

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕ-СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

**Кафедра “Проектирование, строительство и эксплуатация инженерных  
коммуникаций”**

Допустит к защите

декан факультета доц. **Ташпулатов С.А.**

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2012 \_\_ г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

К дипломному проекту для присвоения степени бакалавра по направлению  
5580400-“Строительство и монтаж инженерных коммуникаций”

Тема проекта: **“Водоснабжение города Пахтакор”**

Автор проекта: **Хасанов Вильдан**

Руководитель: **Закиров У.Т.**

Консультанты:

--по экономической части-----

по охране труда-----

Пояснительная записка \_\_\_\_

Графическая часть \_\_\_\_ листов

Допустить к защите кафедра “ПСЭИК”

зав. каф доц. **Рашидоа Ю.К**

Тошкент 2012 й.

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕ-СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

**Кафедра “Проектирование, строительство и эксплуатация инженерных  
коммуникаций”**

Допущено к защите

декан факультета доц. **Ташпулатов С.А.**

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2012 \_\_ г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

К дипломному проекту для присвоения степени бакалавра по направлению  
5180900 Профессиональная образования (5580400-“Строительство и монтаж  
инженерных коммуникаций”)

Тема проекта: **“Водоснабжение города Пахтакор”**

Автор проекта: **Хасанов Вильдан**

Руководитель: **Закиров У.Т.**

Консультанты:

--по экономической части \_\_\_\_\_

по охране труда \_\_\_\_\_

по педагогической части \_\_\_\_\_

Пояснительная записка \_\_\_ стр.

Графическая часть \_\_\_ листов

Разрешить к защите кафедра “ПСЭИК”

зав. каф доц. **Рашидов Ю.К**

Ташкент 2012 г

## Содержание

<b>1. Введение.</b>	1
<b>2. Технологическая часть.</b>	5
Основные сведения о городе, природные условия.	6
Гидрография, количество воды, скорость течения воды.	7
Основные виды потребления воды.	8
Определение расчетных суточных расходов воды, нормы водопотребления на хозяйственно питьевые нужды населения и благоустройства.	9
Определение расходов воды на промышленных предприятиях	17
Расход воды на нужды пожаротушения.	26
Подготовка сети выполнена к гидравлическому расчету, расчет кольцевых водопроводных сетей.	30
Водозабор, расчетная производительность водозаборного сооружения.	40
Зависимость расхода воды на площадь берегового колодца водозаборных сооружений.	41
Зоны санитарной охраны водных источников, мероприятия по предупреждению загрязнения водного источника.	42
Головные сооружения, станция очистки воды, водовод	43
Насосная станция I подъема	44
<b>3. Экономическая часть</b>	45
<b>4. Охрана труда</b>	57
<b>5. Литература</b>	66

## **Введение**

«Поступательное движение общества по пути демократии и успех демократических реформ во многом зависит от уровня правосознания и правовой культуры людей. Высокая правовая культура – основа демократического общества и показатель зрелости правовой системы. В этой связи с учётом современных политико – правовых реалий важно обеспечить создание целевой комплексной программы мер, направленных на кардинальное улучшение правового образования и просвещения в стране, пропаганды правовых знаний в обществе.

Реализация программ об образовании должны обеспечить формирование у населения уважительного отношения к правам и свободам человека. Законопослушное поведение граждан», - резюмировал президент Узбекистана Ислам Каримов. Особое внимание уделяет подготовке квалифицированных кадров, созданию новых рабочих мест, обеспечению занятости населения, особенно молодёжи, повышению благосостояния и доходов народа. Национальная программа по подготовке кадров является важным фактором, способствующим образованию молодёжи, подготовки квалифицированных специалистов для реальных сфер экономики и вместе с тем налаживанию неразрывного сотрудничества образования и производственного процесса. Наука и просвещение, образование и воспитание являются мощными факторами, определяющими развитие общества. С первых лет независимости президент И.А. Каримов по вопросу подготовки кадров, соответствующих современным требованиям и способных вносить весомый вклад в дальнейшее развитие страны, уделяется приоритетное значение, что даёт свои ощутимые результаты. Система непрерывного образования, созданная на основе разработанных по инициативе главы государства Закона Республики Узбекистан «Об образовании» и Национальной программы по подготовке кадров, механизм воспитания всесторонне грамотного, гармонично развитого поколения,

обладающего высоким интеллектуальным потенциалом и духовностью, служат важными факторами построению сильного демократического государства. Принятая и последовательно реализуемая по инициативе руководителя нашей страны И. Каримова Национальная программа по подготовке кадров и Закон «Об образовании» способствует дальнейшему развитию нашей страны, а также повышению благосостояния нашего народа. Преступая к разработке собственной модели подготовки кадров, национальной программы по её реализации, специалисты Узбекистана глубоко и всесторонне изучили отечественный и зарубежный опыт становления и развития систем образования и подготовки кадров. Анализ показал: стратегия и тактика преобразований, направленных на повышения качества подготовки кадров, чаще всего предусматривали оптимизацию системы образования. Существовавшая система образования и подготовка кадров не являлась научно обоснованной, не создавала стройной целостной системы, учитывающей многообразие интересов и мотивов личности, потребителей заказчиков кадров, структур, их готовящих.

Практически в не поля зрения оставались такие важные субъекты процесса подготовки кадров, как личность, государственные структуры и общественные институты, производство, наука и т.д. В дальнейшем мы верим в наше будущее и процветанию нашей великой Родины (И.Каримов).

Предусмотрение государственным планом развития народного хозяйства грандиозные масштабы жилищного и промышленного строительства обуславливают необходимость увеличения объёма и повышения темпов строительства канализационных систем. Проектирование строительства и эксплуатация систем канализации должны возглавить высококвалифицированные кадры.

Вопросы связанные с охранной окружающей среды и в частности с очисткой городских и производственных сточных стоков в нашей стране уделяется самое серьёзное внимание.

Среди многих отраслей современной техники направленных на повышение уровня жизни людей, благоустройства населенных мест и развития промышленности, водоснабжение занимает большое и почетное место.

Обеспечение населения чистой, доброкачественной водой имеет большое гигиеническое значение, так как предохраняет людей от различных передаваемых эпидемических заболеваний.

Подача достаточного количества воды в населенные места позволяет поднять общий уровень их благоустройства. Для удовлетворения потребности современных крупных городов воды требуется огромное количество, измеряемое в минимальных кубических метрах в сутки. Выполнение этой задачи а так же обеспечение высоких санитарных качеств питьевой воды требуют тщательного выбора природных источников, и их защита от загрязнения и подлежащей очистки воды на водопроводных сооружениях.

Производственные процессы на предприятиях большинства отраслей промышленности так же сопровождается расходом воды. Некоторые промышленные предприятия предъявляют к качеству потребляемой воды, специфические требования иногда весьма высокие от количества и качества используемой воды м организации водоснабжения промышленного предприятия в значительной мере зависит качества и себестоимость выпускаемой продукции.

