерь.

Определяем теплопотери всего сооружения, т.е. 1-го, 2-го и 3-го пусковых объектов.

Площадь боковых ограждений равна:

$$F_{\text{бок}} = 93 \times 3.45 \times 2 = 641,7\text{ (м}^2\text{)}$$

Площадь торцевых ограждений равна:

$$F_{\text{тор}} = 162,15 \times 3.53 \times 2 + (2,1 \times 0,53) / 2 \times 2 \times 79 = 1231,1\text{ (м}^2\text{)}$$

Площадь вертикальных ограждений  $F_{\text{во}}$  равна:

$$F_{\text{во}} = F_{\text{бок}} + F_{\text{тор}} = 641,7 + 1231,1 = 1872,8\text{ (м}^2\text{)}$$

Площадь наклонных ограждений  $F_{\text{но}}$  равна:

$$1,2 \times 93 \times 2 \times 79 = 17280,1\text{ (м}^2\text{)}$$

Теплопотери через ограждения определяются по формуле:

$$Q_{\text{тп}} = k_{\text{мат.огр}} \times (t_b - t_n) \times F_{\text{огр}} \times (1 + a(j_n - j_b))\text{ (Вт)},\text{ где:}$$

$k_{\text{мат.огр}}$  – коэффициент теплопередачи материала ограждения,  $\text{Вт/м}^2\text{х}^\circ\text{C}$ ;

$t_b$  – расчетная температура внутреннего воздуха,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_n$  – расчетная температура наружного воздуха,  $^\circ\text{C}$ ;

$F_{\text{огр}}$  – площадь ограждений (вертикальных или наклонных),  $\text{м}^2$ ;

$(1 + a(j_n - j_b))$  – коэффициент увеличения теплопотерь при воздухообмене за счет инфильтрации,  $a = 1$  – для теплиц с обычным остеклением;

$j_n - j_b$  – разность между плотностями наружного и внутреннего воздуха,  $\text{кг/м}^3$ .

В соответствии с СНИП 2.10.04-85 «Теплицы и парники» теплопотери через вертикальные ограждения должны быть на 25% больше теплопотерь через наклонные ограждения:

Теплопотери через вертикальные ограждения равны:

$$Q_{\text{тп во}} = 1,25 \times 3,2 \times (15 - (-23)) \times 1872,8 \times 1,2 = 341507,5 \text{ (Вт)}$$

Теплопотери через наклонные ограждения равны:

$$Q_{\text{тп но}} = 3,2 \times (15 - (-23)) \times 17280,1 \times 1,2 = 2521518,0 \text{ (Вт)}$$

Общие теплопотери  $Q_{\text{тп}}$  через ограждения составят:

$$Q_{\text{тп}} = Q_{\text{тп во}} + Q_{\text{тп но}} = 341507,5 + 2521518 = 2863025,5 \text{ (Вт)}$$

Площади пола теплиц по очередям равны:

$$S_{\text{пол 1 очер.}} = 2289,4 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{пол 2 очер.}} = 5722,1 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{пол 3 очер.}} = 7041,5 \text{ м}^2;$$

Площадь пола всего сооружения  $S_{\text{пол.}} = 15053,0 \text{ м}^2$ .

Коэффициент ограждения  $k_{\text{огр.}} = F_{\text{огр.}} / S_{\text{пол.}}$

$$F_{\text{огр.}} = 1872,8 + 17280,1 = 19152,9 \text{ м}^2.$$

$$k_{\text{огр.}} = 19152,9 / 15053,0 = 1,272$$

Теплопотери на всю площадь пола теплицы составят:

$$Q_{\text{ш}} = 2863025,5 \times 1,272 = 3641768,4 \text{ (Вт)}$$

Теплопотери на  $1 \text{ м}^2$  пола теплицы составит:

$$g_{\text{ш}} = 3641768,4 / 15053,0 = 241,93 \text{ (Вт/м}^2 \text{ пола тепл.)}$$

Теплопотери по очередям строительства составят:

$$Q_{\text{ш 1 очер.}} = 241,93 \times 2289,4 = 553875,0 \text{ (Вт)}$$

$$Q_{\text{ш 2 очер.}} = 241,93 \times 5722,1 = 1384348,0 \text{ (Вт)}$$

$$Q_{\text{ш 3 очер.}} = 241,93 \times 7041,5 = 1703551,0 \text{ (Вт)}$$

### **Расчеты системы отопления теплицы Т-100А площадью 2289,4 м<sup>2</sup> 1-ый пусковой комплекс (чертежи 2104 - ОВ)**

$Q_{\text{ш 1 очер.}} = 553875 \text{ (Вт)}$  – расчетные теплопотери теплицы 1-го пускового комплекса.

#### 1. Расчет мощностей систем отопления теплицы

Система отопления теплицы включает в себя напольный, кровельный, боковой и торцевой обогрев. Конструктивно было принято, что:

- для напольного обогрева используются по 4 трубы  $\Phi 48 \times 2$  в каждом пролете 2,1 м на площадях, занятых стойками с лотками с растениями;
- кровельный обогрев – по одной трубе  $\Phi 42 \times 2$  под каждым водосточным лотком (смотри строительную часть) на всю длину теплицы;
- боковой и торцевой обогрев – 4 трубы, одна труба диаметром  $\Phi 57 \times 2,5$ , являющаяся магистральным трубопроводом и 3 трубы  $\Phi 42 \times 2$  по периметру

теплицы.

В соответствии со справочником по проектированию теплоотдача 1 погонного метра неизолированных металлических труб составит:

- $\Phi 57 \times 2,5$   $q = 147,2$  Вт/п.м
- $\Phi 48 \times 2,0$   $q = 124,0$  Вт/п.м
- $\Phi 42 \times 2,0$   $q = 108,5$  Вт/п.м
- $\Phi 42 \times 2,0$  – несколько труб одна над другой -  $q = 80,1$  Вт/п.м

Теплоотдача от труб напольного отопления составит

$$q_{\text{нп}} = 124,0 \times 145,3 \times 22 = 396515 \text{ (Вт)}.$$

Теплоотдача от труб кровельного отопления составит

$$q_{\text{кр}} = 1170 \times 108,5 = 126945 \text{ (Вт)}.$$

Длина периметра теплицы за исключением ворот составит 173,5 м.

Теплоотдача от труб бокового и торцевого отопления равна:

$$q_{\text{бок.тор.}} = 173,5 \times 147,2 + 173,5 \times 3 \times 80,1 = 67231,2 \text{ (Вт)}.$$

Мощность системы шатрового отопления  $Q_{\text{ш}}$  составит:

$$Q_{\text{ш}} = q_{\text{нп}} + q_{\text{кр}} + q_{\text{бок.тор.}} = 396515 + 126945 + 67231,2 = 590691 \text{ (Вт)}.$$

Превышение над теплопотерями теплицы составляет 6%.

## 2. Гидравлический расчет систем обогрева.

Расход теплоносителя определяется по формуле:

$$G = Q \times 0,86 / (1 \times (t_r - t_o)) \text{ (кг/час)} \quad (1), \text{ где}$$

$Q$  – мощность системы обогрева, Вт;

$1$  – удельная теплоемкость воды, ккал/кг  $\times$   $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_r - t_o$  – разность температур горячей (входящей) и обратной (выходящей) температур теплоносителя;

$$t_r - t_o = 95 - 70 = 25^{\circ}\text{C}$$

По формуле были определены расходы теплоносителя:

- для всей системы  $G_{\text{ш}} = 20320$  кг/час,
- для напольного обогрева  $G_{\text{нап}} = 13640$  кг/час,
- для кровельного обогрева  $G_{\text{кр}} = 4367$  кг/час,
- для бокового-торцевого обогрева  $G_{\text{бок.тор.}} = 2313$  кг/час.

### 2.1. Гидравлический расчет напольного обогрева

Напольная система обогрева – двухтрубная система водяного отопления с верхней разводкой и с попутным движением теплоносителя. Расход теплоносителя -  $G_{\text{нап}} = 13640$  кг/час. Согласно техусловий на теплоснабжение тепличного комбината «Солнечный» давление в точке подсоединения подающей магистрали – 4 ати, обратной магистрали – 2 ати.

Основное циркуляционное кольцо – через дальний регистр в первом пролете – между осями 1 и 2. Расход на 1 регистр - 620 кг/час. На схеме труб (рис.1) проставлены номера участков основного циркуляционного кольца.

Номер, тепловая нагрузка (расход воды в каждом участке) и длина каждого участка  $L$  внесены в графы бланка (табл. 1).

Исходя из величины расхода воды определяются диаметр  $\Phi$  трубы, скорость воды  $V$  и соответствующее значение  $R$ , сумма коэффициентов местных сопротивлений  $\Sigma\zeta$  для каждого участка и местная потеря давления  $Z$  которые заносятся в графы бланка (табл.1). Сумму линейных и местных потерь давления  $\Delta H = R \times L + Z$  (кгс/м<sup>2</sup>) в каждом участке записывается в таблице 1.

Потери давления в системе напольного обогрева с учетом прохождения теплоносителя через узел управления УР1 составили 4240 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>).

## 2.2. Гидравлический расчет кровельного обогрева

Кровельная система обогрева – двухтрубная система водяного отопления с верхней разводкой и с попутным движением теплоносителя. Расход теплоносителя -  $G_{\text{нап}} = 4367$  кг/час. Основное циркуляционное кольцо – через дальний регистр– между осями 1 и 3. Расход на 1 регистр - 567 кг/час. На схеме труб (рис.2) проставлены номера участков основного циркуляционного кольца. Номер, тепловая нагрузка (расход воды в каждом участке) и длина каждого участка  $L$  внесены в графы бланка (табл. 2).

Гидравлический расчет кровельного обогрева проводится аналогично гидравлическому расчету напольного обогрева. Сумму линейной и местной потери давления  $\Delta H = R \times L + Z$  (кгс/м<sup>2</sup>) в каждом участке записывается в табл. 2.

Потери давления в системе кровельного обогрева с учетом прохождения теплоносителя через клапан фланцевый запорно-регулирующий 25ч945нж составили 3400 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>).

## 2.3. Гидравлический расчет бокового-торцевого обогрева

Боковой-торцевой обогрев – двухтрубная система водяного отопления с верхней разводкой и с попутным движением теплоносителя. Расход теплоносителя -  $G_{\text{нап}} = 2313$  кг/час. Основные циркуляционные кольца – через дальний регистр– вдоль оси 23 и вдоль оси  $A_{29}$ . Расход на 1 регистр бокового отопления - 540 кг/час, расход на 1 регистр торцевого отопления – 616 кг/час. На схеме труб (рис.3) проставлены номера участков основных циркуляционных колец. Номер, тепловая нагрузка (расход воды в каждом участке) и длина каждого участка  $L$  внесены в графы бланка (табл. 3).

Гидравлический расчет бокового-торцевого отопления проводится аналогично гидравлическому расчету напольного обогрева.

Сумму линейной и местной потери давления  $\Delta H = R \times L + Z$  (кгс/м<sup>2</sup>) в каждом участке записывается в табл. 3.

Потери давления в системе бокового-торцевого обогрева вдоль оси  $A_{29}$  составили 830 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>), вдоль осей 1,  $B_{29}$ , 23 – 1100 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>).

## 2.4. Гидравлический расчет подающей Т1 и обратной Т2 магистралей

Расход теплоносителя на всю систему отопления шатра теплицы составляет  $G_{\text{ш}} = 20320$  кг/час. На схеме труб (рис.4) проставлены номера расчетных участков. Номер, тепловая нагрузка (расход воды в каждом участке) и длина каждого участка  $L$  внесены в графы бланка (табл. 3). Гидравлический расчет магистралей системы отопления проводится аналогично гидравлическому расчету напольного обогрева.

Сумму линейной и местной потери давления  $\Delta H = R \times L + Z$  (кгс/м<sup>2</sup>) в каждом участке записывается в табл. 3. Потери давления в подающей магистрали Т1 составили 60 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>), потери давления в обратной магистрали составили 1235 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>).

## 2.5. Гидравлический расчет дросселирующих шайб

Для увязки давлений на циркулирующем трубопроводе устанавливают дросселирующие шайбы. Расчет диафрагмы, мм, определяют по формуле:

$$d = 10 \sqrt[4]{\frac{G^2}{\Delta H}} \quad (2), \text{ где } d - \text{ диаметр отверстия дроссельной шайбы, мм;}$$

$G$  – расчетный расход воды в трубопроводе, м<sup>3</sup>/час;  
 $\Delta H$ - напор, гасимый дроссельной шайбой, м.

Диаметр дроссельной шайбы для напольного отопления  $d_{\text{ш}1.1} = 30$  мм, диаметры дроссельных шайб для увязки ветвей бокового и торцевого отопления равны:  $d_{\text{ш}1.2} = 10$  мм,  $d_{\text{ш}1.3} = 11$  мм,  $d_{\text{ш}1.4} = 8$  мм.

## Расчеты системы отопления теплицы Т-100А площадью 5722,1м<sup>2</sup> 2-ой пусковой комплекс (чертежи 2104 - ОВ)

$Q_{\text{ш 2 очер.}} = 1384348$  (Вт) – расчетные теплотери теплицы 2-го пускового комплекса.

### 1. Расчет мощностей систем отопления теплицы

Система отопления теплицы включает в себя напольный, кровельный, боковой и торцевой обогрев. Боковой и торцевой обогрев 1-го пускового комплекса должен подвергнуться реконструкции, поэтому расчет ведется для сооружения в осях 1-80, А29 – Б29.

Конструктивно системы отопления были приняты аналогично системам отопления 1-го пускового комплекса. Узлы управления УР2 и УР3 для напольного отопления каждого овощного отделения, соответственно для овощного отделения 1 и овощного отделения 2. Узел управления УР4 для напольного отопления рассадного отделения и отделения сеянцев.

Напольный обогрев каждого овощного отделения – 1-го и 2-го - напольный обогрев 1-го пускового комплекса, используется расчет напольного обогрева 1-го пускового комплекса.

Теплоотдача от труб напольного отопления каждого овощного отделения составил:  $q_{\text{нп}} = 124,0 \times 145,3 \times 22 = 396515$  (Вт).

Теплоотдача от труб кровельного отопления каждого овощного отделения составил:  $q_{\text{кр}} = 1170 \times 108,5 = 126945$  (Вт).

Теплоотдача от труб напольного обогрева рассадного отделения и отделения сеянцев (11 пролетов по 2,1 м) составила 198257 Вт.

Теплоотдача от труб кровельного отопления рассадного отделения и отделения сеянцев (11 пролетов по 2,1 м) составила 66271,8 Вт.

Таким образом, мощность системы напольного обогрева для 2-х овощных отделений, отделения сеянцев и рассадного составляет 991287 Вт; мощность системы кровельного отопления для 2-х овощных отделений, отделения сеянцев и рассадного отделения составляет 320162 Вт.

Теплоотдача от труб бокового-торцевого отопления только для 2-го пускового комплекса составил 105400Вт. Таким образом, мощность системы отопления 2-го пускового комплекса составила 1416849 Вт, превышение над теплотерями теплицы – 2,3%.

### 2. Гидравлический расчет систем обогрева.

По формуле (1) были определены расходы теплоносителя:

- для всей системы  $G_{\text{ш}} = 48740$  кг/час,
- для напольного обогрева  $G_{\text{нап}} = 34100$  кг/час,
- для кровельного обогрева  $G_{\text{кр}} = 11014$  кг/час,
- для бокового-торцевого обогрева  $G_{\text{бок.тор.}} = 3625$  кг/час.

## 2.1. Гидравлический расчет напольного обогрева

Напольная система обогрева – двухтрубная система водяного отопления с верхней разводкой и с попутным движением теплоносителя. Расход теплоносителя -  $G_{\text{нап}} = 34100$  кг/час. Согласно техусловий на теплоснабжение тепличного комбината «Солнечный» давление в точке подсоединения подающей магистрали – 4 ати, обратной магистрали – 2 ати.

