

СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ:

Состав проекта
Соответствие проектных решений

1. Общая часть

- 1.1 Исходные данные для проектирования
- 1.2 Краткая характеристика предприятия
- 1.3 Существующее водоснабжение
 - 1.3.1 Противопожарные мероприятия
 - 1.3.2 Системы водоснабжения
- 1.4 Проектируемое водоснабжение
 - 1.4.1 Противопожарные мероприятия
 - 1.4.2 Системы проектируемого водоснабжения
 - 1.4.3 Основные показатели водопровода по программе
 - 1.4.4 Расчет водопотребления на хозяйственно – питьевые и душевые нужды

2. Чертежи

- 1. Корпус 15. План подвала с сетями водопровода
- 2. Корпус 15. Фрагмент плана 1 этажа с сетями водопровода
- 3. Корпус 15. Фрагмент плана 2 этажа с сетями водопровода
- 4. Корпус 15. План 4 этажа с сетями водопровода
- 5. Корпус 15. План 5 этажа с сетями водопровода.
- 6. Корпус 15. Схема плана 1 этажа с сетями водопровода
- 7. Корпус 15. Принципиальная схема системы В1 гальванического участка и участка нанесения драгметаллов
- 8. Корпус 15. Принципиальная схема системы В1 участков теххимии, фотолитографии, печатных форм
- 9. Корпус 15. Принципиальная схема системы Т3, Т4
- 10. Корпус 15. Принципиальная схема холодоснабжения участков теххимии, фотолитографии, печатных форм
- 11. Корпус 15. Принципиальная схема системы В12 очистных сооружений и холодильной установки
- 12. Корпус 15. Принципиальная схема системы В6 участков теххимии, фотолитографии, печатных форм
- 13. Корпус 15. Принципиальная схема системы В12 участков теххимии, фотолитографии, печатных форм
- 14. Корпус 20. Фрагменты плана 1 этажа с сетями водопровода.
- 15. Корпус 20. План четвертого этажа с сетями водопровода
- 16. Корпус 20. Фрагменты плана антресоли с сетями водопровода

297А-2011-П- ПЗ.В					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Павлов			
Проверил		Павлов			
Нач. отд.		Кичайкин			
ГИП		Матюхин			
Н.контр.		Кичайкин			
Пояснительная записка					
Стадия		Лист		Листов	
П		1		14	
ОАО «ГПНИИ-5»					

Нач.АСО	Нач.ТО	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.
Ершова	Немешова			

- 17. Корпус 20. Принципиальная схема систем В1, Т3, Т4
- 18. Корпус 20. Принципиальная схема холодоснабжения

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №					297А-2011-П-ПЗ.В	Лист
								2
Изм.	Кол. уч.	Лист	Идрк	Подпись	Дата			

1 Общая часть

1.1 Исходные данные для проектирования

Проектные решения по системе водоснабжения для проекта технического перевооружения и реконструкции разработаны на основании:

1. Задания ГИПа.
2. Действующих строительных норм и правил
3. 384-ФЗ от 2009 года "Технического регламента о безопасности зданий и сооружений".
4. Архитектурно-строительных и технологических решений.
5. Генерального плана площадки.

1.2 Краткая характеристика предприятия

Площадки предприятия – существующие с действующим производством и энергообеспечением этого производства. Проектируемые производства располагаются в существующих корпусах. Все корпуса, участвующие в программе, расположены на одной площадке.

1.3 Существующее водоснабжение

1.3.1 Противопожарные мероприятия

Существующие пожарные краны внутри реконструируемых корпусов Ø50 мм и Ø65 мм. Наружное пожаротушение осуществляется от пожарных гидрантов внутриплощадочной сети.

1.3.2 Системы водоснабжения

Предприятие имеет следующие системы водоснабжения:

- систему хозяйственно-питьевого-противопожарного водоснабжения,
- систему централизованного горячего водоснабжения от собственной котельной
- систему оборотного водоснабжения

а) хозяйственно-питьевая производственно - противопожарная система

Выполнена от двух вводов диаметрами 200мм. Имеется водомерный узел с водомерами УРЖ 2КМ диаметром 80мм в узле учета воды.