Следует отметить что кроме обеспечения водой население и промышленность осуществляемого системами водоснабжения, огромное народнохозяйственное значение имеет обеспечение водой сельского хозяйства для искусственного орошения земель в целях успешного выращивания высоких урожаев.

Однако в настоящее время в связи с общим ростом объемов потребляемой воды и недостаточностью в ряды районов местных природных источников воды все чаще возникает необходимость комплексного решения водохозяйственных проблем для наиболее рационального и экономического обеспечения водой всех водопользователей и водопотребителей данного района. В нашей стране комплексное решение проблем водного хозяйства, кроме вопросов водоснабжения и орошения комплексные водохозяйственные проблемы довольно часто охватывают вопросы гидроэнергетики и водного транспорта так как без этого не могут быть.

Использованы крупные природные источники воды. Новые задачи , которые ставятся перед специалистами по водоснабжению должны быть решены с использованием всех достижений научно – технического прогресса, наиболее рационального и экономичного.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ**

**ЧАСТЬ**

## **1. Основные сведения о городе.**

Город Пахтакор расположен в Джизакском вилояте в долине реки Сырдарья.

Существующее население 52 тыс человек.

В городе имеются крупные промпредприятия.

Территория города озелена.

Магистральные улицы имеют асфальтовое покрытие.

### **1.2 Природные условия.**

Климат и инженерно-геологические условия.

Климат города характеризуется продолжительным жарким летом, короткой, по сравнительно холодной зимой. Среднегодовая температура воздуха +20С

Абсолютный максимум в июле-августе +48С

Минимальная в январе месяце -20С Ветры преобладают северо-западного направления.

Рельеф местности города спокойный с уклоном с юго-востока на северо-запад в пределах.

Абсолютные отметки в пределах города составляет 325,5-326,0 м.

В геологическом строении территории города принимают участие супеси и суглинки.

Грунтовые воды замечают на глубине 35м от поверхности земли.

По сейсмическому районированию город относится к 7-ми бальной зоне.

### **1.3 Гидрография.**

Гидрографическая сеть в районе города представлена рекой «К».

Река «К» является основным источником водоснабжения.

Расход воды: максимальный 480 м<sup>3</sup>/сек

минимальный 250 м<sup>3</sup>/сек

Горизонт воды в реке:

Наинижний 3,5м от поверхности земли.

Наивысший 3,5м от поверхности земли.

Дно 8м от поверхности земли.

#### **1.4 Количество воды:**

Наибольшая мутность 2000 м<sup>2</sup>/л.

Цветность 18

Жесткость общая 3,0 м<sup>2</sup>.экв/л.

Карбонатная жесткость 1,8 м<sup>2</sup>.экв/л.

#### **1.5 Скорость течения воды**

Максимальная 0,57м/сек.

Минимальная 0,41м/сек.

### **2. Основные виды потребление воды.**

При проектировании системы водоснабжения любого объекта прежде всего должно быть определено, сколько воды и какого качества требуется подавать данному объекту. Для решения этой задачи необходимо с возможной полнотой учесть все категории возможных потребителей и установить их требования к количеству и качеству подаваемой им воды.

Вода расходуется различными потребителями на самые разнообразные нужды. Однако большинство видов использования воды в народном хозяйстве может быть сведено к следующим основным категориям:

- А) хозяйственно-питьевые потребности людей (жителей населенных пунктов и рабочих во время их пребывания на производстве) ;
- Б) Производственные потребности, связанные с использованием воды в технологических процессах различных производств, и другие технические нужды ;
- В) Расходы воды, связанные с обеспечением благоустройства населенных пунктов и промышленных предприятий.

Поливка, мытье улиц и площадей, полив зеленых насаждений, газонов и т.п. ;

Г) Расходы воды на пожаротушение.

Основной вид использования воды в сельском хозяйстве –на орошение – представляет собой отдельную отрасль водного хозяйства и не охватывается понятием «водоснабжение».

Требования, предъявляемые отдельными категориями потребителей к количеству и качеству используемой для хозяйственно-питьевых целей, предъявляются высокие санитарные и вкусовые требования. Требуемые качества воды, используемой для нужд различных отраслей промышленности, определяется характером технологических процессов и весьма разнообразно. Наконец, к качеству воды, используемой для поливки проездов и зеленых насаждений, а также для нужд пожаротушения, практически специальных требований не предъявляется.

## **2.1 Определение расчетных суточных расходов воды.**

Приведенные выше системы водоснабжения определяют лишь состав и взаимное расположение элементов водопроводной системы.

Размеры отдельных сооружений и установок, число и мощность насосов, вместимость резервуаров, высоту и вместимость водонапорных башен, диаметры труб находят путем расчета этих элементов в соответствии с количеством подаваемой воды и с намеченным для них режимом работы.

Очевидно, основным фактором, определяющим режим работы всех элементов системы водоснабжения, является режим расходования воды потребителями, которых эта система должна обслуживать.

В отличие от многих инженерных систем, рассчитываемых по заранее известным и заданным нагрузкам, системы водоснабжения должны удовлетворять фактическим требованиям потребителей, непрерывно меняющимся по графику, который в ряде случаев не может быть предусмотрен заранее достоверно.

## **2.2 Нормы водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды населения и благоустройства.**

Определение количеств требуемой потребителю воды является весьма ответственной задачей при проектировании систем водоснабжения.

Рассмотрим сначала методы определения количеств воды, требуемой для хозяйственно-питьевых нужд населения. Очевидно общий расход на нужды населения в каком либо населенном пункте будет пропорционален числу жителей в нем. Для определения общего расхода необходимо, прежде всего знать расход воды на хозяйственно-питьевые нужды приходящийся на одного жителя, т.е. удельное водопотребление. Оно складывается из расходов на самые различные нужды и зависит от характера санитарно-технического оборудования зданий.

Сами потребители, т.е. жители населенных пунктов, не могут обоснованно сформулировать требования к количеству потребляемой ими воды. Они, открывая водопроводные краны, отбирают столько воды, сколько им требуется. Процесс отбора воды населением носит в значительной степени случайный характер. В таких условиях оценка вероятных значений среднего расхода воды на одного жителя в сутки может быть получена только в результате анализа фактических данных об удельных расходах воды в эксплуатируемых системах городского водоснабжения.

Наличие обширных статистических данных о фактическом удельном водопотреблении на хозяйственно-питьевые нужды населения позволяет разработать «нормы» расходования воды на одного жителя. Эти нормы могут служить основой для определения общих расходов воды на хозяйственно-питьевые нужды населения с учетом степени санитарно –технического благоустройства жилищ и местных климатических условий при проектировании систем водоснабжения.

Для районов населенных пунктов, где водоснабжение осуществляется из водозаборных колонок, расход воды на одного жителя следует принимать 50 л/сут.

Для сельских поселков (до 3000 жителей) рекомендуется принимать меньше удельного водопотребления.

Нормы проектирования систем водоснабжения КМК 2.04.03-97. ч 2, гл. 31. водоснабжение. Наружные сети и сооружения КМК 2.04.02-97.