Основное циркуляционное кольцо каждого овощного отделения (в осях 24-46, 47-69)– через дальний регистр в первом пролете – между осями 24 и 25 (47-48). Расчет ведется аналогично расчету напольного обогрева 1-го пускового комплекса (см. табл. 1).

Потери давления в системе напольного обогрева с учетом прохождения теплоносителя через узел управления УР2 (УР3) составили 4240 мм вод.ст. ( $\text{кгс/м}^2$ ).

Расход теплоносителя для отделений сеянцев и рассады в осях 69-80 для напольного обогрева по формуле (1) составил 6820 кг/час. Основное циркуляционное кольцо – через дальний от узла регулирования УР4 регистр в пролете между осями 69 и 70. Гидравлический расчет напольного обогрева отделений сеянцев и рассады – в таблице 4 по схеме на рис 5. Потери давления составили 1,760 м вод. ст. (с учетом потерь давления в узле регулирования УР4).

## 2.2. Гидравлический расчет кровельного обогрева

Кровельная система обогрева – двухтрубная система водяного отопления с верхней разводкой и с попутным движением теплоносителя. Расход теплоносителя -  $G_{\text{нап}} = 11014$  кг/час. Согласно техусловий на теплоснабжение тепличного комбината «Солнечный» давление в точке подсоединения подающей магистрали – 4 ати, обратной магистрали – 2 ати.

Основное циркуляционное кольцо каждого овощного отделения (в осях 24-46, 47-69)– через дальний регистр – между осями 24 и 26 (47 и 49). Расчет ведется аналогично расчету кровельного обогрева 1-го пускового комплекса (см. табл. 2).

Потери давления в системе кровельного обогрева овощных отделений с учетом прохождения теплоносителя через клапан фланцевый запорно-регулирующий 25ч945нж составили 3400 мм вод.ст.

Расход теплоносителя для отделений сеянцев и рассады в осях 69-80 для кровельного обогрева по формуле (1) составил 2280 кг/час. Основное циркуляционное кольцо – через регистр между осями 69 и 71. Гидравлический расчет кровельного обогрева отделений сеянцев и рассады – в таблице 5 по схеме на рис.6. Потери давления в системе кровельного обогрева отделений сеянцев и рассады с учетом прохождения теплоносителя через клапан фланцевый запорно-регулирующий 25ч945нж составили 2670 мм вод.ст. ( $\text{кгс/м}^2$ ).



### 2.3. Гидравлический расчет бокового-торцевого обогрева

Боковой-торцевой обогрев – двухтрубная система водяного отопления с верхней разводкой и с попутным движением теплоносителя. Расход теплоносителя –  $G_{\text{бок.тор.}} = 3625$  кг/час непосредственно для сооружения в осях 24 – 80, для 1-го и 2-го пусковых комплексов вместе  $G_{\text{бок.тор.}} = 5250$  кг/час. Основные циркуляционные кольца – через дальний регистр – вдоль оси 80 и вдоль оси А<sub>29</sub>. Расход на 1 регистр бокового отопления - 540 кг/час, расход на 1 регистр торцевого отопления – 616 кг/час, 707 кг/час, 784 кг/час вдоль оси Б 29; расход на 1 регистр торцевого отопления - 617 кг/час, 756 кг/час, 784 кг/час вдоль оси А<sub>29</sub>.

На схеме труб (рис.7) проставлены номера участков основных циркуляционных колец. Номер, тепловая нагрузка (расход воды в каждом участке) и длина каждого участка L внесены в графы бланка (табл. 6).

Гидравлический расчет бокового-торцевого отопления проводится аналогично гидравлическому расчету бокового-торцевого обогрева 1-го пускового комплекса.

Потери давления в системе бокового-торцевого обогрева вдоль оси А<sub>29</sub> составили 3630 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>), вдоль осей 1, Б<sub>29</sub>, 23 – 1100 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>).

### 2.4. Гидравлический расчет подающей Т1 и обратной Т2 магистралей

Расход теплоносителя на всю систему отопления шатра теплицы составляет  $G_{\text{ш}} = 48740$  кг/час непосредственно на 2-ой пусковой комплекс или 50364 кг/час при учете реконструкции бокового-торцевого обогрева 1-го пускового комплекса. На схеме труб (рис.8) проставлены номера расчетных участков. Номер, тепловая нагрузка (расход воды в каждом участке) и длина каждого участка L внесены в графы бланка (табл. 6). Гидравлический расчет магистралей системы отопления проводится аналогично гидравлическому расчету магистралей 1-го пускового комплекса.

Сумму линейной и местной потери давления  $\Delta H = R \times L + Z$  (кгс/м<sup>2</sup>) в каждом участке записывается в табл. 6. Потери давления в подающей магистрали Т1 составили 60 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>), потери давления в обратной магистрали составили 1235 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>).

### 2.5. Гидравлический расчет дросселирующих шайб

Для увязки давлений на циркулирующем трубопроводе устанавливают дросселирующие шайбы. Расчет диаметра диафрагмы, мм, определяют по формуле (2).

Диаметр дроссельной шайбы для напольного отопления овощных отделений  $d_{\text{ш}2.3} = 30$  мм, для напольного отопления отделений сеянцев и рассады

$d_{ш2.4}=26$  мм. Диаметры дроссельных шайб для увязки ветвей бокового и торцевого топления равны:  $d_{ш2.1}=17$  мм,  $d_{ш2.2}=14$  мм.

### **Расчеты системы отопления теплицы Т-100А площадью 7041,5 м<sup>2</sup> 3-ой пусковой комплекс (чертежи 2104 - ОВ)**

$Q_{ш\ 3\ очер.} = 1703551$  (Вт) – расчетные теплотери теплицы 3-го пускового комплекса.

#### 1. Расчет мощностей систем отопления теплицы

Система отопления теплицы включает в себя напольный, кровельный, боковой и торцевой обогрев. Конструктивно системы отопления были приняты аналогично системам отопления 1-го пускового комплекса. Узлы управления УР1, УР2 и УР3 для напольного отопления каждого овощного отделения, соответственно для овощного отделения 1, 2 и 3. Узел управления УР4 для напольного отопления рассадного отделения и отделения сеянцев.

Напольный обогрев каждого овощного отделения – 1-го, 2-го и 3-го - напольный обогрев 1-го пускового комплекса, используется расчет напольного обогрева 1-го пускового комплекса.

Теплоотдача от труб напольного отопления каждого овощного отделения составил:  $q_{шп} = 124,0 \times 145,3 \times 22 = 396515$  (Вт).

Теплоотдача от труб кровельного отопления каждого овощного отделения составил:  $q_{кр} = 1170 \times 108,5 = 126945$  (Вт).

Теплоотдача от труб напольного обогрева рассадного отделения и отделения сеянцев (11 пролетов по 2,1 м) составила 198257 Вт.

Теплоотдача от труб кровельного отопления рассадного отделения и отделения сеянцев (11 пролетов по 2,1 м) составила 66271,8 Вт.

Таким образом, мощность системы напольного обогрева для 3-х овощных отделений, отделения сеянцев и рассадного составляет 1387802 Вт; мощность системы кровельного отопления для 3-х овощных отделений, отделения сеянцев и рассадного составляет 447107 Вт.

Теплоотдача от труб бокового-торцевого отопления для 3-го пускового комплекса составила 94193 Вт. Таким образом, мощность системы отопления 3-го пускового комплекса составила 1890529 Вт, превышение над теплопотерями теплицы – 0,6%.

#### 2. Гидравлический расчет систем обогрева.

По формуле (1) были определены расходы теплоносителя:

- для всей системы  $G_{шп} = 66361$  кг/час,
- для напольного обогрева  $G_{нап} = 47740$  кг/час,
- для кровельного обогрева  $G_{кр} = 15381$  кг/час,
- для бокового-торцевого обогрева  $G_{бок.тор.} = 3240$  кг/час.

## 2.1. Гидравлический расчет напольного обогрева

Напольная система обогрева – двухтрубная система водяного отопления с верхней разводкой и с попутным движением теплоносителя. Расход теплоносителя -  $G_{\text{нап}} = 47740$  кг/час. Согласно техусловий на теплоснабжение тепличного комбината «Солнечный» давление в точке подсоединения подающей магистрали – 4 ати, обратной магистрали – 2 ати.

Основное циркуляционное кольцо каждого овощного отделения (в осях 1-23, 24-46, 47-69)– через дальний регистр в первом пролете – между осями 1 и 2 (24-25, 47-48). Расчет ведется аналогично расчету напольного обогрева 1-го пускового комплекса (см. табл. 1).

Потери давления в системе напольного обогрева с учетом прохождения теплоносителя через узел управления УР1 (УР2, УР3) составили 4240 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>).

Расход теплоносителя для отделений сеянцев и рассады в осях 69-80 для напольного обогрева по формуле (1) составил 6820 кг/час. Основное циркуляционное кольцо – через дальний от узла регулирования УР4 регистр в пролете между осями 69 и 70. Гидравлический расчет напольного обогрева отделений сеянцев и рассады – в таблице 4 по схеме на рис 5 в зеркальном изображении. Потери давления составили 1,760 м вод. ст. (с учетом потерь давления в узле регулирования УР4).

## 2.2. Гидравлический расчет кровельного обогрева

Кровельная система обогрева – двухтрубная система водяного отопления с верхней разводкой и с попутным движением теплоносителя. Расход теплоносителя -  $G_{\text{нап}} = 14054$  кг/час. Согласно техусловий на теплоснабжение тепличного комбината «Солнечный» давление в точке подсоединения подающей магистрали – 4 ати, обратной магистрали – 2 ати.

Основное циркуляционное кольцо каждого овощного отделения (в осях 1-23, 24-46, 47-69)– через дальний регистр – между осями 1 и 3 (24 и 26, 47 и 49). Расчет ведется аналогично расчету кровельного обогрева 1-го пускового комплекса (см. табл. 2).

Потери давления в системе кровельного обогрева овощных отделений с учетом прохождения теплоносителя через клапан фланцевый запорно-регулирующий 25ч945нж составили 3400 мм вод.ст.

Расход теплоносителя для отделений сеянцев и рассады в осях 69-80 для кровельного обогрева по формуле (1) составил 2280 кг/час. Основное циркуляционное кольцо – через регистр между осями 69 и 71. Гидравлический расчет кровельного обогрева отделений сеянцев и рассады – в таблице 5 по схеме на рис.6. Потери давления в системе кровельного обогрева отделений сеянцев и рассады с учетом прохождения теплоносителя через клапан фланцевый запорно-регулирующий 25ч945нж составили 2670 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>).

### 2.3. Гидравлический расчет бокового-торцевого обогрева

Боковой-торцевой обогрев – двухтрубная система водяного отопления с верхней разводкой и с попутным движением теплоносителя. Расход теплоносителя –  $G_{\text{бок.тор.}} = 3240$  кг/час. Основные циркуляционные кольца – через дальний регистр– вдоль оси 80. Расход на 1 регистр бокового отопления - 540 кг/час; расход на 1 регистр торцевого отопления - 617 кг/час, 756 кг/час, 784 кг/час вдоль оси А1.

На схеме труб (рис.9) проставлены номера участков основных циркуляционных колец. Номер, тепловая нагрузка (расход воды в каждом участке) и длина каждого участка  $L$  внесены в графы бланка (табл. 7).

Гидравлический расчет бокового-торцевого отопления проводится аналогично гидравлическому расчету бокового-торцевого обогрева 1 и 2-го пусковых комплексов.

Потери давления в системе бокового-торцевого обогрева вдоль осей 1, А1, 80 – 2956 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>).

### 2.4. Гидравлический расчет подающей Т1 и обратной Т2 магистралей

Расход теплоносителя на всю систему отопления шатра теплицы составляет  $G_{\text{ш}} = 65034$  кг/час на 3-ой пусковой комплекс.

На схеме труб (рис.9) проставлены номера расчетных участков. Номер, тепловая нагрузка (расход воды в каждом участке) и длина каждого участка  $L$  внесены в графы бланка (табл. 8). Гидравлический расчет магистралей системы отопления проводится аналогично гидравлическому расчету магистралей 1-го пускового комплекса.

Сумму линейной и местной потери давления  $\Delta H = R \times L + Z$  (кгс/м<sup>2</sup>) в каждом участке записывается в табл. 6. Потери давления в подающей магистрали Т1 составили 2519 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>), потери давления в обратной магистрали составили 4569 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>).

### 2.5. Гидравлический расчет дросселирующих шайб

Для увязки давлений на циркулирующем трубопроводе устанавливают дросселирующие шайбы. Расчет диаметра диафрагмы, мм, определяют по формуле (2).

Диаметр дроссельной шайбы для напольного отопления овощных отделений  $d_{\text{ш}2.4} = 30$  мм, для напольного отопления отделений сеянцев и рассады  $d_{\text{ш}2.6} = 26$  мм. Диаметры дроссельных шайб для увязки ветвей бокового и торцевого отопления равны:  $d_{\text{ш}2.1} = 17$  мм,  $d_{\text{ш}2.2} = 14$  мм,  $d_{\text{ш}1.1} = 10$  мм

**Расчеты системы отопления теплиц типа Т-100А  
тепличного комбината «Солнечный»  
Краснодарского края пл. 2 га  
(чертежи 2104 - ОВ)**

Составил Харьковова В.М.

Проверил Шарупич Т.С.

**Расчеты системы отопления теплицы Т-100А площадью 2289,4 м<sup>2</sup>  
1–ый пусковой комплекс  
(чертежи 2104 - ОВ)  
тепличного комбината «Солнечный» Краснодарского края пл. 2 га.**

2. Расчет теплопотерь (как отдельно стоящего сооружения).

Площадь боковых ограждений равна:

$$F_{\text{бок}} = 49,5 \times (3,6 + 3,45) / 2 \times 2 = 349,5 \text{ (м}^2\text{)}$$

Площадь торцевых ограждений равна:

$$F_{\text{тор}} = 46,25 \times 3,6 \times 2 + (2,1 \times 0,53) / 2 \times 2 \times 22 = 357,5 \text{ (м}^2\text{)}$$

Площадь вертикальных ограждений  $F_{\text{во}}$  равна:

$$F_{\text{во}} = F_{\text{бок}} + F_{\text{тор}} = 349,5 + 357,5 = 707,0 \text{ (м}^2\text{)}$$

Площадь наклонных ограждений  $F_{\text{но}}$  равна:

$$1,2 \times 49,5 \times 2 \times 22 = 2613,6 \text{ (м}^2\text{)}$$

Теплопотери через ограждения определяются по формуле:

$$Q_{\text{тп}} = k_{\text{мат.огр.}} \times (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \times F_{\text{огр}} \times (1 + a(j_{\text{н}} - j_{\text{в}})) \text{ (Вт)}, \text{ где:}$$

$k_{\text{мат.огр.}}$  – коэффициент теплопередачи материала ограждения, Вт/м<sup>2</sup>х°С;

$t_{\text{в}}$  – расчетная температура внутреннего воздуха, °С,;

$t_{\text{н}}$  – расчетная температура наружного воздуха, °С,;

$F_{\text{огр}}$  – площадь ограждений (вертикальных или наклонных), м<sup>2</sup>;

$(1 + a(j_{\text{н}} - j_{\text{в}}))$  – коэффициент увеличения теплопотерь при воздухообмене за счет инфильтрации,  $a = 1$  – для теплиц с обычным остеклением;

$j_{\text{н}} - j_{\text{в}}$  – разность между плотностями наружного и внутреннего воздуха, кг/м<sup>3</sup>.