Гарантированный напор городской сети – 20м. Вода поступает в 2 резервуара по 1000куб. метров, расположенных на площадке, откуда насосной станцией перекачки подается в кольцевую сеть площадки. В насосной установлены два хозяйственно-питьевых насоса 8К-12 и Д320-70 и два пожарных насоса Д320-70. Ввод №3 диаметром 150мм заглушен.

б) система горячего водоснабжения

Горячее водоснабжение обеспечивается от собственной котельной предприятия, расположенной на площадке .

в) система оборотного водоснабжения

Система оборотного водоснабжения имеет производительность 500м3/час, состоит из градирни насосной оборотного водоснабжения (насосы К45/55 – 3 шт., Д320/70 – 1 шт., Д500-65 – 3шт) и резервуара теплой воды объемом 250м3.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						297А-2011-П-ПЗ.В	Лист
							3
Изм.	Коп. уч.	Лист	Ндрк	Подпись	Дата		

1.4 Проектируемое водоснабжение

1.4.1 Противопожарные мероприятия

Проектом предусматривается реконструкция внутреннего хозяйственно-производственного-противопожарного водопровода с устройством дополнительных пожарных стояков, магистралей, установкой пожарных кранов диаметром 65мм в пожарных шкафах, предусматривающих размещение двух огнетушителей в каждом. Наружное пожаротушение – от существующих гидрантов на внутривоздушной сети.

Корпус № 15

Внутреннее проектируемое пожаротушение в производственном корпусе №15 в соответствии с пунктом 4.1.1 и таблицей 2 СП 10.13130.2009 « Внутренний противопожарный водопровод» составляет 3 струи по 5,0 л/с, уточнённый расход в соответствии с таблицей 3 СП 10.13130.2009 - 17,1 л/с (3 струи по 5,7 л/с). Производственный корпус общим строительным объёмом 280,3 тыс. м³, II-ой степени огнестойкости. Категория здания по пожарной опасности – В; класс пожарной функциональной опасности - Ф5, класс конструктивной пожарной опасности – С0. Корпус имеет фонари. Расход воды на наружное пожаротушение – 35 л/сек.

На вводах в корпуса устанавливаются редукционные клапаны для понижения давления. Требуемый напор на пожар (максимальный в корпусе № 20) составляет:
 $H = H_{заг} + H_{геом} + H_{пр} + H_{пк} + H_{дл} = 2,2 + 9,25 + 1,35 + 19,9 + 5 = 37,7м$
и обеспечивается от пожарных насосов существующей насосной станции. Требуемый напор на пожар (максимальный в корпусе № 15) составляет:
 $H = H_{заг} + H_{геом} + H_{пр} + H_{пк} + H_{дл} = 2,2 + 18,22 + 1,35 + 19,9 + 5 = 46,67м$
и обеспечивается от пожарных насосов существующей насосной станции.

Включение насосов – от кнопок у пожарных кранов. При пересечении пластмассовыми трубопроводами перекрытий и других противопожарных преград устанавливаются противопожарные муфты.

Проектом предусматривается установка пожарных кранов Ø65, устанавливаемых в пожарных шкафах с местом для размещения 2х огнетушителей в каждом. Пожарные шкафы на путях эвакуации (лестничные клетки и коридоры) – встроенные.

Проектируемые внутренние сети противопожарного водопровода выполняются из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*, имеющих гигиенический сертификат. На нижних этажах корпуса у пожарных кранов устанавливаются диафрагмы.

1.4.2 Системы проектируемого водоснабжения

а) Хозяйственно-питьевая производственно-противопожарная система

Хозяйственно-питьевая-производственно-противопожарная система запроектирована от существующих и проектируемых магистральных сетей корпусов 15, 20. Проектом предусматривается подключение оборудования к существующим магистральным сетям корпусов. Холодная вода подводится к оборудованию, требующему воду питьевого качества, на приготовление дистиллированной воды и воды, к фильтрам вентиляционных систем (смотри часть ОВ), к проектируемым санузлам в корпусе 20, к технологическим раковинам на реконструируемых участках, к оросительным камерам приточных вентсистем.