Расчетные среднесуточные расходы на хозяйственно-питьевые нужды на одного жителя. Нормы включают расходы воды на бытовые нужды в общественных зданиях и коммунально-бытовых предприятиях. Выбор расчетного удельного водопотребления из указанного в таблице интервала производится с учетом климатических условий, характера населенного пункта и ожидаемой степени развития в нем сферы обслуживания, среднего давления воды у водоразборной арматуры, что в свою очередь, зависит от этажности зданий. При этом следует учитывать данные о фактических расходах воды в жилых зданиях соответствующей степени благоустройства в данном населенном пункте или его аналоге.

Расход хозяйственно-питьевой воды не является постоянным и изменяется по сезонам года, поэтому при проектировании систем водоснабжения кроме среднесуточного необходимо знать и вероятное максимально суточное водопотребление объекта. При определении суммарного расхода воды на хозяйственно питьевые нужды рабочих во время пребывания их на производстве и расходы на поливку зеленых насаждений, мойку улиц и площадей.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды рабочих для цехов со значительным тепловыделением принимают 45л, для остальных цехов-25л на каждого работающего в смену. На производствах, связанных с загрязнением тел или требующих особого санитарного режима, дополнительно должно быть учтен расход воды в душевых из расчета 500 л/час на одну душевую сетку в течении 45 мин. после окончания смены.

В основу расчета водопроводных сетей и сооружений и определяют в значительной степени стоимость системы и расходы на ее эксплуатацию. Поэтому возможно более точное установление режима водопотребления представляет собой одну из наиболее ответственных задач при проектировании систем водоснабжения.

Для некоторых потребителей решение этой задачи не представляет затруднений. Так, при проектировании водопроводов промышленных предприятий режим расхода воды на производственные нужды график водопотребления может быть задан достаточно точно соответствии с технологическим проектом предприятия.

Обычно в качестве основного измерителя количества воды, требуемой для водоснабжения объекта, принимается суточный расход.

Например, среднесуточный расход воды  $Q_{сут}^{cp}$  на хозяйственно-питьевые нужды города или поселка определяется следующим образом:

$$Q_{сут}^{cp} = q_{сут}^{cp} * N$$

где  $N$  – расчетное число жителей, которое принимается в соответствии с проектом планирования города или поселка;

$q_{сут}^{cp}$  – средняя норма расхода воды на одного жителя в сутки.

Найденный по формуле  $Q_{сут}^{cp} = q_{сут}^{cp} * N$  средне суточный расход воды изменяется по сезонам города и зависит от режима жизни населения, климатических условий, сезонности некоторых видов расходов воды. Расчетный расход воды в сутки наибольшего и наименьшего водопотребления  $Q_{сут}^{max}$  и  $Q_{сут}^{min}$ , м<sup>3</sup>/сут, следует определять так;

$$Q_{сут}^{cp} = q_{сут}^{cp} * N_1 = 250 * 20000 = 5000 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

$$Q_{сут}^{cp} = q_{сут}^{cp} * N_2 = 180 * 16000 = 2880 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

$$Q_{сут}^{cp} = q_{сут}^{cp} * N_3 = 140 * 10000 = 1400 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

$$Q_{сут}^{max} = K_{сут}^{max} * Q_{сут}^{cp} = 1.3 * 5000 = 6500 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

$$Q_{сут}^{max} = K_{сут}^{max} * Q_{сут}^{cp} = 1.3 * 2880 = 3744 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

$$Q_{сут}^{max} = K_{сут}^{max} * Q_{сут}^{cp} = 1.3 * 1400 = 1820 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

$$Q_{сут}^{min} = K_{сут}^{min} * Q_{сут}^{cp} = 0.8 * 5000 = 4000 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

$$Q_{сут}^{min} = K_{сут}^{min} * Q_{сут}^{cp} = 0.8 * 2880 = 2304 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

$$Q_{сут}^{min} = K_{сут}^{min} * Q_{сут}^{cp} = 0.8 * 1400 = 1120 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Коэффициенты суточной неравномерности водопотребления, изменяя степень благоустройства зданий, изменение водопотребления по сезонам года и дням, неделям, режим работы предприятий следует принимать равным:

$$K_{сут}^{max} = 1.1 \div 1.3 \text{ и } K_{сут}^{min} = 0.7 \div 0.9$$

Большая неравномерность водопотребления соответствуют малому числу жителей, небольшому развитию промышленности и значительными сезонным колебаниям температуры.

Расчетные часовые расходы воды  $q_{\text{час}}^{\text{max}}$  и  $q_{\text{час}}^{\text{min}}$  м<sup>3</sup>/сут определяет из выражений;

$$q_{\text{час}}^{\text{max}} = K_{\text{час}}^{\text{max}} * \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{max}}}{24} = 1.56 \frac{6807,1}{24} = 442,4 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$q_{\text{час}}^{\text{max}} = K_{\text{час}}^{\text{max}} * \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{max}}}{24} = 1.625 \frac{3744}{24} = 253.5 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$q_{\text{час}}^{\text{max}} = K_{\text{час}}^{\text{max}} * \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{max}}}{24} = 1.69 \frac{1820}{24} = 128 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$q_{\text{час}}^{\text{min}} = K_{\text{час}}^{\text{min}} * \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{min}}}{24} = 0.25 \frac{4200}{24} = 43.75 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$q_{\text{час}}^{\text{min}} = K_{\text{час}}^{\text{min}} * \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{min}}}{24} = 0.23 \frac{2304}{24} = 22.08 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$q_{\text{час}}^{\text{min}} = K_{\text{час}}^{\text{min}} * \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{min}}}{24} = 0.2 \frac{1120}{24} = 9.33 \text{ м}^3/\text{час}$$

Коэффициент часовой неравномерности определяют из выражения:

$$K_{\text{час}} = \xi * \beta$$

где  $\xi$  - коэффициент, учитывающий степень благоустройства зданий, климатические и другие местные условия применяемые равным:

$$\xi_{\text{max}} = 1.2 \div 1.4; \xi_{\text{min}} = 0.4 \div 0.6$$

$\beta$  – коэффициент, учитывающий число жителей в населенном пункте, принимаемый по таблице №1 отдельно для каждого района.