В соответствии с СНИП 2.10.04-85 «Теплицы и парники» теплопотери через вертикальные ограждения должны быть на 25% больше теплопотерь через наклонные ограждения:

Теплопотери через вертикальные ограждения равны:

$$Q_{\text{тп во}} = 1,25 \times 3,2 \times (15 - (-23)) \times 707 \times 1,2 = 128957,0 \text{ (Вт)}$$

Теплопотери через наклонные ограждения равны:

$$Q_{\text{тп но}} = 3,2 \times (15 - (-23)) \times 2613,6 \times 1,2 = 381376,5 \text{ (Вт)}$$

Общие теплопотери  $Q_{\text{тп}}$  составят:

$$Q_{\text{тп}} = Q_{\text{тп во}} + Q_{\text{тп но}} = 128957,0 + 381376,5 = 510334 \text{ (Вт)}$$

С учетом потерь в сетях – 5%, расходы тепла на компенсацию теплопотерь составят 537000 Вт, т.е.  $Q_{\text{тп}} = 537000$  Вт.

### 3. Расчет мощностей систем отопления теплицы

Система отопления теплицы включает в себя напольный, кровельный, боковой и торцевой обогрев. Конструктивно было принято, что:

- для напольного обогрева используются по 4 трубы  $\Phi 48 \times 2$  в каждом пролете 2,1 м на площадях, занятых стойками с лотками с растениями;
- кровельный обогрев – по одной трубе  $\Phi 42 \times 2$  под каждым водосточным лотком (смотри строительную часть) на всю длину теплицы;
- боковой и торцевой обогрев – 4 трубы, одна труба диаметром  $\Phi 57 \times 2,5$ , являющаяся магистральным трубопроводом и 3 трубы  $\Phi 42 \times 2$  по периметру теплицы.

В соответствии со справочником по проектированию (справочник под ред. Щекина), теплоотдача 1 погонного метра неизолированных металлических труб составит:

- $\Phi 57 \times 2,5$   $q = 147,2$  Вт/п.м
- $\Phi 48 \times 2,0$   $q = 124,0$  Вт/п.м
- $\Phi 42 \times 2,0$   $q = 108,5$  Вт/п.м
- $\Phi 42 \times 2,0$  – несколько труб одна над другой -  $q = 80,1$  Вт/п.м

Теплоотдача от труб напольного отопления составит

$$q_{\text{нп}} = 124,0 \times 145,3 \times 22 = 396515 \text{ (Вт)}.$$

Теплоотдача от труб кровельного отопления составит

$$q_{\text{кр}} = 1170 \times 108,5 = 126945 \text{ (Вт)}.$$

Длина периметра теплицы за исключением ворот составит 173,5 м.

Теплоотдача от труб бокового и торцевого отопления равна:

$$q_{\text{бок.тор.}} = 173,5 \times 147,2 + 173,5 \times 3 \times 80,1 = 67231,2 \text{ (Вт)}.$$

Мощность системы шатрового отопления  $Q_{\text{ш}}$  составит:

$$Q_{\text{ш}} = q_{\text{нп}} + q_{\text{кр}} + q_{\text{бок.тор.}} = 396515 + 126945 + 67231,2 = 590691 \text{ (Вт)}.$$

Превышение над теплопотерями теплицы составляет 7%.

### 4. Гидравлический расчет систем обогрева.

Расход теплоносителя определяется по формуле:

$$G = Q \times 0,86 / (1 \times (t_r - t_o)) \text{ (кг/час)}, \text{ где}$$

$Q$  – мощность системы обогрева, Вт;

$1$  - удельная теплоемкость воды, ккал/кг  $\times$   $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_r - t_o$  – разность температур горячей (входящей) и обратной (выходящей) температур теплоносителя;

$$t_r - t_o = 95 - 70 = 25^{\circ}\text{C}$$

По формуле были определены расходы теплоносителя:

- для всей системы  $G_{\text{ш}} = 20320$  кг/час,
- для напольного обогрева  $G_{\text{нап}} = 13640$  кг/час,
- для кровельного обогрева  $G_{\text{кр}} = 4367$  кг/час,

- для бокового-торцевого обогрева  $G_{\text{бок.тор.}} = 2313$  кг/час.

#### а. Гидравлический расчет напольного обогрева

Напольная система обогрева – двухтрубная система водяного отопления с верхней разводкой и с попутным движением теплоносителя. Расход теплоносителя -  $G_{\text{нап}} = 13640$  кг/час. Согласно техусловий на теплоснабжение тепличного комбината «Солнечный» давление в точке подсоединения подающей магистрали – 4 ати, обратной магистрали – 2 ати.

Основное циркуляционное кольцо – через дальний регистр в первом пролете – между осями 1 и 2. Расход на 1 регистр - 620 кг/час. На схеме труб (рис.1) проставлены номера участков основного циркуляционного кольца. Номер, тепловая нагрузка (расход воды в каждом участке) и длина каждого участка  $L$  внесены в графы бланка (табл. 1).

По таблицам справочника «Отопление, водопровод, канализация» под ред. Староверова, 1975 г., исходя из величины расхода воды определяются диаметр  $\Phi$  трубы, скорость воды  $V$  и соответствующее значение  $R$ , которые заносятся в графы бланка (табл. 1). Линейная потеря давления определяется как произведение каждого  $R$  на длину участка  $L$  и заносится в графу табл.1.

Сумму коэффициентов местных сопротивлений  $\Sigma\zeta$  для каждого участка и местная потеря давления  $Z$  определяются по таблицам вышеназванного справочника. Сумму линейной и местной потери давления  $\Delta H = R \times L + Z$  (кгс/м<sup>2</sup>) в каждом участке записывается в табл. 1.

Потери давления в системе напольного обогрева с учетом прохождения теплоносителя через узел управления УР1 составили 4240 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>).

#### б. Гидравлический расчет кровельного обогрева

Кровельная система обогрева – двухтрубная система водяного отопления с верхней разводкой и с попутным движением теплоносителя. Расход теплоносителя -  $G_{\text{нап}} = 4367$  кг/час. Основное циркуляционное кольцо – через дальний регистр – между осями 1 и 3. Расход на 1 регистр - 567 кг/час. На схеме труб (рис.2) проставлены номера участков основного циркуляционного кольца. Номер, тепловая нагрузка (расход воды в каждом участке) и длина каждого участка  $L$  внесены в графы бланка (табл. 2).

Гидравлический расчет кровельного обогрева проводится аналогично гидравлическому расчету напольного обогрева с помощью справочника проектировщика под ред. Староверова, часть 1.

Сумму линейной и местной потери давления  $\Delta H = R \times L + Z$  (кгс/м<sup>2</sup>) в каждом участке записывается в табл. 2.

Потери давления в системе кровельного обогрева с учетом прохождения теплоносителя через клапан фланцевый запорно-регулирующий 25ч945нж составили 3400 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>).



### с. Гидравлический расчет бокового-торцевого обогрева

Боковой-торцевой обогрев – двухтрубная система водяного отопления с верхней разводкой и с попутным движением теплоносителя. Расход теплоносителя -  $G_{\text{нап}} = 2313$  кг/час. Основные циркуляционные кольца – через дальний регистр – вдоль оси 23 и вдоль оси  $A_{29}$ . Расход на 1 регистр бокового отопления - 540 кг/час, расход на 1 регистр торцевого отопления – 616 кг/час. На схеме труб (рис.3) проставлены номера участков основных циркуляционных колец. Номер, тепловая нагрузка (расход воды в каждом участке) и длина каждого участка  $L$  внесены в графы бланка (табл. 3).

Гидравлический расчет бокового-торцевого отопления проводится аналогично гидравлическому расчету напольного обогрева с помощью справочника проектировщика под ред. Староверова, часть 1.

Сумму линейной и местной потери давления  $\Delta H = R \times L + Z$  (кгс/м<sup>2</sup>) в каждом участке записывается в табл. 3.

Потери давления в системе бокового-торцевого обогрева вдоль оси  $A_{29}$  составили 830 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>), вдоль осей 1,  $B_{29}$ , 23 – 1100 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>).

### д. Гидравлический расчет подающей Т1 и обратной Т2 магистралей

Расход теплоносителя на всю систему отопления шатра теплицы составляет  $G_{\text{ш}} = 20320$  кг/час. На схеме труб (рис.4) проставлены номера расчетных участков. Номер, тепловая нагрузка (расход воды в каждом участке) и длина каждого участка  $L$  внесены в графы бланка (табл. 3). Гидравлический расчет магистралей системы отопления проводится аналогично гидравлическому расчету напольного обогрева с помощью справочника проектировщика под ред. Староверова, часть 1.

Сумму линейной и местной потери давления  $\Delta H = R \times L + Z$  (кгс/м<sup>2</sup>) в каждом участке записывается в табл. 3. Потери давления в подающей магистрали Т1 составили 60 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>), потери давления в обратной магистрали составили 1235 мм вод.ст. (кгс/м<sup>2</sup>).

### е. Гидравлический расчет дросселирующих шайб

Для увязки давлений на циркулирующем трубопроводе устанавливают дросселирующие шайбы. Расчет диафрагмы, мм, определяют по формуле:

$$d = 10 \sqrt[4]{\frac{G^2}{\Delta H}}, \text{ где } d \text{ – диаметр отверстия дроссельной шайбы, мм;}$$

$G$  – расчетный расход воды в трубопроводе, м<sup>3</sup>/час;  
 $\Delta H$  – напор, гасимый дроссельной шайбой, м.

Диаметр дроссельной шайбы для напольного отопления  $d_{ш1.1}=30$  мм, диаметры дроссельных шайб для увязки ветвей бокового и торцевого отопления равны:  $d_{ш1.2}=10$  мм,  $d_{ш1.3}=11$  мм,  $d_{ш1.4}=8$  мм.

09.02.2007 г.

## ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Данная часть проекта разработана на основании задания на реконструкцию дополнительного офиса СБ РФ в с. Сосково Урицкого района Орловской области по договору №3815 с Акционерным Коммерческим Сберегательным банком Российской Федерации и в соответствии с требованиями МГСН 10.97 «Здания банковских учреждений», ВНП-001-95 «Здания учреждений Центробанка РФ», СНиП II-35-76 «Котельные установки, СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», СНиП 2.08.02-89\* «Общественные здания и сооружения», СНиП 31-5-2003 «Общественные здания административного назначения».

Источником тепла является существующая топочная с вновь устанавливаемыми котлами АОГВ 17,4-3 (2 штуки) ЗАО «Ростовгазаппарат» с параметрами теплоносителя  $T_{г}=90^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{о}=70^{\circ}\text{C}$ . Расход тепла на отопление составил 26 кВт (0.0224 Гкал/ч), потери давления в системе отопления составили 7000Па, общая теплопроизводительность топочной - 34,8 кВт (0,03 Гкал/ч). Топливо – природный газ. В топочной устанавливается расширительный бак мембранного типа. Отвод продуктов сгорания происходит через газоходы в дымовые трубы, утепленные теплоизоляционными плитами и заключенными в металлические кожухи из оцинкованной стали. Приток в топочную через жалюзийную решетку СТД 5288 150x490, вытяжка – через асбоцементную трубу.

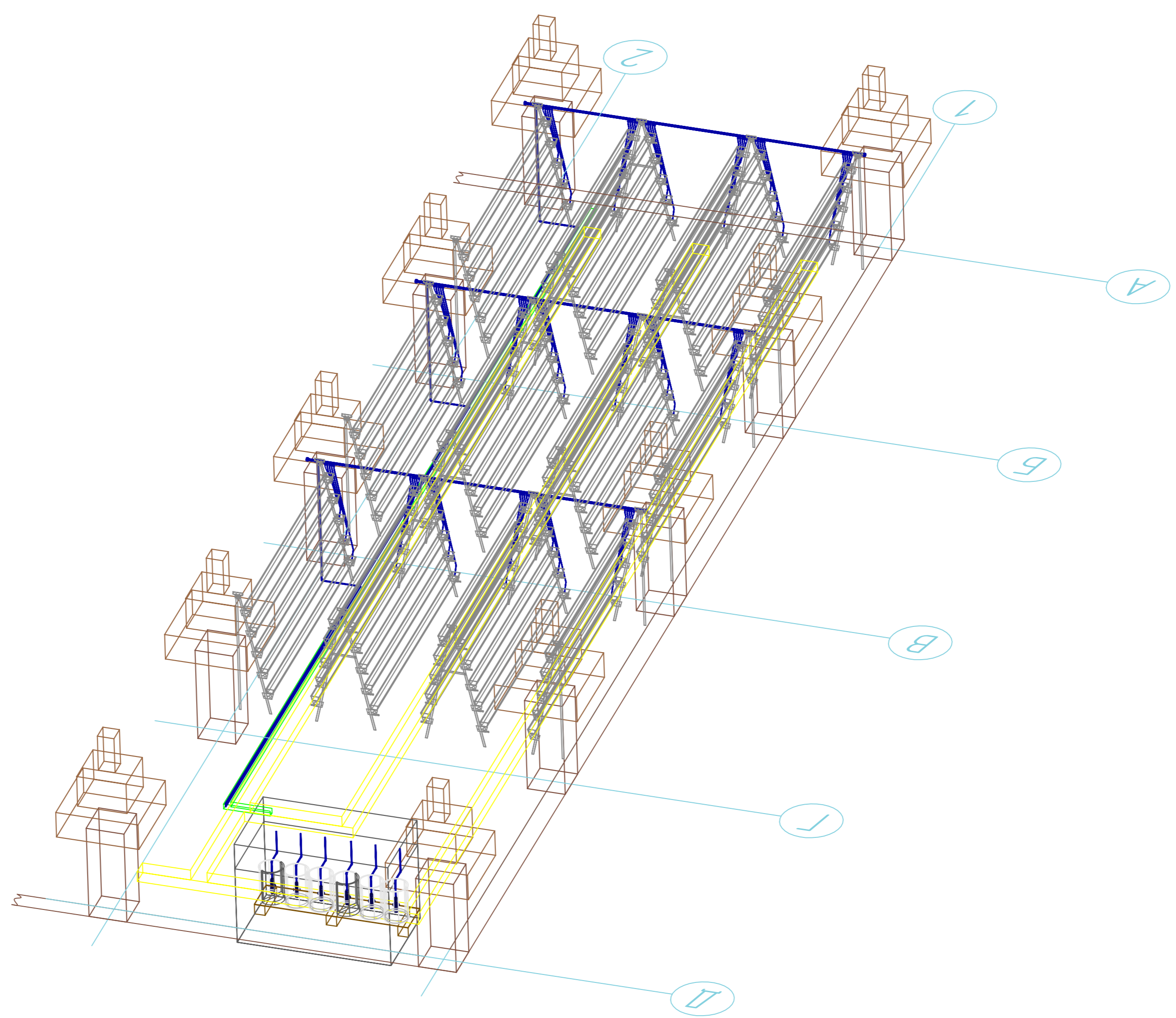
Проектом реконструкции предусматривается насосная система отопления. Циркуляция теплоносителя в системе отопления офиса производится с помощью центробежного насоса типа «Инлайн» 40-125/142 (1-рабочий, 1-резервный). В топочной использованы металлические водогазопроводные трубы ГОСТ 3262-75\*, материал стальных труб -сталь Ст. 3 сп.5.