Проектируемые магистральные сети в корпусах и пожарные стояки монтируются из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ3262-75*, имеющих гигиенический сертификат Госкомсанэпиднадзора. Подводки к технологическому оборудованию и санузлам – из напорных полипропиленовых труб для воды питьевого качества. На подключениях к реконструируемому оборудованию устанавливаются вентили 11Б27п1. На существующих

Взамен инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			297А-2011-П-ПЗ.В						
Изм.	Коп. уч.	Лист	Ндрк	Подпись	Дата				

вводах устанавливаются регуляторы давления.

Выполнены расчёты на потребление холодной воды на хоз. питьевые и душевые нужды на программу.

Расходы воды приведены в основных показателях водопровода.

В местах пересечения полипропиленовыми трубами перекрытий и противопожарных стен и перегородок устанавливаются противопожарные муфты.

б) Система горячего водоснабжения

Горячее водоснабжение обеспечивается от существующих тепловых вводов в корпуса с прокладкой горячих и циркуляционных линий, горячих и циркуляционных стояков и разводов к водоразборной арматуре.

Выполнены расчёты на потребление горячей воды на хоз. питьевые и душевые нужды на программу.

Расходы воды приведены в основных показателях водопровода. Трубопроводы выполняются из полипропиленовых труб, имеющих гигиенический сертификат. На подводках к оборудованию устанавливаются вентили 11Б27п1.

В местах пересечения полипропиленовыми трубами перекрытий и противопожарных стен и перегородок устанавливаются противопожарные муфты.

в) Система водоснабжения водой 2 категории

Водоснабжение технологических процессов водой 2 категории осуществляется от систем водоподготовки для производства микроэлектроники – располагаемой на 4 этаже в осях 11-12, Ц-Ч. Установка водоподготовки – см. Приложение. Для обеспечения требуемых напоров устанавливаются повысительные насосы – рабочие и резервные. Трубопроводы выполняются из полипропиленовых труб, имеющих гигиенический сертификат. На подводках к оборудованию устанавливаются вентили 11Б27п1.

В местах пересечения полипропиленовыми трубами перекрытий и противопожарных стен и перегородок устанавливаются противопожарные муфты.

г) Системы оборотного водоснабжения охлаждения оборудования

В проекте приняты три системы охлаждения:

В корпусе 15

- система охлаждения оборудования производства микроэлектроники с использованием холодильной машины MB 045.13 с гидравлическим модулем HC 8/40-2 холодопроизводительностью 44 квт и расходом хладоносителя (вода) 7,3м³/час.

В корпусе 20

- система охлаждения оборудования участка климатических испытаний с использованием холодильной машины MB 011.13 с гидравлическим модулем HC 1,5/30-2 холодопроизводительностью 11 квт и расходом хладоносителя (вода) 1,5м³/час.

д) Системы дистиллированной воды

Для ряда процессов производства микроэлектроники требуется дистиллированная вода.

Дистиллят применяется также для заполнения системы охлаждения оборудования производства микроэлектроники и наполнения растврных баков в очистных сооружениях.

Для получения дистиллята используются две системы дистиллированной воды. Дистиллированная вода готовится в электродистилляторах АДЭ 25. Для сбора дистиллята устанавливаются баки из нержавеющей стали емкостью 1300л и 150л. Для перекачки дистиллята к технологическим позициям и заполнения оборотной системы устанавливаются насосы АЦМС Н 4001-02 и АЦМС Н 4001-07.

1.4.3 Основные показатели водопровода по программе

Взамен инв. №	Подпись и дата	Инд. № подл.							Лист
			297А-2011-П-ПЗ.В						
Изм.	Коп. уч.	Лист	Ндрк	Подпись	Дата				