Число жителей тыс.чел.	$\beta_{\text{max}}$	$\beta_{\text{min}}$
1	2	3
До 1	2	0.1
1.5	1.8	0.1
2.5	1.6	0.1

4	1.5	0.2
6	1.4	0.25
10	1.3	0.4
20	1.2	0.5
50	1.15	0.6
100	1.1	0.7
300	1.05	0.85
1000 и более	1	1

$$K_{\text{час}}^{\text{max}} = \xi_{\text{max}} * \beta_{\text{max}} = 1.3 * 1.2 = 1.56$$

$$K_{\text{час}}^{\text{max}} = \xi_{\text{max}} * \beta_{\text{max}} = 1.3 * 1.25 = 1.625$$

$$K_{\text{час}}^{\text{max}} = \xi_{\text{max}} * \beta_{\text{max}} = 1.3 * 1.3 = 1.69$$

$$K_{\text{час}}^{\text{min}} = \xi_{\text{min}} * \beta_{\text{min}} = 0.5 * 0.5 = 0.25$$

$$K_{\text{час}}^{\text{min}} = \xi_{\text{min}} * \beta_{\text{min}} = 0.5 * 0.46 = 0.23$$

$$K_{\text{час}}^{\text{min}} = \xi_{\text{min}} * \beta_{\text{min}} = 0.5 * 0.4 = 0.2$$

Возможный максимальный суточный расход воды в дни максимального водопотребления населенного пункта является тем расчетным расходом воды на подачу которого должен быть рассчитан проектируемый водопровод. Для определения полного суточного расчетного количества воды на хозяйственно питьевые нужды города или поселка, к найденному расходу должно быть добавлено количество воды, требуемое на хозяйственно питьевые нужды рабочих во время их пребывания на производстве. Дополнительно должны быть определены расходы воды на поливку площадей, улиц и зеленых насаждений.

### 2.3 Определение расходов воды на промышленных предприятиях.

Определяем расход на хозяйственно питьевые нужды рабочих по сменам:

$$Q_{см}^{х-п} = \frac{N * q}{1000} \text{ м}^3/\text{смену}$$

где  $N$  – количество рабочих в смену (принимается по данным задания)

$q$  – норма водопотребления принимается по КМК 2.04.01-97 в зависимости от характера производства (для холодных цехов 25 л/чел смену и 45 л/чел в смену для горячих цехов).

Расходы определения и сведения в таблицу №

Расход воды на производственные нужды промпредприятий принят по данным задания с учетом примечания оборотных систем водоснабжения на предприятиях. Из водопроводной сети добавляется только 20%.

Расход воды требования к качеству воды на производстве нужды промпредприятий приняты по данным задания и внесены в таблицу №

Расход воды на души, которые рабочие принимают после окончания смены определен по формуле.

$$Q_{душ} = \frac{375}{N} ;$$

где 375 л – это расход воды приходящийся на 1 душевую сетку из расчета 500 л при продолжительности пользования 45 мин ( $500 * 45/60$ ).

$N$  – количество людей приходящихся на 1 душевую сетку.

Расчетное количество душевых сеток принимается для смены с максимальным количеством работающих, обслуживающих одной сеткой (СНиП 2.04.04-85), в зависимости от характера производства.

#### **2.4 Расход воды на нужды пожаротушения.**

Воды является одним из основных средств борьбы с пожарами. В большинстве случаев подача воды для нужд пожаротушения в городах возлагается, которые осуществляют подачу воды для обычных хозяйственно питьевых нужд. В отдельных случаях устраиваются также специально противопожарные водопроводы.

Принцип нормирования расхода воды на пожаротушение существенно отличается от принципа нормирования рассмотренных расходов воды на другие нужды. При современных средствах пожаротушения предусматривается подача воды в виде струи, получаемых для наружного пожаротушения через пожарные краны (гидранты), установленные на наружной водопроводной сети, а для внутреннего пожаротушения – через пожарные краны, установленные на сети внутренних водопроводов. Для

некоторых видов зданий принимают противопожарные устройства в виде спринклерных и дренчерных систем, водяных завес, лафетных стволов и т.п.

Опыт тушения пожаров позволил собрать обширный статистический материал в этой области и разработать нормативные указания по определению расчетных количеств воды на пожаротушения, требуемой интенсивности тушения, вероятной длительностью тушения, а также вероятное число одновременных пожаров для различных объектов в зависимости от характера застройки, огнестойкости зданий, числа жителей, характера производства и т.п.

Расход воды и расчетное количество одновременных пожаров для населенных пунктов с количеством жителей более 2 млн. чел. устанавливается в каждом отдельном случае в здании на проектирование по согласованию с органами Государственного пожарного надзора.

Расход воды на тушение пожаров на территории предприятий рассчитывается по зданиям, для тушения которых требуется наибольший расход воды.

Для объединенного (производственного и противопожарного) водопровода расчетное число одновременных пожаров следует принимать: при площади территории предприятия до 150 Га и количестве жителей в населенном пункте до 10 тыс. чел. – 1 пожар (на предприятии или в населенном пункте - по большему расходу) и 2 пожара (один на предприятии и один в населенном пункте) – при числе жителей в населенном пункте от 10 до 25 тыс.

При площади территории предприятия 150 Га и более и количестве жителей населенного пункта до 25 тыс. следует принимать два одновременных пожара.

Подача полного расчетного расхода воды на пожаротушение должна быть обеспечена при наибольшем часовом расходе воды на другие нужды. При этом расходы воды на поливку территории, прием душей, мытье полов в производственных зданиях и мойку технологического оборудования не должны учитываться.

Нормы расхода воды на внутренне пожаротушение в производственных зданиях независимо от их объема и в общественных и жилых зданиях объемом более 25 тыс. м<sup>3</sup> следует принимать из расчета двух пожарных струй производительностью не менее 2.5 л/с каждая; во вспомогательных зданиях, в общественных и жилых объемом менее 25 тыс. м<sup>3</sup>/смену, а также в зданиях, оборудованных средствами автоматического пожаротушения из расчета одной пожарной струи производительностью не менее 2.5 л/с.

Городской водопровод должен обеспечить подачу воды для целей пожаротушения в часы максимального водопотребления.

Расчетный расход на наружное  $q_n$  и расчетное количество одновременных пожаров определяется по КМК 2.04.02-97 табл. 5. В зависимости от числа жителей в городе и этажности застройки.

Расчетная продолжительность пожара – 3 часа.

В расчетное количество одновременных пожаров включаются пожары на промпредприятиях (СНиП Табл. 7.)

При числе жителей 53 тыс. чел., число одновременных пожаров – 2. ( 1 из которых на промпредприятии).

$$q_n = 40 \text{ л/сек.}$$

Расход на внутренние пожаротушения принимается из расчета 2-х пожаров производительностью по 25 л/сек.

$$q_{n.v} = 2 * (15 + 5) + 2 * (20 + 5) * 0.5 = 65 \text{ л/сек.}$$

Полный расход воды из сети во время пожаротушения:

$$Q_{\text{пол.}} = Q_{\text{город.}} + Q_{\text{пож.}} = 18527.32 + 702 = 19229.32 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

## **2.5 Подготовка сети выполнена к гидравлическому расчету.**

Трассировка сети выполнена с учетом планировки города.

Сеть магистральная – кольцевая. Данным проектом намечено четыре кольца.

Магистральная сеть разбита на расчетные участки.

Длина расчетного участка принята не более 1500м.

Из общего расчетного расхода вычитаются сосредоточенные расходы на промпредприятия и остальной расход для потребителей делится на сумму длины магистральных участков.