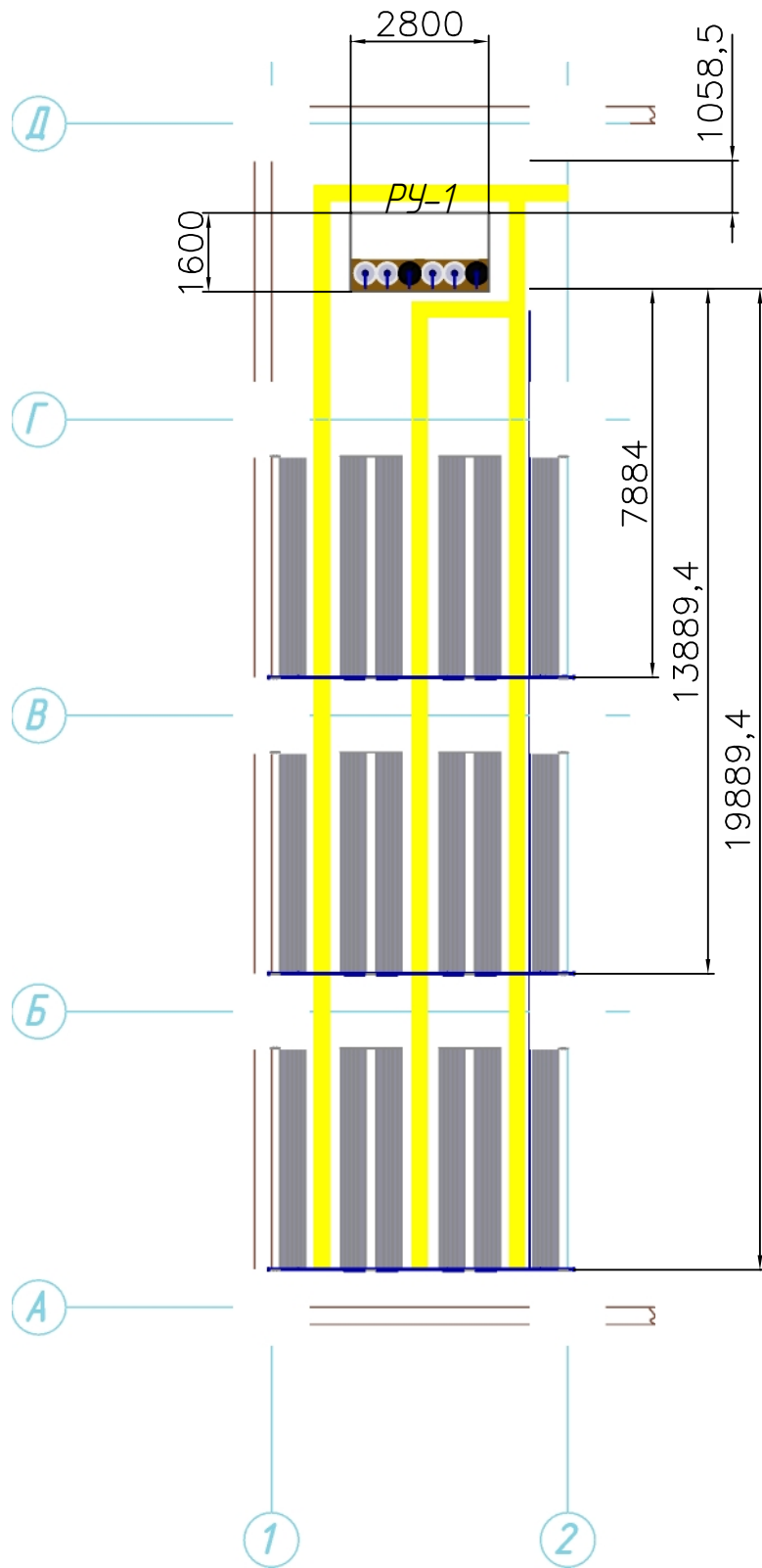
Система отопления офиса – однотрубная горизонтальная с нижней разводкой. Подающие трубопроводы и обратный трубопровод прокладываются по полу. В качестве нагревательных приборов приняты профильные вентильные радиаторы FKV фирмы «Керми» и регистр из гладких труб Ф32 для

щитовой. Подающие и обратные трубопроводы выполнены из металлопластиковых труб фирмы «Unipipe», отводы, тройники и пресс-соединения с металлическими трубами – той же фирмы. Радиаторы присоединяются присоединяются к трубопроводам с помощью присоединительных узлов SE «Multiflex» (для однотрубных систем отопления фирмы «Овентроп»). Регулирование температуры воздуха в помещениях осуществляется терморегуляторами (термостатом) Uni LN фирмы «Овентроп», установленными на каждом радиаторе. Удаление воздуха из радиаторов – через воздушные краны конструкции Маевского.

Проектом реконструкции офиса предусмотрены приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением и естественная. Установка П1 приточной вентиляции состоит из воздухоприточного агрегата ТА-1500 EL, шумоглушителя, воздушного клапана с пружинным возвратом и приточной решетки, которые соответствуют принятому воздухоприточному агрегату. Установка П1 расположена в пристройке к основному зданию офиса. Воздуховоды системы П1 расположены на чердаке. Подача воздуха в помещения происходит через приточные регулируемые диффузоры типа DVS-P, которые устанавливаются на потолке. Установка В1 вытяжной вентиляции расположена на чердаке и состоит из канального вентилятора EKN 200-4, шумоглушителя, воздушного клапана и вытяжного короба. Воздуховоды вытяжной вентиляции расположены на чердаке, поступление воздуха из помещений в воздуховоды происходит с помощью вытяжных диффузоров типа DVS, которые устанавливаются на потолке. Распределение и вытяжка воздуха из помещений происходит с помощью регулируемых щелевых решеток P150, расположенных в верхней зоне. Приток и вытяжка хранилища (сейфовой) происходит с помощью вентиляционных «уток» - металлических труб  $\Phi 76 \times 3,5$  гост 10704-91. Все воздуховоды выполнены из тонколистовой кровельной стали. Воздуховоды в помещениях красятся краской 2 раза, воздуховоды приточной и вытяжной вентиляции на чердаке теплоизолируются минераловатными матами с покрытием из оцинкованной стали.

В серверной для охлаждения наружного воздуха и подачи его в помещение в летний период устанавливается существующий кондиционер К1 – сплит система DeLonghi CP40. В закассовом коридоре для летнего времени расположен существующий кондиционер К2 – сплит система «Hitachi» - RAC-25CNH2, наружный блок расположен на чердаке.





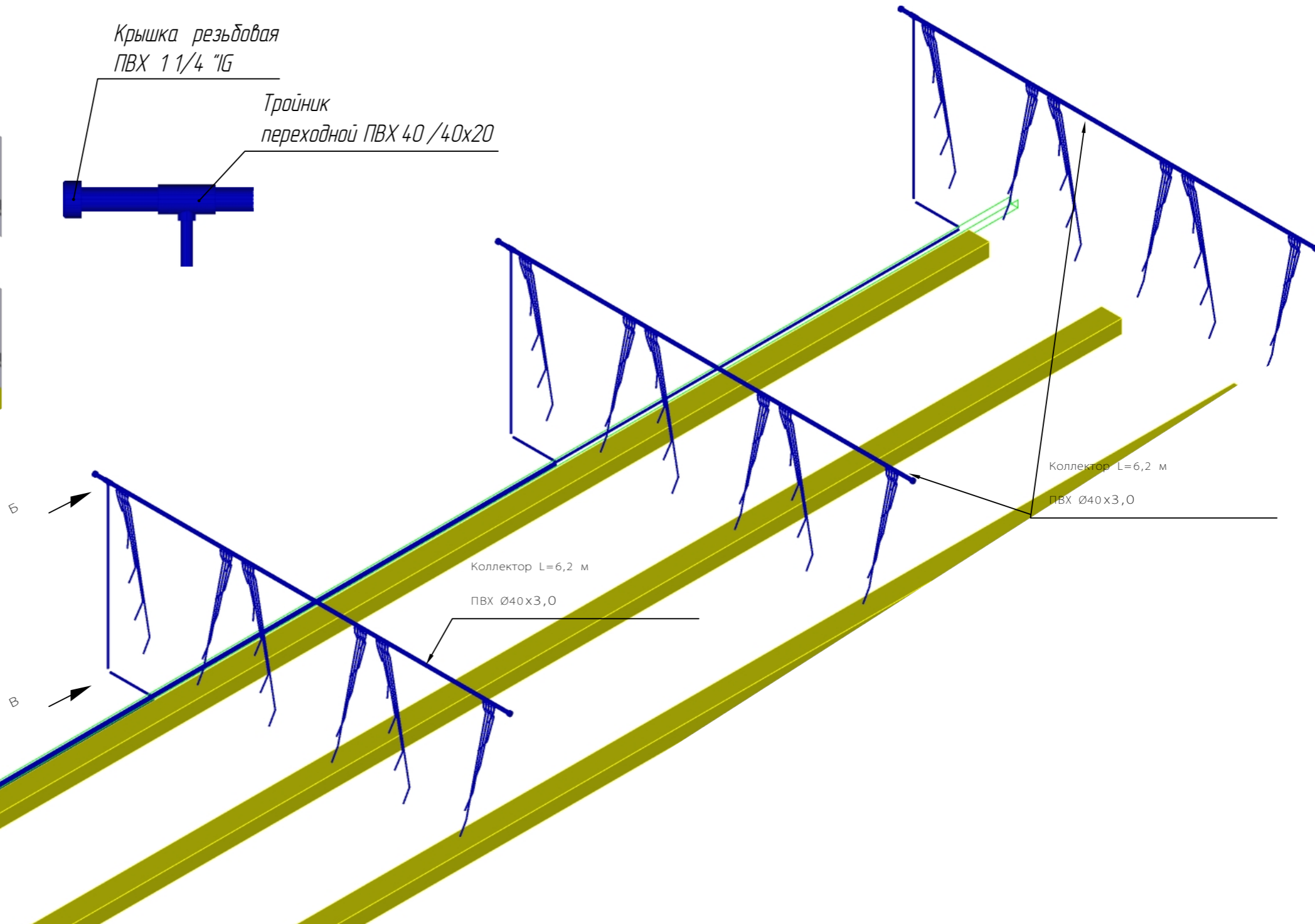
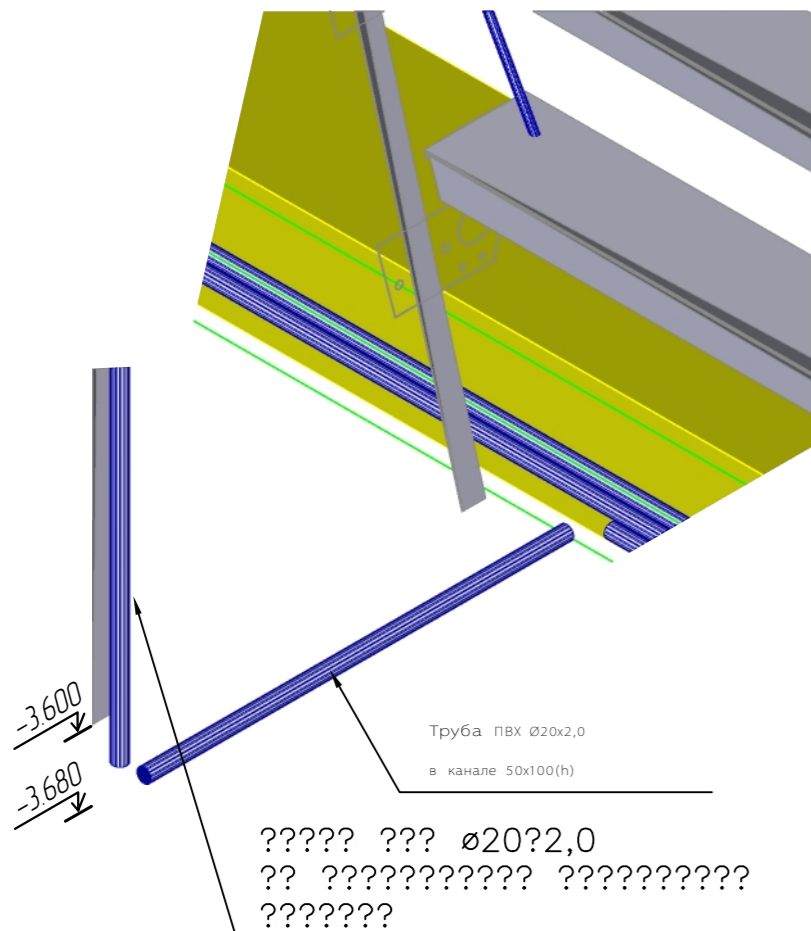
					[ ]			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система минерального питания	Лит.	Масса	Масшт.
Разраб.								1:150
Провер.								
Т.контр.						Лист	Листов: [ ]	
И.контр.					Вид сверху (одно отделение)			
Утв.								

Б  
М 1:4

Крышка резьбовая  
ПВХ 1 1/4 "IG

Тройник  
переходной ПВХ 40 /40x20

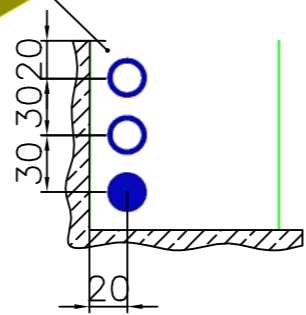
В  
М 1:8



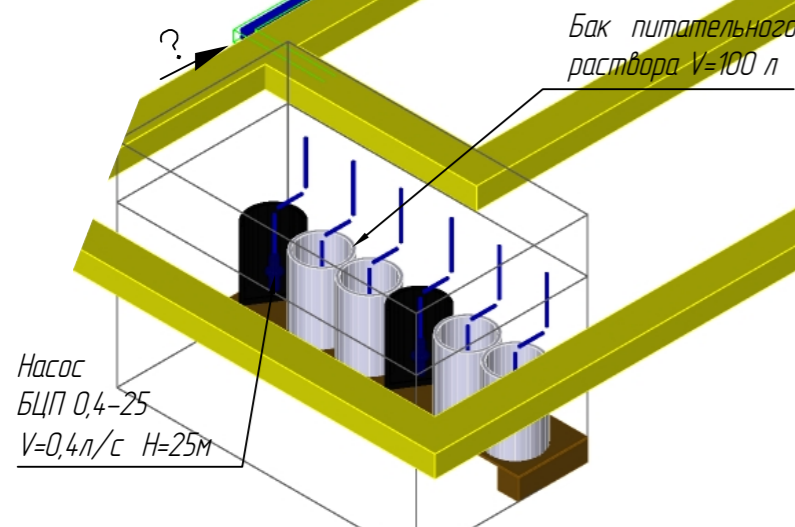
А  
М 1:4

Канал системы питания  
поперечное сечение 100 x 100

-3.600  
уровень пола  
тепличного  
помещения

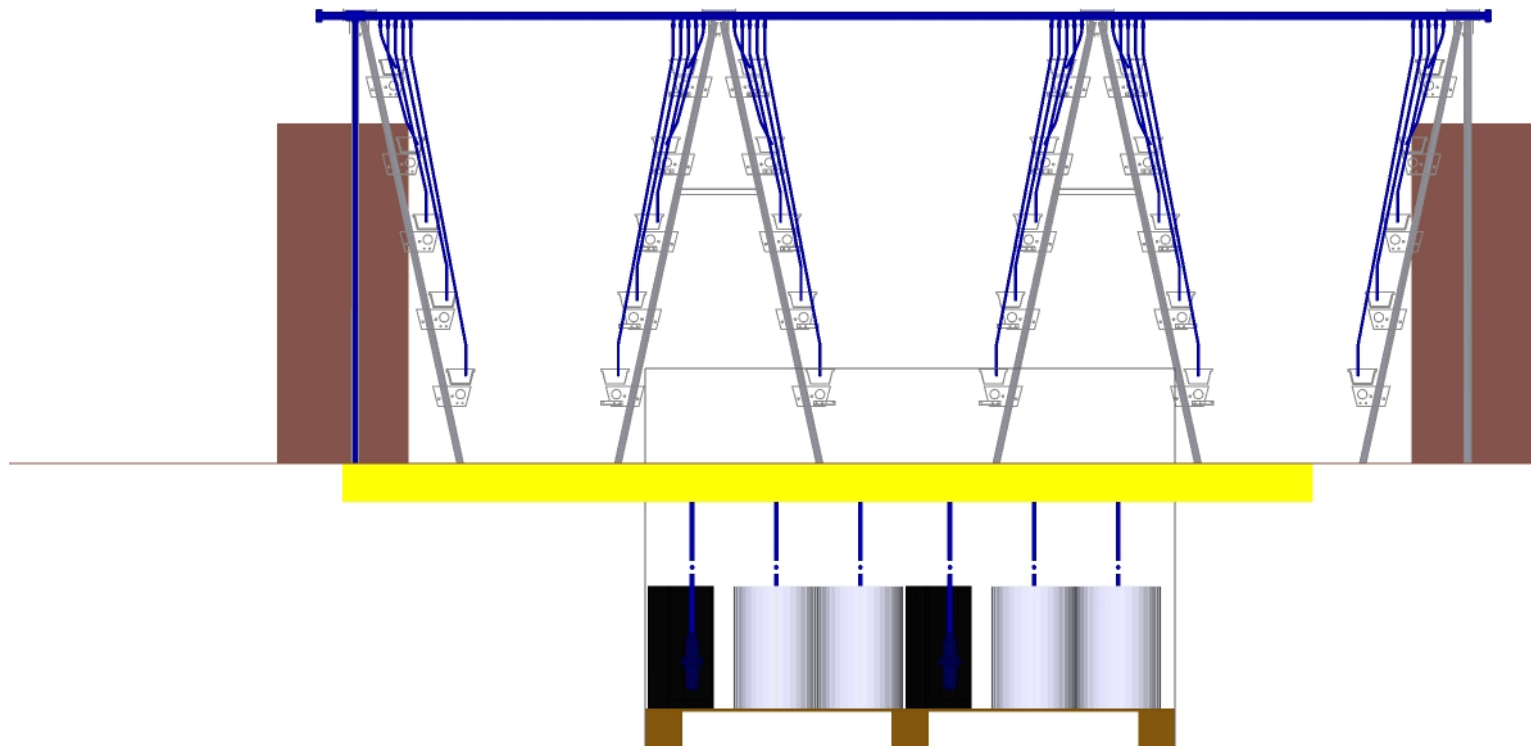


\* Для соединений под 90° труб ПВХ Ø20x2,0 применять Уголок ПВХ Ø20.

