

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ
ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И МОНТАЖУ СЕТЕЙ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ ИЗ ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБ**

**PLASTIC PIPES WATER SUPPLY AND SEWERAGE NETWORKS
DESIGN AND INSTALLATION INSTRUCTION**

Дата введения - 2003.04.01.

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНЫ: Научно-исследовательским проектным институтом «Казгипронефтетранс» ЗАО «Инжиниринговая компания «Казгипронефтетранс»
2. СОГЛАСОВАНЫ: Письмом Республиканским СЭС Министерства здравоохранения Республики Казахстан от 16 января 2003 г. № 41-2/9-234
- 3 ПЕРЕВЕДЕНЫ: ТОО «Геотехстройинновация»
- 4 ПОДГОТОВЛЕНЫ: Проектной академией “KAZGOR” к переизданию в связи с переводом на государственный язык.
- 5 ПРЕДСТАВЛЕНЫ: Управлением технического нормирования и новых технологий в строительстве Комитета по делам строительства Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан (МИТ РК).
- 6 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ Приказом Комитета по делам строительства МИТ РК от 26 мая 2004 г. № 251
- В ДЕЙСТВИЕ: с 1 сентября 2004 г.
- 7 Настоящие СН РК представляют собой аутентичный текст СН РК 4.01-05-2002 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб», введенных в действие на территории Республики Казахстан с 01.04.2003 г. приказом Комитета по делам строительства МИТ РК от 20.01.2003 г. № 21, и перевод на государственный язык.
- 8 ВЗАМЕН: СН 478-80

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.
- 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ
- 3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ
- 4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
- 5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ
 - 5.1 Общие требования
 - 5.2 Виды и способы соединения труб
 - 5.3 Прокладка трубопроводов
 - 5.4 Гидравлический расчет трубопроводов
 - 5.5 Опоры и крепления
 - 5.6 Компенсация температурного удлинения трубопроводов
 - 5.7 Тепловая изоляция трубопроводов
- 6 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ И ВОДОСТОКОВ
 - 6.1 Общие требования
 - 6.2 Размеры труб
 - 6.3 Виды и способы соединения труб
 - 6.4 Прокладка трубопроводов
 - 6.5 Гидравлический расчет трубопроводов
 - 6.6 Опоры и крепления
- 7 ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАРУЖНОГО ВОДОПРОВОДА
 - 7.1 Общие требования
 - 7.2 Классификация труб
 - 7.3 Виды и способы соединения труб
 - 7.4 Прокладка трубопроводов
 - 7.5 Расчет трубопровода на прочность
 - 7.7 Компенсация температурного удлинения
- 8 ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАРУЖНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ, ВОДОСТОКОВ И ДРЕНАЖЕЙ
 - 8.1 Общие требования
 - 8.2 Классификация труб
 - 8.3 Виды и способы соединения труб
 - 8.4 Прокладка трубопроводов
 - 8.5 Расчет трубопровода на прочность
 - 8.6 Гидравлический расчет трубопровода
 - 8.7 Компенсация температурного удлинения труб
 - 8.8 Колодцы для систем канализации
- 9 МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ
 - 9.1 Общие указания
 - 9.2 Входной контроль качества труб и соединительных деталей
 - 9.3 Операционный контроль качества сборки и режимов сварки
 - 9.4 Визуальный контроль качества сварных соединений и контроль их геометрических параметров...
 - 9.5 Сварка и склеивание труб из полимерных материалов
 - 9.6 Соединение труб на металлических соединительных деталях
 - 9.7 Изготовление сварных фасонных деталей
 - 9.8 Монтаж внутренних сетей водопровода
 - 9.9 Монтаж внутренней канализации и водостоков
 - 9.10 Монтаж подземных сетей водоснабжения и канализации
- 10 ИСПЫТАНИЕ И СДАЧА ТРУБОПРОВОДОВ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
- 11 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ ТРУБ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ТРУБ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Приложение 1 (справочное) Физико-механические свойства некоторых полимерных материалов, применяемых при производстве труб и соединительных деталей

Приложение 2 (справочное) Классификация труб из полимерных материалов

Приложение 3 (справочное) Рекомендации по выбору труб для транспортирования различных сред

Приложение 4 (справочное) Номограммы для определения потерь напора в труба

Приложение 5(справочное) Номограмма для определения диаметра канализационного трубопровода из полимерных материалов

Приложение 6 (справочное) Методика прочностного расчета трубопроводов из полимерных материалов при подземной прокладке (общие принципы

Приложение 7 (справочное) Сортамент напорных труб из полиэтилена по гост 18599

Приложение 8 (справочное) Сортамент труб и фасонных частей для систем внутренней канализации по гост 22689.1

Приложение 9 (справочное) Геометрические размеры напорных труб из полипропилена по ту 75 00 рк 38584618 - тоо - 01 - 2002 (тоо «пенса-алматы»)

Приложение 10 (справочное) Геометрические размеры канализационных труб из поливинилхлорида по ту 75 00 рк 38584618 - тоо - 02 - 2002 (тоо «пенса-алматы»)

Приложение 11 (справочное) Параметры полиэтиленовых труб из пэ 80, пэ100 (шеvron мунайгаз инк.)

Приложение 12 (справочное) Полиэтиленовые трубы для водоснабжения (тоо «спира - берга»

Приложение 13 (справочное) Соединительные детали трубопроводов (тоо «спира - берга»)

Приложение 14 (справочное) Акт о проведении входного контроля партии труб из полимерных материалов (соединительных деталей

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Требования настоящей Инструкции распространяются на проектирование и монтаж строящихся и реконструируемых систем внутренних и наружных сетей водоснабжения и канализации из труб и соединительных деталей из полимерных материалов.

1.2 Настоящая Инструкция не распространяется на проектирование внутреннего противопожарного водопровода; на трубопроводы, проложенные в среде с температурой, выходящей за пределы допустимого для труб интервала, в среде, к которой материал труб химически не стоек; на трубопроводы, транспортирующие среду: с температурой, выходящей за пределы допустимого для труб интервала, содержащую абразивные фракции, вещества, к которым материал труб химически не стоек.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей Инструкции использованы ссылки на следующие нормативные документы:

СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий,

СНиП РК 4.01-02-2001 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения.

СНиП 2.04.14-88* Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.

СНиП РК 3.01-01-2002* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.

СНиП 3.05.01-85* Внутренние санитарно-технические системы.

СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.

СНиП РК 1.03-06-2002 Строительное производство Организация строительства предприятий, зданий и сооружений.

СНиП РК 1.03-05-2001 Охрана труда и техника безопасности в строительстве.

СНиП РК А. 2.2-1-2001 Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений

ГОСТ 2930-62** Приборы измерительные. Шрифты и знаки

ГОСТ 8032-84. Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел. Противоголовок промышленные фильтрующие.

ГОСТ 12.4.121-83*. Технические условия.

ГОСТ 18599-2001. Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия.

ГОСТ 22689.1-89 - ГОСТ 22689.2-89. Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним.

ТУ 75 00 РК 38584618 - ТОО - 01 - 2002. Трубы напорные кольцевого сечения из полипропилена. Технические условия

ТУ 75 00 РК 38584618 - ТОО - 02 - 2002. Трубы канализационные из поливинилхлорида. Технические условия.

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей Инструкции применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Полимерные материалы (полимеры): Высокомолекулярные соединения, состоящие из макромолекул, соединенных химическими связями. Полимеры составляют основу пластических масс (пластмасс).

3.2 Пластмассы: Материалы на основе полимеров, способные приобретать заданную форму при нагревании под давлением и сохранять ее после охлаждения. Могут

содержать наполнители, пластификаторы, стабилизаторы, пигменты и др. компоненты. В зависимости от характера превращений, происходящих с полимером при его переработке в изделие, подразделяются на термопласты (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид и т.п.) и реактопласты (фенопласты, фаолит, текстолит, и композиции на основе эпоксидных смол, полиэфирных смол и др.). Пластмассы различают по типу полимера (аминопласты, этролы), наполнителя (стеклопластики, углепластики) и по эксплуатационным характеристикам (антифрикционные, атмосферо-, термо-, огнестойкие и т.д.). Наиболее ценные свойства пластмасс - легкий вес, малая плотность, высокие электроизоляционные и теплоизоляционные характеристики, стойкость в агрессивных средах, высокая механическая прочность при различных видах нагружения.

3.3 Термопласты: Полимеры способные обратимо размягчаться при нагреве и отверждаться при охлаждении, сохраняя основные свойства. Основные методы переработки термопластов - литье под давлением, экструзия вакуум- и пневмоформование. Для изготовления труб и деталей трубопроводов применяются термопласты с различными физико-механическими свойствами. Для обеспечения у полимерных материалов необходимых свойств в них вводят различные добавки - пластификаторы (для улучшения технологических и эксплуатационных свойств), стабилизаторы (для повышения стойкости и долговечности полимеров при воздействии света, температур и других факторов), наполнители (для увеличения их прочности и улучшения диэлектрических свойств и т.д), красители, антистатика и другие вещества.

3.4 Реактопласты: Полимеры, которые, будучи отверждены, не переходят при нагреве в пластичное состояние. При высокотемпературном нагреве они претерпевают деструкцию и загораются. Основные методы переработки реактопластов - прессование и литье под давлением.

3.5 Полиэтилен: Твердый продукт полимеризации этилена - $[-CH_2-CH_2-]_n$. Выпускают в виде гранул размером 3-5 мм или в виде белого порошка. Плотность 913 - 978 кг/м³; плавится при 102 - 137 °С. Сочетает высокую прочность при растяжении с эластичностью; устойчив к растворам щелочей, к соляной, плавиковой и органическим кислотам; разрушается хлором и фтором; выше 80 °С растворяется в углеводородах, в том числе хлорированных. Стоек к действию радиоактивных излучений; физиологически безвреден.

3.6 Поливинилхлорид: Твердый продукт полимеризации винилхлорида - $[-CH_2-CHCl-]_n$. Плотность 1350 - 1430 кг/м³; выше 110 °С разлагается с выделением HCl. Растворим в дихлорэтаноле, нитробензоле, тетрагидрофуране, циклогексаноне; устойчив к влаге, кислотам, растворам щелочей и солей, спирта, бензина, смазочных масел. При введении в поливинилхлорид до 10 % пластификатора получают жесткий материал с высокими показателями механических свойств (винипласт), используемый в производстве коррозионно-стойких труб. Недостатком поливинилхлорида является резкое понижение прочности при повышении температуры, а также ползучесть при длительном действии нагрузки.

3.7 Полипропилен: Твердый продукт полимеризации пропилена - $[-CH(CH_3)CH_2-]_n$. Плотность 905 - 920 кг/м³; плавится при 160 - 176 °С. Не растворим в органических растворителях, устойчив к действию кипящей воды и растворов щелочей, разрушается в неорганических кислотах. Для полипропилена характерна: высокая ударная прочность; стойкость к многократному изгибу и истиранию; низкая паро- и газопроницаемость; невысокая термо- и светостойкость.

3.8 Сшитый полиэтилен: Полиэтилен, молекулярные цепи которого «сшиты» поперечными мостиками, в результате чего он имеет сетчатую структуру. Цель сшивки заключается в достижении повышенной эксплуатационной термостойкости полиэтилена. Благодаря сшивке свойства исходного полиэтилена изменяются - улучшается длительная

прочность, химическая стойкость, стойкость к растрескиванию, ударная прочность и морозостойкость. К недостаткам сшитого полиэтилена относится плохая свариваемость.

3.9 Поливинилхлорид хлорированный: Продукт частичного хлорирования поливинилхлорида. По сравнению с поливинилхлоридом, лучше растворяется в органических растворителях, более теплостоек и устойчив в агрессивных средах.

3.10 Стеклопластики: Пластмассы, содержащие в качестве упрочняющего наполнителя стеклянные волокнистые материалы в виде тканей (стеклотекстолит), коротких волоком (стекловолокнит), нитей, жгутов, шпона, матов. Связующим веществом в стеклопластиках обычно служат фенолоформальдегидные, полиэфирные и эпоксидные полимеры. Характеризуются высокой механической прочностью, сравнительно низкими плотностью и теплопроводностью.

3.11 Полиолефины: Продукты гомо- или сополимеризации олефинов (этилена, пропилена и др.) общей формулы $[-CH_2C(RR')-]_n$, где R и R' - органический радикал, например CH_3 (см. также Полиэтилен, Полипропилен).

3.12 Разъемное соединение: Соединение деталей, при котором составляющие его детали могут быть разобраны без их разрушения. Разделяются на две группы: соединения, не воспринимающие осевые нагрузки, и соединения, способные их воспринимать. К первой группе относятся различные конструкции раструбных соединений с использованием уплотнительных колец. Ко второй группе относятся соединения, которые помимо уплотнительного элемента включают дополнительные детали, обеспечивающие передачу осевых нагрузок: резьбовые муфты, накидные гайки, фланцы, бурты и т.д.

3.13 Неразъемное соединение: Соединение деталей, при котором разборка узла возможна лишь при разрушении крепления или самих деталей (сварные, клеевые соединения).

3.14 Раструбное соединение: Сварное соединение труб или соединение с использованием уплотнительных элементов, в котором конец одной трубы входит в конец другой.

3.15 Опоры: Специальные устройства для крепления трубопроводов в проектное положение и поддержания трубопроводов на всем его протяжении как в горизонтальном так и в вертикальном положениях. Опоры изготавливают из металла или пластмассы в виде хомутов и скоб. По назначению и устройству опоры подразделяют на подвижные, не препятствующие перемещению трубопроводов при температурных деформациях, и неподвижные - жестко удерживающих трубу.

3.16 Компенсатор: Устройство для возмещения влияния различных факторов (температуры, давления, положения и др.) на состояние и работу трубопроводов систем.

3.17 Сварка пластмасс: Технологический процесс получения неразъемного соединения элементов конструкции посредством межмолекулярного взаимодействия между свариваемыми частями.

3.18 Контактная тепловая сварка: Способ сварки, при котором нагрев соединяемых деталей осуществляется за счет контакта с заранее нагретым или нагреваемым в процессе сварки инструментом.

3.19 Сварка оплавлением: Сварка контактная тепловая, при которой нагретый инструмент находится в непосредственном контакте с соединяемыми поверхностями.

3.20 Сварка встык: Сварка контактная тепловая, преимущественно оплавлением, при которой соединение свариваемых частей происходит по поверхности стыкуемых торцов.

3.21 Сварка внахлест: Сварка труб или деталей, при которой оплавленный конец одной детали входит в оплавленный конец другой.

3.22 Свариваемость: Свойство пластмассы или сочетания из пластмасс образовывать при установленной технологии сварки соединение, отвечающее требованиям, обусловленным конструкцией и эксплуатацией изделий.

3.23 Зазор: Расстояние между свариваемыми поверхностями деталей, собранных под сварку.

3.24 Грат: Материал, вытесненный из стыка в процессе оплавления и осадки.

3.25 Оплавление: Процесс образования расплава в зоне контакта нагретого инструмента и детали во время ее нагрева.

3.26 Осадка: Процесс совместного пластического деформирования оплавленных участков свариваемых деталей путем их сдавливания.

3.27 Давление при оплавлении: Усилие, приходящееся на единицу площади в зоне контакта нагретого инструмента с оплавливаемой поверхностью.

3.28 Давление при осадке: Усилие, приходящееся на единицу площади в зоне контакта соединяемых деталей в процессе осадки.

3.29 Нагретый инструмент: Инструмент, при помощи которого нагреваются свариваемые поверхности.

3.30 Центратор: Устройство для центрирования труб при сборке и сварке кольцевых швов труб из термопластов.

3.31 Дорн: Элемент нагретого инструмента для ручной контактной тепловой сварки вращающихся труб, предназначенный для оплавления внутренней поверхности детали.

3.32 Гильза: Элемент нагретого инструмента для ручной контактной тепловой сварки вращающихся труб, предназначенный для оплавления наружной поверхности детали.

3.33 Антиадгезионное покрытие: Покрытие, служащее для предотвращения прилипания свариваемого материала к нагретому инструменту.

3.34 Сортамент: Данные о форме, размерах и материале различных видов однородных изделий.

3.35 Средний наружный диаметр d_{cp} (мм): Частное от деления измеренного значения наружного периметра трубы на значение $\pi = 3,142$, округленное в большую сторону до 0,1 мм (ГОСТ 18599).

3.36 Номинальный наружный диаметр d_n (мм): Условное обозначение размера, соответствующее минимальному среднему наружному диаметру (ГОСТ 18599).

3.37 Номинальная толщина стенки e_n (мм): Условное обозначение размера, соответствующее минимальной допустимой толщине стенки трубы, рассчитываемой по следующей формуле и округляемой до 0,1 мм в большую сторону (ГОСТ 18599)

$$e_n = \frac{d_n}{2S + 1} \quad (1)$$

где d_n - номинальный наружный диаметр трубы, мм;
 S - серия трубы.

3.38 Серия труб S : Нормированное значение, определяемое по формуле (ГОСТ 18599)

$$S = \frac{\sigma}{MOP} \quad (2)$$

где σ - допускаемое напряжение в стенке трубы, равное MRS/C , МПа;

MRS - минимальная длительная прочность, МПа;

C - коэффициент запаса прочности;

MOP - максимальное рабочее давление, МПа.

3.39 Минимальная длительная прочность MRS (МПа): Напряжение, определяющее свойства материала, применяемого для изготовления труб, полученное путем экстраполяции на срок службы 50 лет при температуре 20 °С данных испытаний труб на стойкость к внутреннему гидростатическому давлению с нижним доверительным интервалом 97,5 % и округленное до ближайшего нижнего значения ряда R10 по ГОСТ 8032. Для труб из непластифицированного поливинилхлорида (НПВХ) $MRS = 25$ МПа.

3.40 Коэффициент запаса прочности C: Коэффициент учитывающий условия эксплуатации и характеристики компонентов трубопроводов неучтенные величиной прочности при нижнем доверительном интервале. Устанавливается для каждого вида материала и приводится в соответствующих сводах правил.

3.41 Стандартное размерное отношение SDR: Отношение номинального наружного диаметра трубы d_n к номинальной толщине стенки e_n . Соотношение между SDR и S определяют по следующей формуле (ГОСТ 18599)

$$SDR=2S+1 \quad (3)$$

где S - серия трубы.

3.42 Коэффициент снижения давления C_t : Коэффициент снижения максимального рабочего давления MOP в зависимости от температуры транспортируемой воды (см. приложение 3).

3.43 Максимальное рабочее давление MOP (МПа): Максимальное рабочее давление воды в трубопроводе, рассчитываемое по формуле (ГОСТ 18599)

$$MOP = \frac{2MRS}{C(SDR-1)} \cdot C_t \quad (4)$$

где MRS - минимальная длительная прочность, МПа;

C - коэффициент запаса прочности;

SDR - стандартное размерное отношение;

C_t - коэффициент снижения давления в зависимости от температуры.

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Данная Инструкция включает требования, общие для всех видов труб из полимерных материалов, обладающих специфическими свойствами. Специфические требования для каждого вида трубопроводов из полимерных материалов приведены в соответствующих нормативных документах.

4.2 При проектировании и монтаже систем трубопроводов указанных в п.1.1, должны выполняться требования действующих нормативных документов СНиП РК 4.01-02-2001; СНиП 2.04.03-85; СНиП 2.04.01-85*; СНиП 3.05.04-85*; СНиП 3.05.01-85*; СНиП РК 1.03-05-2001; и др. стандартов, технических условий и ведомственных нормативных документов, утвержденных в соответствии со СНиП РК А.2.2-1-2001, а также рекомендаций производителей и поставщиков пластмассовых труб и фасонных деталей.

4.3 Проектирование систем трубопроводов связано: с выбором типа труб, соединительных деталей и арматуры; с выполнением, гидравлического расчета, расчета на прочность и устойчивость трубопровода от действия гидростатического давления и внешних нагрузок; с выбором способа прокладки и условий, обеспечивающих компенсацию тепловых изменений длины трубы без перенапряжения материала и соединений трубопровода.

4.4 Трубы, соединительные детали и элементы из полимерных материалов, применяемые в системах водоснабжения и канализации, уплотнительные материалы, вещества для смазки, клеи и прочие должны иметь сертификаты или технические свидетельства РК, а для систем хозяйственно-питьевого водоснабжения - гигиенические заключения, выданные местным санитарно-эпидемиологическим управлением.

4.5 При выборе типа труб из полимерных материалов необходимо учитывать следующие факторы:

- назначение трубопровода;
- состав транспортируемой и внешней химических сред и их концентрации;
- температуру транспортируемой и окружающей сред;
- длительность и периодичность контакта со средой;
- внутреннее давление и внешние нагрузки;

- физико-механические свойства материалов соединительных деталей, арматуры и уплотнительных элементов;
- размеры труб и соединительных деталей;
- метод соединения труб и фасонных деталей;
- срок службы трубопровода.

4.6 Основные физико-механические свойства некоторых полимерных материалов, применяемых при производстве труб и соединительных деталей, представлены в приложении 1.

4.7 Классификация труб из полимерных материалов по показателю «SDR» и по сериям «S» приведена в приложении 2.

4.8 Рекомендации по выбору труб для транспортирования различных сред приведены в приложении 3.

4.9. Сортаменты труб из полимерных материалов и фасонных частей к ним, а также геометрические размеры труб и их параметры представлены в приложениях 7 - 13. При выборе труб и фасонных частей по сортаментам, приведенным в приложениях, необходимо также использовать данные заводов-изготовителей о номенклатуре изделий, выпускаемых в данное время.