Удельный расход в л/сек определяется по формуле:

$$q_{уд} = \frac{Q}{\sum L}$$

Расход воды, отдаваемый каждым участком, называется путевым расходом определяется по формуле:

$$Q_{\text{пут}} = Q_{\text{уд}} * L$$

## 2.6 Расчет кольцевых водопроводных сетей.

Задачей гидравлического расчета кольцевых сетей является определение распределения потоков воды  $q$  по линиям сети и соответствующих потерь напора  $h$  для них при экономически наиболее выгодных диаметрах труб.

Для всех колец и сети в целом по встречающимся в узлах направлениям движения воды это распределение, как известно, должно удовлетворять уравнениям:

$$\sum q = 0;$$

$$\sum h = 0.$$

Гидравлический расчет кольцевых водопроводных сетей производят с учетом их совместной работы с насосными станциями, а также с регулирующими и запасными емкостями. В зависимости от условий питания и потребления расчет сети производят на следующие режимы ее работы.

**I.** При расположении насосной станции и водонапорной башни в начале сети:

Первый случай – на максимально хозяйственно – производственные расход, совпадающий с расходом на внутренние пожаротушение;

Второй случай – на максимально хозяйственно-производственный расход, совпадающий с расходом на наружное и внутреннее пожаротушение.

Первый случай является основным, определяющим диаметры труб и напор хозяйственно-производственных насосов.

Второй случай расчета является проверочным, при котором определяется возможность пропуска расчетных расходов при наружном пожаротушении и определяются потери напора в сети для выбора пожарных насосов.

- II.** При питании сети из насосной станции и контр резервуаров ;
- Первый случай – на максимально хозяйственно-производственный расход, совпадающий с расходом на внутренне пожаротушение;
- Второй случай - – на максимально хозяйственно-производственный расход, совпадающий с расходом на наружное и внутренне пожаротушение.
- Третий случай – на минимальное водопотребление ( в ночное время ) и максимальный транзит в башню;
- Четвертый случай – на питание сети только из водонапорной башни.

Первый случай является основным, определяющим диаметры труб, напор насосов и высоту водонапорной башни.

Во втором случае проверяется возможность пропуска расчетных расходов при наружном пожаротушении и определяется величина потери напора в сети для выбора пожарных насосов.

Третий случай служит для проверки возможности подачи воды в башню хозяйственными насосами в ночное время, а четвертый — для проверки достаточности высоты водонапорной башни для обеспечения водоснабжения при остановке работы насосной станции.

Расчетные расходы различают на сосредоточенные в отдельных точках и равномерно распределенные по длине участков (путевые). Величины сосредоточенных расходов задаются или определяются подсчетом. Путевые расходы по участкам  $q$  пут определяют по формуле:

$$q_{\text{пут}} = q_0 l \text{ л/сек}$$

где  $q_0$  - удельный расход равный

$$\frac{\sum q * \sum q_c}{\sum l} \text{ л/сек * м.}$$

$\sum q$  — общий расчетный расход в л/сек.

$\sum q_c$  — сумма сосредоточенных расходов в л/сек.

$\sum l$  — общая длина участков линий в м.

Путевые расходы приводят к узловым делениям их пополам. Таким образом, расчетный расход каждого участка складывается из транзитного  $q_{тр}$  и половины путевого расхода  $0,5 q_{пут}$  т. е.

$$q_{расч} = q_{тр} + 0,5 q_{пут} \text{ л/сек}$$

Для заданных условий намечают наиболее целесообразное распределение потоков воды по сети и подсчитывают расчетные расходы для всех участков сети при условии соблюдения баланса расходов в узлах и сети в целом.

На основе произведенной трассировки сети и подсчета расчетных расходов по участкам составляют предварительную расчетную схему для каждого случая. На ней показывают номера колец и участков, диктующие точки, длины участков, направление потоков (стрелками), узловые, сосредоточенные и расчетные расходы.

Пользуясь расчетной схемой, по расчетным расходам основного случая предварительно назначают диаметры труб каждого участка.

Минимальные диаметры водопроводных сетей принимаются:

- для малых городов (поселков) и промышленных предприятий - 100 мм

- для средних городов - 150 мм

- для больших - 200 мм

Задачей гидравлического расчета является соблюдение условий, указанных в формулах.

Так как предварительное распределение расходов в расчетной схеме кольцевой сети, как правило, не обеспечивает это равенство, а отличается от него на некоторую величину, называемую невязкой, возникает необходимость в корректировке расчетных расходов по отдельным участкам, т. е. в увязке сети, а иногда и в изменении направления потоков, а также предварительно назначенных диаметров труб.

На практике наибольшее распространение получили методы расчета и увязки сетей, предложенные М. М. Андрияшевым, В. Г. Лобачевым, Л. Ф. Мошным, В. П. Сироткиным и др.

Расчет кольцевой водопроводной сети по методу М. М. Андрияшева. Снижение величины невязки сети (т. е. увязка сети) при этом методе достигается путем повторных попыток, где в замкнутый контур вводятся увязочные расходы, уменьшающие потери напора в «перегруженных» и увеличивающие их величину в «недогруженных» участках.

Все расчетные данные наносятся на схему, что придает ей наглядность и легкость контроля.

Производится расчет в такой последовательности:

- 1) по заданным величинам  $d$  и  $l$  для каждого участка определяют величины удельных сопротивлений  $A$  и вычисляют сопротивление участка  $s = AK_2l$ ;
- 2) по величинам  $q$  и  $s$  вычисляют величины потерь напора по участкам, кольцам и сети по формуле

$$h = sq^2 \text{ м};$$

3) вычисляют величины невязок потерь напора по кольцам и сети:

$$\Delta h = \sum (+h) + \sum (-h)M ;$$

4) определяют величины поправочных (увязочных) расходов по кольцам и сети по формуле;

$$\Delta q = \frac{q_{\text{ср}} \Delta h}{2 \sum h}$$

где  $\Delta q$  поправочный (увязочный) расход кольца в л/сек.

$q_{\text{ср}}$  – средние арифметические расходы по кольцу равные:

$$\frac{q_1 + q_2 + \dots + q_n}{n}$$

$\sum h$  - арифметическая сумма потерь напора по всему кольцу (без учета знаков)

Расчетные расходы по участкам корректируют на величину увязочного расхода и вновь определяют величины сопротивлений по участкам  $h$ , подсчитывают сопротивления и невязки по участкам и кольцам. Увязку сети повторяют до достижения величины невязки на случай максимального хозяйственного водопотребления менее **0,5 м**, а на случай наружного пожаротушения и максимального хозяйственного водопотребления — до **1 м**.

### 3.1 Водозабор

Исходные данные для расчета водозабора:

Расход воды в реке:

максимальный – 400 м<sup>3</sup>/сек

минимальный – 200 м<sup>3</sup>/сек

горизонты воды в реке:

наивысший – 2м от поверхности земли.

наинижший – 3м от поверхности земли.