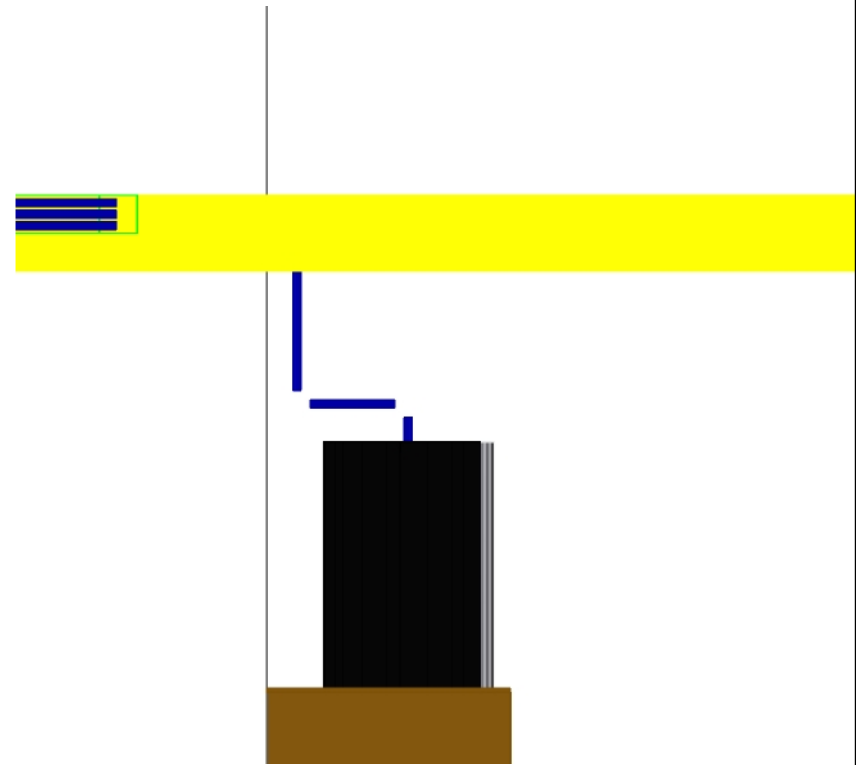
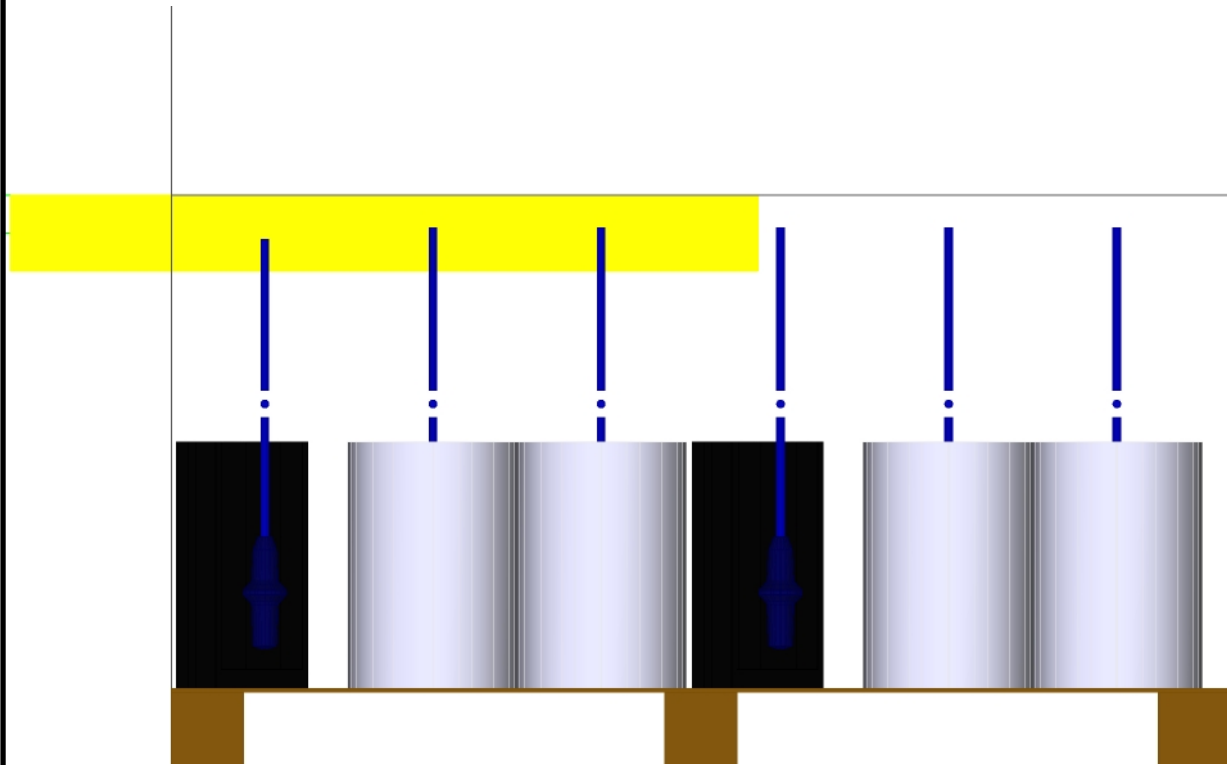


					[ ]					
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система минерального питания		Лит.	Масса	Масшт.	
Разраб.	П									1:100
Провер.	П						Лист	Листов: П		
Т.контр.										
И.контр.					Изометрия					
Утв.	П									

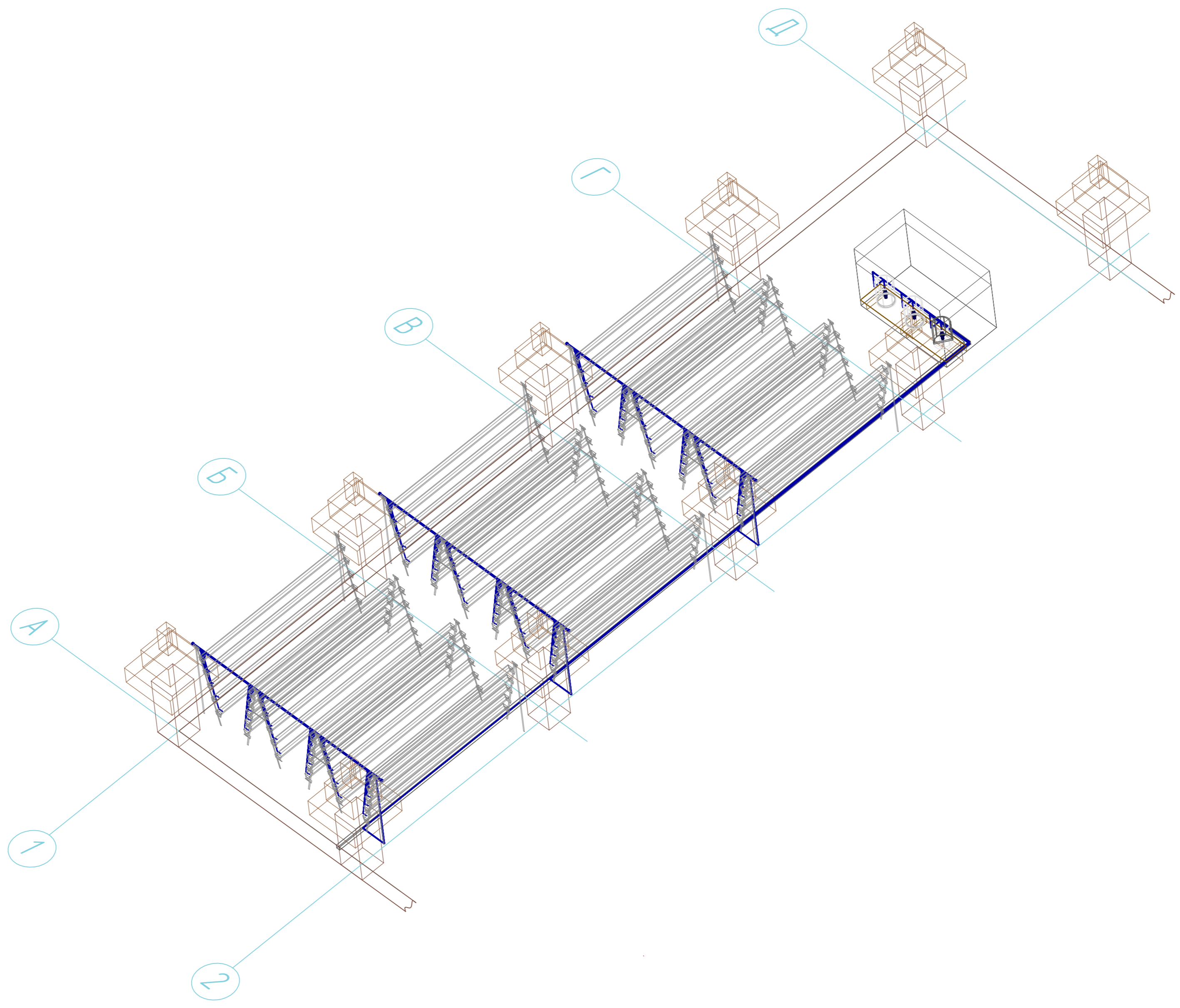


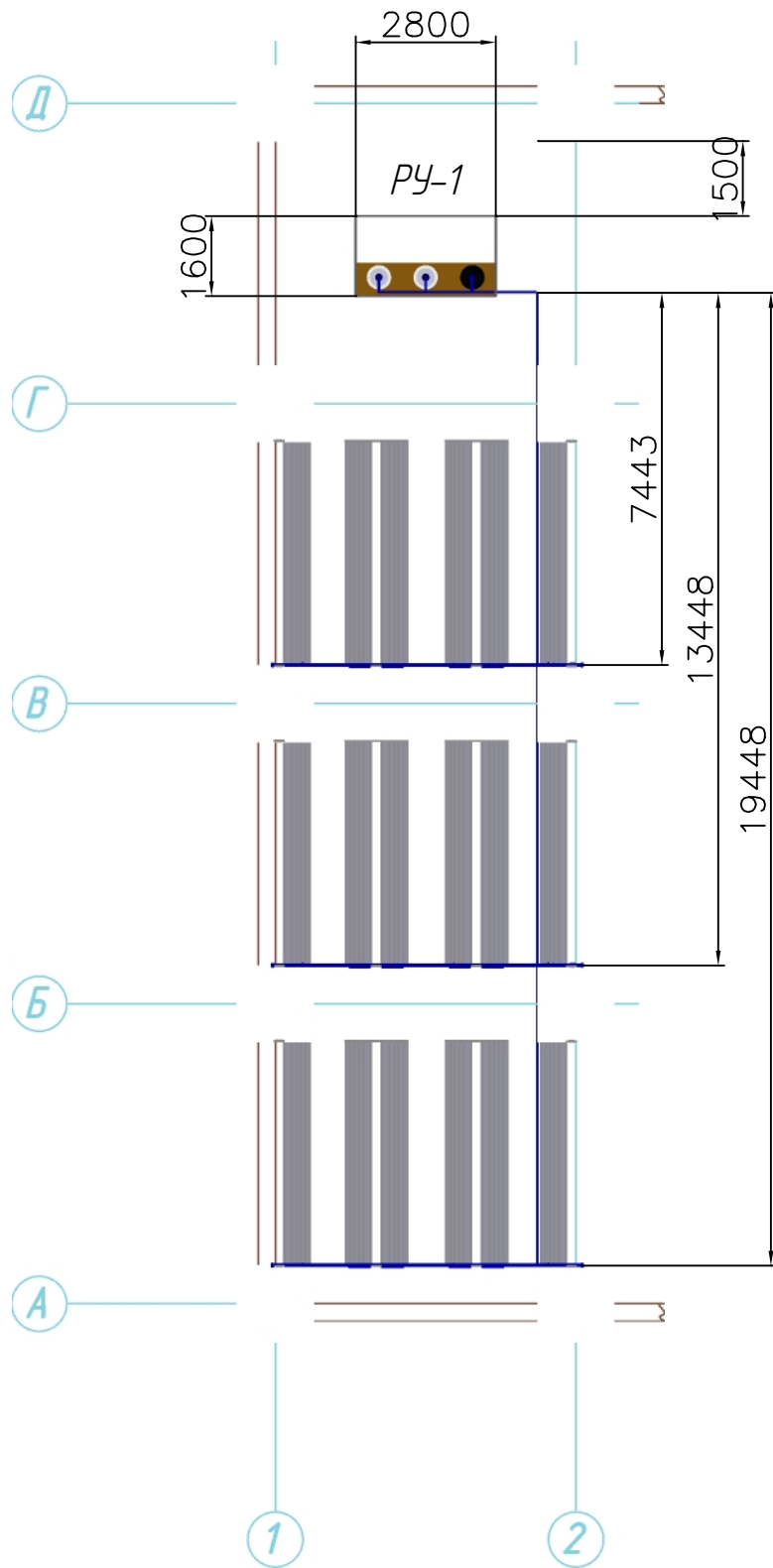


					[ ]			
					Система минерального питания	Лит.	Масса	Масшт.
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				1:40
Разраб.								
Провер.								
Т.контр.								
Н.контр.					Разрез продольный	Лист		Листов: []
Утв.								