Кладовая серной к-ты						
Поз.40/1			0,15	0,15		1 раз в мес
Производство микроэлектроники						
Вентиляция		10				
Вентфильтр В15			0,57			1 раз в 15 сут
			0,16	0,02	0,006	
Вентфильтр В21			0,57			1 раз в 15 сут
Подпитка			0,08	0,01	0,003	
Кондиционер К1			1,656	0,207	0,058	
Кондиционер К2			1,76	0,220	61,16	
Кондиционер К3			1,616	0,202	0,056	
Приготовление дистиллированной воды		10	1,152	0,144	0,04	
Приготовление воды 2 кат.		25				
Пост. расход			4,96	0,62	0,17	
Период. расход			0,04			
Регенерация			0,5	0,5	0,41	
Корпус 20						
Система отмывки ПП		20	0,01	0,01		1 раз в смену
Горячее водоснабжение						
Хоз.-питьевые нужды		2	19,71	9,36	3,63	
Душевые нужды		3	40,50	40,50	21,0	
Итого			60,21	49,86	24,63	
Технологические нужды						
Корпус 15						
Гальванический участок и участок драгметаллов						
Очистные сооружения						
Участок обработки стоков и обезвоживания осадков		20				
Поз.27/1			0,8	0,8		
Поз. 30			0,5	0,5		
Участок приготовления р-ра хлорной извести		20				
Поз.39/1			0,8	0,8		
Системы оборотного водоснабжения охлаждения оборудования						
Корпус 15						
Производство микроэлектроники		30				
Инв. № подл.						
Взамен инв. №						
Подпись и дата						
297А-2011-П-ПЗ.В						Лист
						7
Изм.	Коп. уч.	Лист	Ндрк	Подпись	Дата	

1.4.4 Расчёт водопотребления на хозяйственно-питьевые и душевые нужды

Расчет водопотребления холодной воды на хозяйственно-питьевые нужды. СНиП 2.04.01-85*

1. Исходные данные							
Проектная численность рабочих в сутки:							
производственные рабочие				ч/сут	$U_{пр}$	1642	
ИТР				ч/сут	$U_{итр}$	236	
Проектная численность рабочих в макс час:							
производственные рабочие				ч/м.час	$U_{hr пр}$	1642	
ИТР				ч/м.час	$U_{hr итр}$	236	
Число часов работы в сутки:							
производственные рабочие				час	$t_{пр}$	8	
ИТР				час	$t_{итр}$	8	
2. Нормы водопотребления:							
Производственные рабочие в сут				л/сут	$q_{у пр}^c$	14	
ИТР в сут				л/сут	$q_{у итр}^c$	9	
Производственные рабочие в макс. час				л/м.час	$q_{hr,у пр}^c$	5	
ИТР в макс. час				л/м.час	$q_{hr,у итр}^c$	2	
Часовой расход воды одним прибором							
Производственные рабочие				л/час	$q_{0 hr пр}^c$	40	
ИТР				л/час	$q_{0 hr итр}^c$	60	
Секундный расход воды одним прибором							
Производственные рабочие				л/с	$q_{0 пр}^c$	0,1	
ИТР				л/с	$q_{0 итр}^c$	0,1	
3. Расчетные данные:							
Вероятность действия приборов:							
Производственные рабочие				$NP_{пр}^c = q_{hr,у пр}^c \times U_{hr пр} / 3600 \times q_{0 пр}^c$		$NP_{пр}^c$	22,806
ИТР				$NP_{итр}^c = q_{hr,у итр}^c \times U_{hr итр} / 3600 \times q_{0 итр}^c$		$NP_{итр}^c$	1,311
Суммарная вероятность действия приборов				$\sum N_i P_i^c = NP_{пр}^c + NP_{итр}^c$		$\sum N_i P_i^c$	24,12
Коэффициент						α^c	7,965
Общее значение q_0^c				$q_0^c = \sum N_i P_i^c \times q_{0i}^c / \sum N_i P_i^c$		л/с	q_0^c 0,100
Секундный расход q^c				$q^c = 5 \times q_0^c \times \alpha^c$		л/с	q^c 3,983
Вероятность использования приборов:							
Производственные рабочие				$NP_{hr пр}^c = 3600 \times NP_{пр}^c \times q_0^c / q_{0 пр}^c$		$NP_{hr пр}^c$	205,250

Взамен инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.					