Дно – 6м от поверхности земли

Скорость течения воды:

максимальный – 0,5 м/сек

минимальный – 0,4 м/сек

### 3.2 Расчетная производительность водозаборного сооружения.

Таблица № 15

№	Перечень водопотребителей	Расходы	
		м <sup>3</sup> /сутки	м <sup>3</sup> /сек
1	2	3	4
1	Расход воды по городу	18527,32	
2	Расход воды на собственные нужды	1111,64	
	Суммарный расход	19636	227,3

В зависимости от расхода, категории надежности водозабора гидрогеологической характеристики источника, принимаем тип и схему водозаборного сооружения – берегового типа. Водоприемник располагается на берегу а его водоприемные отверстия доступны для отверстия.

Водозаборные сооружения берегового типа используют обычно при относительно крутых берегах и наличии у берега достаточных глубин, обеспечивающих требуемых условий забора воды. Водоприемными устройствами береговых водозаборов служат окна, расположены в лобовой стенке сооружения, снабженные сороудерживающими решетками, осуществляющими предварительную грубую механическую очистку воды.

Водозаборные сооружения берегового типа представляют собой колодец обычно железобетонный, передняя стенка которого выходит непосредственно в русло реки. Вода поступает в водозабор через входные окна расположение в передней стенки колодца, и забирается через всасывающие трубы.

Вода, прошедшая через сетки, забирается насосами через всасывающие трубы.

### **3.3 Зависимость расхода воды на площадь берегового колодца водозаборных сооружений.**

По данным литературы площадь водозаборных сооружений не указана. По этому площадь мы можем определить с помощью общей площади очистных сооружений. Площадь построенных сооружений которые указаны в литературе мы можем определить объем воды который подается.

Мы анализировали многие сооружения и их обьём воды который подается. Нам известна площадь водозаборных сооружений но если повысится обьём подаваемой воды допускается увеличение площади. Но на сколько увеличим нам не известно. По нашим анализам мы можем определить площадь водозаборного сооружения опираясь на обьём подаваемой воды.

Так мы запроектируем и построим водозаборные сооружения учитывая его структуру и нахождения для того чтоб не нарушить поток воды в реках и каналах.

Принимаются два вида водозаборных сооружений:

1. Береговые водозаборные сооружения.
2. Русловые водозаборные сооружения.

Если достаточная глубина воды в близи берега допускается применение берегового водозаборного сооружения.

Если глубина в близи берега не удовлетворяет требованиям допустимым береговым водозаборным сооружениям тогда принимаем русловые водозаборные сооружения.

Площадь водозаборных сооружений так же будет зависеть от расхода воды и ее мутности.

### **3.4 Зоны санитарной охраны водных источников, мероприятия по предупреждению загрязнения водного источника.**

Необходимость ЗСО обосновывается прежде всего в отношении источников водоснабжения. Хотя в бассейне реки крупных источников загрязнений нет, все же последние загрязняются промышленными и хозяйственно-бытовыми стоками.

Качество воды в реке соответствует гигиеническим нормам по содержанию вредных веществ.

В целях обеспечения санитарно-эпидемической надежности работы водопроводных сооружений предусматривается организация зон санитарной охраны (ЗСО).

### **3.5 Головные сооружения (водозабор), станция очистки воды.**

Предусматриваются зоны санитарной охраны 3-х поясов.

На водозаборе в границе первого пояса – «санитарного режима» устанавливается на расстоянии от водозабора:

- вверх по течению реки – 200м
- вниз по течению – 100м
- по противопожарному берегу от водозабора ширина – 50м.

Второй и третий пояса – «ограничений» представляет собой территорию, для которой вводятся определенные ограничения ее использования.

Границы этих поясов охватывают территорию реки вниз по течению границы второго пояса зоны устанавливаются на расстоянии – 500м.

Территория первого пояса водозабора и станции очистки воды с наружной стороны ограждается глухой железобетонной стеной с насадкой из колючей проволоки, внутренние стороны – ограждение из колючей проволоки. По периметру ограждения предусматривается охранное освещение. Территория озеленяется, благоустраивается и снабжается охраной.

Выполнение санитарно-технических мероприятий по первому поясу ЗСО возлагается на владельца водопровода, по второму и третьему поясам, на местные административные и хозяйственные органы санитарного надзора.

## **4.1 Водовод.**

Ширина санитарно защитной полосы водовода принимается не менее 20м.

### **4.2 Насосная станция I подъема.**

Насосная станция 1-го подъема служит для подачи воды на станции очистки воды.

Определяем производительность насоса:

$$Q = \frac{Q_B}{4} = \frac{801,2}{4} = 200,5 \text{ м}^3/\text{час}$$

где  $Q_B$  – производительность водозабора.

$$Q_B = 801,2 \text{ м}^3/\text{час}$$

4 – количество насосов.

Принимаем 4 насоса. ( 2 рабочих 2 резервных) .

Требуемый напор насоса определяется:

$$H = H_{г.в.} + h_{н.л.} + h_{в.} + h_{н.с.} + 1.$$

Где  $H_{г.в.}$  – геометрическая высота подъема.

$$310,8 - 301 = 9,8 \text{ м.}$$

$h_{н.л.}$  – потери в напорной линии

$$\frac{2.03 \cdot 40}{1000} = \frac{80}{1000} = 0.08 \text{ м.}$$

$h_{в.}$  – потери напора в водомере 2м.

$h_{н.с.}$  – потери в насосной станции 2м.

$$H = 9.8 + 0.08 + 2 + 2 + 1 = 14.88 \text{ м.}$$

Принимаем к установке насосы марки Д200 – 36

Производительность 818.29 м<sup>3</sup>/час.

Напор -28 м.

Мощность электродвигателя 80 кВт.

# **Охрана труда**

Магистральные трубопроводы прокладывают индустриальными методами, предусматривающими изготовление отдельных конструкций и узлов, очистку и изоляцию на трубозаготовительных заводах или в центрально-заготовительных мастерских, обеспечивая сокращение этих работ на трассе или строительной площадке.

При монтаже трубопроводов опасными являются работы, связанные с погрузкой, разгрузкой и транспортированием труб, укладкой их в траншеи, тоннели и эстакады, сваркой стальных труб, заделкой раструбов чугунных труб, очисткой и изоляцией стальных трубопроводов, которые требуют четкой организации работ и высокого качества их выполнения.

Монтаж трубопроводов начинают только после приемки по акту открытых траншей, обеспечивающих удобные и безопасные условия работы. Перед началом монтажа трубопроводов производитель работ или мастер проверяет устойчивость откосов и прочность крепления траншей, котлованов и колодцев, в которых намечается укладка трубопроводов. Вывезенные на трассу трубы раскладывают вдоль траншей на расстоянии не менее 1500 мм от боковой поверхности трубы до бровки траншеи.

Раскладку труб ведут на нижней стороне траншеи. Если по каким-либо причинам использовать нижнюю сторону нельзя, то трубы и прочие конструкции располагают за отвалом грунта на уклоне к траншее. Это исключает обрушение траншей и несчастные случаи, которые могут произойти от раскатывания труб и секций во время их разгрузки и всевозможных подготовительных операций.