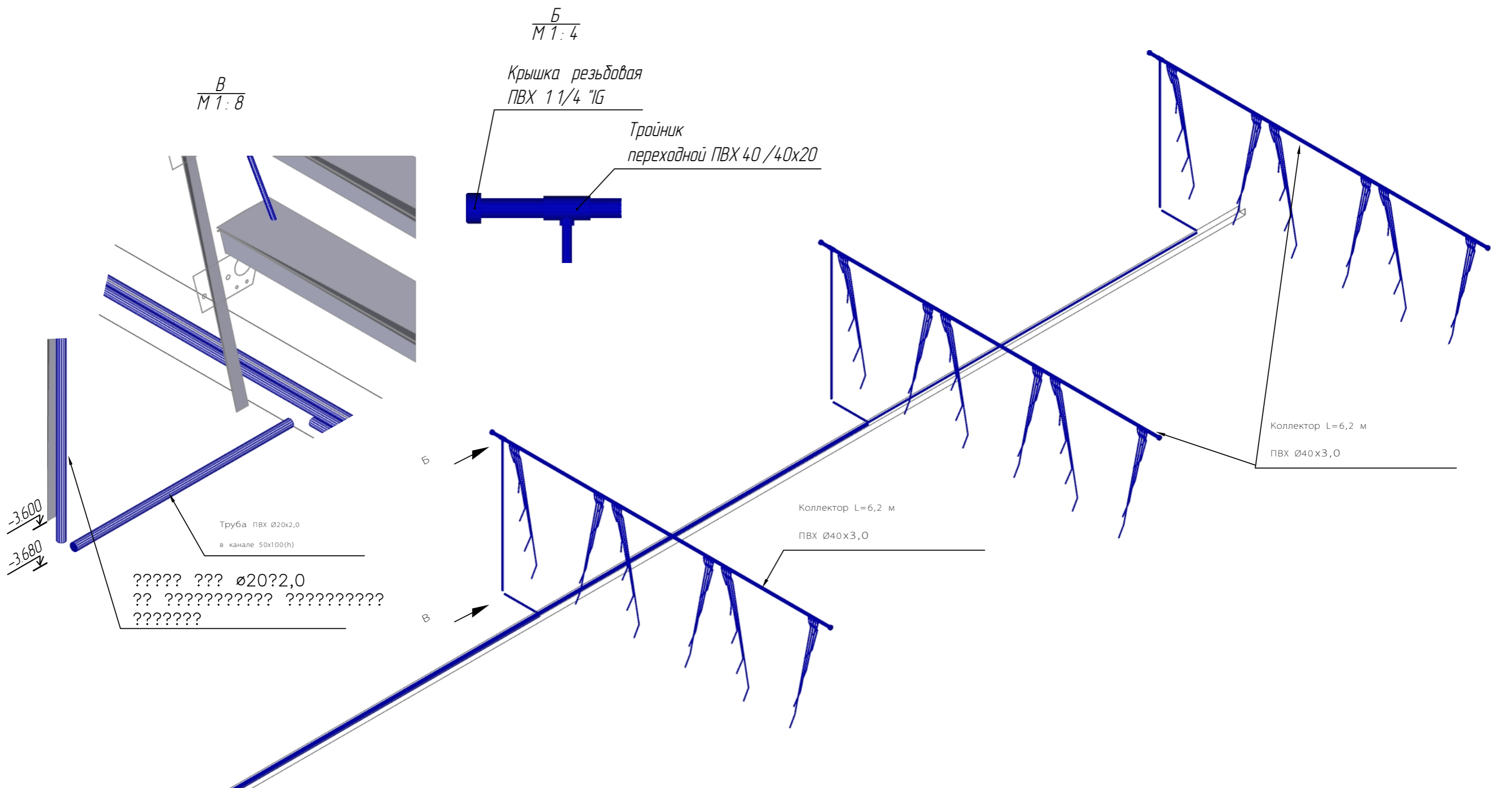


					[ ]			
					Система минерального питания	Лит.	Масса	Масшт.
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				1:50
<i>Разраб.</i>								
<i>Провер.</i>								
<i>Т.контр.</i>								
<i>Н.контр.</i>					Прямок. Виды	<i>Лист</i>	<i>Листов: 0</i>	
<i>Утв.</i>								





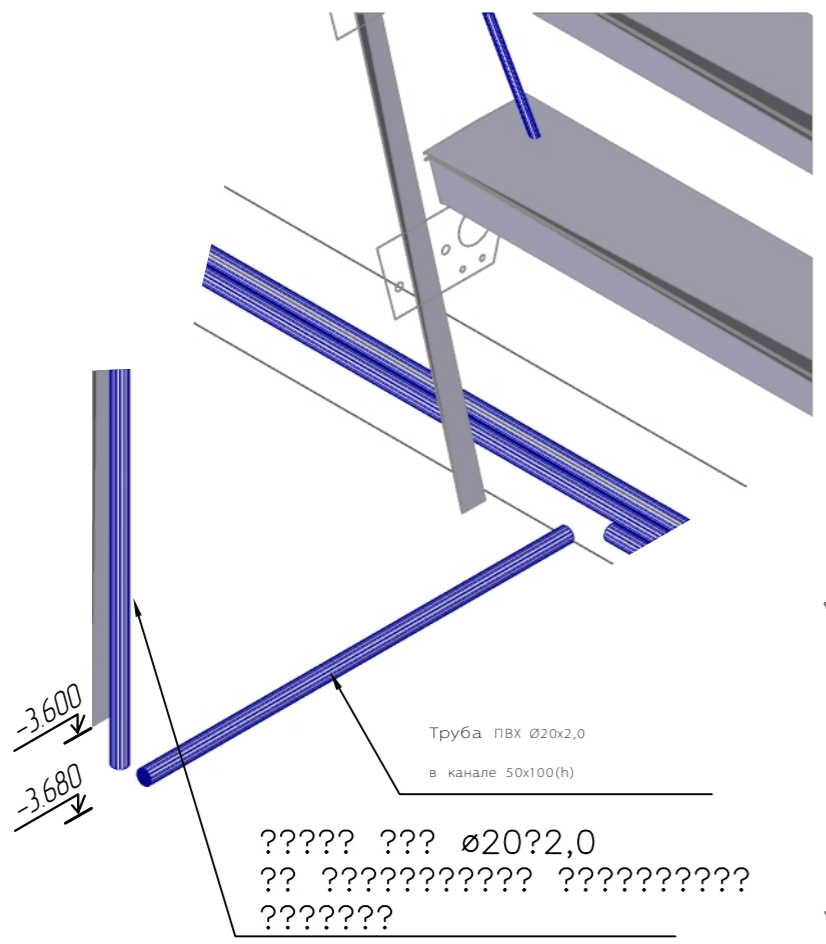
					[ ]			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система минерального питания	Лит.	Масса	Масшт.
Разраб.								1:150
Провер.								
Т.контр.						Лист	Листов: [ ]	
И.контр.					Вид сверху (одно отделение)			
Утв.								



$\frac{Б}{М 1:4}$

Крышка резьбовая  
ПВХ 1 1/4 "IG  
Тройник  
переходной ПВХ 40 /40x20

$\frac{В}{М 1:8}$

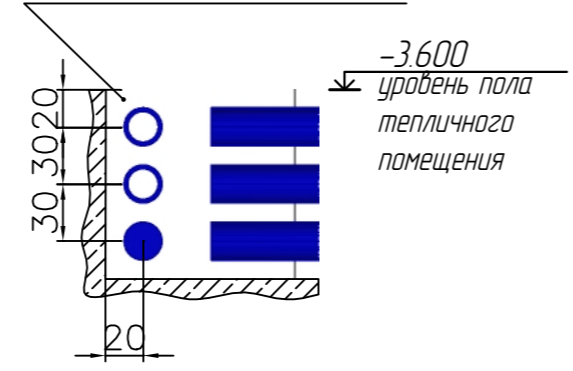


Коллектор L=6,2 м  
ПВХ Ø40x3,0

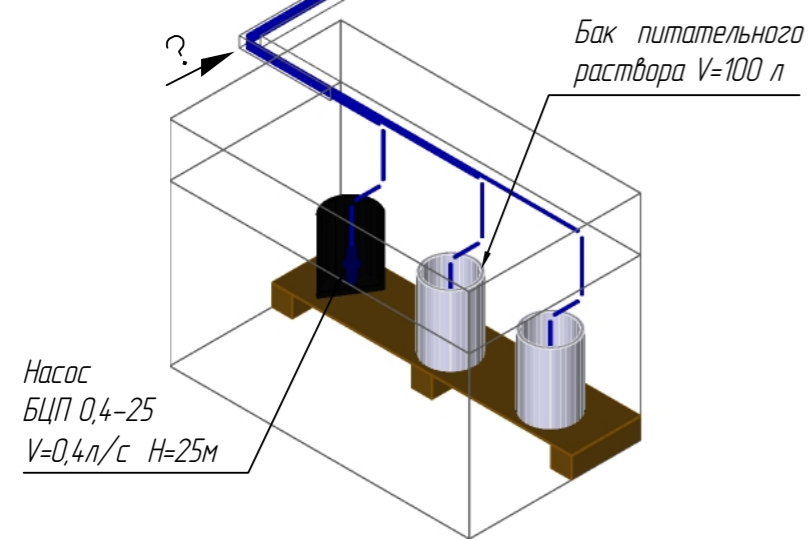
Коллектор L=6,2 м  
ПВХ Ø40x3,0

$\frac{А}{М 1:4}$

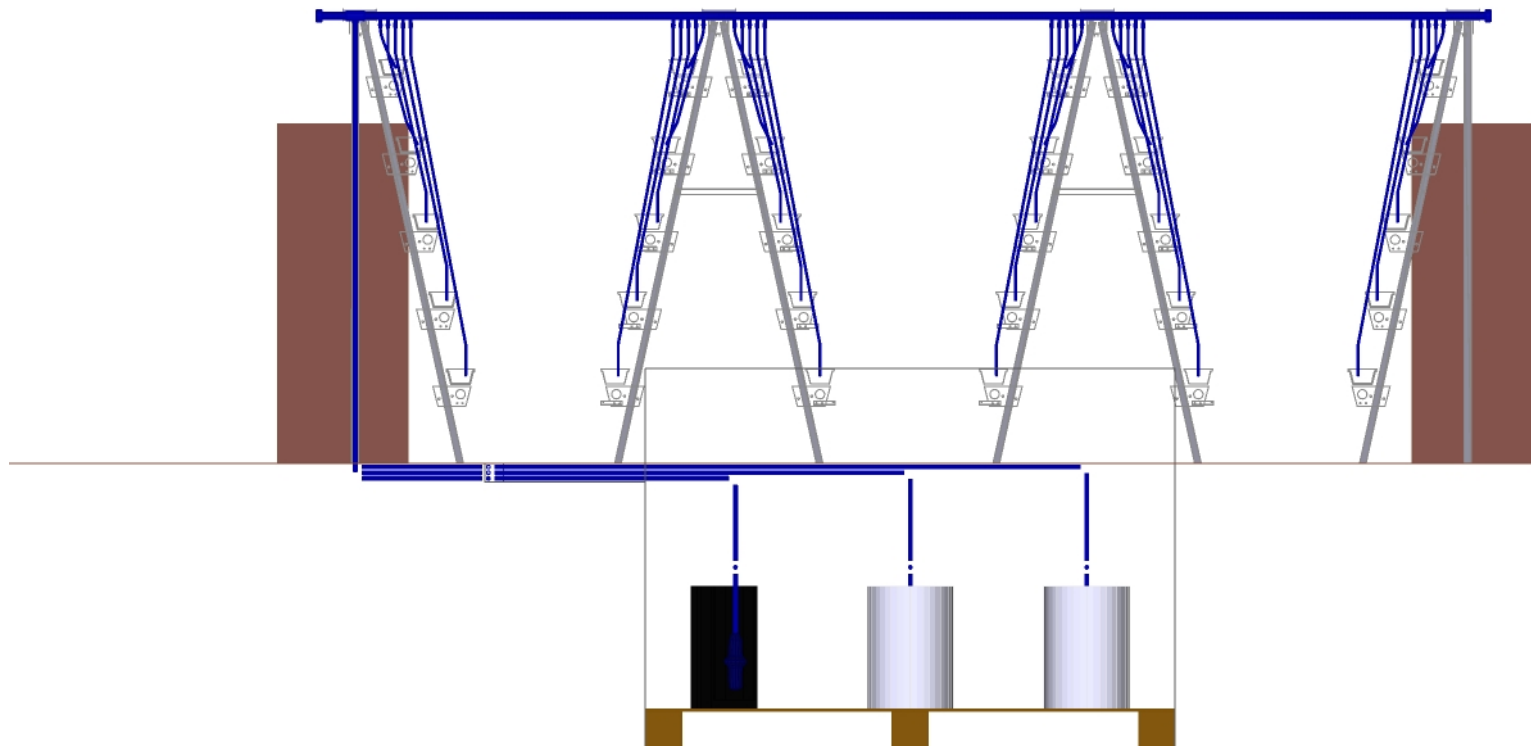
Канал системы питания  
поперечное сечение 100 x 100



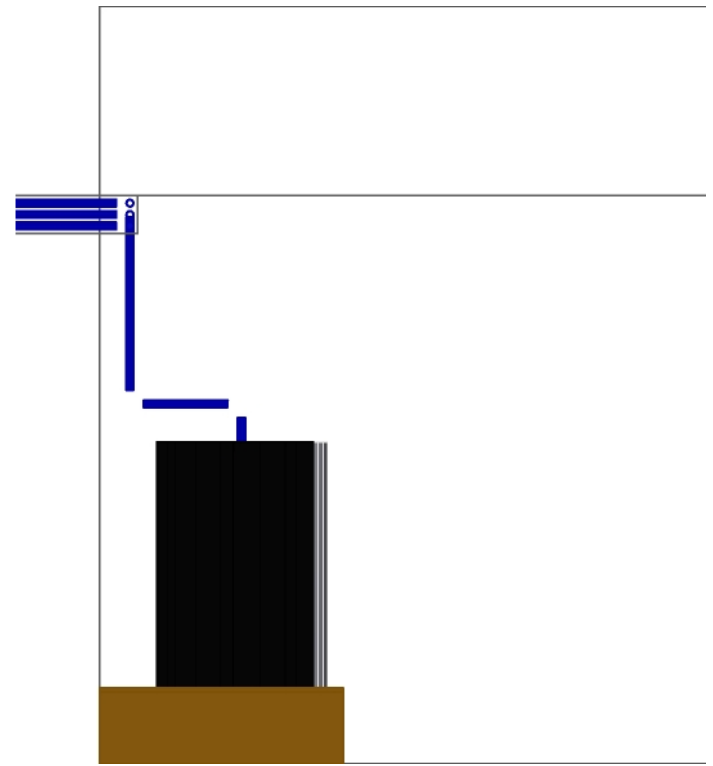
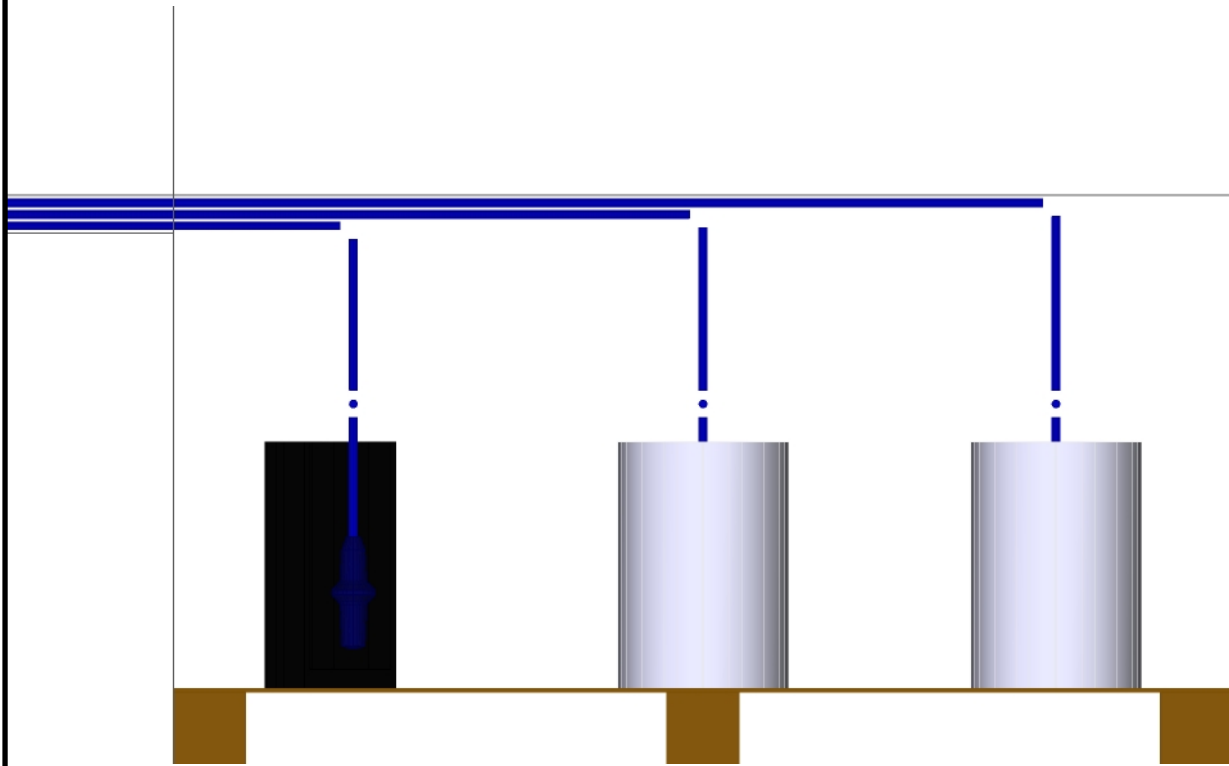
\* Для соединений под 90° труб ПВХ Ø20x2,0 применять Уголок ПВХ Ø20.