5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

5.1 Общие требования

5.1.1 Выбор материала труб для систем холодного и горячего водоснабжения следует производить с учетом назначения и условий работы трубопроводов, температуры транспортируемой воды, а также срока службы трубопроводов, руководствуясь отдельными сводами правил на проектирование и монтаж тех или иных видов труб трубопроводных систем.

5.1.2 Трубы и соединительные детали из полимерных материалов, предназначенные для хозяйственно-питьевого водоснабжения, должны иметь в маркировке слово «Питьевая».

5.1.3 Напорные трубы из полимерных материалов и их соединения, применяемые для внутреннего водопровода горячей воды, должны быть рассчитаны на условия постоянного воздействия температуры воды 75 °С и расчетного периода эксплуатации не менее 25 лет.

5.2 Виды и способы соединения труб

5.2.1 Напорные трубы, предназначенные для внутренних водопроводов, должны соединяться в зависимости от вида полимерного материала:

на сварке внахлест (полиэтиленовые, полипропиленовые, полибутеновые и др.);
на клею внахлест (поливинилхлоридные, стеклопластиковые, базальтопластиковые и др.);

механическим путем с помощью разъемных и неразъемных соединительных деталей (металлополимерные, «сшитого» полиэтилена и др.).

5.2.2 Способы соединения пластмассовых труб, соединительных деталей и арматуры и места их расположения устанавливаются проектом в зависимости от:

- назначения трубопровода;
- свойств материала;
- вида, номенклатуры и размеров труб, соединительных деталей и арматуры;
- рабочего давления и температуры транспортируемой воды;
- вида и свойств транспортируемого вещества;
- нормативного срока службы трубопровода;
- способа прокладки трубопровода и условий выполнения строительно-монтажных работ;

- температуры окружающей среды;
- планировочных решений.

5.2.3 Вид соединения следует принимать из условий обеспечения герметичности и прочности трубопровода на весь проектируемый срок эксплуатации, а также технологичности при монтаже и возможности ремонта трубопровода.

5.2.4 Разъемные соединения предусматриваются в местах установки на трубопроводе арматуры и присоединения к оборудованию и для возможности демонтажа элементов трубопровода в процессе эксплуатации. Эти соединения должны быть расположены в местах, доступных для осмотра и ремонта.

5.2.5 Соединение труб из разнородных не склеивающихся и несваривающихся модифицированных и композиционных полимерных материалов осуществляется с помощью механических соединений, конструкция и технология применения которых устанавливаются по данным их производителей и поставщиков для конкретного полимерного материала.

5.2.6 Металлические детали соединений должны быть изготовлены из коррозионно-стойкого материала.

5.2.7 Срок службы соединений должен соответствовать сроку службы труб.

5.3 Прокладка трубопроводов

5.3.1 Трассировка трубопроводов водопровода производится с учетом физических (химических) и механических свойств материала труб и способов их соединения и требований, указанных в СНиП 2.04.01-85*.

При монтаже труб на сварке можно применять традиционные схемы прокладки водопроводов - кольцевые и тупиковые, при соединении труб с помощью соединительных деталей системы рекомендуется выполнять с применением коллекторных узлов с размещением в них запорной и регулирующей арматуры, узлов присоединения участков трубопроводов и приборов учета количества и расхода воды.

5.3.2 Трубопроводы, как правило, должны прокладываться скрыто (в шахтах, штробах и т.д.). Открытая прокладка трубопроводов разрешается в местах подвода воды к водоразборной арматуре, а также в местах, где исключены их механические повреждения.

Прокладывать трубопроводы под перекрытием подвальных помещений следует только в тех случаях, когда предусмотрена защита от механических повреждений.

При горизонтальной прокладке участки водопроводных линий из пластмассовых труб следует прокладывать выше канализационных трубопроводов. При невозможности обеспечить прокладку выше канализационного трубопровода, транспортирующего агрессивные, токсичные, пахучие жидкости, водопровод следует проектировать из труб только со сварными или клеевыми соединениями.

5.3.3 При проектировании трубопроводов следует полностью использовать компенсирующую способность трубопровода. Это достигается путем выбора рациональной схемы прокладки и правильным размещением неподвижных опор, делящих трубопровод на участки, температурная деформация которых происходит независимо один от другого и воспринимается компенсирующими элементами трубопровода.

Размещение опор производят в следующей последовательности:

- на схеме трубопроводов намечают места расположения неподвижных опор с учетом компенсации температурных изменений длины труб элементами трубопровода;
- проверяют расчетом компенсирующую способность участков;
- намечают расположение скользящих и неподвижных опор.

В тех случаях когда температурные изменения длины трубопровода превышают компенсирующую способность его элементов, на нем необходимо установить дополнительный компенсатор, как правило, посередине между неподвижными опорами.

При расстановке опор следует учитывать, что перемещение трубы в плоскости, перпендикулярной оси трубы, ограничивается расстоянием от поверхности до стены.

5.3.4 Запорная и водоразборная арматура должна иметь неподвижное крепление к строительным конструкциям для того, чтобы усилия, возникающие при использовании арматурой, не передавались на трубы.

5.3.5 Запорную арматуру диаметром до 32 мм с корпусом из полимерных материалов допускается устанавливать без крепления к строительным конструкциям.

5.3.6 Расстояние при параллельной прокладке и между пересекающимися трубопроводами, выполненными из полимерных материалов, и трубопроводами, выполненными из других материалов, в том числе стальными, регламентируется нормативными документами.

5.3.7 Скрытая прокладка в бороздах и штробах должна обеспечивать возможность компенсации деформаций пластмассовых трубопроводов без механических повреждений их элементов.

5.3.8 При сборке фланцевых соединений трубопроводов запрещается устранение перекоса фланцев путем неравномерного натягивания болтов и устранение зазоров между фланцами при помощи клиновых прокладок и шайб.

5.3.9 При скрытой прокладке трубопроводов из полимерных материалов внутренняя поверхность борозд или каналов не должна иметь твердых острых выступов.

5.3.10 При сборке резьбовых соединений должна быть соблюдена соосность металлических и пластмассовых труб и деталей. Поверхность резьбы детали должна быть ровной, чистой и без заусенцев.

5.4 Гидравлический расчет трубопроводов

5.4.1 Величина напора $H_{тр}$, необходимая для подачи воды потребителю, определяется по формуле

$$H_{тр} = \sum i_t l + \sum h_{м.с} + h_{геом} + h_{св} \quad (5)$$

где i_t - удельные потери напора при температуре воды t , °C (потери напора на единицу длины трубопровода), м/м;

l - длина участка трубопровода, м;

$h_{м.с}$ - потери напора в стыковых соединениях и в местных сопротивлениях, м;

$h_{геом}$ - геометрическая высота (отметка самой высокой точки расчетного участка трубопровода), м;

$h_{св}$ - свободный напор на изливе из трубопровода, м (для санитарно-технических приборов принимается по прил. 2 (СНиП 2.04.01-85*)).

Примечание - Допускается $\sum h_{м.с}$ принимать равной 20-30 % $\sum i_t l$.

5.4.2 Потери напора на единицу длины i_t без учета гидравлического сопротивления стыковых соединений следует определять по формуле

$$i_t = \frac{\lambda V^2}{2gd_p} \quad (6)$$

где λ - коэффициент гидравлического сопротивления по длине трубопровода;

V - средняя скорость движения воды, м/с;

g - ускорение свободного падения, м/с²;

d_p - расчетный (внутренний) диаметр трубопровода, м.

Коэффициент гидравлического сопротивления λ следует определять по формуле

$$\sqrt{\lambda} = \frac{0,5 \left[\frac{b}{2} + \frac{1,312(2-b)\lg(3,7d/K_3)}{1gRe_\phi - 1} \right]}{1g(3,7d/K_3)} \quad (7)$$

где b - число подобия режимов течения воды;

Re_ϕ - число Рейнольдса фактическое;

K_3 - коэффициент эквивалентной шероховатости, м, приводится в отдельных сводах правил, но не менее 0,00001 м.

Число подобия режимов течения воды b определяют по формуле:

$$b = 1 + \frac{1gRe_\phi}{1gRe_{кв}} \quad (8)$$

При $b \leq 1$ (ламинарный режим течения) формулы 6; 7 недействительны; при $b > 2$ следует принимать $b = 2$.

Фактическое число Рейнольдса Re_ϕ определяется по формуле

$$Re_\phi = \frac{Vd}{\nu} \quad (9)$$

где ν - коэффициент кинематической вязкости воды, m^2/c .

Число Рейнольдса, соответствующее началу квадратичной области гидравлических сопротивлений при турбулентном движении воды, определяется по формуле

$$Re_{кв} = \frac{500d}{K_3} \quad (10)$$

5.4.3 Для ориентировочных расчетов по вышеприведенным формулам можно использовать номограммы, приведенные в приложении 4.

Номограммы на рисунках 1 и 2 предназначены для определения удельных потерь напора на трение при транспортировании воды с температурой $10^\circ C$.

По номограммам на рисунках 3 и 4 определяется поправочный коэффициент k_t к величине $1000i_{10}$, если температура воды отлична от $10^\circ C$.

5.5 Опоры и крепления

5.5.1 В местах прохода через строительные конструкции трубы из полимерных материалов необходимо прокладывать в гильзах. Длина гильзы должна превышать толщину строительной конструкции на толщину строительных отделочных материалов, а над поверхностью пола возвышаться на 20 мм. Расположение стыков труб в гильзах не допускается.

5.5.2 Для трубопроводов из полимерных материалов применяются подвижные опоры, допускающие перемещение труб в осевом направлении, и неподвижные опоры, не допускающие таких перемещений.

5.5.3 Неподвижные опоры на трубах следует выполнять с помощью приваренных или приклеенных (в зависимости от материала труб) к телу трубы упорных колец, муфт - для труб диаметром до 160 мм или сегментов - для труб диаметром больше 160 мм.

Примеры расстановки опор приведены на рисунке 1.

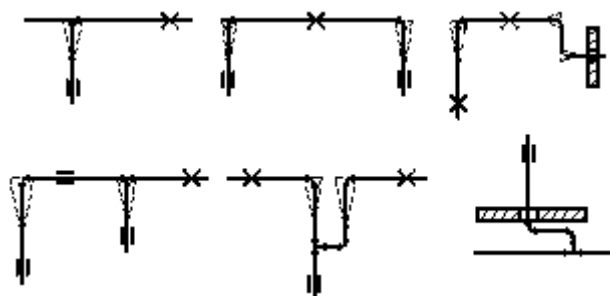


Рисунок 1 - Примеры расстановки
неподвижных опор

Неподвижное крепление трубопровода на опоре путем сжатия трубы не допускается.

В качестве подвижных опор следует применять подвесные опоры или хомуты, выполненные из металла или полимерного материала, внутренний диаметр которых должен быть на 1 - 3 мм (с учетом прокладки и теплового расширения) больше наружного диаметра монтируемого трубопровода.

Между трубопроводом и металлическим хомутом следует помещать прокладку из мягкого материала. Ширина прокладки должна превышать ширину хомута не менее чем на 2 мм.

5.5.4 Расстановку неподвижных опор следует принимать такой, чтобы температурные изменения длины участков трубопроводов не превышали их компенсирующую способность.

5.5.5 При невозможности установки креплений на расчетном расстоянии по конструктивным соображениям трубопроводы допускается прокладывать на сплошном основании.

5.5.6 Длина незакрепленных горизонтальных трубопроводов в местах поворотов и присоединения их к приборам, оборудованию, фланцевым соединениям не должна превышать 0,5 м (рисунок 2).

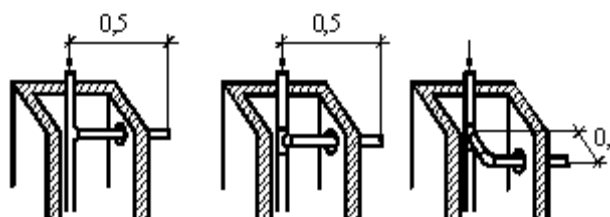


Рисунок 2 - Прокладка трубопроводов в шахтах

5.5.7 Заделку штроб, коробов, отверстий в междуэтажных перекрытиях и стенах следует выполнять после окончания всех работ по монтажу и испытанию трубопроводов.

5.6 Компенсация температурного удлинения трубопроводов

5.6.1 При проектировании и монтаже трубопроводов из полимерных материалов необходимо учитывать значительные температурные изменения длины трубопровода и принимать соответствующие меры по их компенсации.

Величину температурного изменения длины трубопровода Δl определяют по формуле

$$\Delta l = \alpha \Delta T L \quad (11)$$

где α - коэффициент теплового линейного расширения материала трубы, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;
 ΔT - разность между максимальной и минимальной температурами трубопровода;
 L - длина трубопровода, м.

5.6.2 Продольные усилия N_t , возникающие в трубопроводе при изменении температуры, без учета компенсации температурных деформаций определяют по формуле

$$N_t = \alpha \Delta T E_0 F \quad (12)$$

где E_0 - модуль упругости материала трубы, МПа;
 F - площадь поперечного сечения стенки трубы, м^2 .

Температурные напряжения необходимо учитывать в любом закрепленном участке трубопровода при любой длине участка.

5.6.3 Основными компенсирующими элементами трубопровода являются отводы, петлеобразные, П-образные, сильфонные и другие виды компенсаторов.

5.6.4 Компенсирующая способность отвода под углом 90° определяется по формуле

$$\Delta l_D = \frac{2[\sigma]}{3E_0 D} \cdot \frac{(l_1 + r)^3 + 0,007r^3}{l_1 + r} \quad (13)$$

где Δl_D - максимально допустимое продольное перемещение трубопровода от действия температуры, которое может быть компенсировано отводом, м;

l_1 - длина прилегающего к отводу прямого участка трубопровода до подвижной опоры, м;

r - радиус изгиба отвода, м;

D - наружный диаметр труб, м;

$[\sigma]$ - расчетная прочность, МПа;

E_0 - модуль упругости, МПа.

Схемы гнутого отвода и компенсатора показаны на рисунке 3.

5.6.5 Компенсирующая способность П-образного компенсатора определяется по формуле

$$\Delta l = \frac{[\sigma]}{0,25E_0 h D} (9,4r^3 + 14,9r^2 a + 7,8a^2 + 1,3a^3) \quad (14)$$

где Δl - максимально допустимое продольное перемещение трубопровода от действия температуры, которое может быть воспринято компенсатором, м;

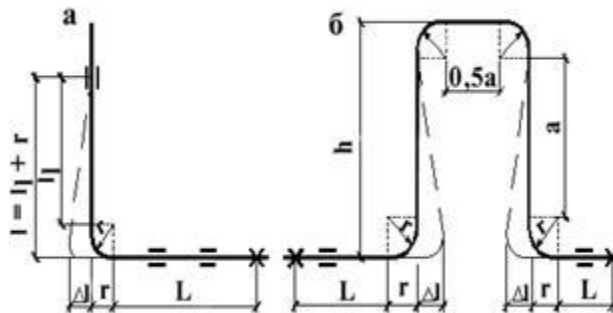
h - вылет компенсатора, м;

r - радиус изгиба отводов компенсатора, м;

a - длина прямого участка компенсатора, м;

D - наружный диаметр труб, м;

$[\sigma]$ - допустимое напряжение из условий длительной прочности, МПа.



а - гнутый отвод ; б - П-образный компенсатор

Рисунок 3 - Схемы гнутого отвода и компенсатора

5.6.6 Максимально допустимое расстояние от оси компенсатора до оси неподвижной опоры трубопровода $L_{\text{ком}}$, м, должно вычисляться по формуле

$$L_{\text{ком}} = \frac{\Delta l}{2\alpha\Delta T} \quad (15)$$

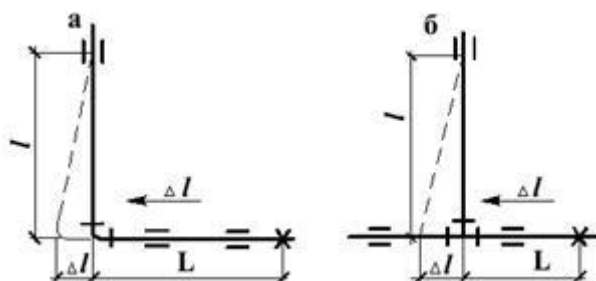
5.6.7 Расстояние l от оси трубы отвода до оси установки скользящей опоры (рисунок 4) следует принимать равным

$$l = K\sqrt{\Delta l D}, \quad (16)$$

где K - коэффициент, определяемый прочностными и упругими свойствами полимерного материала труб по формуле

$$K = \sqrt{\frac{3E_0}{\sigma}}. \quad (17)$$

где σ - расчетная прочность материала трубы, МПа.



а - на отводе; б - на тройниковом ответвлении

Рисунок 4 - Схемы расположения опор

5.6.8 В необходимых случаях компенсирующая способность трубопроводов может быть повышена за счет введения дополнительных поворотов, спусков и подъемов.

5.6.9 Компенсация теплового линейного удлинения труб из полимерных материалов может обеспечиваться продольным изгибом при укладке их в виде «змейки» на опоре, ширина которой должна допускать возможность изгиба трубопровода при перепаде температур.

5.6.10 При необходимости увеличения компенсирующей способности Г-, Z - и П-образных элементов трубопроводов применяют метод «растяжки» (предварительное напряжение) при монтаже трубопровода.

5.7 Тепловая изоляция трубопроводов

5.7.1 Трубопроводы для горячей воды (кроме подводок к водоразборным приборам) из полимерных труб должны иметь тепловую изоляцию.

5.7.2 Тепловую изоляцию трубопроводов определяют расчетом согласно СНиП 2.04.14-88*. Коэффициент теплопроводности материала должен быть не более 0,05 Вт/(м.°С), но при этом толщина тепловой изоляции должна быть не менее 10 мм.

6 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ И ВОДОСТОКОВ

6.1 Общие требования

6.1.1 Системы внутренней канализации зданий следует проектировать из канализационных труб, рассчитанных на транспортирование сточных вод с постоянной

температурой не ниже 75 °С и кратковременно не менее 1 мин с температурой не менее 90 °С.

6.1.2 Проектирование системы канализации из труб и соединительных деталей из различных полимерных материалов не допускается.

6.1.3 Системы внутренних водостоков для зданий высотой до 10 м допускается выполнять из безнапорных труб, при большей высоте здания следует применять напорные трубы.

6.1.4 Трубы из полимерных материалов должны быть проложены, как правило, скрыто в шахтах, коробах, бороздах и т.п.

В местах возможного механического повреждения труб следует применять только скрытую прокладку.

Допускается открытая прокладка канализационных и водосточных трубопроводов в подвалах зданий, не оборудованных под производственные, складские или служебные помещения, на чердаках и в санузлах зданий.

6.1.5 К местам прочистки трубопроводов из полимерных материалов должен быть обеспечен легкий доступ посредством установки дверок, съемных щитов, решеток и т.п.

6.2 Размеры труб

6.2.1 Диаметры канализационных труб и соединительных деталей должны быть унифицированы по наружному диаметру: 32, 40, 50, 75, 90, 110 и 160 мм. Толщина стенок труб и соединительных деталей зависит от вида полимерного материала и указывается в соответствующих нормативных документах.

6.3 Виды и способы соединения труб

6.3.1 Трубопроводы для систем внутренней канализации соединяются с помощью раструбных соединений с использованием уплотнительных колец, а для труб из поливинилхлорида - также на клею.

6.3.2 Фланцевые соединения используются в местах перехода трубопровода на чугунные или стальные трубы или для подключения к оборудованию.

6.3.3 Соединение отводящих трубопроводов со стояками надлежит производить на раструбе с уплотнительным кольцом. При соединении гладких труб между собой допускается применение двухраструбных муфт, при этом муфты необходимо закреплять на опорах.

6.3.4 Гладкие концы чугунных деталей (выпуски трапов, водосточные воронки и т.п.) следует соединять с трубами из полимерных материалов соединительными раструбами патрубками с уплотнительными кольцами или манжетами.

6.3.5 Соединение гладких концов канализационных труб из полимерных материалов с раструбом чугунной канализационной трубы того же диаметра следует производить с применением специальных уплотнительных колец или манжет.

6.4 Прокладка трубопроводов

6.4.1 При прокладке канализационных стояков в коммуникационных шахтах, штробах, каналах и коробах ограждающие конструкции, обеспечивающие доступ в шахту, короб и т.п., должны быть выполнены в соответствии со СНиП 2.04.01-85*.

6.4.2 Места прохода стояков через перекрытия допускается заделывать цементным раствором на всю толщину перекрытия.

При прокладке труб в перекрытии их следует обертывать гидроизоляционным материалом без зазора.

6.4.3 Трубопроводы не должны примыкать вплотную к поверхности строительных конструкций. Расстояние в свету между трубами и строительными конструкциями должно быть не менее 20 мм.

6.4.4 Компенсация температурного удлинения трубопроводов при использовании сварных и клеевых соединений должна обеспечиваться с помощью раструбных соединений с уплотнительными кольцами, вставляемыми в обычный или компенсационный (удлиненный) раструб.

6.4.5 Следует предусматривать жесткое и прочное крепление санитарных приборов к строительным конструкциям без передачи усилий на трубопроводы.

6.5 Гидравлический расчет трубопроводов

6.5.1 Диаметр канализационного стояка рассчитывается на пропуск расчетного расхода воды из условия устойчивости против срыва гидравлических затворов санитарно-технических приборов, присоединенных к этому стояку. При этом величина разрежения, возникающего в стояке, не должна превышать минимальной высоты гидравлических затворов.

Все отводные канализационные трубопроводы, как правило, следует рассчитывать так, чтобы при расчетном расходе стоков они работали в напорном режиме.

Водосточные стояки и соединения должны быть герметичными при давлении воды, равном высоте стояка, и прочными при засорении и переполнении.