297А-2011-П-ПЗ.В

Лист

9

Изм.	Коп. уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата
------	----------	------	------	---------	------

ИТР	$NP_{\text{итр}}^c = 3600 \times NP_{\text{итр}}^c \times q_{0 \text{ итр}}^c / q_{0 \text{ итр}}^c$		$NP_{\text{итр}}^c$	7,867
Суммарная вер-ть действия приборов	$\sum N_i P_i^c = NP_{\text{пр}}^c + NP_{\text{итр}}^c$		$\sum N_i P_i^c$	213,117
Коэффициент			α_{hr}^c	51,282
Общее значение $q_{0 \text{ hr}}^c$	$q_{0 \text{ hr}}^c = \sum N_i P_i^c \times q_{0 \text{ hr } i}^c / \sum N_i P_i^c$	л/с	$q_{0 \text{ hr}}^c$	40,738
Максимальный часовой расход	$q^c = 0,005 \times q_{0 \text{ hr}}^c \times \alpha_{\text{hr}}^c$	м ³ /м.час	q_{hr}^c	10,446
Суточный расход:				
Производственные рабочие	$Q_{\text{пр}}^c = q_{\text{у пр}}^c \times U_{\text{пр}} / 1000$	м ³ /сут	$Q_{\text{пр}}^c$	22,988
ИТР	$Q_{\text{итр}}^c = q_{\text{у итр}}^c \times U_{\text{итр}} / 1000$	м ³ /сут	$Q_{\text{итр}}^c$	2,124
Суммарный суточный расход	$\sum Q^c = Q_{\text{пр}}^c + Q_{\text{итр}}^c$	м ³ /сут	$\sum Q^c$	25,112
Средний часовой расход:				
Производственные рабочие	$Q_{\text{ср пр}}^c = Q_{\text{пр}}^c / t_{\text{пр}}$	м ³ /ср. ч	$Q_{\text{ср пр}}^c$	2,874
ИТР	$Q_{\text{ср итр}}^c = Q_{\text{итр}}^c / t_{\text{итр}}$	м ³ /ср. ч	$Q_{\text{ср итр}}^c$	0,266
Суммарный средний часовой расход	$\sum Q_{\text{ср}}^c = Q_{\text{ср пр}}^c + Q_{\text{ср итр}}^c$	м ³ /ср. ч	$\sum Q_{\text{ср}}^c$	3,139

Расчет водопотребления горячей воды на хозяйственно-питьевые нужды. СНиП 2.04.01-85*

1. Исходные данные

Проектная численность рабочих в сутки:

производственные рабочие		ч/сут	$U_{\text{пр}}$	1642
ИТР		ч/сут	$U_{\text{итр}}$	236

Проектная числен-ть рабочих в макс час:

производственные рабочие		ч/м.час	$U_{\text{hr пр}}$	1642
ИТР		ч/м.час	$U_{\text{hr итр}}$	236

Число часов работы в сутки:

производственные рабочие		час	$t_{\text{пр}}$	8
ИТР		час	$t_{\text{итр}}$	8

2. Нормы водопотребления:

Производственные рабочие в сут		л/сут	$q_{\text{у пр}}^h$	11
ИТР в сут		л/сут	$q_{\text{у итр}}^h$	7
Производственные рабочие в макс. час		л/м.час	$q_{\text{hr,у пр}}^h$	4,4
ИТР в макс. час		л/м.час	$q_{\text{hr,у итр}}^h$	2
Часовой расход воды одним прибором				
Производственные рабочие		л/час	$q_{0 \text{ hr пр}}^h$	40
ИТР		л/час	$q_{0 \text{ hr итр}}^h$	60
Секундный расход воды одним прибором				
Производственные рабочие		л/с	$q_{0 \text{ пр}}^h$	0,1
ИТР		л/с	$q_{0 \text{ итр}}^h$	0,1

297А-2011-П-ПЗ.В

Лист

10

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Коп. уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата