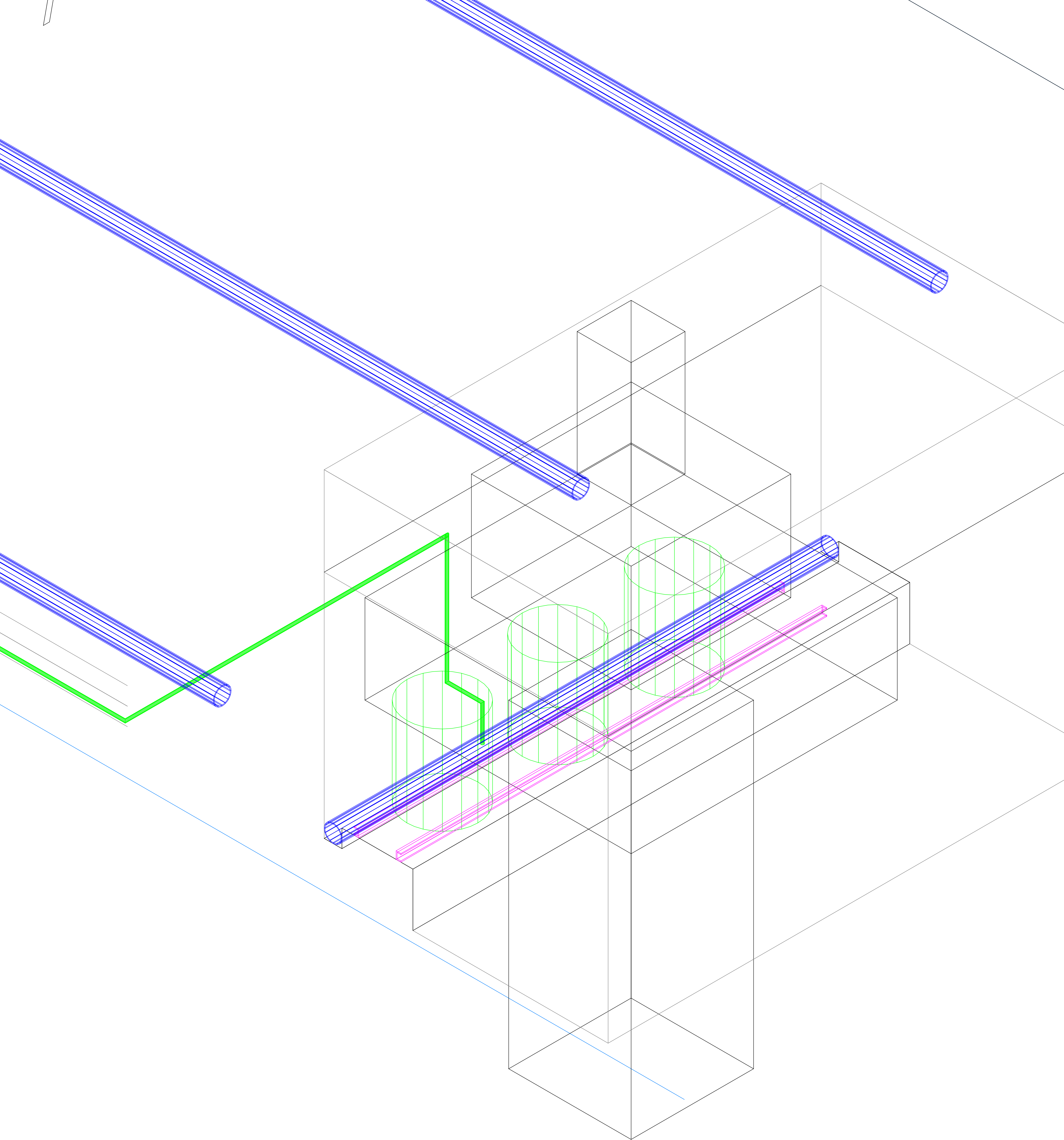
					[ ]					
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Система минерального питания		Лит.	Масса	Масшт.	
Разраб.	П									1:100
Провер.	П						Лист	Листов: П		
Т.контр.										
И.контр.					Изометрия					
Утв.	П									



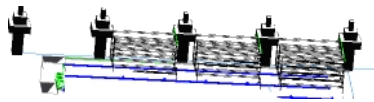
					[ ]		
					Система минерального питания		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
Разраб.							1:40
Провер.					Лист		Листов: []
Т.контр.					Разрез продольный		
Н.контр.							
Утв.							



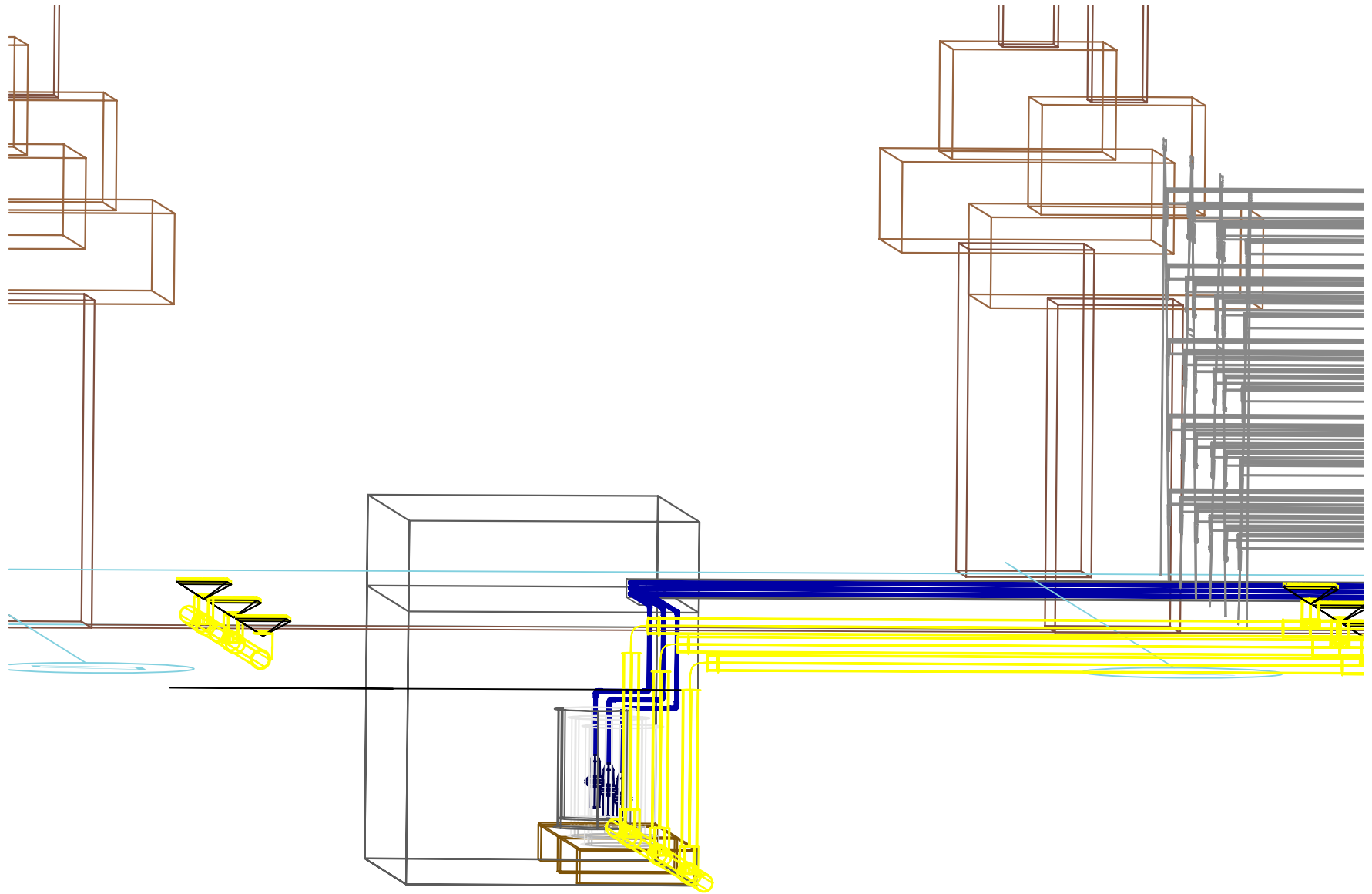
					[ ]						
					Система минерального питания			Лит.	Масса	Масшт.	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата							1:50
Разраб.											
Провер.											
Т.контр.											
Н.контр.					Прямок. Виды			Лист	Листов:		
Утв.											

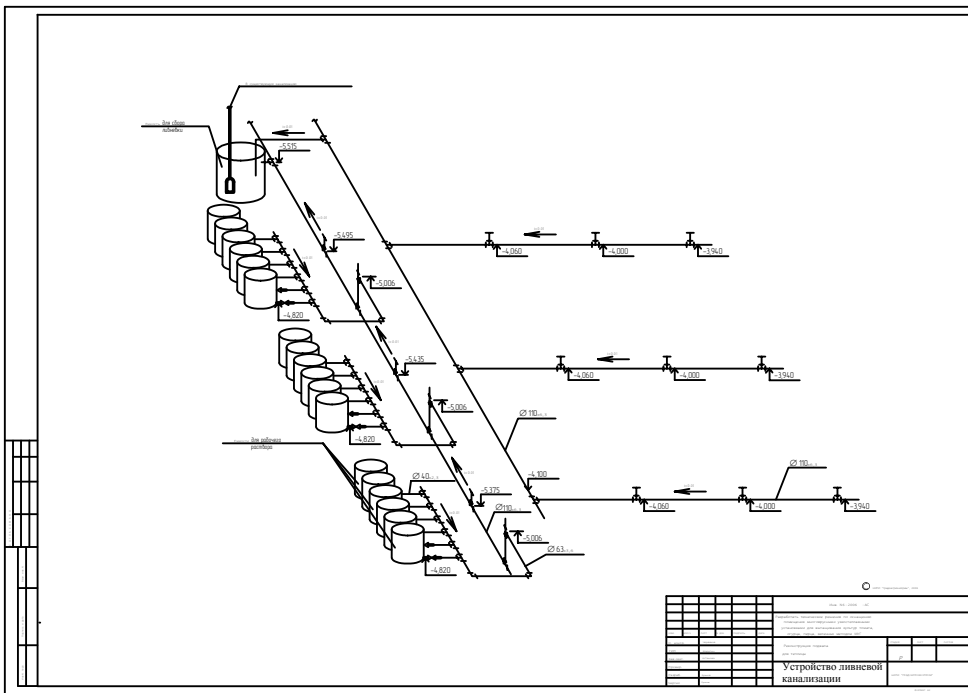






					[ ]							
					[ ]							
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масшт.</i>	
<i>Разраб.</i>	[ ]											[ ]
<i>Провер.</i>	[ ]											
<i>Т.контр.</i>					<i>Лист</i>	<i>Листов: [ ]</i>						
<i>Н.контр.</i>												
<i>Утв.</i>	[ ]											





## Общие сведения

**1.1.** Теплогенераторы МТ являются современными теплотехническими устройствами для рационального нагрева жидкости при высокоэкономичном использовании электрической энергии. Теплогенератор состоит из электродвигателя и установленного на его фланце корпуса с входным и выходным отверстиями для соединения с нагреваемым объемом жидкости. В корпусе размещен активатор, соединенный с валом электродвигателя. При работе электродвигателя нагреваемая жидкость всасывается через входное отверстие корпуса, проходя через активатор ее поток разгоняется и закручивается, после чего тормозится. В результате жидкость нагревается и под давлением выбрасывается в выходное отверстие корпуса. Затрачиваемая при этом механическая энергия электродвигателя полностью преобразуется в тепловую энергию и энергию напора нагреваемой жидкости.

**1.2.** Принцип работы теплогенератора обеспечивает:

- минимальные потери энергии в процессе ее преобразования и доставки потребителю;
- высокую надежность и безопасность работы, в связи с отсутствием тонесущих нагревательных элементов, контактирующих с нагреваемой жидкостью;
- рациональное автоматическое дозирование вырабатываемого количества тепловой энергии, необходимого в соответствии с заданием по обеспечению требуемых температур (все остальное время двигатель выключен);
- комфортные условия эксплуатации, не требующие постоянного присутствия обслуживающего персонала;
- экологическую чистоту.

**1.3.** Теплогенераторы МТ не требуют:

- специальной химической водоподготовки нагреваемой жидкости;
- использования подающих и подкачивающих насосов;
- фундаментов для установки.