6.5.2 Допустимая величина разрежения в вентилируемых и невентилируемых канализационных стояках не должна превышать $0,9h_3$, где h_3 - высота наименьшего из гидравлических затворов санитарно-технических приборов, присоединенных к канализационному стояку.

6.5.3 Величину разрежения в вентилируемом канализационном стояке следует определять по формуле:

$$\Delta p = \frac{368 \left[\frac{q_s}{(1 + \cos \alpha_0) D_{ст}^2} \right]^{1,677}}{\left(\frac{D_{ст}}{d_{отв}} \right)^{0,71} \left(\frac{90 D_{ст}}{L_{ст}} \right)^{0,5}} \quad (18)$$

где Δp - величина разрежения в стояке, мм вод. ст.;

q_s - расчетный расход стоков, м³/с;

α_0 - угол присоединения поэтажного отвода к стояку, град.;

$D_{ст}$ - диаметр стояка (внутренний), м;

$d_{отв}$ - диаметр поэтажного отвода, м;

$L_{ст}$ - рабочая высота стояка, м.

Примечание - При $90D_{ст} > L_{ст}$ следует принимать $90 D_{ст} = L_{ст}$

6.5.4 Величину разрежения в невентилируемом канализационном стояке следует определять по формуле

$$\Delta p = 0,31 V_{см}^{4,3}, \quad (19)$$

где $V_{см}$ - скорость водовоздушной смеси, м/с, которую определяют по формуле

$$V_{см} = \frac{Q_B + q_s}{\omega}, \quad (20)$$

где Q_B - расход воздуха, эжектируемого (увлекаемого) в стояк, движущимися в нем сверху вниз стоками, м³/с, определяется по формуле

$$Q_B = \frac{13,8 q_s^{0,333} D_{CT}^{1,75} \left(\frac{D}{d_{OTB}} \right)^{0,12}}{\left(\frac{90 D_{CT}}{L} \right)^{0,5} (1 + \cos \alpha_0)^{0,177}} \quad (21)$$

ω - площадь сечения стояка, м².

Примечание - При $90 D_{CT} > L_{CT}$ следует принимать $90 D_{CT} = L_{CT}$

6.5.5 Уклон самотечного трубопровода следует определять по формуле

$$i_s = \frac{\lambda_s V^{b_s}}{2g4R_s} \quad (22)$$

где λ_s - коэффициент гидравлического сопротивления трубопровода (канала);

V - средняя скорость течения жидкости, м/с;

g - ускорение свободного падения, м/с²;

R_s - Гидравлический радиус потока, м;

b_s - безразмерный показатель степени, характеризующий режим турбулентного течения жидкости - переходный ($b_s < 2$) или квадратичный ($b_s = 2$).

При $b_s > 2$ следует принимать $b_s = 2$.

$$\lambda_s = 0,2 \left(\frac{K_3}{4R_s} \right)^a \quad (23)$$

где K_3 - коэффициент эквивалентной шероховатости, м, приводится в отдельных сводах правил, но не менее 0,00001 м;

a - эмпирический показатель степени, зависящий от K_3

$$a = 0,3124 K_3^{0,0516} \quad (24)$$

$$b_s = 3 - \frac{1gRe_{KB}}{1gRe_{\Phi}} \quad (25)$$

Число Рейнольдса Re_{KB} определяют по формуле

$$Re_{KB} = \frac{500 \cdot 4R_s}{K_3} \quad (26)$$

Число Рейнольдса Re_{Φ} определяют по формуле

$$Re_{\Phi} = \frac{V \cdot 4R_s}{\nu} \quad (27)$$

где ν - коэффициент кинематической вязкости жидкости, м²/с. Для бытовых стоков следует принимать $\nu = 1,49 \cdot 10^{-6}$ м²/с.

Примечание - Средняя скорость течения жидкости V_n при неполном наполнении трубопровода (канала) равна:

$$V_n = V_n \left(\frac{R_{sn}}{R_{sn}} \right)^{\frac{1+a}{b_s}} \quad (28)$$

где V_n - средняя скорость течения жидкости при полном наполнении трубопровода, м/с;

R_{sn} , R_{sn} - гидравлические радиусы при неполном и полном наполнении трубопровода, м.

6.5.6 Расход жидкости q_s равен:

$$q_s = V_H \cdot \omega \quad (29)$$

где ω - живое сечение потока жидкости при данном наполнении трубопровода, m^2 , которое равно: $\omega = K_\omega d^2$.

Значения h_s/d , R_s , R_{sh}/R_{sn} , K_ω представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наполнение трубопровода, h_s/d	Значение гидравлического радиуса, R_s	Отношение гидравлических радиусов, R_{sh}/R_{sn}	K_ω
0,1	0,0635	0,2540	0,04 09
0,2	0,1206	0,4824	0,11 18
0,3	0,1709	0,6836	0,19 82
0,4	0,2142	0,8568	0,29 34
0,5	0,2500	1,0000	0,39 27
0,6	0,2776	1,1104	0,49 20
0,7	0,2962	1,1848	0,58 72
0,8	0,3042	1,2168	0,67 36
0,9	0,2980	1,1920	0,74 45
1,0	0,2500	1,0000	0,78 54

6.5.7 Диаметр безнапорного трубопровода в зависимости от его наполнения и расхода сточной жидкости допускается определять по номограмме приложения 5.

6.6 Опоры и крепления

6.6.1 Крепить трубопроводы канализации и внутренних водостоков необходимо в местах, указанных в проекте, соблюдая следующие требования:

- крепления должны направлять усилия, возникающие при удлинении трубопровода, в сторону соединений, используемых в качестве компенсаторов;
- крепления следует устанавливать у раструбов трубопроводов;
- крепления должны обеспечить уклон и соосность деталей трубопроводов;
- установленные на гладком конце трубы крепления должны допускать расчетные температурные удлинения трубопровода;
- расстояние между креплениями для трубопроводов диаметром до 50 и до 110 мм с соединениями на кольцах должно приниматься в зависимости от материала трубы по соответствующему своду правил;
- при установке креплений на соединительных деталях необходимо предусматривать расстояние для компенсации температурного удлинения. При невозможности установки креплений на соединительной детали соседние детали закрепляют хомутами на расстояниях, обеспечивающих удлинение соединительной детали.

6.6.2 Вертикальные участки трубопровода должны иметь крепления, устанавливаемые: под раструбом; на патрубках, используемых для присоединения к сети унитазов и трапов. На отводных трубах от гидрозатворов крепления не устанавливают.

6.6.3 Перед прокладкой трубопроводов и расстановкой креплений следует прочно закрепить к строительным конструкциям санитарные приборы, водосточные воронки и другие приемники сточных вод. Металлические соединительные детали должны иметь самостоятельные крепления, предотвращающие передачу нагрузок на трубы.

6.6.4 При сборке фланцевых соединений трубопроводов запрещается устранение перекоса фланцев путем неравномерного натягивания болтов и устранение зазоров между фланцами при помощи клиновых прокладок и шайб.

6.6.5 При скрытой прокладке трубопроводов из полимерных материалов внутренняя поверхность борозд или каналов не должна иметь твердых острых выступов.

6.6.6 При сборке резьбовых соединений должна быть соблюдена соосность металлических и пластмассовых деталей. Поверхность резьбы детали должна быть ровной, чистой и без заусенцев.

7 ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАРУЖНОГО ВОДОПРОВОДА

7.1 Общие требования

7.1.1 Выбор напорных труб из полимерных материалов для наружных систем водоснабжения производится с учетом условий работы трубопровода в период строительства и эксплуатации, а также с учетом технико-экономических оценок.

7.1.2 Трубы подбирают расчетом, при этом для наружного водопровода, как правило, следует принимать трубы ПЭ 80, ПЭ 100.

7.2 Классификация труб

7.2.1 Требования к геометрическим размерам труб и их параметрам указаны в п. 4.7; п. 4.9 настоящей Инструкции.

7.2.2 Длину отрезков труб или бухты указывают в документации изготовителя.

7.3 Виды и способы соединения труб

7.3.1 Для соединения труб из полимерных материалов должны использоваться, как правило, соединительные детали из полимерных материалов. Допускается использовать специальные соединительные детали из металла.

7.3.2 Для соединения труб из полиолефинов следует использовать сварку. Трубы из поливинилхлорида, стеклопластиков и базаль-топластиков следует соединять на раструбных соединениях, уплотняемых профильным резиновым кольцом, или на клею.

7.3.3 Для присоединения труб из полимерных материалов к арматуре и металлическим трубам следует использовать пластмассовые буртовые втулки и свободные металлические фланцы или неразъемные соединения из пластмассы-металла.

7.4 Прокладка трубопроводов

7.4.1 Трассировка водопровода должна осуществляться в соответствии со СНиП РК 4.01-02-2001 с учетом способа прокладки - в грунте, в коллекторах, непроходных каналах либо в реконструируемых трубопроводах, определяемого местными условиями и результатами экономического расчета.

7.4.2 При новом строительстве предпочтение следует отдавать прокладке трубопровода в грунте.

7.4.3 Следует использовать возможность поворота трассы за счет изгиба трубы с минимальным радиусом

$$r = \frac{E_0 D}{2\sigma_{PT}}, \quad (30)$$

где E_0 - модуль упругости полимера при растяжении, МПа;

D - наружный диаметр трубы, мм;

σ_{PT} - расчетная прочность (предел текучести) для материала трубы при растяжении, МПа.

7.4.4 Поворот трассы может быть осуществлен также за счет отклонения оси одной трубы относительно другой в раструбном соединении, уплотняемом кольцом, на угол до 2° если конструкция раструбного соединения позволяет это.

7.4.5 При конструировании водопроводов с раструбными соединениями на резиновых кольцах в местах поворота, ответвлений и тупиковых участков должно предусматриваться устройство упоров.

7.4.6 Минимальное заглубление водопровода до верха трубопровода согласно СНиП РК 4.01-02-2001 должно превышать глубину промерзания грунта для данной местности не менее чем на 0,5 м. Уменьшать глубину заложения трубопровода допускается только при применении тепловой изоляции, конструкция которой не поглощает влагу.

7.4.7 Минимальное заглубление водопровода (кроме поливочного водопровода) должно быть, как правило, не менее 1 м.

7.4.8 Пересечение водопровода с другими коммуникациями, а также автомобильными и железными дорогами следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП РК 4.01-02-2001.

7.4.9 При пересечении с канализацией на расстоянии, меньшем 0,4 м (по вертикали в свету), водопроводы из полимерных труб должны проектироваться в футлярах. Расстояние от края футляра до пересекаемого трубопровода должно быть не менее 5 м в каждую сторону.

7.4.10 Соединение пластмассовых труб с трубами из других материалов (стальными, чугунными, асбестоцементными и т.д.) следует выполнять на разъёмных соединениях. При подземной прокладке такие соединения следует устанавливать в колодцах.

7.4.11 Пересечение пластмассовым трубопроводом стен сооружений следует предусматривать в футлярах. Зазор между футляром и трубопроводом заделывается эластичными материалами, предотвращающими попадание влаги внутрь футляра.

7.4.12 При прокладке труб в тоннелях (коммуникационных коллекторах) следует выполнять требования СНиП 3.01-01-2002*, при этом электрические кабели и провода должны прокладываться выше трубопроводов из полимерных материалов и должны быть конструктивно выделены.

7.4.13 Крепление арматуры к стенкам и днищу колодца, туннеля или канала следует производить с помощью анкерных болтов и хомутов или замоноличивать бетоном.

7.4.14 Пересечение трубопроводом стенок колодцев или фундаментов зданий следует предусматривать в стальных или пластмассовых футлярах. Зазор между футляром и трубопроводом заделывается водонепроницаемым эластичным материалом.

7.5 Расчет трубопровода на прочность

7.5.1 Расчет трубопровода на прочность возможно производить по различным методикам, приведенным в справочной литературе. Одна из них дана в приложении 6.

7.6 Гидравлический расчет трубопровода

7.6.1 Гидравлический расчет систем водоснабжения, изложенный в разделе 5.4, следует применять также и для расчета наружных систем водоснабжения.

7.7 Компенсация температурного удлинения

7.7.1 Компенсация температурного удлинения подземных водопроводов холодной воды из труб с раструбными соединениями, уплотняемыми резиновыми кольцами, достигается в раструбах.

7.7.2 Для подземных водопроводов на сварных или других неразъемных соединениях, прокладываемых в грунте, с учетом заземления труб грунтом специальной компенсации, как правило, не требуется. При прокладке в каналах следует проводить расчет на компенсацию удлинения в соответствии с разделом 5.6.

8 ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАРУЖНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ, ВОДОСТОКОВ И ДРЕНАЖЕЙ

8.1 Общие требования

8.1.1 Выбор труб следует производить с учетом состава стоков, их температуры, на основании гидравлических и прочностных расчетов.

8.1.2 Для самотечной канализации следует использовать трубы канализационного сортамента. Применение напорных труб должно быть обосновано.

8.2 Классификация труб

8.2.1 Для безнапорной канализации гладкие трубы унифицированы по наружным диаметрам, кроме труб из стекло- и базальтопластиков, изготавливаемых намоткой.

Трубы по кольцевой жесткости оболочки подразделяются на классы: нежесткая, полужесткая и жесткая. Класс труб приведен в приложении 2.

8.3 Виды и способы соединения труб

8.3.1 На трубопроводах самотечной канализации следует предусматривать как разъемные, так и неразъемные соединения.

8.3.2 В качестве разъемных следует использовать раструбные соединения, уплотняемые кольцами различного профиля.

8.3.3 Основные виды и способы соединений труб приведены в разделе 6.3

8.3.4 Для напорных трубопроводов канализации следует использовать преимущественно неразъемные соединения - склеивание и сварку.

8.3.5 Разъемные соединения (фланцевые и др.) на напорной канализации, как правило, используются для соединения труб с оборудованием.

8.4 Прокладка трубопроводов

8.4.1 Трассировка наружной канализации должна выполняться с учетом требований СНиП 2.04.03-85.

8.4.2 Трубопроводы самотечной канализации должны быть только прямолинейными. Изменение диаметра трубопровода и его направления допускается только в колодцах.

8.4.3 Напорные системы канализации выполняют согласно разделу 7.

8.5 Расчет трубопровода на прочность

8.5.1 Расчет самотечных трубопроводов на прочность следует производить по методике, приведенной в приложении 6.

8.6 Гидравлический расчет трубопровода

8.6.1. Гидравлический расчет самотечных подземных трубопроводов канализации производят по формулам, приведенным в разделе 5.4.

8.7 Компенсация температурного удлинения труб

8.7.1 Необходимость компенсации температурного удлинения труб в напорной канализации устанавливается расчетом в соответствии с разделом 5.6 настоящей Инструкции с учетом заземляющего действия грунта.

При заземлении трубопровода грунтом удлинение трубопровода уменьшается. Величина уменьшения $\Delta l_{\text{ум}}$ определяется по формуле

$$\Delta l_{yM} = L^2 \frac{K_y f_T \gamma H}{E_{сж} s} \quad (31)$$

где f_T - коэффициент трения материала о грунт, определяемый опытным путем; при отсутствии данных может быть ориентировочно принят равным 0,4;

γ - объемный вес грунта, Н/м³;

H - глубина заложения трубопровода, м;

L - длина трубопровода, м;

$E_{сж}$ - модуль упругости материала в направлении деформации, Па;

s - толщина стенки трубопровода, м;

K_y - коэффициент уплотнения грунта, принимается равным 1 при степени уплотнения 0,95 и 0,5 - при неконтролируемой степени уплотнения при засыпке траншеи.

8.7.2 Компенсация температурных деформаций трубопроводов в самотечной канализации обеспечивается:

- раструбными соединениями, уплотняемыми кольцами;
- частично в канализационных колодцах путем устройства прохода через стенки колодца и набивки лотка.

8.8 Колодцы для систем канализации

8.8.1 Для систем водоотведения допускается применять канализационные, водосточные и водоприемные колодцы из полимерных материалов (ПЭ, ПВХ и др.), комбинированные (элементы из полимерных материалов в сочетании с элементами из железобетона), железобетонные и кирпичные. Размеры колодцев должны соответствовать указанным в СНиП 2.04.03-85.

8.8.2 Колодцы из полимерных материалов следует применять совместно с защитной плитой из железобетона и традиционными элементами люка из металла.

8.8.3 Лотковая часть колодцев из полимерных материалов должна иметь готовые лотки из полимерных материалов, а также выступающие патрубки для присоединения трубопровода.

9 МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ

9.1 Общие указания

9.1.1 При строительстве трубопроводов с применением труб из полимерных материалов для обеспечения требуемого качества строительства необходимо производить:

- проверку квалификации монтажников и сварщиков;
- входной контроль качества применяемых труб, соединительных деталей и арматуры;
- технический осмотр сварочных устройств и применяемого инструмента;
- систематический операционный контроль качества сборки и режимов сварки;
- визуальный контроль качества сварных соединений и контроль их геометрических параметров;
- механические испытания сварных и других соединений.

9.1.2 Контроль качества сварных и соединительных деталей, входной контроль труб и т.д. следует производить в соответствии с требованиями, указанными в разделах 9.2; 9.3; 9.4.

9.2 Входной контроль качества труб и соединительных деталей

9.2.1 Входной контроль качества труб и соединительных деталей осуществляется строительно-монтажной организацией, допущенной к выполнению работ по монтажу трубопроводов из полимерных материалов.

9.2.2 Входной контроль включает следующие операции:

- проверка целостности упаковки;
- проверка маркировки труб и соединительных деталей на соответствие технической документации;
- внешний осмотр наружной поверхности труб и соединительных деталей, а также внутренней поверхности соединительных деталей;
- измерение и сопоставление наружных и внутренних диаметров и толщины стенок труб с требуемыми. Измерения следует производить не менее чем по двум взаимно перпендикулярным параметрам. Результаты измерений должны соответствовать величинам, указанным в технической документации на трубы и соединительные детали. Овальность концов труб и соединительных деталей, выходящая за пределы допускаемых отклонений, не разрешается.

9.2.3 Все трубы и соединительные детали зарубежной поставки должны иметь техническое свидетельство.

9.2.4 Не допускается использовать для строительства трубы и соединительные детали с технологическими дефектами, царапинами и отклонениями от допусков больше, чем предусмотрено стандартом или техническими условиями.

Результаты входного контроля оформляются актом по форме, приведенной в приложении 14.

9.3 Операционный контроль качества сборки и режимов сварки

9.3.1 Операционный контроль должен предусматривать:

- проверку надлежащей подготовки сварочных работ, очистку поверхностей труб и фасонных частей от загрязнений, влаги и т.д.;
- контроль технологии сварки (температура нагревателя, продолжительности нагрева деталей и т.д.).

9.4 Визуальный контроль качества сварных соединений и контроль их геометрических параметров

9.4.1 Внешнему осмотру подлежат все сварные стыки для выявления:

- перекосов в соединении;
- перегрева материала стенок свариваемых деталей;
- зон непровара (пустот) между сваренными деталями;
- недостаточного или слишком значительного валика, а также несимметричности и неравномерности его по периметру (у соединений, полученных стыковой сваркой).

9.4.2 Внешний вид сварных соединений должен удовлетворять следующим требованиям:

- отклонение величины углов между осевыми линиями трубопровода и фасонной части в месте стыка не должно превышать 10°;
- наружная поверхность раструбов фасонных частей, сваренных с трубами, не должна иметь трещин, складок или других дефектов, вызванных перегревом деталей;
- у кромки раструба фасонной части, сваренной с трубой, должен быть виден сплошной (по всему периметру) валик оплавленного материала, слегка выступающий за торцовую поверхность раструба и наружную поверхность трубы;
- наружный валик сварного шва должен быть симметричным и равномерно распределенным по ширине и всему периметру трубы.

9.5 Сварка и склеивание труб из полимерных материалов

9.5.1 Соединения труб и деталей из полиолефинов должны выполняться при помощи контактной стыковой сварки, раструбной либо соединительными деталями с закладными нагревательными элементами.

9.5.2 Стыковая сварка рекомендуется для соединения между собой труб и соединительных деталей наружным диаметром более 50 мм и толщиной стенки более 4 мм (рисунок 5).

Раструбная сварка рекомендуется для труб наружным диаметром до 110 мм и стенками любой толщины.

При сварке необходимо подбирать трубы и соединительные детали по партиям поставки. Не допускается сварка труб и деталей из различных полимерных материалов.

При стыковой сварке максимальная величина несовпадения кромок не должна превышать 10 % номинальной толщины стенки трубы.

Внутренний диаметр раструба соединительных деталей должен быть меньше номинального наружного диаметра свариваемой трубы в пределах допуска.

9.5.3 При стыковой сварке непосредственно перед нагревом свариваемые поверхности должны подвергаться механической обработке для снятия возможных загрязнений и окисной пленки. После механической обработки между торцами труб, приведенными в соприкосновение с помощью центрирующего приспособления, не должно быть зазоров, превышающих 0,5 мм для труб диаметром до 110 мм и 0,7 мм - для больших диаметров.

Концы труб при раструбной сварке должны иметь наружную фаску под углом 45° на $\frac{1}{3}$ толщины стенки трубы.

9.5.4 Сварку труб встык в монтажных условиях следует производить на сварочных установках, обеспечивающих постоянство заданных параметров сварки (температура поверхности нагревательного элемента и равномерность распределения температуры по его площади, точность центрирования, качество подготовки торцов). При прочих равных условиях следует отдавать предпочтение оборудованию, оснащённому системой автоматизации основных процессов и компьютерным контролем с регистрацией технологического процесса сварки.