Для соблюдения безопасных условий труда в местах производства монтажа кривых вставок, захлестов, катушек и запорной арматуры траншею увеличивают на 1250 мм в обе стороны от трубопровода на участке длиной не менее 3000 мм. Под свариваемым стыком трубопровода устраивают приямок глубиной 500 мм. Места сварки защищают от атмосферных осадков, сильного ветра и солнечных лучей зонтами, палатками, навесами и другими устройствами. Во время грозы все

работы на трассе прекращают, а рабочих удаляют от труб и механизмов в безопасное место.

Для опускания труб в траншее используют трубоукладчики, самоходные краны, треноги с талью и лебедки. Передвижение трубоукладчиков и кранов вдоль траншей производится за пределами призмы обрушения, но не менее 2000 мм от бровки траншеи.

Опускание трубопроводов в траншее должно производиться плавно, без рывков, ударов о стенки и дно траншеи или распоры креплений; сбрасывать или скатывать звенья трубопроводов, отдельные его детали с бермы на дно траншеи не допускается. При опускании труб в траншее, в которых имеются распорки, снятие последних допускается только при одновременном устройстве перераспорок.

Раструбные трубы в траншею опускают только раструбом вверх. Не разрешается скатывать трубы в траншее при помощи ломов и ваг, а также использовать распорки крепления траншей в качестве опор для удерживания труб.

Работы по зачистке дна траншеи до проектной отметки производят до начала укладки трубопроводов. Однако бывают случаи, когда обвал грунта происходит во время надвигки и укладки плети. В этом случае грунт удаляют после подведения под плеть поперек траншеи специальных лежек, которые обеспечивают надежную устойчивость плети. Концы лежек должны заходить за бровку траншеи не менее чем на 1000 мм. Такие работы опасны, их выполняют только под непосредственным руководством производителя работ или мастера.

Перед опусканием трубопровода в траншею или тоннели проверяют надежность канатов, блоков, мягких захватов (стальных полотенец) и тормозных устройств трубоукладчиков и других механизмов. При опускании в траншее трубопроводы испытывают большое напряжение. Поэтому неточное выполнение такелажных работ по укладке трубопроводов может привести к разрушению сварных соединений и травмированию рабочих. В

связи с этим укладка трубопроводов в траншею требует синхронной работы трубоукладчиков. Производитель работ или мастер должен управлять их действием, используя для этой цели различные виды связи и сигнализации. Единое управление дает возможность быстро устранять опасные моменты при монтаже трубопроводов и повреждения такелажной оснастки.

Во время спуска трубопроводов или монтируемых составных его частей пребывание людей в траншее не разрешается. При работе постоянно следят за состоянием откосов и креплением траншей, при малейшей подвижке грунта или ослаблении креплений рабочих из опасной зоны выводят, пока мастер или производитель работ не обследует этот участок и не примет необходимых мер предосторожности. Для спуска рабочих в траншею и подъема их из нее пользуются переносными стремянками шириной не менее 0,6 м с перилами, а не распорками крепления.

Для заделки стыков расплавленный свинец опускают в траншею только в специально приспособленной посуде. Каждый раз перед опусканием свинца предупреждают об этом находящихся внизу людей. Рабочие, занятые разогревом, подачей и заделкой стыков горячим свинцом, надевают специальную одежду, обувь, брезентовые рукавицы и защитные очки.

Если работа ведется в траншеях, пересекаемых железнодорожными или трамвайными путями, без прекращения движения, находиться в траншее во время прохождения транспорта не разрешается.

Для работы в колодцах и шурфах выдается наряд-допуск как на производство работ с повышенной опасностью. Во многих колодцах имеются взрывоопасные и отравляющие газы: метан, окись углерода, сероводород, сернистый газ, аммиак, углекислый газ или комбинации различных газов. Для выявления их наличия применяют шахтерскую лампу или переносной газоанализатор в искробезопасном исполнении и индикатор. Не разрешается для этих целей пользоваться зажженными спичками и бумагой.

Шахтерскую лампу для проверки наличия газов опускают в колодец на веревке с наклонным зеркалом для удобства наблюдения сверху за пламенем.

Если лампочка гаснет, значит в колодце находится углекислый газ; если лампочка гаснет после вспышки, это свидетельствует о наличии окиси углерода, метана или смеси из этих газов. В обоих случаях нельзя спускаться в колодец без изолирующего противогаса. Применять в этом случае фильтрующий противогаз нельзя, так как он не предохраняет от отравления человека окисью углерода. Имеющиеся в колодце газы можно удалить путем нагнетания свежего воздуха при помощи вентилятора или проветривания, открыв крышки люков на длительное время. Перед спуском в колодец повторно проверяют наличие газов.

Работы в колодцах допускается выполнять не менее чем тремя рабочими, из них двое страхующих. Один человек работает в колодце в предохранительном поясе со страховочным канатом, закрепленным наверху, причем один из страхующих держит канат в руках и поддерживает контакт с находящимся в колодце человеком путем подачи звуковых или иных условных сигналов. Он также наблюдает за состоянием работающего в колодце.

В случае необходимости он оказывает первую помощь работающему в колодце и вытаскивает его, если сам не может выбраться из колодца (при появлении слабости, головокружении, обмороке, ранении). Для оказания помощи пострадавшему запрещается спускаться в колодец без изолирующего или шлангового противогаса. Территорию вокруг колодца ограждают. При работе в колодцах пользуются электроэнергией от сети напряжения не свыше 12 В и светильниками во взрывобезопасном исполнении.

При монтаже трубопроводов необходимо руководствоваться основными положениями и требованиями по охране труда и технике безопасности в строительстве, изложенными в СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве". На основании этих правил разработаны и утверждены ведомственные инструкции, инструктивные указания и памятки для каждого вида работ и для каждой специальности с учетом местных условий. Все

вновь поступившие рабочие, выполняющие работы по монтажу трубопроводов, проходят вводный инструктаж по технике безопасности и инструктаж непосредственно на рабочем месте по безопасному выполнению работ. Разнообразные условия работы при монтаже трубопроводов требуют принятия соответствующих мер по созданию безопасных условий труда для монтажников технологических трубопроводов и окружающих их рабочих других специальностей.

На рабочих местах и в районе выполнения работ не должно быть открытых ям и котлованов; подходы к оборудованию должны быть свободны.

Перед началом работы по монтажу трубопроводов следует осмотреть рабочее место и убедиться, что условия работы отвечают правилам техники безопасности. В зоне выполнения монтажных работ запрещается присутствовать посторонним. Опасная зона должна быть ограждена и иметь предупредительные знаки и плакаты.

При выполнении верхолазных работ и работ на высоте от 1,5 м и выше без применения лесов или подмостей все рабочие обеспечиваются предохранительными поясами и специальной обувью с нескользящей подошвой. Каждый рабочий при работе на высоте обязан страховаться с помощью карабина предохранительного пояса, прикрепляя его к надежным и неподвижным элементам зданий или сооружений.

Корпус электроинструмента, работающего при напряжении тока в сети более 40 В, должен иметь надежную изоляцию или должен быть заземлен. Заземлению подлежат также все вспомогательные электрические устройства для электроинструмента (преобразователи частоты тока, понизительные трансформаторы).