## Назначение и область применения

Теплогенераторы МТ предназначены для обеспечения разнообразных хозяйственных нужд, связанных с потреблением нагретой жидкости:

- отопление и горячее водоснабжение зданий, сооружений, транспортных средств, сушилок и т.п.;
- нагревание воды в бассейнах, баках, цистернах;
- использование в системах парообразования и вентиляции;
- нагревание химически активных жидкостей, а также вязких жидкостей при их перекачке;
- использование в качестве мобильного источника тепла при аварийных ситуациях в системах централизованного теплоснабжения;

## Характеристики изготавливаемых теплогенераторов

Параметр	Марка теплогенератора						
	МТ5	МТ7	МТ11	МТ37	МТ55	МТ75	МТ90
Тепловая мощность, кВт	5,5	7,5	11	37	55	75	90
Допускаемое максимальное рабочее давление жидкости в корпусе, кгс/см <sup>2</sup>	3	3	3	6	6	6	6

Максимальный напор жидкости, создаваемый теплогенератором, кгс/см <sup>2</sup>	0,7	1,0	1,5	2,0	2,0	2,2	2,5
Максимальный расход жидкости, л/с	0,3	0,5	0,7	1,5	1,5	2,0	2,2
Максимальная температура нагретой жидкости, +С 0	95						
<b>Электродвигатель</b>							
Номинальная мощность, квт	5,5	7,5	11	37	55	75	90
Напряжение питания, В	380						
Номинальный ток, А	12,5	15,2	22	72,5	104	140	164
Частота вращения, об/мин	960	1450	1450	985	1475	1480	1480
Масса (без жидкости), кг	120	135	145	560	570	720	780

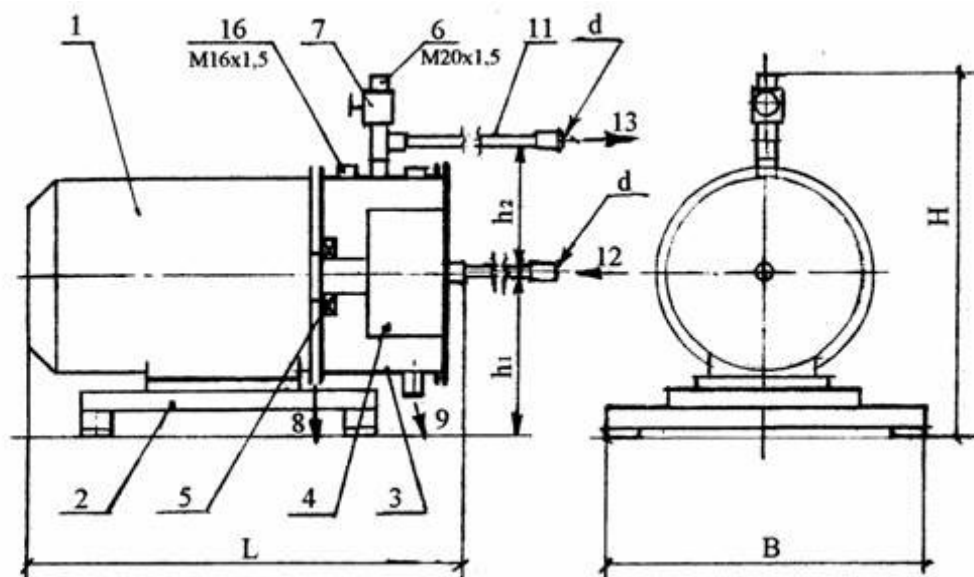
**3.1.** Приведенная величина тепловой мощности воспроизводится при номинальных значениях напряжения и тока, потребляемого электродвигателем.

**3.2.** Максимальная температура нагретой жидкости может быть повыше- на до 130 0 С для теплогенераторов, выполненных по спецзаказу.

**3.3.** Максимальные уровни шума, излучаемые теплогенератором близки к уровню шума его электродвигателя регламентируемого ГОСТ 16372. Теплогенераторы МТ37 и МТ5 имеют электродвигатели с пониженным числом оборотов и обладают пониженным уровнем шума.

**3.4.** Изготовитель оставляет за собой право на некоторые уточнения при- веденных характеристик, не изменяющие их технической сущности.

**Схема устройства теплогенератора и его размеры**



1. Электродвигатель.
2. Рама опорная.
3. Корпус.
4. Активатор.
5. Уплотнение.
6. Гнездо под манометр.
7. Кран продувки.
8. Дренаж.
9. Слив.
10. Гнезда датчика температур.
11. Подвод гибкий.
12. Нагреваемая жидкость.
13. Нагретая жидкость.

Размер, мм	Марка теплогенератора						
	MT5	MT7	MT11	MT37	MT55	MT75	MT90
L	560	560	600	1050	1050	1120	1150
B	500	500	500	800	800	1000	1100
H	570	570	570	780	780	805	805
h1	230	230	230	330	330	355	355
h2	220	220	220	320	320	320	320
d	Rp 3/4"	Rp 3/4"	Rp 3/4"	Rp1"	Rp1"	Rp1"	Rp1"

#### Меры безопасности

- 5.1.** Монтаж, наладку и пробный пуск теплогенератора рекомендуется проводить работнику уполномоченному общими действующими инструкциями «Электро 600В» и «Обслуживание систем отопления».
- 5.2.** К обслуживанию систем электроснабжения теплогенератора допускаются специалисты, имеющие III группу по ПТБ и ПТЭ электроустановок потребителей.
- 5.3.** К оперативному обслуживанию электроустановок допускаются исполнители, имеющие II группу по правилам ПТЭ и ПТБ, получившие консультации «Разработчика».
- 5.4.** Электродвигатель должен быть надежно заземлен. Сопротивление заземляющего устройства должно соответствовать требованиям ПУЭ.
- 5.5.** Запрещается:
- заполнять теплогенератор и систему теплообменников легковоспламеняющейся жидкостью;
  - включать теплогенератор при незаполненном жидкостью корпусе;
  - проводить ремонтные работы при невыключенном автомате и электродвигателе под напряжением;
  - работать при избыточном давлении в баке, превышающем максимальное допустимое значение;
  - прикасаться оголенными участками тела к горячим элементам теплогенератора.

#### Подготовка теплогенератора к работе

- 6.1.** Помещение для теплогенератора относится к категории помещений с повышенной опасностью, поэтому работа с теплогенератором должна быть организована в соответствии с правилами ПУЭ, ПТЭ и ПТБ.
- 6.2.** Помещение для установки теплогенератора должно:

- быть изолированным и закрытым для доступа посторонних лиц;
- примыкать к тепловому узлу здания, иметь достаточную площадь и прочный пол для установки теплогенератора с приемком для слива жидкости из его корпуса;
- быть оборудовано электрическим вводом 220/380 В, обеспечивающим требуемые мощностью установки токовые нагрузки, т. е. напряжение в сети и частота соответствуют требованиям оборудования;
- обладать пожаробезопасностью, достаточной для обеспечения работы обычного трехфазного асинхронного электродвигателя (взрывоопасность теплогенератора исключена).

### 6.3. Сеть теплообменников должна:

- иметь расширительный бачок с устройством воздушной продувки (при использовании закрытого расширительного бачка его объем должен превышать не менее чем в 2 раза долю увеличения объема жидкости системы за счет ее температурного расширения при максимальной температуре +95°C, рассчитанной по формуле:

$$V = a \cdot t \cdot V_c$$

$a = 5,8 \cdot 10^{-4}$  – коэффициент объемного расширения воды;

$t$  – максимальная разность температур нагретой воды и исходной °С;

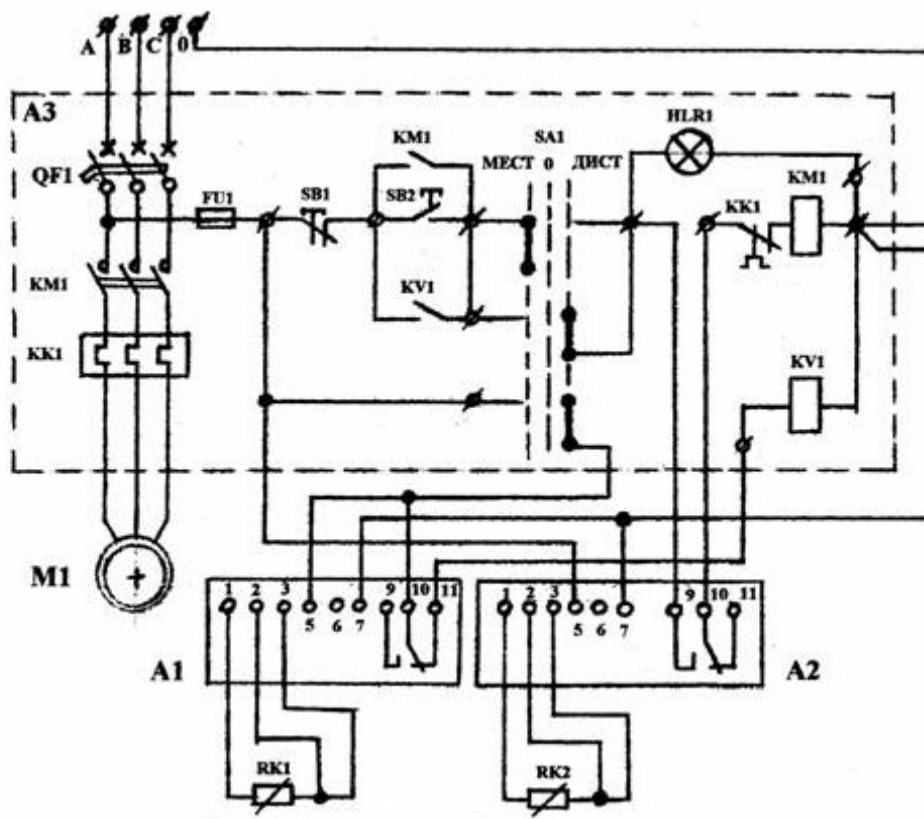
$V_c$  – объем системы.

- должна быть промыта и очищена от загрязнений после окончания сварочных работ;
- должна быть опрессована вместе с теплогенератором при давлении 6 кгс/см<sup>2</sup>;
- должны быть установлены фильтры очистки воды от механических включений и грязи.

### 6.4. Порядок подключения теплогенератора к сети теплообменников:

- теплогенератор установить горизонтально на пол на резиновые пластины толщиной 5...10 мм под опорными площадками его рамы;
- подсоединить теплогенератор к сети гибкими проводами через штуцеры;
- установить в отверстия корпуса датчик температуры;
- открыть отсечные краны и заполнить жидкостью сеть и корпус теплогенератора;
- выпустить воздух через кран продувки;
- установить в гнездо корпуса манометр с пределом измеряемого давления 10 кгс/см<sup>2</sup>.

### Схема управления теплогенератором



**M<sub>1</sub>** – двигатель асинхронный 50Гц, 220/380В;

**A<sub>1</sub> , A<sub>2</sub>** – датчик-реле температуры электронный Т419-2М-09.2.2 ТУ 25-7301-056-90;

**Rk1, Rk2** – термоэлектрический преобразователь Мод054;

**A<sub>3</sub>** – ящик управления серии Я5000 ТУ16-536.042-76 с входящими элементами;

**FU1** – предохранитель;

**HLR1** – лампа сигнальная АМЕ-3212212 У2;

**KM1** – магнитный пускатель с тепловым реле;

**KV1** – реле напряжения РП21-003 УХЛУ;

**QF1** – автоматический выключатель;

**SA1** – переключатель;

**SB1, SB2** – кнопка управления.

(Схемы подключения и соединения: см. Приложение к паспорту)

**7.1.** При работе теплогенератора производится максимальное количество тепловой энергии в единицу времени равно его тепловой мощности (мощности электродвигателя). Для обеспечения требуемой температуры жидкости в теплообменнике, или комфортной температуры воздуха в помещении используется автоматический цикл работы электродвигателя: пуск – работа – выключение – выдержка времени – пуск. Схемой управления предусмотрена работа в ручном режиме «пуск – стоп» и в автоматическом режиме по указанному циклу с регулируемыми промежутками времени «работа» и «выдержка времени». В ручном режиме включение или отключение электродвигателя производится кнопками SB 2 – «пуск» или SB 1 – «стоп». В автоматическом режиме включение или отключе промежуточное реле KV 1. Датчик – реле A1 оснащен термопреобразователем сопротивления RK 1, который является датчиком температуры жидкости, циркулирующей в корпусе обогреваемого объекта, либо воздуха в помещении. При превышении заданной температуры контакт датчика – реле размыкается и электродвигатель выключается. При падении температуры ниже заданного уровня электродвигатель включается. Зона возврата регулируется в



пределах 1...10°C. Датчик – реле А2 предназначен для отключения электродвигателя при перегреве жидкости в корпусе теплогенератора сверх допустимого значения, при любом режиме его работы. Температура в корпусе теплогенератора измеряется термоэлектрическим преобразователем RK2.

**7.2.** После выполнения всех электрических соединений и перед заполнением системы проверьте вращение двигателя – включить теплогенератор на несколько секунд. Требования к направлению вращения двигателя нет.

**7.3.** Старт – введение теплогенератора в рабочее состояние – эксплуатацию:

- включить автомат (QF1);
- установить ручку регулятора температуры (А1) на расчетное технически заданное значение;
- установить ручку регулятора контроля температуры теплоносителя в корпусе МТ на значение +95°C (А2);
- включить установку режима (SA1): автоматический, ручной;
- если выбран ручной режим, нажать кнопку «пуск» (SB2);

Если выбран режим автоматического регулирования, теплогенератор включен и не требует дальнейших действий оператора. Для остановки теплогенератора повернуть ручку S А1 в положение «0». При ручном управлении пуск и остановка двигателя производятся кнопками «пуск» SB 2 и «стоп» SB 1. Это режим наладки и профилактики и пользоваться им для работы в режиме отопления не рекомендуется. При аварийном отключении срабатывает автоматический выключатель QF 1 или тепловое реле КК 1. Повторное включение проводится специалистом по эксплуатации электрических установок.

(Оперативная инструкция: см. Приложение к паспорту)

## Техническое обслуживание

**8.1.** Правильно установленный теплогенератор не требует какого-либо технического обслуживания в процессе функционирования.

**8.2.** Рекомендуется проводить проверку потребляемого электродвигателем тока и рабочего давления жидкости в баке во избежание неправильного функционирования.

**8.3.** Рекомендуется обращать внимание на количество жидкости, вытекающей через дренажное отверстие бака – ее обильное вытекание (более 100 мл/час) сигнализирует о необходимости замены уплотнения. Дренажное отверстие корпуса, а также отверстие для слива жидкости не должны быть засорены. Замена уплотнения см. Приложение к паспорту.

**8.4.** Перед запуском теплогенератора после летнего сезона необходимо убедиться, что вал его электродвигателя не заблокирован известковыми налетами. Для этого при отключенном от сети электродвигателе снять крышку его вентилятора и повернуть вал вручную.

**8.5.** При выводе теплогенератора из эксплуатации (летней период, отсутствия технологической потребности) выключить автомат QF 1. Для предотвращения коррозии и биологических процессов при консервации на лето жидкость не сливать, обеспечить герметичность системы.

**8.6.** При аварийных ситуациях, требующих слива воды системы отопления, необходимо слить воду из корпуса теплогенератора через отверстие для слива жидкости.

## Гарантийные обязательства

**9.1.** Гарантийный срок эксплуатации теплогенераторов МТ в течении 12 месяцев с даты покупки.

**9.2.** ООО «Евроальянс» гарантирует:

- соответствие технических характеристик теплогенератора данным, приведенным в разделе 3 настоящего паспорта;
- безотказную работу теплогенератора при условии соблюдения правильной эксплуатации, условий транспортирования и хранения;

**9.3.** Отказ в работе теплогенератора, возникший при его правильной эксплуатации устраняется предприятием – изготовителем в кратчайший технически возможный срок.

**9.4.** Гарантийному ремонту не подлежит оборудование:

- с неисправностями, возникшими по причине неправильного подключения к электросети, работы без воды, отсутствия надлежащей защиты, неправильно выполненной наладки или монтажа, невыполнение требований настоящего паспорта, небрежного обращения;
- при наличии механических повреждений;
- отремонтированное или разобранное покупателем в течении гарантийного срока;
- при неправильном выборе теплогенератора;
- без наличия настоящего паспорта, подтверждающего гарантийные обязательства и товарной упаковки;

### Ресурс работы теплогенератора

Ресурс работы теплогенератора определяется ресурсом непрерывной работы электродвигателя (20...30 тысяч часов до капитального ремонта – замена подшипников), а также ожидаемым временем износа сменного уплотнения его вала: манжета с кольцом ~ 2000 часов для теплогенераторов МТ11, МТ7 и МТ5; торцевое уплотнение ~ 6000 часов непрерывной работы для теплогенераторов МТ90, МТ75, МТ55. При правильной эксплуатации теплогенератора и регулярной замене его уплотнений через указанные сроки наработки, его ресурс составляет 20...30 тысяч часов непрерывной работы.