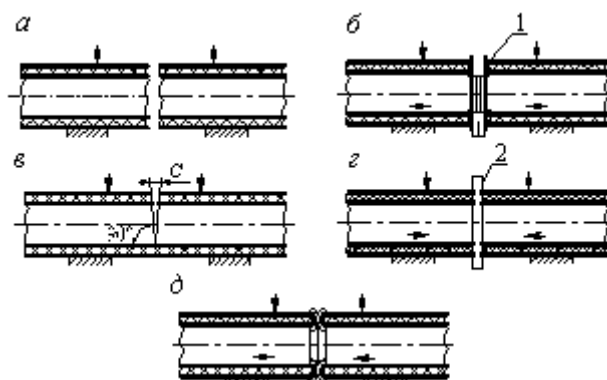
Последовательность процесса сборки и стыковой сварки труб контактным нагревом приведена на рисунке 5.

Для предотвращения налипания расплавленного материала при сварке труб нагреватель следует покрыть теплоустойчивым антиадгезионным покрытием.

9.5.5 При контактной стыковой сварке с применением сварочных машин и монтажных приспособлений следует выполнять следующие операции:

- установка и центровка труб в зажимном центрирующем приспособлении;
- механическая торцовка труб и обезжиривание торцов;
- нагрев и оплавление свариваемых поверхностей;
- удаление сварочного нагревателя;
- сопряжение разогретых свариваемых поверхностей (осадка) под давлением;
- охлаждение сварного шва под давлением.

9.5.6 Основными контролируемыми параметрами процесса стыковой сварки являются: температура рабочих поверхностей нагревателя и равномерность распределения температуры по его поверхности, продолжительность нагрева, глубина оплавления, величина контактных давлений при оплавлении и осадке. Высота h внутреннего и наружного грата (валиков) после сварки должна быть не более 2 - 2,5 мм при толщине стенки трубы s до 5 мм и не более 3 - 5 мм при толщине стенок 6 - 20 мм.



а - центровка и закрепление в зажимах сварочной машины концов свариваемых труб; б - механическая обработка торцов труб с помощью торцовки (1); в - проверка точности совпадения торцов по величине зазора (С); г - нагрев и оплавление свариваемых торцов с помощью нагретого инструмента (2); д - осадка стыка.

Рисунок 5 - Последовательность процесса сборки и стыковой сварки труб контактным нагревом

9.5.7 Контактная раструбная сварка включает в себя следующие операции:

- нанесение метки на расстоянии от торца трубы, равном глубине раструба соединительной детали плюс 2 мм;
- установку раструба на дорне;
- установку гладкого конца трубы в гильзе нагревательного элемента;
- нагрев в течение заданного времени свариваемых деталей;
- одновременное снятие деталей с дорна и гильзы;
- соединение деталей между собой до метки с выдержкой до отверждения оплавленного материала.

При сварке поворот деталей относительно друг друга после сопряжения деталей не допускается. После каждой сварки необходима очистка рабочих поверхностей от налипшего материала. Время выдержки свариваемых изделий до частичного отверждения зависит от применяемого материала.

9.5.8 Маркировку сварных стыков производят сразу после окончания операции на горячем расплаве наружного грата в двух диаметрально противоположных точках, в процессе охлаждения стыка в зажимах центратора сварочной установки или монтажного приспособления.

Для маркировки стыков рекомендуется использовать клейма типа ПУ-6 или ПУ-8 по ГОСТ 2930.

9.5.9 Сварку при помощи соединительных деталей с закладными электронагревательными элементами применяют для соединения пластмассовых труб диаметром от 20 до 500 мм с любой толщиной стенки, а также для приварки к трубопроводу седловых отводов.

Сварку муфтами с закладными нагревателями рекомендуется производить для:

- соединения длинномерных труб;
- соединения труб с толщиной стенки менее 5 мм;
- ремонта трубопровода в стесненных условиях.

Сварку трубопроводов с применением соединительных деталей с закладными нагревателями производят при температуре окружающего воздуха не ниже минус 5 °С и не выше +35 °С.

В случаях необходимости проведения сварки при других температурах воздуха работы выполняют в укрытиях (палатки, шатры и т.п.) с обеспечением подогрева зоны сварки. Место сварки защищают от воздействия влаги, песка, пыли и т.п.

9.5.10 Технологический процесс соединения труб с помощью муфт с закладными нагревателями включает:

- подготовку концов труб - очистка от загрязнения, разметка, механическая обработка (циклевка) свариваемых поверхностей и обезжиривание их. Общая длина очищаемых концов труб должна быть не меньше 1,5 длины применяемых для сварки муфт;
- сборку стыка (установка и закрепление концов свариваемых труб в зажимах центрирующего приспособления с одновременной посадкой муфты);
- подключение к сварочному аппарату;
- сварку (задание программы процесса сварки, нагрев, охлаждение соединения) по рисунку 6.

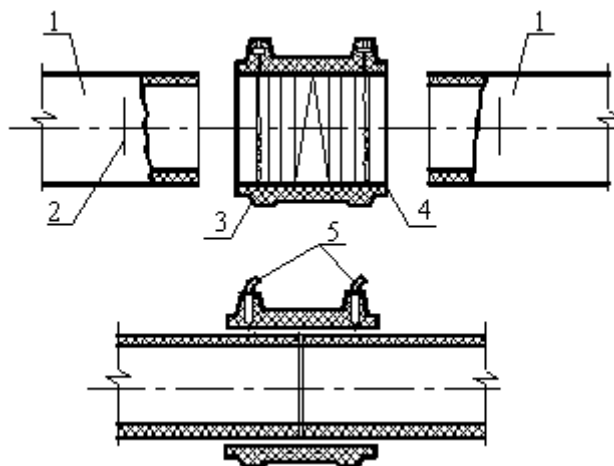
Перед механической обработкой на концы свариваемых труб на длину $1/2$ длины муфты наносят метки глубины посадки муфты для обозначения зоны обработки.

Механическая обработка концов труб заключается в снятии с поверхности размеченного конца трубы слоя материала толщиной 0,1 - 0,2 мм, а также удалении заусенцев. Зазор между свариваемыми поверхностями трубы и раструбной детали не должен превышать 0,3 мм.

Свариваемые поверхности труб после механической обработки и муфты тщательно обезжиривают путем протирки специально рекомендованными для этих целей составами.

Муфты с закладными нагревателями, поставляемые изготовителем в индивидуальной герметичной упаковке, вскрываемой непосредственно перед сборкой, обезжириванию не подвергают.

9.5.11 Допуск перпендикулярности торцов труб и максимальный зазор между ними приведены в таблицах 2 и 3 (рисунок 7).



- 1 - труба; 2 - метка посадки муфты и механической обработки поверхности трубы;
3 - муфта; 4 - закладной нагреватель;
5 - токоподводящие (сварочные) провода

Рисунок 6 - Сварка труб муфтой с закладным нагревателем

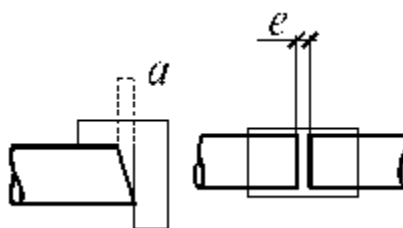


Рисунок 7 - Установка зазора при стыковке труб

Таблица 2 - Допуск перпендикулярности торцов труб

Наружный диаметр, мм	20	32	40	63	90	110	125	160	200
a	2	2	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 3 - Максимальный допустимый зазор между двумя трубами

Наружный диаметр	20	32	40	63	90	110	125	160	200
e	*	*	*	7	9	11	13	16	20

Примечание - *Во внутренней полости муфт диаметрами 20, 32, 40 мм предусмотрен технологический центральный буртик для упора концов свариваемых труб.

9.5.12 Процесс сборки включает:

- надевание муфты на конец первой трубы до совмещения торцов муфты и трубы, закрепление конца трубы в зажиме монтажного приспособления;
- установку в упор в торец первой трубы конца второй трубы и закрепление в зажиме монтажного приспособления;
- продвижение муфты на конец второй трубы на $1/2$ длины муфты до упора в зажиме приспособления или до метки, нанесенной на трубу;
- подключение к клеммам муфты токоподводящих проводов от сварочного аппарата.

Во избежание повреждения закладных нагревателей (проволочных электроспиралей) надевание муфты на конец трубы или введение конца трубы в муфту производят с осторожностью без больших усилий, перекосов и прокручивания.

Собранные трубы укладывают прямолинейно без изгиба и провисания, клеммы токопровода муфты располагают с возможностью свободного обслуживания. Параметры режимов сварки устанавливают на сварочном аппарате в зависимости от сортамента муфты или считывают со штрихового кода с муфты или магнитной карточки при помощи датчика в зависимости от вида используемых муфт и сварочных аппаратов. После включения аппарата процесс сварки проходит в автоматическом режиме.

После завершения нагрева сварное соединение можно перемещать не ранее, чем через 20 мин охлаждения.

9.5.13 Приварку к трубам седловых отводов (рисунок 8) производят в следующей последовательности:

- размечают место приварки отвода на трубе;
- поверхность трубы в месте приварки отвода зачищают, а затем обезжиривают;
- привариваемую поверхность отвода, если он поставляется изготовителем в герметичной индивидуальной упаковке, вскрываемой непосредственно перед сборкой, обезжириванию не подвергают;
- отвод устанавливают на трубу и прикрепляют к ней с помощью механического зажима;
- подключают к контактным клеммам токопровода сварочные провода и производят сварку.

9.5.14 После охлаждения через патрубок приваренного отвода производят сверловку (фрезерование) стенки трубы для соединения внутренних полостей отвода и трубы.

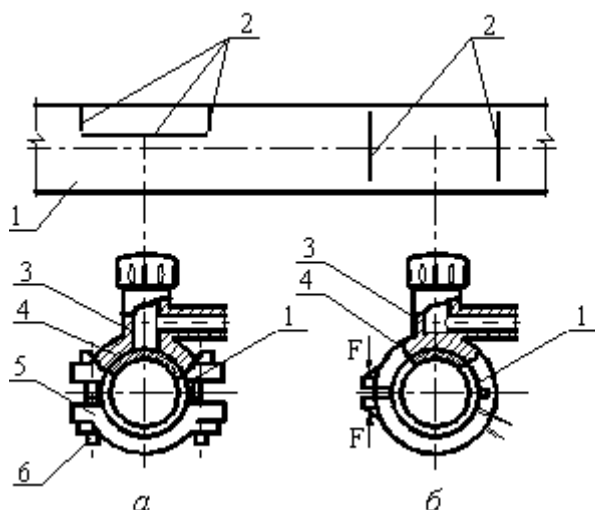
9.5.15 Контроль качества сварных соединений выполняется в соответствии с нормативной документацией. Для оценки качества сварных соединений, выполненных при помощи муфт и отводов с закладными нагревателями, муфтовые соединения испытываются на сплющивание, а седловые отводы - на разрыв.

9.5.16 Трубы из несварных полимерных материалов, в том числе стекло- и базальтопластиковые, склеиваются между собой и с фасонными частями внахлест.

9.5.17 Склеиваемые поверхности должны проходить специальную механическую обработку, обезжириваться, покрываться клеем. Состав клея или его марка должны соответствовать материалу трубопровода.

9.5.18 Конфигурация и размеры клеевых соединений должны выполняться по специальным регламентам с учетом используемых труб срока службы и технологии выполнения монтажных работ.

9.5.19 В регламенте должна указываться технология склеивания, включающая технологические процессы подготовки поверхности, а при необходимости приготовление самого процесса склеивания, время до испытания соединения с указанием необходимых параметров.



- а - отвод с седловым нагревателем; б - отвод с кольцевым нагревателем;
1 - труба; 2 - метки посадки отводов и механической обработки поверхности трубы;
3 - отвод; 4 - закладной нагреватель; 5 - полухомут; 6 - винты крепления; F -
направление усилия сжатия отвода при сборке и сварке

Рисунок 8 - Сварка седловых отводов с закладными нагревателями с трубой

9.6 Соединение труб на металлических соединительных деталях

9.6.1 Трубы из полимерных материалов, не соединяющиеся с помощью сварки или склеивания, следует соединять между собой и с соединительными деталями с помощью металлических резьбовых соединений с обжимными кольцами, муфтами или на накидных гайках.

9.7 Изготовление сварных фасонных деталей

9.7.1 Применение сварных фасонных частей из труб (отводов, колен, тройников, крестовин и переходных тройников) допускается при отсутствии соответствующих частей, изготовленных методом литья.

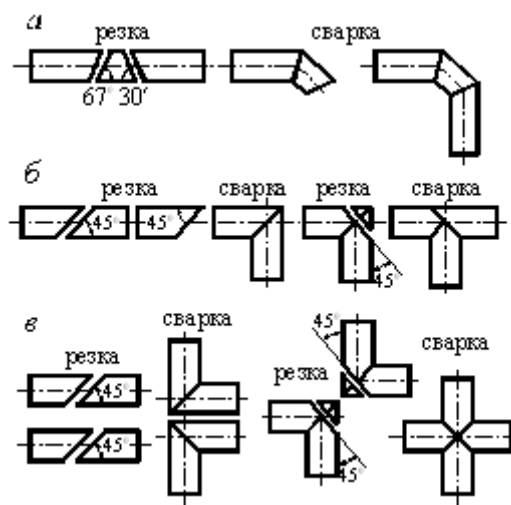
9.7.2 Фасонные части для труб из полиолефинов следует изготавливать контактной стыковой сваркой, а для труб из ПВХ - газовой прутковой сваркой.

9.7.3 Технология изготовления отводов, колен, тройников и крестовин для труб из полиолефинов контактной стыковой сваркой включает следующие операции (рисунок 9):

- резку труб на заготовки;
- очистку концов труб от загрязнений и торцовку;
- сварку (отводов и колен);
- отрезку вершины угольника (для тройников и крестовин);
- сварку (тройников и крестовин).

9.7.4 Для изготовления фасонных частей контактной стыковой сваркой следует применять специальное оборудование и приспособления, обеспечивающие правильное взаимное расположение деталей, при этом должны соблюдаться требования, изложенные в п. 9.5.3.

Для торцовки следует использовать двустороннюю фрезу, снабженную сменными резцами.

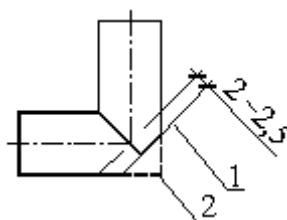


а — отводов и колен, б — тройников; в — крестовин

Рисунок 9. Схема процесса изготовления фасонных частей контактной стыковой сваркой

9.7.5 При изготовлении тройников и крестовин отрезать вершину сваренного угольника и приваривать к нему трубу или сваривать угольники между собой необходимо после полного остывания предыдущего сварного шва. При отрезке вершины угольника линию реза необходимо смещать на 2 - 2,5 мм от точки пересечения осей в сторону вершины угольника (рисунок 10) для компенсации осадки труб при оплавлении и сварке.

9.7.6 Сварные отводы, как правило, должны иметь от одного до трех секторов. Радиус кривизны сварного отвода должен составлять 1 - 1,5 наружного диаметра трубы.



1 - линия реза; 2 - вершина угольника

Рисунок 10 - Отрезка вершин угольника при изготовлении тройников и крестовин

9.7.7 Переходные тройники для труб из полиолефинов изготавливают, приваривая контактной сваркой к горловине (полученной методом формования вытяжкой) ответвление.

Ответвление следует приваривать к горловине не раньше чем через 8 ч после ее формования.

Указанные переходные тройники применяют при температуре транспортируемой среды не выше 30 °С.

9.7.8 Технология изготовления отводов, колен, тройников и крестовин для труб из ПВХ газовой прутковой сваркой включает следующие операции:

- резку труб на заготовки;
- подготовку деталей под сварку;
- газовую прутковую сварку.

9.7.9 При отсутствии специальных требований к испытанию сварных фасонных частей режимы их испытания должны соответствовать режимам испытания всего трубопровода.

9.8 Монтаж внутренних сетей водопровода

9.8.1 Монтаж внутренних систем водоснабжения следует производить в соответствии с проектом производства работ и технологических карт, при положительной температуре с соблюдением требований СНиП 3.05.01-85*.

9.8.2 Монтаж трубопроводов следует выполнять после окончания газо- и электросварочных работ.

9.8.3 При монтаже следует применять, как правило, укрупненные узлы трубопроводов.

9.8.4 Резьбовые соединения труб и соединительных деталей следует выполнять вручную или с использованием ключей с регулируемым моментом.

9.9 Монтаж внутренней канализации и водостоков

9.9.1 Монтаж внутренних сетей канализации и водостоков может выполняться как с использованием отдельных труб и соединительных деталей с креплением их по месту, так и с использованием укрупненных узлов, в том числе и смонтированных в санитарно-технических кабинах, с сопряжением стояков кабин межэтажными вставками. Монтаж трубопроводов следует вести по схеме «снизу вверх».

9.9.2 При сборке раструбных соединений с уплотнительными кольцами выполняются следующие операции:

- очистка от загрязнения наружной поверхности гладкого конца детали или трубы и внутренней поверхности раструба;
- очистка уплотнительного кольца от грязи и масел;
- укладка уплотнительного кольца в желобок раструба;
- смазка гладкого конца трубы или соединительной детали и уплотнительного кольца мыльным раствором, глицерином или их смесью (применять для смазки солидол или другие аналогичные смазки запрещается);
- введение гладкого конца в раструб до метки с обязательной проверкой качества сборки путем собранных деталей относительно друг друга на угол до 45° с возвращением в монтажное положение вручную.

9.9.3 Закрепление хомутов опор на стояках и отводящих трубопроводах следует производить после соединения их с санитарными приборами в проектном положении.

9.10 Монтаж подземных сетей водоснабжения и канализации

9.10.1 Прокладку сетей водоснабжения и канализации следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-2002*.

9.10.2 Ширина траншеи по дну должна быть не менее чем на 40 см больше наружного диаметра трубопровода. При плотных и твердых грунтах на дне траншеи перед укладкой труб следует предусматривать постель из песка толщиной не менее 10 см.

При укладке длинномерных труб и рытье траншей узкозахватным цепным экскаватором ширина траншеи может быть уменьшена.

9.10.3 Монтаж трубопроводов следует выполнять: с раструбными соединениями на дне траншеи; с неразъемными соединениями, как правило, на бровке траншеи.

9.10.4 При засыпке трубопроводов над верхом трубы обязательно устройство защитного слоя из песчаного или мягкого местного грунта толщиной не менее 30 см, не содержащего твердых включений (щебня, камней, кирпичей и т.д.). Подбивка грунта трубопровода производится ручным не механизированным инструментом. Уплотнение грунта в пазухах между стенкой траншеи и трубой, а также всего защитного слоя следует проводить ручной механической трамбовкой до достижения коэффициента уплотнения, установленного проектом. Уплотнение первого защитного слоя толщиной 10 см непосредственно над трубопроводом производят ручным инструментом.

9.10.5 Раструбные соединения напорных труб выполняют по следующей технологии:

- очистка от грязи и масел гладкого конца трубы;
- нанесение на гладком конце трубы метки, обозначающей глубину надвигания конца трубы в раструб;
- помещение уплотнительного кольца в паз раструба;
- смазка гладкого конца трубы и уплотнительного кольца (глицериновый или мыльный раствор);
- надвигание гладкого конца трубы в раструб до метки.

На концах труб должна быть фаска под углом 15° , выполненная в заводских условиях или на месте монтажа. Сборку раструбных соединений диаметром до 110 мм осуществляют вручную, для труб большего диаметра используют натяжные монтажные приспособления. Правильность сборки соединения и установки уплотнительного кольца проверяется щупом толщиной 0,5 мм.

9.10.6 Сборку раструбных соединений следует производить при температуре наружного воздуха не ниже нуля. Уплотнительные кольца до начала монтажа должны находиться в теплом помещении.

9.10.7 При засыпке пазух и устройстве защитного слоя грунта соединения трубопроводов оставляют незасыпанными до проведения предварительных испытаний на герметичность. Засыпку пазух и уплотнение грунта в прямых производят с использованием механических трамбровок.

9.10.8 Монтаж узлов в колодцах производят одновременно с прокладкой трубопровода. Присоединение трубопроводов к фланцам, запорной и регулирующей арматуре производят перед засыпкой трубопровода защитным слоем грунта, без затяжки болтов. Окончательная затяжка болтовых соединений выполняется непосредственно перед гидравлическим испытанием системы.

10 ИСПЫТАНИЕ И СДАЧА ТРУБОПРОВОДОВ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

10.1 Согласно СНиП 3.05.04-85* напорные и безнапорные трубопроводы водоснабжения и канализации испытывают на прочность и плотность (герметичность) гидравлическим или пневматическим способом дважды (предварительное и окончательное).

10.2 Предварительное испытательное (избыточное) гидравлическое давление при испытании на прочность, выполняемое до засыпки траншеи и установки арматуры (гидрантов, предохранительных клапанов, вентузов), должно быть равно расчетному Рабочему давлению, умноженному на коэффициент 1,5.

10.3 Окончательное испытательное гидравлическое давление при испытаниях на плотность, выполняемых после засыпки траншеи и завершения всех работ на данном участке трубопровода, но до установки гидрантов, предохранительных клапанов и вантузов, вместо которых на время испытания устанавливают заглушки, должно быть равно расчетному рабочему давлению, умноженному на коэффициент 1,3.

10.4 До проведения испытания напорных трубопроводов с раструбными соединениями с уплотнительными кольцами по торцам трубопровода и на отводах необходимо устраивать временные или постоянные упоры.

10.5 Предварительное гидравлическое испытание напорных трубопроводов следует производить в следующем порядке:

- трубопровод заполнить водой и выдержать без давления в течение 2 ч;
- в трубопроводе создать испытательное давление и поддерживать его в течение 0,5 ч;
- испытательное давление снизить до расчетного и произвести осмотр трубопровода.