3. Расчетные данные:				
Вероятность действия приборов:				
Производственные рабочие	$NP_{пр}^h = q_{0 пр}^h \times U_{hr пр} / 3600 \times q_{0 пр}^h$		$NP_{пр}^h$	20,069
ИТР	$NP_{итр}^h = q_{0 итр}^h \times U_{hr итр} / 3600 \times q_{0 итр}^h$		$NP_{итр}^h$	1,311
Суммарная вер-ть действия приборов	$\sum N_i P_i^h = NP_{пр}^h + NP_{итр}^h$		$\sum N_i P_i^h$	21,38
Коэффициент			α^h	7,256
Общее значение q_{0}^h	$q_{0}^h = \sum N_i P_i^h \times q_{0i}^h / \sum N_i P_i^h$	л/с	q_{0}^h	0,100
Секундный расход q^h	$q^h = 5 \times q_{0}^h \times \alpha^h$	л/с	q^h	3,628
Вероятность использования приборов:				
Производственные рабочие	$NP_{hr пр}^h = 3600 \times NP_{пр}^h \times q_{0}^h / q_{0}^h$		$NP_{hr пр}^h$	180,620
ИТР	$NP_{hr итр}^h = 3600 \times NP_{итр}^h \times q_{0}^h / q_{0}^h$		$NP_{hr итр}^h$	7,867
Суммарная вер-ть действия приборов	$\sum N_i P_i^h_{hr} = NP_{hr пр}^h + NP_{hr итр}^h$		$\sum N_i P_i^h_{hr}$	188,487
Коэффициент			α_{hr}^h	45,850
Общее значение $q_{0 hr}^h$	$q_{0 hr}^h = \sum N_i P_i^h_{hr} \times q_{0 hr i}^h / \sum N_i P_i^h_{hr}$	л/с	$q_{0 hr}^h$	40,835
Максимальный часовой расход	$q^h = 0,005 \times q_{0 hr}^h \times \alpha_{hr}^h$	м ³ /м.час	q^h_{hr}	9,361
Суточный расход:				
Производственные рабочие	$Q_{пр}^h = q_{у пр}^h \times U_{пр} / 1000$	м ³ /сут	$Q_{пр}^h$	18,062
ИТР	$Q_{итр}^h = q_{у итр}^h \times U_{итр} / 1000$	м ³ /сут	$Q_{итр}^h$	1,652
Суммарный суточный расход	$\sum Q^h = Q_{пр}^h + Q_{итр}^h$	м ³ /сут	$\sum Q^h$	19,714
Средний часовой расход:				
Производственные рабочие	$Q_{ср пр}^h = Q_{пр}^h / t_{пр}$	м ³ /ср. ч	$Q_{ср пр}^h$	2,258
ИТР	$Q_{ср итр}^h = Q_{итр}^h / t_{итр}$	м ³ /ср. ч	$Q_{ср итр}^h$	0,207
Суммарный средний часовой расход	$\sum Q_{ср}^h = Q_{ср пр}^h + Q_{ср итр}^h$	м ³ /ср. ч	$\sum Q_{ср}^h$	2,464

Расчет водопотребления на душевые нужды

1) Секундный расход на душевые нужды

$$q^{tot} = 0,2 \times 150 = 30,00 \text{ л/с}$$

$$q^h = 0,14 \times 150 = 21,00 \text{ л/с}$$

$$q^c = 0,14 \times 150 = 21,00 \text{ л/с}$$

2) Максимальный часовой расход на душевые нужды

$$q^{to t}_{hr} = 0,5 \times 150 = 75,00 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$q^h_{hr} = 0,27 \times 150 = 40,50 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$q^c_{hr} = 0,23 \times 150 = 34,50 \text{ м}^3/\text{ч}$$

3) Суточный расход воды на душевые нужды

$$q^{to t}_{hr} = 0,5 \times 150 \times 1 = 75,00 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

										Лист
										11
Изм.	Коп. уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	297А-2011-П-ПЗ.В				

$$q_{hr}^h = 0,27 \times 150 \times 1 = 40,50 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$q_{hr}^c = 0,23 \times 150 \times 1 = 34,50 \text{ м}^3/\text{сут}$$

4) Средн. часовой расход воды на душевые нужды

$$q_T^{tot} = 75,00 / 8 = 9,38 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$q_T^h = 40,50 / 8 = 5,06 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$q_T^c = 34,50 / 8 = 4,31 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Инв. № подл.	Взамен инв. №				
	Подпись и дата				
Изм.	Кол. уч.	Лист	Идрк	Подпись	Дата
297А-2011-П-ПЗ.В					Лист
					12