При работе с электроинструментом применяют средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током - диэлектрические коврики и резиновые перчатки (при напряжении более 40 В). Использование электроинструмента с защитно-отключающими устройствами, работающего

при напряжении более 40 В, без индивидуальных средств защиты от поражения электрическим током допускается только при наличии специальных инструкций или указаний. При монтаже внутрицеховых трубопроводов следят за надежным закреплением каждого участка, на кронштейнах или подвесках. До закрепления трубопровода нельзя снимать строп с крюка грузоподъемного механизма или приспособления.

Вести монтаж наружных трубопроводов во время грозы и ветра выше 6 баллов не разрешается.

Нельзя монтировать трубопроводы одновременно на нескольких этажах, не имеющих перекрытий и расположенных по одной вертикали. При необходимости такие работы проводят лишь в случае, если надземные защитные настилы обеспечивают безопасность лиц, работающих на нижних этажах.

При работе следует пользоваться только исправным инструментом, хранящимся в специальном переносном ящике. Запрещается оставлять инструменты, материалы, спецодежду и другие предметы внутри и снаружи монтируемого трубопровода даже на короткое время.

Работу вблизи линии электропередач выполняют только по наряду-допуску под непосредственным наблюдением старшего производителя работ. Чтобы предотвратить поражение человека электрическим током, нужно строго наблюдать нормы расстояний от работающих во весь рост людей или крайних точек стрел кранов до проводов электролиний высокого напряжения. Минимальные расстояния должны быть: при напряжении до 1 кВ - по горизонтали 1,5 м, по вертикали 1 м, при напряжении до 20 кВ - 2 м и по горизонтали, и по вертикали; при напряжении от 35 до 110 кВ - соответственно 3 и 4 м.

Работы в колодцах, камерах и туннелях должны выполнять не менее двух рабочих один из них должен остаться наверху и наблюдать за работающим в колодце. Перед спуском в колодцы, камеры и туннели необходимо убедиться, что в них нет вредных газов. Размещение и

устройство канализационных водоотводящих сетей должны соответствовать строительным нормам и правилам, а также обеспечивать безопасность труда работников, как в обычных ситуациях, так и при аварийных. Все работники, перед тем, как приступить к работе, должны пройти полный инструктаж по технике безопасности. Работы по прокладке трубопроводов водоотведения должны проводиться в соответствии с требованиями СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования; СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство, правил пожарной безопасности. На трассе строительства трубопровода необходимо предвидеть перекрытие траншеи для пешеходных переходов и проезда. На время строительства траншея должна быть ограждена барьером высотой 1м, обозначенным предупредительными таблицами, а ночью –освещенным предупредительными огнями. Во время выполнения засыпки над трубопроводом рекомендуется поместить ленту или сетку со впаянной сигнализационной проволокой. При производстве сварочных работ необходимо руководствоваться Межотраслевыми правилами по охране труда при электросварочных и газосварочных работах (ПОТ РМ-020-2001)., ВСН 006-89 Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Сварка. Сварку трубопровода нельзя производить при высокой влажности воздуха, а также при температуре окружающей среды ниже 00С. Складирование, ремонт, перемещение из труб с двухслойной профилированной стенкой «Корсис», элементов колодцев и других строительных изделий должно осуществляться с помощью подъемно-транспортных устройств. Персонал должен располагаться в безопасной зоне проведения работ. Работа на любых строительных машинах должна производиться лицами, имеющими специальный допуск или разрешение и только в соответствии с проектом производства работ. Неисправные машины и механизмы к работе не должны допускаться. Необходимо постоянно

следить за состоянием откосов при работе людей в не закрепленных траншеях и котлованах, а в закрепленных – за элементами креплений. Испытания самотечных водоотводящих трубопроводов должны производиться в соответствии с проектом и с обязательным учетом основных требований, упомянутых выше нормативных документов. Воду, необходимую для испытания канализационных сетей необходимо подводить из открытого резервуара гравитационным способом. Нельзя производить непосредственное присоединение подводящего канала к каналу, подающему воду под давлением. При хранении из труб с двухслойной профилированной стенкой «Корсис», элементов колодцев на объекте строительства и на месте монтажа следует соблюдать правила противопожарной безопасности. Запрещается разводить огонь в непосредственной близости от бытовок, складов, горючих материалов. При осмотре колодцев необходимо проверить загазованность газоанализатором. Категорически запрещается зажигать в смотровых колодцах открытый огонь (спички, горелки). Испытания следует прервать во всех случаях, угрожающих безопасности работников.

### **Охрана окружающей среды**

На территории производства работ по прокладке и эксплуатации трубопроводов водоотведения должны соблюдаться нормативы по охране окружающей природной среды на основе экологически безопасных технологий, надежной и эффективной эксплуатации канализационных сетей. Все работы должны соответствовать требованиям СНиП 3.05.04-85, СНиП 3.05.05-84, санитарным нормам и правилам: СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ. ВСН 014-88. Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Охрана окружающей среды. Без согласования с соответствующей организацией не допускается производить рытье траншей

(котлованов) и т.п. на расстоянии менее 2 м от стволов деревьев и 1 м от кустарников. Не допускается складирование труб и других изделий на расстоянии менее 2 м от стволов деревьев без временных ограждающих или защитных устройств вокруг них. Слив воды из трубопроводов после проведения испытаний следует производить только в места, предусмотренные ППР. Территория по завершении строительства трубопроводной сети должна быть очищена и восстановлена в соответствии с проектом. Отходы от строительства трубопроводов из ПЭ следует вывозить на заводы для переработки или на захоронение в места, согласованные с Санэпидем надзором. непригодные для вторичной переработки отходы подлежат уничтожению в соответствии с санитарными правилами и нормами, предусматривающими порядок накопления, транспортирования, обезвреживания и захоронения промышленных отходов.

### **Литература.**

1. Зацепина М.В. Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений М. Стройиздат 1981г.
2. Калицун В.И. Водоотводящие системы и сооружения - М. Стройиздат 1987г.
3. Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчёта канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Павловского Н.Н. – М. Стройиздат 1987г.
4. Трегубенко Н.Е. Водоснабжение и водоотведение.– М Высшая школа. – 1989г.
5. Л.А.Муратова, А.Я.Гольдин, П.В. Молодов. Водопотребление и водоотведение автотранспортных и авторемонтных предприятий. Транспорт. Москва. 1988 г.
6. Ю.В. Новиков, Р.У. Бекназов. Охрана окружающей среды. Т. Медицина, 1983г.
7. Справочник проектировщика, отопление, водопровод и канализация. И.Г. Староверова 1964г.

8. Укрупненные нормы расхода воды и количества сточных вод на единицу продукции для различных отраслей промышленности. Стройиздат 1973 г.
9. Гидравлика водоснабжения и канализации В.И. Калицун, В.С. Кедров, Ю.М. Ласков, П.В. Сафонов 1980 г.
10. Производство строительных монтажных работ по водоснабжению и канализации И.М. Монес 1956.