Выдержка трубопровода под рабочим давлением производится не менее 0,5 ч. Ввиду деформации оболочки трубопровода необходимо поддерживать в трубопроводе испытательное или рабочее давление подкачкой воды до полной стабилизации.

Трубопровод считается выдержавшим предварительное гидравлическое испытание, если под испытательным давлением не обнаружено разрывов труб или стыков и соединительных деталей, а под рабочим давлением не обнаружено видимых утечек воды.

10.6 Окончательное гидравлическое испытание на плотность проводится в следующем порядке:

- в трубопроводе следует создать давление, равное расчетному рабочему давлению, и поддерживать его 2 ч; при падении давления на 0,02 МПа производится подкачка воды;
- давление поднимают до уровня испытательного за период не более 10 мин и поддерживают его в течение 2 ч.

Трубопровод считается выдержавшим окончательное гидравлическое испытание, если фактическая утечка воды из трубопровода при испытательном давлении не превышает значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4 - Допустимая утечка воды на участке трубопровода длиной 1 км при окончательных испытаниях на герметичность

Наружный диаметр труб, мм	Допустимая утечка, л/мин, для труб	
	с неразъемными (сварными, клеевыми) соединениями	с раструбными соединениями на уплотнительных кольцах
63 - 75	0,2 - 0,24	0,3 - 0,5
90 - 110	0,26 - 0,28	0,6 - 0,7
125 - 140	0,35 - 0,38	0,9 - 0,95
160 - 180	0,42 - 0,6	1,05 - 1,2
200	0,56	1,4
250	0,7	1,55
280	0,8	1,6
315	0,85	1,7
355	0,9	1,8
400 - 450	1,1 - 0,5	1,95 - 2,1
500 - 560	1,1 - 1,15	2,2 - 2,3

630	1,2	2,4
710	1,3	2,55
800	1,35	2,70
900	1,45	2,90
1000	1,5	3,0
1200	1,6	3,0

10.7 Гидравлические испытания самотечных канализационных сетей выполняют после завершения гидроизоляционных работ в колодцах в два этапа: без колодцев (предварительное) и совместно с колодцами (окончательное).

10.8 Окончательное испытание трубопровода канализации совместно с колодцами производят согласно СНиП 3.05.04-85*.

10.9 Гидравлические испытания систем из полимерных материалов внутренних трубопроводов проводят при положительной температуре окружающей среды не ранее, чем через 24 ч после выполнения последнего сварного и клеевого соединения.

10.10 Гидравлические испытания систем внутренних водостоков осуществляют путем заполнения их водой на всю высоту стояков. Испытания проводят после наружного осмотра трубопроводов и устранения видимых дефектов. Гидравлическое испытание склеенных трубопроводов начинают не ранее, чем через 24 ч после выполнения последнего соединения. Система водостоков считается выдержавшей испытание, если по истечении 20 мин после ее наполнения при наружном осмотре трубопроводов не обнаружено течи или других дефектов и уровень воды в стояках не понизился.

10.11 Пневматические испытания трубопроводов, выполненных из полимерных материалов, производят при наземной и надземной их прокладке в следующих случаях: температура окружающего воздуха ниже 0 °С; применение воды недопустимо по техническим причинам; вода в необходимом для испытаний количестве отсутствует.

Порядок пневматических испытаний трубопроводов из полимерных материалов и требования безопасности при испытаниях устанавливаются проектом.

10.12 Предварительные и окончательные испытания самотечных канализационных сетей из труб большого диаметра допускается производить пневматическим способом. Предварительные испытания проводят до окончательной засыпки траншеи (сварные соединения грунтом не засыпают). Испытательное давление сжатого воздуха, равное 0,05 МПа, поддерживают в трубопроводе в течение 15 мин. При этом осматривают сварные, клеевые и другие стыки и выявляют неплотности по звуку просачивающегося воздуха, по пузырям, образующимся в местах утечки воздуха через стыковые соединения, покрытые мыльной эмульсией.

Окончательные испытания пневматическим способом проводят при уровне грунтовых вод над трубой в середине испытуемого трубопровода менее 2,5 м. Окончательным пневматическим испытаниям подвергают участки длиной 20 - 100 м, при этом перепад между наиболее высокой и низкой точками трубопровода не должен превышать 2,5 м. Пневматические испытания проводят через 48 ч после засыпки трубопровода. Испытательное избыточное давление сжатого воздуха указано в таблице 5.

Таблица 5 - Испытательное давление сжатого воздуха при пневматическом испытании самотечных канализационных трубопроводов

Уровень грунтовых вод h от оси трубопровода, м	Испытательное давление, МПа		Перепад давления, $p-p_1$, МПа
	избыточное начальное p	конечное p_1	
$h = 0$	0,01	0,007	0,003
$0 < h < 0,5$	0,0155	0,0124	0,0031

$0,5 < h < 1$	0,021	0,0177	0,0033
$1 < h < 1,5$	0,0265	0,0231	0,0034
$1,5 < h < 2$	0,032	0,0284	0,0036
$2 < h < 2,5$	0,0375	0,0338	0,0037

10.13 Приемку в эксплуатацию трубопроводов необходимо проводить, руководствуясь основными положениями СНиП -3.01.04-85*, а также требованиями документа «Правила установления полномочий, обязанностей, а также обязательного состава приемочной и рабочей комиссий по приемке построенных объектов в Республике казахстан» СНиП 3.05.04-85*. При испытании трубопроводов водоснабжения и напорной канализации и сдаче их в эксплуатацию должны составляться:

- акты на скрытые работы (по основанию, опорам и строительным конструкциям на трубопроводах и т.д.);
- акты наружного осмотра трубопроводов и элементов (узлов, колодцев и т.д.);
- акты испытаний на прочность и плотность трубопроводов;
- акты на промывку и дезинфекцию водопровода;
- установление соответствия выполненных работ по проекту;
- акты входного контроля качества труб и соединительных деталей.

10.14 Кроме приемки скрытых работ и проверки актов испытания трубопроводов на плотность и наружного осмотра, приемка безнапорных трубопроводов должна сопровождаться проверкой прямолинейности, а также инструментальной проверкой лотков в колодцах.

При приемке внутренних водопроводов дополнительно производится проверка паспортов или сертификатов на полимерные трубы, соединительные детали и арматуру.

11 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ ТРУБ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

11.1 Общие требования техники безопасности указаны в СНиП РК 1.03.05-2001, кроме того, следует выполнять требования настоящего раздела.

11.2 Необходимо проводить осмотр и контроль сварочного оборудования, а также изоляции электропроводок, работы устройств для механической обработки концов и торцов труб. Результаты проверки должны соответствовать паспортным данным на оборудование.

11.3 Технический осмотр следует производить не реже, чем один раз в месяц с регистрацией результатов проверки в журнале производства работ.

11.4 Значения параметров режимов сварки должны отвечать требованиям технологических норм для каждого вида полимера.

11.5 К производству сварочно-монтажных работ при строительстве трубопроводов из полимерных материалов допускаются сварщики, прошедшие теоретическое практическое обучение по специальной программе и сварившие контрольные стыки по специальной программе.

11.6 Трубы в процессе хранения и монтажа не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают влияния на организм человека при непосредственном контакте. Работа с трубами не требует особых мер безопасности.

11.7 При работе с трубами следует соблюдать правила пожарной безопасности. В случае возникновения пожара и загорания труб их следует тушить следующими средствами пожаротушения: распыленная вода со смачивателем, огнетушащие составы (средства), двуокись углерода, пена, огнетушащий порошок ПФ, песок, кошма. Тушить пожар необходимо в противогазах марки В по ГОСТ 12.4.121.

11.8 Гидравлические и пневматические испытания трубопроводов следует производить после их надежного закрепления и устройства упоров по их концам и на поворотах.

11.9 При монтаже и испытаниях трубопроводов запрещается прислонять к ним лестницы и стремянки, ходить по трубопроводу. Запрещается обстукивать трубы молотком или оттягивать их от стенок траншеи или строительных конструкций.

12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ТРУБ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

12.1 Полимерные трубы и соединительные детали могут транспортироваться любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, техническими условиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта, и техническими требованиями поставщика при условии обеспечения мер по предупреждению механических повреждений груза. Все работы, связанные с транспортировкой, следует проводить при температуре окружающего воздуха не ниже указанной в соответствующих нормативных документах.

12.2 Трубы из полимерных материалов рекомендуется хранить и перевозить намотанными в бухты или катушки, отдельными упаковками в пачки или отдельными трубами большего диаметра в соответствии с нормативными документами на их изготовление.

12.3 При погрузке и разгрузке труб и деталей, особенно при отрицательных температурах воздуха и температурах, близких к нулю, необходимо соблюдать осторожность для исключения ударов и механических повреждений.

12.4 При хранении труб на складах должны соблюдаться условия, указанные в нормативных документах, при этом высота штабеля труб должна быть:

при хранении труб свыше 2 месяцев - не более 2 м;

при хранении до 2 месяцев - не более 3 м;

для труб из НПВХ с SDR 13,6; 17; 21 не более - 5 м, с SDR 26; 33; 41 не более - 3 м.

Хранение труб, намотанных на катушки, допускается только в вертикальном положении.

Хранение соединительных деталей должно осуществляться только в упакованном виде.

Необходимо обеспечить сохранность труб и соединительных деталей от механических повреждений, деформаций, попадания на них нефтепродуктов и жиров, засорения внутренних поверхностей, облучения солнечными лучами.

12.5 В период монтажа срок хранения труб и деталей на строительной площадке должен быть минимальным.

Приложение 1
(справочное)

**ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ ПОЛИМЕРНЫХ
МАТЕРИАЛОВ,
ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТРУБ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ
ДЕТАЛЕЙ**

Показатель	Величина показателя для материала							
	ПЭ 63	ПЭ 80	ПЭ 100	ПВХ	ПП	Сшитый полиэтилен	Хлорированный ПВХ	Стекло- пластик
Плотность, г/см ³	0,94-0,96	> 0,93	> 0,95	1,4	0,91	0,93-0,95	1,57	1,6-2,2
Предел текучести при растяжении, МПа	20-25	15-22	25	50-56	25-28	18-26	50-55	40-200*
Удлинение при раз- рыве, %	800	> 800	> 600	50	> 200	200-500	70-120	0,4-1,4
Модуль упругости, МПа	800	800	840	3000	1200	550-800	2900	5000- - 25000**
Коэффициент тепло- вого линейного рас- ширения, 10 ⁻⁴ · °C ⁻¹	2	2	1,3	0,7	1,5	1,2-1,4	0,62	0,18-0,3
Расчетная прочность (MRS), МПа	5-6,3	8	10	10-12,5	5-6,3	6,3	10	10-30**

Примечания:

1 *Для фенолформальдегидных, полиэфирных и эпоксидных смол.

2 **В осевом направлении.

3 Данные приведенные в таблице являются справочными, физико-механические свойства полимерных материалов следует уточнять по технической документации завода изготовителя.

Приложение 2

(справочное)

КЛАССИФИКАЦИЯ ТРУБ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

2.1 В принятой в настоящее время международной классификации маркировка труб производится по стандартному отношению «SDR» и сериям «S», значения которых определяются по формулам:

$$SDR = \frac{D}{s}, \quad (2.1)$$

$$s = \frac{SDR - 1}{2}. \quad (2.2)$$

2.2 Для напорных труб действующие нормативные документы устанавливают соотношение между наружным диаметром и толщиной стенки труб в зависимости от максимального рабочего давления: 0,25; 0,32; 0,4; 0,6; 1; 1,6; 2; 2,5 МПа по формуле

$$p = \frac{2[\sigma]s}{D_H - s} \quad (2.3)$$

где p - максимальное рабочее давление (МОР), МПа;

D_H - наружный диаметр трубопровода, м;

s - толщина стенки трубопровода, м;

$[\sigma]$ - расчетная прочность из условия длительной прочности, МПа.

Максимальное рабочее давление связано с «S» и «SDR», отношением

$$P = \frac{2MRS}{C(SDR - 1)} \quad (2.4)$$

где MRS - минимальная длительная прочность, МПа;

C - коэффициент запаса прочности, устанавливается для каждого вида материала и должен приводиться в соответствующих сводах правил. Для водопроводных труб 1,25. Для труб из НПВХ $C = 2,5$, что соответствует напряжению в стенке трубы $\sigma = 10$ МПа (НПВХ 100), $C = 2,0$, что соответствует напряжению в стенке трубы $\sigma = 12,5$ МПа (НПВХ 125).

2.3 Канализационные трубы подразделяются на классы по кольцевой жесткости G_0 , кПа

$$G_0 = \frac{E_0}{12} \left(\frac{s}{d_m} \right)^3 \frac{1}{(1 - \mu)} \quad (2.5)$$

где E_0 - модуль упругости материала, кПа;

d_m - средний диаметр сечения трубы, м;

μ - коэффициент Пуассона материала трубы.

При $G_0 < 2500$ труба считается «нежесткой», при $G_0 = 2500 - 5000$ - «полужесткой», при $G_0 = 5000 - 10000$ - «жесткой».

2.4 Трубы для водоснабжения изготавливают из полиэтилена минимальной длительной прочностью MRS приведенной в таблице. 2.1.

Расчетное напряжение трубы σ_s должно определяться путем применения расчетного коэффициента C равного или меньшего чем 1,25 значения MRS для материала.

В зависимости от эксплуатационных условий и вопросов защиты окружающей среды можно применять большее значение расчетного коэффициента.

Зависимость между MRS_s и σ_s , для различных коэффициентов представлена в таблице 2.2

Таблица 2.1

Обозначение материала труб	MRS - 50 лет при 20 °С, МПа	Максимально допустимое гидростатическое расчетное напряжение, σ_s МПа
ПЭ 32 (PE 32)	3,2	2,5
ПЭ 40 (PE 40)	4	3,2
ПЭ 63 (PE 63)	6,3	5
ПЭ 80 (PE 80)	8	6,3
ПЭ 100 (PE 100)	10	8

Таблица 2.2 - Зависимость между MRS_s , σ_s и расчетным коэффициентом С при температуре 20 °С

Гидростатическое расчетное напряжение, σ_s МПа	Минимальный требуемый запас прочности (MRS), МПа				
	3,2	4	6,3	8	10
	Расчетный коэффициент, С				
2,5	1,25	1,6	2,5	3,2	
3,2		1,25	2	2,5	3,2
4			1,6	2	2,5
5			1,25	1,6	2
6,3				1,25	1,6
8					1,25

Приложение 3 (справочное)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ТРУБ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СРЕД

3.1 Выбор и расчет максимального рабочего давления полиэтиленовых труб для транспортирования различных жидких и газообразных сред, кроме воды, к которым полиэтилен химически стоек, проводят на основе нормативных документов на монтаж и эксплуатацию соответствующих трубопроводов.

3.2 Коэффициент снижения максимального рабочего давления, который применяется для нахождения максимально допустимого рабочего давления при использовании полиэтиленовых труб и фитингов в условиях повышенной температуры на срок службы 50 лет, следует определять согласно рисунку 3.1 и таблиц 3.1 - 3.2.

Это применимо к системам подачи воды и других жидкостей, которые не оказывают неблагоприятного влияния на долгосрочные свойства полиэтиленовых материалов при температурах до 40 °С.

Определение категории, к которой принадлежит материал (тип А, тип В или тип С), указаны на рисунке 3.2.

3.3 Выбор и расчет максимального рабочего давления для труб из непластифицированного поливинилхлорида (НПВХ) для транспортирования различных жидких и газообразных сред, кроме воды, к которым, материал уплотнительных колец и клей химически стойкий, проводят на основе нормативных документов на монтаж и эксплуатацию соответствующих трубопроводов.

3.4 Коэффициент снижения максимального рабочего давления для труб из непластифицированного поливинилхлорида (НПВХ), при температуре транспортируемой по трубопроводу воды до 45 °С на срок службы 50 лет приведен в таблице 3.3

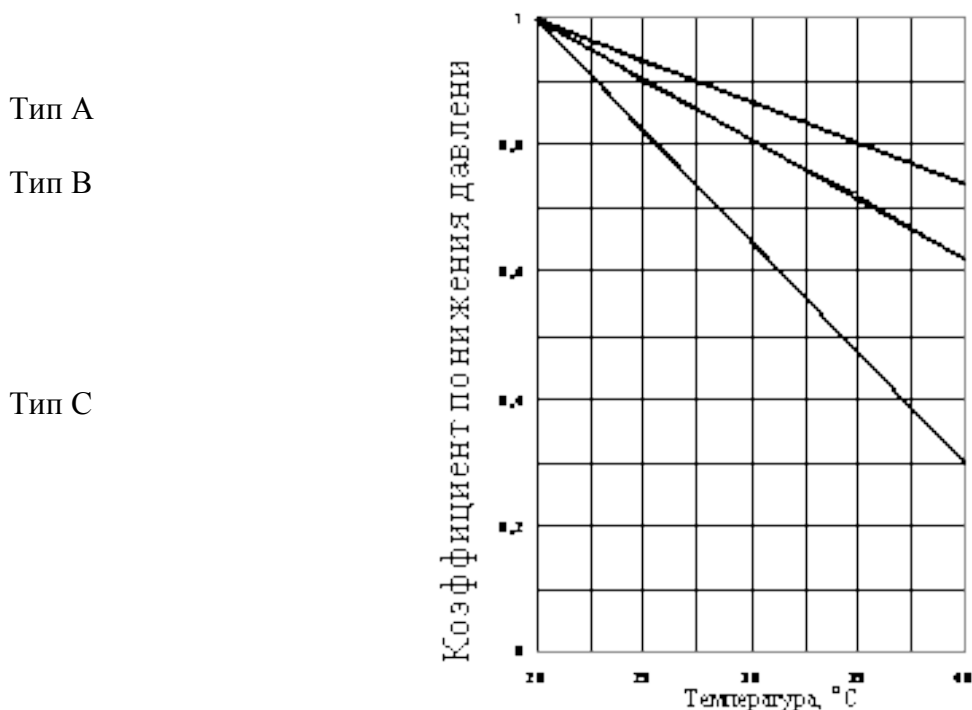


Рисунок 3.1 - Зависимость коэффициентов понижения давления в зависимости от температуры, применяемой на срок службы 50 лет

Таблица 3.1 - Коэффициент понижения давления при температурах до 40° С, применяемые на срок службы 50 лет

Материал труб	Коэффициент снижения давления C_t				
	20 °С	25 °С	30 °С	35 °С	40 °С
Тип А	1,00	0,93	0,87	0,80	0,74
Тип В	1,00	0,90	0,81	0,72	0,62
Тип С	1,00	0,82	0,65	0,47	0,30

Таблица 3.2 - Коэффициент понижения давления при температурах до 40° С, применяемые на срок службы 50 лет

Рабочая температура воды $T_{\text{раб}}, ^\circ\text{C}$	Коэффициент снижения давления C_t для труб из		
	ПЭ 32	ПЭ 63	ПЭ 80; ПЭ 100
До 20	1,00	1,00	1,00
21 – 25	0,82	0,90	0,93
26 – 30	0,65	0,81	0,87
31 – 35	0,47	0,72	0,80
36 - 40	0,30	0,62	0,74

Таблица 3.3

Рабочая температура воды $T_{\text{раб}}, ^\circ\text{C}$	Коэффициент снижения давления C_t для труб из НПВХ
До 25	1,00
26 – 30	0,88
31 – 35	0,78
36 – 40	0,70
41 – 45	0,64

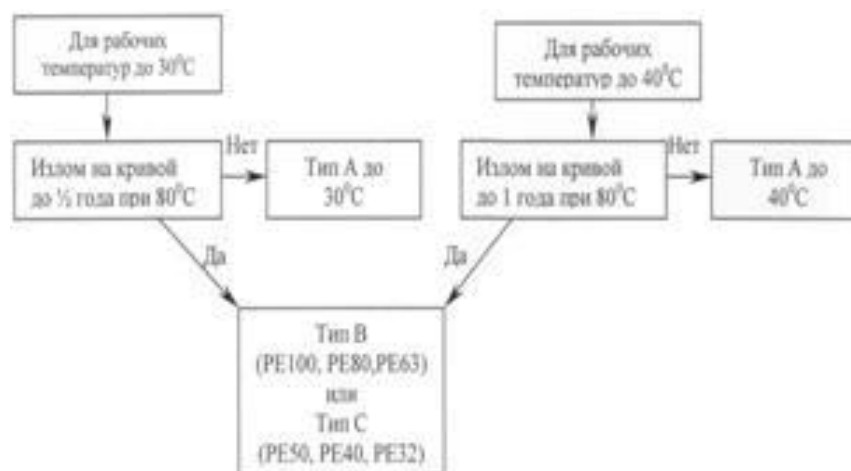


Рисунок 3.2 - Определение типа материала

Приложение 4 (справочное)

НОМОГРАММЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕРЬ НАПОРА В ТРУБАХ

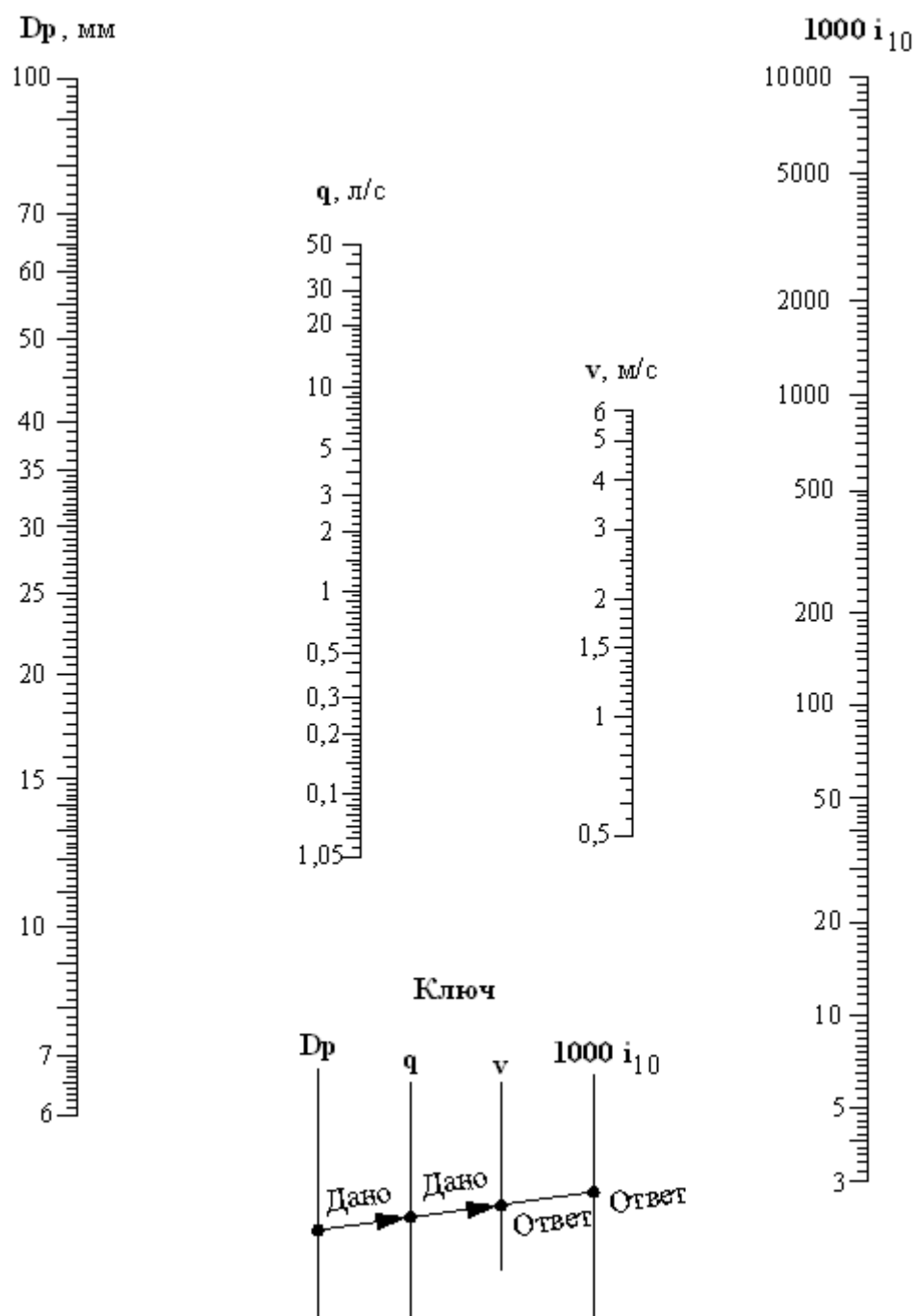


Рисунок 1 - Номограмма для определения потерь напора в трубах диаметром 6-100 мм (при $K_s=0,00002$)

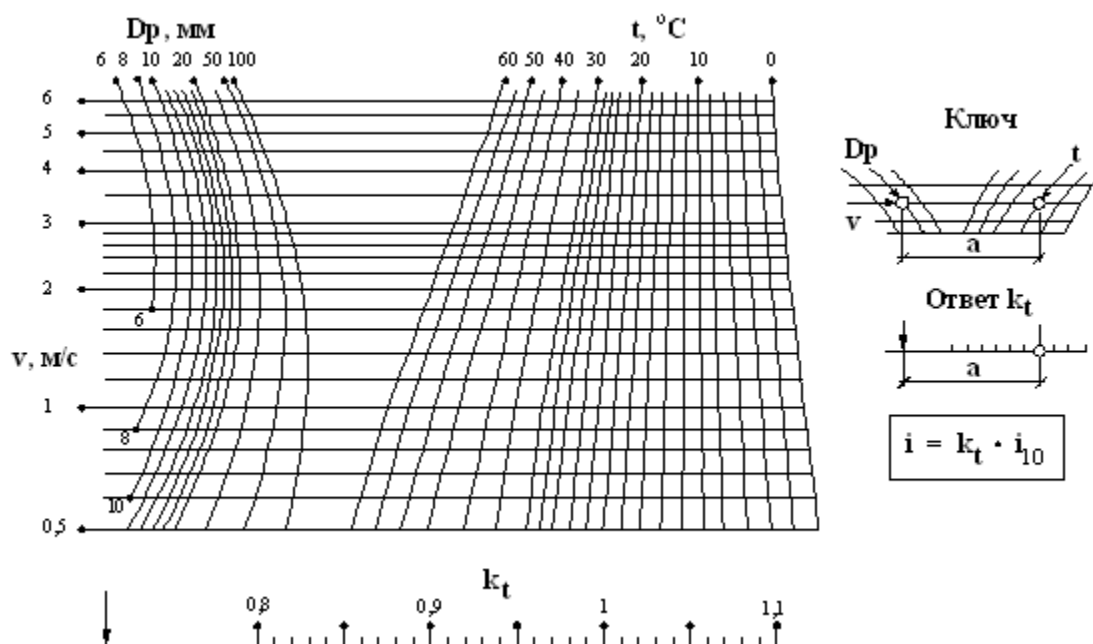


Рисунок 3 - Номограмма для определения поправочного коэффициента k_t на температуру воды при расчете труб диаметром 6-100 мм

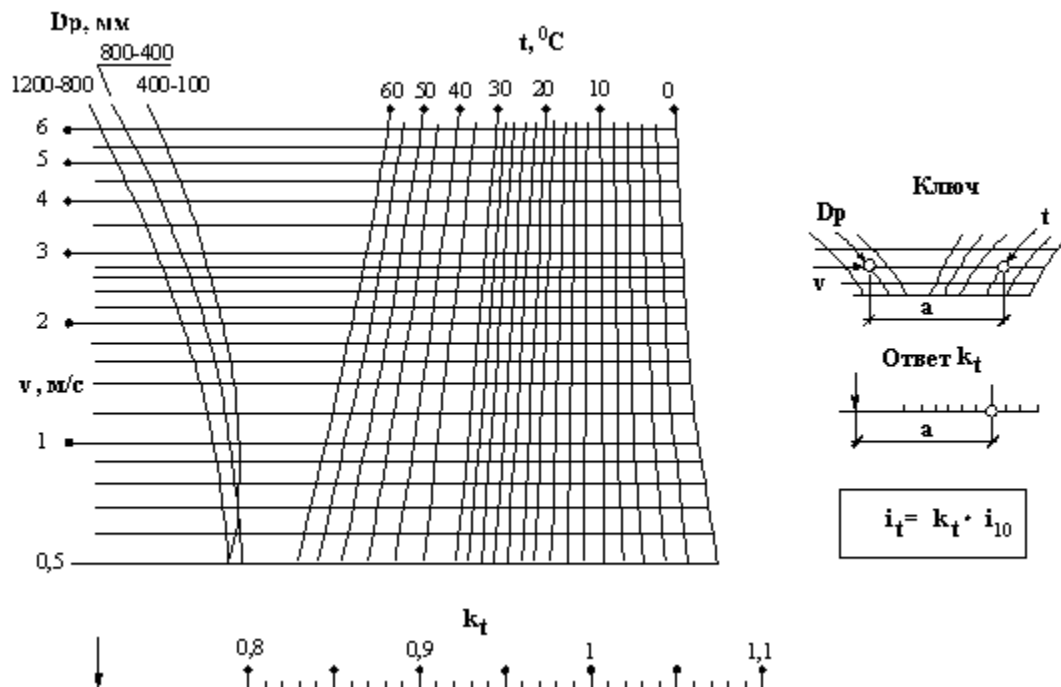


Рисунок 4 - Номограмма для определения поправочного коэффициента k_t на температуру воды при расчете труб диаметром 100-1200 мм

Приложение 5

(справочное)

НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИАМЕТРА КАНАЛИЗАЦИОННОГО ТРУБОПРОВОДА ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

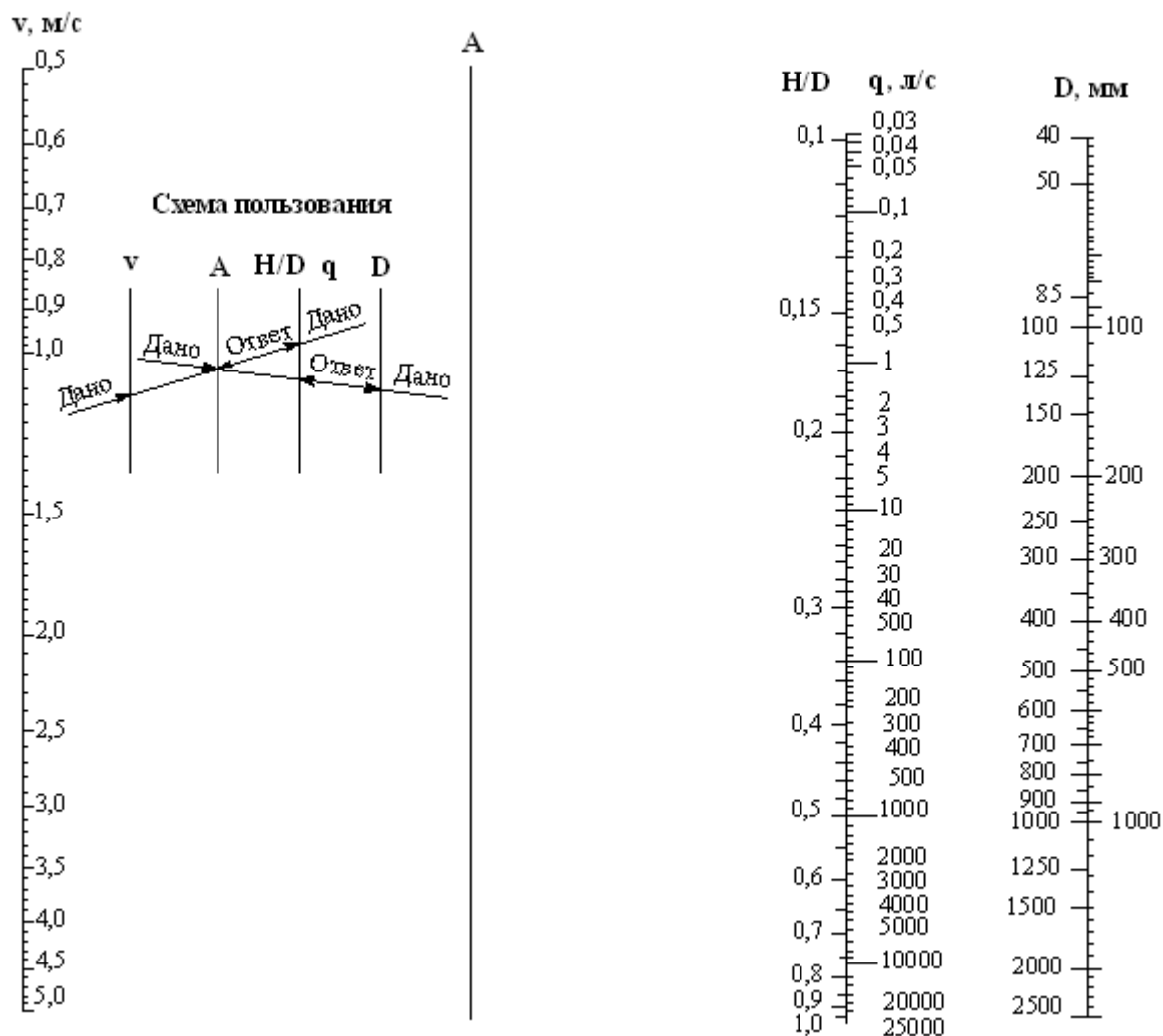


Рисунок 1 - Номограмма для определения диаметра канализационного трубопровода

Приложение 6 (справочное)

МЕТОДИКА ПРОЧНОСТНОГО РАСЧЕТА ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ ПРОКЛАДКЕ (ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ)

1 Прочностной расчет трубопроводов из полимерных материалов, уложенных в земле, рекомендуется сводить к соблюдению неравенства:
для напорных трубопроводов

$$\frac{\varepsilon_p}{\varepsilon_{pp}} + \frac{\varepsilon - \varepsilon_c}{\varepsilon_{pp}} \leq 1,0 \quad (6.1)$$

для самотечных трубопроводов

$$\frac{\varepsilon_p}{\varepsilon_{pp}} + \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{pp}} \leq 1,0 \quad (6.2)$$

для дренажных трубопроводов

$$\left(\frac{\varepsilon_p - \varepsilon_c}{\varepsilon_{pp}} \right) K_{зп} \leq 1,0 \quad (6.3)$$

где ε_p - максимальное значение деформации растяжения материала в стенке трубы из-за овальности поперечного сечения трубы под действием грунтов ($q_{гр}$, МПа) и транспортных нагрузок (q_t , МПа);

ε - степень растяжения материала стенки трубы от внутреннего давления воды в трубопроводе;

ε_c - степень сжатия материала стенки трубы от воздействия внешних нагрузок на трубопровод;

ε_{pp} - предельно допустимое значение деформации растяжения материала в стенке трубы, происходящей в условиях релаксации напряжений;

ε_{pp} - предельно допустимая деформация растяжения материала в стенке трубы в условиях ползучести;

$K_{зп}$ - коэффициент запаса, учитывающий вид перфорации в стенках трубы, который можно принять при круговом отверстии в гладкостенной трубе - 2,3; круговом отверстии в стекло- (базальто) пластиковой трубе - 3,0; щелевом отверстии со скругленными углами (соотношение сторон 8:1, например, 25 на 3) - 1,3; для других условий величина $K_{зп}$ должна приводиться в нормативных документах.

Значение ε_p может быть определено по формуле

$$\varepsilon_p = 4,27 K_\sigma \frac{s}{D} \psi K_{зп}, \quad (6.4)$$

где K_σ - коэффициент постели грунта для изгибающих напряжений, учитывающий качество уплотнения, его можно принимать: при тщательном контроле - 0,75, при периодическом контроле - 1,0, при отсутствии контроля - 1,5;

ψ - относительное укорочение вертикального диаметра трубы в грунте, устанавливается как предельно допустимое значение;

$K_{з\psi}$ - коэффициент запаса на овальность поперечного сечения трубы, принимается равным: 1,0 - для напорных и самотечных трубопроводов и 2 - для дренажных трубопроводов.

$$\psi = \psi_{ГР} + \psi_T + \psi_M, \quad (6.5)$$

где $\psi_{ГР}$ - относительное укорочение вертикального диаметра трубы под действием грунтовой нагрузки;

ψ_T - то же, под действием транспортных нагрузок;

ψ_M - относительное укорочение вертикального диаметра трубы, образовавшееся в процессе складирования, транспортировки и монтажа. Его можно приближенно принимать по таблице 6.1.

Таблица 6.1

Кольцевая жесткость G_0 оболочек трубы, Па	ψ_M при степени уплотнения грунта		
	до 0,85	0,85 - 0,95	более 0,95
До 276 000	0,06	0,04	0,03
276 000 - 290 000	0,04	0,03	0,02
Больше 290 000	0,02	0,02	0,01

$$\psi_{ГР} = K_{OK} \frac{K_t K_W q_{ГР}}{K_{Ж} G_0 + K_{ГР} E_{ГР}}, \quad (6.6)$$

где K_t - коэффициент, учитывающий запаздывание овальности поперечного сечения трубы во времени и зависящий от типа грунта, степени его уплотнения, гидрогеологических условий, геометрии траншеи, может принимать значения от 1 до 1,5;

K_W - коэффициент прогиба, учитывающий качество подготовки ложа и уплотнения, можно принимать: при тщательном контроле - 0,09, при периодическом - 0,11, при бесконтрольном ведении работ - 0,13;

$K_{ГР}$ - коэффициент, учитывающий влияние грунта засыпки на овальность поперечного сечения трубопровода, можно принять равным 0,06;

$E_{ГР}$ - модуль деформации грунта в пазухах траншеи, МПа;

$K_{Ж}$ - коэффициент, учитывающий влияние кольцевой жесткости оболочки трубы на овальность поперечного сечения трубопровода, можно принимать равным 0,15;

$$q_{ГР} = \gamma H_{ТР}, \quad (6.7)$$

где γ - удельный вес грунта, Н/м³;

$H_{ТР}$ - глубина засыпки трубопровода, считая от поверхности земли до уровня горизонтального диаметра, м;

G_0 - кратковременная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа;

$$G_0 = 53,7 \frac{E_0 I}{(1 - \mu^2) (D - s)^3}, \quad (6.8)$$

где E_0 - кратковременный модуль упругости при растяжении материала трубы, МПа;

I - момент инерции сечения трубы на единицу длины, определяемый по формуле

$$l = \frac{s^3}{12}, \quad (6.9)$$

где μ - коэффициент Пуассона материала трубы, приводится в нормативной документации;

$$\psi_T = K_{OK} \frac{K_y q_T}{K_{Ж} G_0 + K_{ГР} n E_{ГР}}, \quad (6.10)$$

где K_y - коэффициент уплотнения грунта;

q_T - транспортная нагрузка, принимаемая по справочным данным для гусеничного, колесного и другого транспорта, МПа;

n - коэффициент, учитывающий глубину заложения трубопровода, при $H < 1$ $n = 0,5$;

K_{OK} - коэффициент, учитывающий процесс округления овализованной трубы под действием внутреннего давления воды в водопроводе (P , МПа)

$$K_{OK} = \frac{1}{1 + 2P/q_C \psi}, \quad (6.11)$$

где q_C - суммарная внешняя нагрузка на трубопровод, МПа;

$$q_C = q_{ГР} + q_T, \quad (6.12)$$

$$\varepsilon = \frac{P}{2E_0} \cdot \frac{D}{s}, \quad (6.13)$$

$$\varepsilon_C = \frac{q_C}{2E_0} \cdot \frac{D}{s}, \quad (6.14)$$

$$\varepsilon_{pp} = \frac{\sigma_0}{E_T K_3}, \quad (6.15)$$

где σ_0 - кратковременная расчетная прочность при растяжении материала трубы, МПа;

E_0 , E_T - кратко- и долговременные значения модуля упругости при растяжении материала трубы на конец срока службы эксплуатации трубопровода, МПа.

$$\varepsilon_{pp} = \frac{\sigma_0}{E_0 K_3}, \quad (6.16)$$

где K_3 - коэффициент запаса, должен приводиться в нормативных документах.

Если в результате расчетов значение левой части выражения (6.1) будет больше 1, то следует повторить расчеты при других характеристиках материала труб или укладки трубопровода.

Далее проверяют устойчивость оболочки трубы против действия сочетания нагрузок: для напорных сетей - грунтовые и транспортные q_C , от грунтовых вод, $Q_{ГВ}$, а

также возможного возникновения вакуума $Q_{\text{ВАК}}$ в трубопроводе, для самотечных сетей - $q_{\text{ГР}} + Q_{\text{ГВ}}$, для дренажных сетей - с использованием выражения

$$\frac{K_{\text{УГ}} K_{\text{ОВ}} \sqrt{n E_{\text{ГР}} G_{\text{Г}}}}{K_{\text{ЗУ}}} \geq (q_{\text{С}} + Q_{\text{ГВ}} + Q_{\text{ВАК}}), \quad (6.17)$$

где $K_{\text{УГ}}$ - Коэффициент, учитывающий влияние засыпки грунта на устойчивость оболочки, можно принять 0,5, а для соотношения $Q_{\text{ГВ}} : q_{\text{Г}} = 4 : 1$ - равным 0,07;

$K_{\text{ОВ}}$ - коэффициент, учитывающий овальность поперечного сечения трубопровода, при $0 \leq \psi \leq 0,05$ $K_{\text{ОВ}} = 1 - 0,7 \psi$;

$K_{\text{ЗУ}}$ - коэффициент запаса на устойчивость оболочки на действие внешних нагрузок, можно принять равным 3;

$G_{\text{Г}}$ - длительная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа, определяется по формуле

$$G_{\text{Г}} = \frac{4,475 E_{\text{Г}}}{(1 - \mu^2)} \cdot \left(\frac{s}{D - s} \right)^3. \quad (6.18)$$

6.2 Пример расчета на прочность подземного канализационного трубопровода

Дано: Трубы с наружным диаметром 1200 мм, с толщиной стенки $s = 46,2$ мм (ГОСТ 18599) укладываются в траншею на глубину $H_{\text{ТР}} = 5$ м в сети самотечной канализации. В условиях строительства по поверхности над трубопроводом возможно перемещение тяжелого транспорта с давлением на грунт $q_{\text{Г}} = 0,01$ МПа. Высота грунтовых вод - 1 м от поверхности земли. Требуется подобрать грунт для засыпки.

Решение: Для засыпки на месте строительства принимаем грунт с удельным весом $\gamma = 18$ кН/м³. Значения кратко- и долговременного модулей упругости - $E_0 = 800$ МПа и $E_{\text{Г}} = 200$ МПа.

1 Определяем грунтовую нагрузку $q_{\text{ГР}} = \gamma H_{\text{ТР}} = 18 \cdot 5 = 90$ кН/м² = 0,09 МПа.

2 Определяем общую нагрузку $q_{\text{С}} = q_{\text{ГР}} + q_{\text{Г}} = 0,09 + 0,01 = 0,1$ МПа.

3 Определяем кратковременную кольцевую жесткость оболочки трубы по выражениям (6.8, 6.9)

$$G_0 = 53,7 \frac{E_0}{12} \left(\frac{s}{D} \right)^3 = 53,7 \frac{800}{12} \left(\frac{46,2}{1200} \right)^3 = 0,204 \text{ МПа.}$$

4 Определяем относительное укорочение вертикального диаметра трубы под действием грунтовой нагрузки по выражению (6.6) при $K_{\text{ОК}} = 1$

$$\varphi_{\text{ГР}} = K_{\text{ОК}} \frac{K_{\text{Г}} K_{\text{ВВ}} q_{\text{ГР}}}{K_{\text{Ж}} G_0 + K_{\text{ГР}} E_{\text{ГР}}} = \frac{1 \cdot 1,25 \cdot 0,11 \cdot 0,09}{0,15 \cdot 0,204 + 0,06 \cdot 5} = 0,037 \text{ или } 3,7 \%$$

Принимаем: $K_{\text{Г}}$ - как среднее значение, равным 1,25;

$K_{\text{ВВ}}$ - с учетом периодического контроля равным 0,11;

$K_{\text{Ж}}$ - равным 0,15;

$K_{\text{ГР}}$ - равным 0,06;

$E_{\text{ГР}}$ - равным 5 МПа (для средних условий).

5 Определяем укорочение вертикального диаметра трубы под действием транспортной нагрузки по выражению (6.10).

$$\psi_T = K_{OK} \frac{K_{WV} q_T}{K_{Ж} G_0 + K_{ГР} n E_{ГР}} = \frac{1 \cdot 0,11 \cdot 0,01}{0,15 \cdot 0,204 + 0,06 \cdot 1 \cdot 5} = 0,003 \quad \text{или } 0,3 \%$$

6 Определяем относительное укорочение вертикального диаметра трубы по выражению (6.5). приняв $\psi_M = 2 \%$ (для $G_0 > 0,29$ МПа и степени уплотнения грунта 0,85 - 0,95 по таблице. (6.1)

$$\psi = \psi_{ГР} + \psi_T + \psi_M = 3,7 + 0,3 + 2 = 6\%.$$

7 Определяем максимальное значение степени растяжения материала в стенке трубы из-за овальности поперечного сечения трубопровода под действием нагрузок по выражению (6.4) при $K_\sigma = 1$ и $K_{з\psi} = 1$

$$\varepsilon_p = 4,27 K_\sigma \frac{s}{D} \psi K_{з\psi} = 4,27 \cdot 1 \cdot \frac{46,2}{1200} \cdot 0,06 \cdot 1 = 0,01 \quad \text{или } 1 \%$$

8 Определяем степень сжатия материала стенки трубы, происходящего под действием внешних нагрузок на трубопровод по выражению (6.14)

$$\varepsilon_c = \frac{q_c}{2E_0} \cdot \frac{D}{s} = \frac{0,1}{2 \cdot 800} \cdot \frac{1200}{46,2} = 0,0016 \quad \text{или } 0,16 \%$$

9. Определяем допустимую степень растяжения материала в стенке трубы, происходящего в условиях релаксации по выражению (6.15) при $\sigma = 25$ МПа

$$\varepsilon_{pp} = \frac{\sigma_0}{E_\tau K_3} = \frac{25}{200 \cdot 2} = 0,0625 \quad \text{или } 6,25 \%$$

10 Определяем допустимую степень растяжения материала в стенке трубы, происходящего в условиях ползучести по выражению (6.16)

$$\varepsilon_{pn} = \frac{\sigma_0}{E_0 K_3} = \frac{25}{800 \cdot 2} = 0,016 \quad \text{или } 1,6 \%$$

11. Проверяем прочность по выражению (6.2)

$$\frac{\varepsilon_p}{\varepsilon_{pp}} + \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{pn}} \leq 1,0$$

$$\frac{0,01}{0,0625} + \frac{0,0016}{0,016} = 0,16 + 0,1 = 0,26,$$

что меньше 1, т.е. принятые данные по грунту засыпки и его уплотнения удовлетворяют прочностным требованиям для данного трубопровода.

Приложение 7
(справочное)

СОРТАМЕНТ НАПОРНЫХ ТРУБ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА ПО ГОСТ 18599

Таблица 7.1 - Размеры и максимальное рабочее давление для труб из ПЭ 32

Средний наружный диаметр, мм	SDR 21 S 10		SDR13,6 S 6,3		SDR 9 S 4		SDR 6 S 2,5	
	Максимальное рабочее давление воды при 20 °С, МПа							
	0,25		0,4		0,6		1	
	Толщина стенки, мм							
НОМИН.	НОМИН.	масса, кг	НОМИН.	масса, кг	НОМИН.	масса, кг	НОМИН.	масса, кг
10	-	-	-	-	-	-	2,0*	0,052
12	-	-	-	-	-	-	2,0	0,065
16	-	-	-	-	2,0*	0,092	2,7	0,116
20	-	-	-	-	2,3	0,134	3,4	0,182
25	-	-	2,0*	0,151	2,8	0,201	4,2	0,280
32	2,0*	0,197	2,4	0,233	3,6	0,329	5,4	0,459
40	2,0*	0,249	3,0	0,358	4,5	0,511	6,7	0,713
50	2,4	0,376	3,7	0,552	5,6	0,798	8,3	1,10
63	3,0	0,582	4,7	0,885	7,1	1,27	10,5	1,75
75	3,6	0,831	5,6	1,25	8,4	1,79	12,5	2,48
90	4,3	1,19	6,7	1,80	10,1	2,59	15,0	3,58
110	5,3	1,78	8,1	2,66	12,3	3,84	18,3	5,34
125	6,0	2,29	9,2	3,42	14,0	4,96	20,8	6,90
140	6,7	2,89	10,3	4,29	-	6,24	-	-
160	7,7	3,77	11,8	5,61	-	8,13	-	-

Примечание - *Трубы относят к соответствующему размерному ряду SDR (S) условно, т.к. минимальная толщина стенки трубы 2,0 мм установлена, исходя из условий сварки труб.

Таблица 7.2 - Размеры и максимальное рабочее давление для труб из ПЭ 63

Средний наружный диаметр, мм	SDR 41 S 20		SDR 26 S 12,5		SDR 17,6 S 8,3		SDR 11 S 5	
	Максимальное рабочее давление воды при 20 °С, МПа							
	0,25		0,4		0,6		1	
	Толщина стенки, мм							
НОМИН.	НОМИН.	масса, кг	НОМИН.	масса, кг	НОМИН.	масса, кг	НОМИН.	масса, кг
16	-	-	-	-	-	-	2,0*	0,092
20	-	-	-	-	-	-	2,0*	0,118
25	-	-	-	-	2,0*	0,151	2,3	0,172
32	-	-	-	-	2,0*	0,197	3,0	0,280
40	-	-	2,0*	0,249	2,3	0,286	3,7	0,432
50	-	-	2,0	0,315	2,9	0,443	4,6	0,669
63	2,0*	0,401	2,5	0,497	3,6	0,691	5,8	1,06
75	2,0*	0,480	2,9	0,678	4,3	0,981	6,8	1,49
90	2,2	0,643	3,5	0,982	5,1	1,42	8,2	2,15
110	2,7	0,946	4,2	1,44	6,3	2,09	10,0	3,20
125	3,1	1,24	4,8	1,87	7,1	2,69	11,4	4,16
140	3,5	1,55	5,4	2,35	8,0	3,39	12,7	5,19
160	4,0	2,01	6,2	3,08	9,1	4,41	14,6	6,79
180	4,4	2,50	6,9	3,85	10,2	5,57	16,4	8,59
200	4,9	3,09	7,7	4,77	11,4	6,92	18,2	10,6
225	5,5	3,91	8,6	5,98	12,8	8,74	20,5	13,4
250	6,2	4,89	9,6	7,43	14,2	10,8	22,7	16,5
280	6,9	6,09	10,7	9,29	15,9	13,5	25,4	20,7
315	7,7	7,63	12,1	11,8	17,9	17,1	28,6	26,2

355	8,7	9,74	13,6	14,9	20,1	21,6	32,2	33,3
400	9,8	12,3	15,3	18,9	22,7	27,5	36,3	42,03
450	11,0	15,6	17,2	23,9	25,5	34,8	40,9	53,6
500	12,3	19,3	19,1	29,5	28,3	42,9	45,4	66,1
560	13,7	24,1	21,4	37,1	31,7	53,7	50,8	82,8
630	15,4	30,5	24,1	47,0	35,7	68,1	57,2	104,8
710	17,4	38,8	27,2	59,7	40,2	86,4	-	-
800	19,6	49,4	30,6	75,6	45,3	109,7	-	-
900	22,0	62,1	34,4	95,7	51,0	138,9	-	-
1000	24,5	76,9	38,2	118,1	56,6	171,3	-	-
1200	29,4	110,8	45,9	170,1	-	-	-	-

Примечание - *Трубы относят к соответствующему размерному ряду SDR (S) условно, т.к. минимальная толщина стенки трубы 2,0 мм установлена, исходя из условий сварки труб

Таблица 7.3 - Размеры и максимальное рабочее давление для труб из ПЭ 80

Средний наружный диаметр, мм	SDR 26 S 12,5		SDR 21 S 10		SDR 17,6 S 8,3		SDR 17 S 8		SDR 13,6 S 6,3		SDR 11 S 5		SDR 9 S 4	
	Максимальное рабочее давление воды при 20 °С, МПа													
	0,5		0,63		0,8		0,8		1,0		1,25		1,6	
	Толщина стенки, мм													
НОМИН.	НОМИН.	масса, кг	НОМИН.	масса, кг	НОМИН.	масса, кг	НОМИН.	масса, кг	НОМИН.	масса, кг	НОМИН.	масса, кг	НОМИН.	масса, кг
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,092	2,0*	0,092
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0*	0,118	2,3	0,134
25	-	-	-	-	-	0,151	-	-	2,0*	0,151	2,3	0,172	2,8	0,201
32	-	-	-	0,197	-	0,197	2,0*	0,197	2,4	0,233	3,0	0,280	3,6	0,329
40	-	0,249	2,0*	0,249	-	0,286	2,4	0,297	3,0	0,358	3,7	0,432	4,5	0,511
50	2,0	0,315	2,4	0,376	-	0,443	3,0	0,456	3,7	0,552	4,6	0,669	5,6	0,798
63	2,5	0,497	3,0	0,582	3,6	0,691	3,8	0,724	4,7	0,885	5,8	1,06	7,1	1,27
75	2,9	0,678	3,6	0,831	4,3	0,981	4,5	1,02	5,6	1,25	6,8	1,49	8,4	1,79
90	3,5	0,982	4,3	1,19	5,2	1,42	5,4	1,48	6,7	1,80	8,2	2,15	10,1	2,59
110	4,2	1,44	5,3	1,78	6,3	2,09	6,6	2,19	8,1	2,66	10,0	3,20	12,3	3,84
125	4,8	1,87	6,0	2,29	7,1	2,69	7,4	2,81	9,2	3,42	11,4	4,16	14,0	4,96
140	5,4	2,35	6,7	2,89	8,0	3,39	8,3	3,52	10,3	4,29	12,7	5,19	15,7	6,24
160	6,2	3,08	7,7	3,77	9,1	4,41	9,5	4,60	11,8	5,61	14,6	6,79	17,9	8,13
180	6,9	3,85	8,6	4,73	10,2	5,57	10,7	5,83	13,3	7,10	16,4	8,59	20,1	10,3
200	7,7	4,77	9,6	5,88	11,4	6,92	11,9	7,18	14,7	8,75	18,2	10,6	22,4	12,7
225	8,6	5,98	10,8	7,45	12,8	8,74	13,4	9,12	16,6	11,1	20,5	13,4	25,2	16,1
250	9,6	7,43	11,9	9,10	14,2	10,8	14,8	11,2	18,4	13,7	22,7	16,5	27,9	19,8
280	10,7	9,29	13,4	11,5	15,9	13,5	16,6	14,0	20,6	17,1	25,4	20,7	31,3	24,9
315	12,1	11,8	15,0	14,5	17,9	17,1	18,7	17,8	23,2	21,7	28,6	26,2	35,2	31,5
355	13,6	14,9	16,9	18,4	20,1	21,6	21,1	22,6	26,1	27,5	32,2	33,3	39,7	40,0
400	15,3	18,9	19,1	23,4	22,7	27,5	23,7	28,6	29,4	34,9	36,3	42,03	44,7	50,7
450	17,2	23,9	21,5	29,6	25,5	34,8	26,7	36,3	33,1	44,2	40,9	53,6	50,3	64,2
500	19,1	29,5	23,9	36,5	28,3	42,9	29,7	44,8	36,8	54,7	45,4	66,1	55,8	79,2
560	21,4	37,1	26,7	45,8	31,7	53,7	33,2	56,1	41,2	68,5	50,8	82,8	-	-
630	24,1	47,0	30,0	57,8	35,7	68,1	37,4	71,2	46,3	86,6	57,2	104,8	-	-
710	27,2	59,7	33,9	73,6	40,2	86,4	42,1	90,3	52,2	110,0	-	-	-	-
800	30,6	75,6	37,1	93,3	45,3	109,7	47,4	114,5	58,8	139,7	-	-	-	-
900	34,4	95,7	42,9	118,1	51,0	138,9	53,3	144,7	-	-	-	-	-	-

1000	38,2	118,1	47,7	145,9	56,6	171,3	59,3	178,9	-	-	-	-	-	-
1200	45,9	170,1	57,2	209,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание - *Трубы относят к соответствующему размерному ряду SDR (S) условно, т.к. минимальная толщина стенки трубы 2,0 мм установлена, исходя из условий сварки труб.

Таблица 7.4 - Размеры и максимальное рабочее давление для труб из ПЭ 100

Средний наружный диаметр, мм	SDR 17 S 8		SDR 13,6 S 6,3		SDR 11 S 5	
	Максимальное рабочее давление воды при 20 °С, МПа					
	1,0		1,25		1,6	
	Толщина стенки, мм					
НОМИН.	НОМИН.	масса, кг	НОМИН.	масса, кг	НОМИН.	масса, кг
32	-	0,197	-	0,233	3,0	0,280
40	-	0,297	3,0	0,358	3,7	0,432
50	3,0	0,456	3,7	0,552	4,6	0,669
63	3,8	0,724	4,7	0,885	5,8	1,06
75	4,5	1,02	5,6	1,25	6,8	1,49
90	5,4	1,48	6,7	1,80	8,2	2,15
110	6,6	2,19	8,1	2,66	10,0	3,20
125	7,4	2,81	9,2	3,42	11,4	4,16
140	8,3	3,52	10,3	4,29	12,7	5,19
160	9,5	4,60	11,8	5,61	14,6	6,79
180	10,7	5,83	13,3	7,10	16,4	8,59
200	11,9	7,18	14,7	8,75	18,2	10,6
225	13,4	9,12	16,6	11,1	20,5	13,4
250	14,8	11,2	18,4	13,7	22,7	16,5
280	16,6	14,0	20,6	17,1	25,4	20,7
315	18,7	17,8	23,2	21,7	28,6	26,2
355	21,1	22,6	26,1	27,5	32,2	33,3
400	23,7	28,6	29,4	34,9	36,3	42,03
450	26,7	36,3	33,1	44,2	40,9	53,6
500	29,7	44,8	36,8	54,7	45,4	66,1
560	33,2	56,1	41,2	68,5	50,8	82,8
630	37,4	71,2	46,3	86,6	57,2	104,8
710	42,1	90,3	52,2	110,0	-	-
800	47,4	114,5	58,8	139,7	-	-
900	53,3	144,7	-	-	-	-
1000	59,3	178,9	-	-	-	-

Примечания:

1 Пример условного обозначения трубы, изготовленной из полиэтилена ПЭ 32, SDR 21, номинальным наружным диаметром 32 мм и номинальной толщиной стенки 2,0 мм, для систем хозяйственно - питьевого назначения:

Труба ПЭ 32 SDR 21 – 32х2 питьевая ГОСТ 18599-2001.

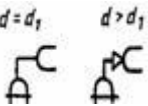


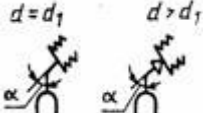
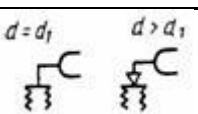
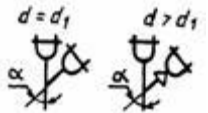
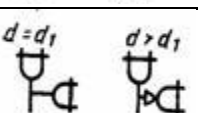

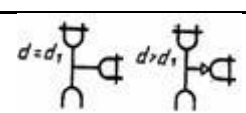
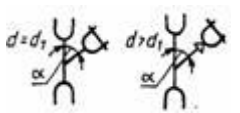
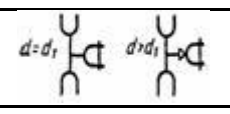
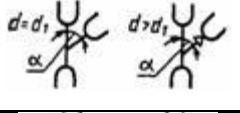
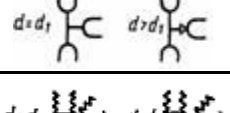
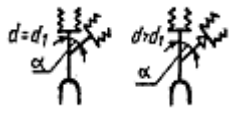
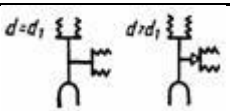
2 Пример условного обозначения трубы, изготовленной из полиэтилена ПЭ 80, SDR 17, номинальным наружным диаметром 160 мм и номинальной толщиной стенки 9,1 мм, не используемая для хозяйственно-питьевого назначения:

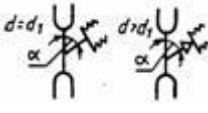
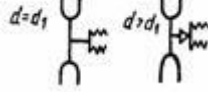
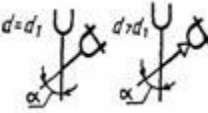
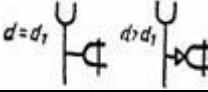
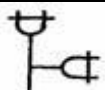
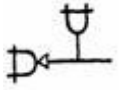
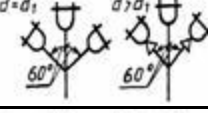
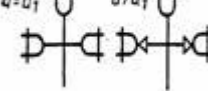



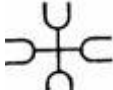
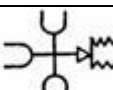
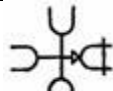
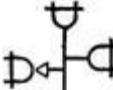
Труба ПЭ 80 SDR 17 – 160х9,1 техническая ГОСТ 18599-2001.

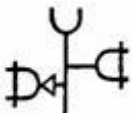

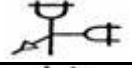



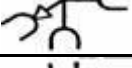


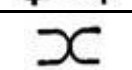


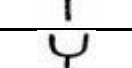
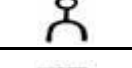
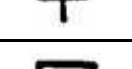
Приложение 8
(справочное)

**СОРТАМЕНТ ТРУБ И ФАСОННЫХ ЧАСТЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ
ВНУТРЕННЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ ПО ГОСТ 22689.1**

Наименование изделия	Номинальный наружный диаметр		Тип	Условное обозначение	
	d, мм	d ₁ , мм		буквенно-цифровое по ГОСТ 22689.2	графическое
Трубы	40,0; 50,0; 90,0; 110,0		-	TK d - ПНД (ПВД)	
Патрубки	50,0; 90,0; 110,0		КС	ПdK × dC - ПНД (ПВД)	
	50,0; 90,0; 110,0		Кс	ПdK × dc - ПНД (ПВД)	
	40,0; 50,0; 90,0; 110,0		Рс	ПdP × dc - ПНД (ПВД)	
	40,0; 50,0; 90,0; 110,0		СР	ПdC × dP - ПНД (ПВД)	
Патрубки компенсационные	50,0; 90,0; 110,0		Кк	ПК dK × dK - ПНД (ПВД)	
	50,0; 90,0; 110,0		Кс	ПК dK × dc - ПНД (ПВД)	
	50,0; 90,0; 110,0		КС	ПК dK × dC - ПНД (ПВД)	
Патрубки переходные	90,0 110,0 110,0	50,0 50,0 90,0	кК	ПП dк × d ₁ K - ПНД (ПВД)	
	90,0 110,0 110,0	50,0 50,0 90,0	сК	ПП dc × d ₁ K - ПНД (ПВД)	
	50,0 90,0 110,0 110,0	40,0 50,0 50,0 90,0	сС	ПП dc × d ₁ C - ПНД (ПВД)	
	50,0 90,0 110,0 110,0	40,0 50,0 50,0 90,0	сР	ПП dc × d ₁ P - ПНД (ПВД)	
Патрубки приборные	50,0; 90,0; 110,0		Ук	ППрУ × dк - ПНД (ПВД)	
	50,0; 90,0; 110,0		УС	ППрУ × dC - ПНД (ПВД)	
Отводы приборные	90,0; 110,0		Ук	ОПр У × dк - ПНД (ПВД)	
	90,0; 110,0		УС	ОПр У × dC - ПНД (ПВД)	
Отводы	50,0 90,0 110,0	50,0 90,0 110,0	Кк	ОαdK × d ₁ к - ПНД (ПВД) α = 30°, α = 45°	
				OdK × dK - ПНД (ПВД)	
	50,0 50,0 90,0	40,0 50,0 90,0	СК	Оαd ₁ C × dK - ПНД (ПВД) α = 30°, α = 45°	

	110,0	110,0		$Od_1C \times dK$ - ПНД (ПВД)	
	40,0 50,0 90,0 110,0	40,0 50,0 90,0 110,0	СС	$O\alpha dC \times d_1C$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 30^\circ, \alpha = 45^\circ$	
				$OdC \times d_1C$ - ПНД (ПВД)	
Наименование изделия	Номинальный наружный диаметр		Тип	Условное обозначение	
	d, мм	d ₁ , мм		буквенно-цифровое по ГОСТ 22689.2	графическое
Отводы	50,0 50,0 90,0 110,0	40,0 50,0 90,0 110,0	СР	$O\alpha dC \times d_1P$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 30^\circ, \alpha = 45^\circ$	
				$OdC \times d_1P$ - ПНД (ПВД)	
Тройники	50,0 90,0 90,0 110,0 110,0	50,0 50,0 90,0 50,0 110,0	КкК	$T\alpha dK \times d_k \times d_1K$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 45^\circ, \alpha = 60^\circ$ (для разм. 110×110)	
				$TdK \times d_k \times d_1K$ - ПНД (ПВД)	
	50,0 90,0 90,0 110,0 110,0	50,0 50,0 90,0 50,0 110,0	КСК	$T\alpha dK \times dC \times d_1K$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 45^\circ, \alpha = 60^\circ$ (для разм. 110×110)	
				$TdK \times dC \times d_1K$ - ПНД (ПВД)	
	50,0 90,0 90,0 110,0 110,0	50,0 50,0 90,0 50,0 110,0	ССК	$T\alpha dC \times dC \times d_1K$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 45^\circ, \alpha = 60^\circ$ (для разм. 110×110)	
				$TdC \times dC \times d_1K$ - ПНД (ПВД)	
Тройники		40,0 50,0 50,0 90,0 50,0 110,0	ССС	$T\alpha dC \times dC \times d_1C$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 45^\circ, \alpha = 60^\circ$ (для разм. 110×110)	
				$TdC \times dC \times d_1C$ - ПНД (ПВД)	
	50,0 50,0 90,0 90,0 110,0 110,0	40,0 50,0 50,0 90,0 50,0 110,0	РСР	$T\alpha dP \times dC \times d_1P$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 45^\circ, \alpha = 60^\circ$ (для разм. 110×110)	
				$TdP \times dC \times d_1P$ - ПНД (ПВД)	

	50,0 50,0 90,0 90,0 110,0 110,0	40,0 50,0 50,0 90,0 50,0 110,0	ССР	$T\alpha dC \times dC \times d_1P$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 45^\circ, \alpha = 60^\circ$ (для разм. 110×110)	
				$TdC \times dC \times d_1P$ - ПНД (ПВД)	
Наименование изделия	Номинальный наружный диаметр		Тип	Условное обозначение	
	d, мм	d ₁ , мм		буквенно-цифровое по ГОСТ 22689.2	графическое
Тройники	50,0 90,0 90,0 110,0 110,0	50,0 50,0 90,0 50,0 110,0	СкК	$T\alpha dC \times dK \times d_1K$ – ПНД (ПВД) $\alpha = 45^\circ, \alpha = 60^\circ$ (для разм. 110×110)	
				$TdC \times dK \times d_1K$ – ПНД (ПВД)	
	50,0 90,0 110,0	50,0 90,0 110,0	КудкК	$TdKуд \times dK \times d_1K$ – ПНД (ПВД)	
	90,0 110,0	50,0 50,0	КкудК	$TdK \times dkуд \times d_1K$ – ПНД (ПВД)	
Крестовины	110,0 110,0	50,0 110,0	КкКК	$K60^\circ dK \times dK \times d_1K \times d_1K$ – ПНД (ПВД)	
				$K dK \times dK \times d_1K \times d_1K$ - ПНД (ПВД)	
	50,0	50,0	СкКК	$K 45^\circ dC \times dK \times d_1K \times d_1K$ – ПНД (ПВД)	
				$KdC \times dK \times d_1K \times d_1K$ –ПНД (ПВД)	
	110,0	110,0		$KdC \times dK \times d_1K \times d_1K$ –ПНД (ПВД)	
	90,0	90,0	СССС	$K45^\circ dC \times dC \times d_1C \times d_1C$ – ПНД (ПВД)	
				$KdC \times dC \times d_1C \times d_1C$ –ПНД (ПВД)	
	110,0	110,0		$KdC \times dC \times d_1C \times d_1C$ - ПНД (ПВД)	
	110,0	50,0	СССР	$KdC \times dC \times dC \times d_1P$ – ПНД (ПВД)	
	110,0	50,0	СССК	$KdC \times dC \times dC \times d_1K$ - ПНД (ПВД)	
Крестовины со смещенными осями отводов	110,0	50,0	КкКК	$Kсм dK \times dK \times dK \times d_1K$ – ПНД	

	110,0	50,0	СкКК	Ксм dC × dk × dK × d ₁ K – ПНД (ПВД)	
Наименование изделия	Номинальный наружный диаметр		Тип	Условное обозначение	
	d, мм	d ₁ , мм		буквенно-цифровое по ГОСТ 22689.2	графическое
Тройники универсальные	90,0 110,0	50,0 50,0	КкКс	Тун dK × dk × dK × d ₁ c - Пр - ПНД (ПВД)	
				Тун dK × dk × dK × d ₁ c -Л - ПНД (ПВД)	
				Тун dK × dk × dK × d ₁ c × d ₁ c - ПНД (ПВД)	
	90,0 110,0	50,0 50,0	СССС	Тун dC × dC × dC × d ₁ C - Пр - ПНД (ПВД)	
				Тун dC × dC × dC × d ₁ C -Л - ПНД (ПВД)	
	90,0 110,0	50,0 50,0	ССССС	Тун dC × dC × dC × d ₁ C × d ₁ C - ПНД (ПВД)	
Муфты	50,0; 90,0; 110,0		КК	МdK × dK - ПНД (ПВД)	
	50,0 50,0 90,0 110,0	40,0 - - -	СС	МdC × dC - ПНД (ПВД)	
				МdC × d ₁ C - ПНД (ПВД)	
Ревизии	50,0; 90,0; 110,0		К	РdK - ПНД (ПВД)	
	50,0; 90,0; 110,0		С	РdC - ПНД (ПВД)	
Заглушки и крышки	40,0; 50,0; 90,0; 110,0			3d - ПНД (ПВД)	
	40,0; 50,0; 90,0; 110,0			Kd - ПНД (ПВД)	
Гайки накидные	40,0 50,0 90,0 110,0			Гd - ПНД (ПВД)	

Примечание - Размеры труб и фасонных частей следует принимать по ГОСТ 22689.2.

Приложение 9
(справочное)

**ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ НАПОРНЫХ ТРУБ ИЗ
ПОЛИПРОПИЛЕНА
ПО ТУ 75 00 РК 38584618 - ТОО - 01 - 2002 (ТОО «ПЕНСА-АЛМАТЫ»)**

Средний наружный диаметр, мм		Толщина стенки, мм	
Номинальный	Предельное отклонение	Номинальная	Предельное отклонение
20	+0,3	3,4	+0,6
25	+0,3	4,2	+0,7
32	+0,3	5,4	+0,8
40	+0,4	6,7	+0,9
50	+0,5	8,4	+1,1
63	+0,6	10,5	+1,2

Примечания:

1 Допускается выпускать трубы с номинальным наружным диаметром и толщиной стенки, не указанные в таблице по согласованию с Заказчиком.

2 Трубы всех диаметров выпускаются в отрезках номинальной длины 4 м. Допускается выпускать трубы любой номинальной длины по согласованию с потребителем.

3 Трубы могут эксплуатироваться при температуре окружающей среды от минус 5⁰С до +95⁰С предназначены для трубопроводов, транспортирующих воду для хозяйственно-питьевого (тип 1) и горячего водоснабжения (тип 2) при температуре от 0⁰С до + 90⁰С.

4 Максимальное рабочее давление воды в трубах – 20 бар (2,0 МПа).

5 Пример условного обозначения трубы:

из полипропилена ТПП типа 1 с наружным номинальным диаметром трубы 50 мм.
ТПП 1-50 ТУ 75 00 РК 38584618- ТОО- 01- 2002;

из полипропилена ТПП типа 2 с наружным номинальным диаметром трубы 50 мм.
ТПП 2-50 ТУ 75 00 РК 38584618- ТОО- 01- 2002.

Приложение 10
(справочное)

**ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБ ИЗ
ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА
ПО ТУ 75 00 РК 38584618 - ТОО - 02 - 2002 (ТОО «ПЕНСА-АЛМАТЫ»)**

Средний наружный диаметр, мм		Толщина стенки, мм	
Номинальный	Предельное отклонение	Номинальная	Предельное отклонение
50	+0,5	2,2	+0,6
70	+0,6	2,2	+0,6
100	+0,9	2,2	+0,6
125	+1,2	3,2	+0,6
150	+1,5	3,2	+0,6
200	+1,8	3,2	+0,7

Примечания:

1 Трубы предназначены для систем внутренней канализации зданий с максимальной температурой сточной жидкости 60 °С и кратковременной до (до 1 мин.) - +95 °С.

2 Пример условного обозначения трубы канализационной (ТК) из поливинилхлорида (ПВХ) с наружным номинальным диаметром трубы 100 мм, толщиной стенки 2,2 мм. - ТК (ПВХ) 100 х 2,2 ТУ 75 00 РК 38584618 - ТОО - 02 - 2002.

Приложение 11

(справочное)

ПАРАМЕТРЫ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ ИЗ ПЭ 80, ПЭ100 (ШЕВРОН МУНАЙГАЗ ИНК.)

Таблица 11.1 - Трубы с расчетным напряжением 8 МПа (PE 100)

Номинальный наружный диаметр d _н , мм	Серии труб *					
	S 8		S 6,3		S 5	
	Стандартное отношение размеров					
	SDR 17		SDR 13,6		SDR 11	
	Номинальное давление PN ** для σ _S = 8 МПа					
	PN 10		PN 12,5		PN 16	
	Номинальная толщина стенки, e _н , мм	Масса 1 м труб, кг	Номинальная толщина стенки, e _н , мм	Масса 1 м труб, кг	Номинальная толщина стенки, e _н , мм	Масса 1 м труб, кг
32	-	-	-	-	3.0	0,26
40	-	-	-	-	3.7	0,41
50	-	-	-	-	4.6	0,63
63	-	-	4,7	0,83	5.8	1,00
75	-	-	-	-	-	-
90	5,4	1,38	6,7	1,68	8,2	2,03
110	6,6	2,06	8,1	2,49	10,0	3,02
125	7,4	2,63	9,2	3,22	11,4	3,91
140	-	-	-	-	-	-
160	9,5	4,32	11,8	5,28	14,6	6,41
180	-	-	-	-	-	-
200	11,9	6,76	14,7	8,22	18,2	9,99
225	13,4	8,56	16,6	10,44	20,5	12,66
250	14,8	10,51	18,4	12,87	22,7	15,58
280	-	-	-	-	-	-
315	18,7	16,73	23,2	20,44	28,6	24,73
355	21,1	21,27	26,1	25,92	32,2	31,38
400	23,7	26,93	29,4	32,89	36,3	39,86
450	26,7	34,12	33,1	41,66	40,9	50,52
500	29,7	42,17	36,8	51,46	45,4	62,31
560	33,2	52,80	41,2	64,53	50,8	78,10
630	37,4	66,91	46,2	81,43	57,2	98,92
710	-	-	-	-	-	-
800	-	-	-	-	-	-
900	-	-	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	-	-

Примечания:

1 * Номер серии труб получается из отношения σ_s/p_{RMS} , где σ_s расчетное напряжение при температуре 20 °С, а p_{RMS} максимально допустимое рабочее давление в трубе при 20 °С.

2 ** Номинальное давление PN соответствует максимально допустимому рабочему давлению в трубе при температуре 20 °С, в барах.

- 3** *Трубы относят к соответствующему размерному ряду SDR (S) условно, т.к. минимальная толщина стенки трубы 2,0 мм установлена, исходя из условий сварки труб.
- 4** Трубы изготавливаются отрезками длиной от 6 до 12 м.
- 5** Для труб диаметром до 110 мм включительно возможна упаковка в бухты.
- 6** Возможен выпуск нестандартных труб по согласованию с Заказчиком.

Таблица 11.2 - Трубы с расчетным напряжением 6,3 Мпа (PE 80)

Номинальный наружный диаметр d _н , мм	Серии труб *									
	S 10		S 8		S 6,3		S5		S4	
	Стандартное отношение размеров									
	SDR 21		SDR 17		SDR 13,6		SDR 11		SDR 9	
	Номинальное давление PN ** для σ _S = 6,3 МПа									
	PN 6 ***		PN 8		PN 10		PN 12,5		PN 16	
	Номин. толщина стенки, e _н , мм	Масса 1 м труб, кг	Номин. толщина стенки, e _н , мм	Масса 1 м труб, кг	Номин. толщина стенки, e _н , мм	Масса 1 м труб, кг	Номин. толщина стенки, e _н , мм	Масса 1 м труб, кг	Номин. толщина стенки, e _н , мм	Масса 1 м труб, кг
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	3,0	0,26	3,6	0,31
40	-	-	-	-	-	-	3,7	0,40	4,5	0,48
50	-	-	-	-	-	-	4,6	0,62	5,6	0,74
63	-	-	-	-	4,7	0,82	5,8	0,99	7,1	1,19
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	4,3	1,10	5,4	1,37	6,7	1,67	8,2	2,01	10,1	2,41
110	5,3	1,66	6,6	2,04	8,1	2,47	10,0	2,99	12,3	3,59
125	6,0	2,14	7,4	2,60	9,2	3,19	11,4	3,87	14,0	4,65
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	7,7	3,51	9,5	4,28	11,8	5,23	14,6	6,35	17,9	7,61
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	9,6	5,47	11,9	6,69	14,7	8,15	18,2	9,90	22,4	11,90
225	10,8	6,92	13,4	8,48	16,6	10,35	20,5	12,54	25,2	15,06
250	11,9	8,47	14,8	10,41	18,4	12,75	22,7	15,43	27,9	18,53
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
315	15,0	13,46	18,7	16,57	23,2	20,25	28,6	24,50	35,2	29,46
355	16,9	17,09	21,1	21,07	26,1	25,67	32,2	31,09	39,7	37,44
400	19,1	21,76	23,7	26,67	29,4	32,59	36,3	39,49	44,7	47,50
450	21,5	27,55	26,7	33,80	33,1	41,27	40,9	50,04	50,3	60,13
500	23,9	34,03	29,7	41,78	36,8	50,89	45,4	61,73	55,8	74,13
560	26,7	42,59	33,2	52,31	41,2	63,69	50,8	77,36	-	-
630	30,0	53,83	37,4	66,29	46,3	80,83	57,2	97,99	-	-

Примечания:

1 * Номер серии труб получается из отношения σ_s/p_{RMS} , где σ_s расчетное напряжение при температуре 20 °С, а p_{RMS} максимально допустимое рабочее давление в трубе при 20 °С.

2 ** Номинальное давление PN соответствует максимально допустимому рабочему давлению в трубе при температуре 20 °С, в барах.

Наружный диаметр, d _n , мм	PE 80	PE 100	PE 100	PE 80
	SDR 11		SDR 17	SDR 17,6
	PN 12,5	PN 16	PN 10	PN 7,5
	Толщина стенки, e _n , мм		Толщина стенки, e _n , мм	Толщина стенки, e _n , мм
25	2,3		2,3	2,3
32	3,0		2,3	2,3
40	3,7		2,3	2,3
50	4,6		3,0	2,9
63	5,8		3,8	3,6
75	6,8		4,5	4,3
90	8,2		5,4	5,1
110	10,0		6,6	6,3
125	11,4		7,4	7,1
140	12,7		8,3	8,0
160	14,6		9,5	9,1
180	16,4		10,7	10,2
200	18,2		11,9	11,4
225	20,5		13,4	12,8
250	22,7		14,8	14,2

3 *** Для целей проведения вычислений, использовалось номинальное давление равное 6,3 бар (0,63 МПа).

4 Трубы изготавливаются отрезками длиной от 6 до 12 м.

5 Для труб диаметром до 110 мм включительно возможна упаковка в бухты.

6 Возможен выпуск нестандартных труб по согласованию с Заказчиком.

Приложение 12
(справочное)

**ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ (ТОО «СПИРА -
БЕРГА»)**

Примечания:

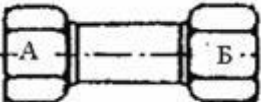
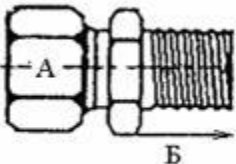
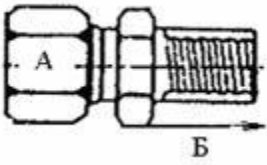
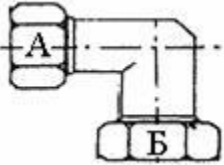
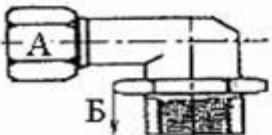
1 Допускается выпускать трубы с толщиной стенки, не указанной в таблице по согласованию с Заказчиком.

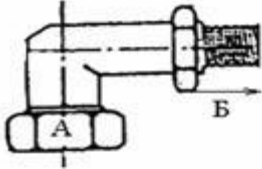
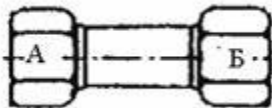

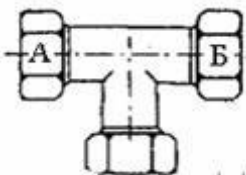
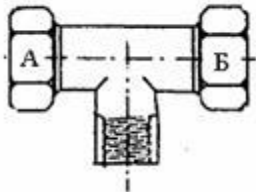
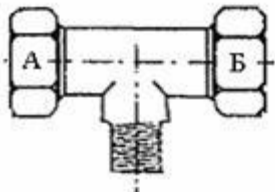
2 Трубы могут эксплуатироваться при температуре окружающей среды от минус 25 °С до +95 °С, и предназначены для трубопроводов транспортирующих воду для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

3 Максимальное рабочее давление воды в трубах – 20 бар (2,0 МПа).

Приложение 13
(справочное)

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ (ТОО «СПИРА - БЕРГА»)

Наименование	Размеры, мм, дюйм	
	А	Б
<p align="center">Муфта</p> 	20	20
	25	25
	32	32
	40	40
	50	50
	63	63
	63	63
<p align="center">Муфта с наружной резьбой</p> 	20	1/2
	20	3/4
	25	1/2
	25	3/4
	25	1
	32	3/4
	32	1
	32	1 1/4
	40	1
	40	1 1/4
	40	1 1/2
	50	1 1/4
	50	1 1/2
	50	2
	63	2
<p align="center">Муфта с внутренней резьбой</p> 	25	1/2
	25	3/4
	25	1
	32	3/4
	32	1
	32	1 1/4
	40	1
	40	1 1/4
	40	1 1/2
	50	1 1/4
	50	1 1/2
	50	2
	50	2
<p align="center">Отвод</p> 	20	20
	25	25
	32	32
	40	40
	50	50
	63	63
<p align="center">Отвод с внутренней резьбой</p> 	32	3/4
	32	1
	40	3/4
	40	1
	40	1 1/4
	50	1 1/4
	50	1 1/2
	50	2

Наименование	Размеры, мм, дюйм	
	А	Б
Отвод с наружной резьбой 	20	$\frac{1}{2}$
	25	$\frac{3}{4}$
	25	1
	32	$\frac{3}{4}$
	32	1
	32	$1\frac{1}{4}$
	40	$\frac{3}{4}$
	40	1
	40	$1\frac{1}{4}$
	40	$1\frac{1}{2}$
	50	$1\frac{1}{4}$
	50	$1\frac{1}{2}$
	50	2
	63	2
Муфта переходная 	25	20
	32	25
	40	32
	40	25
	50	40
	63	50
Заглушка концевая 	25	25
	32	32
	40	40
	50	50
Тройник 	20	-
	25	-
	32	-
	40	-
	50	-
	63	-
Тройник с внутренней резьбой 	25	$\frac{1}{2}$
	25	$\frac{3}{4}$
	25	1
	32	$\frac{3}{4}$
	32	1
	32	$1\frac{1}{4}$
	40	1
	40	$1\frac{1}{4}$
	40	$1\frac{1}{2}$
	50	$1\frac{1}{4}$
	50	$1\frac{1}{2}$
	50	2
Тройник с наружной резьбой 	20	$\frac{1}{2}$
	20	$\frac{3}{4}$
	25	$\frac{1}{2}$
	25	$\frac{3}{4}$
	25	1
	32	$\frac{3}{4}$
	32	1

	32	1¼
	40	1
	40	1¼
	40	1½
	50	1¼
	50	1½
	50	2
	63	2

Приложение 14

(справочное)

АКТ О ПРОВЕДЕНИИ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ПАРТИИ ТРУБ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ (СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ)

полученных _____
наименование организации получателя

Трубы (соединительные детали) получены для систем _____
водопровод, канализация и др.
давлением _____ МПа.

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе:

представители _____
организация Заказчика, должность, Ф.И.О.

организация Подрядчика, должность, Ф.И.О.

эксплуатирующая организация, должность, Ф.И.О.

провели входной контроль партии труб (соединительных деталей) № _____ диаметром _____ мм,

длиной _____ м (шт.), поставленных _____
наименование фирмы, дата

из полимера типа _____.

Партия состоит из _____
шт., бухт или барабанов (ящиков соединительных деталей)

и соответствует _____
стандарт

Количество труб D_y _____ мм, длиной _____ м _____
(маркировка по стандарту)

Количество деталей D_y _____ мм, _____ шт. _____
(маркировка по стандарту)

Данные о сопроводительном сертификате _____

Результат: партия труб (соединительных деталей) соответствует (не соответствует) стандартам и сопроводительным сертификатам и может (не может) быть допущена к монтажу.

Дата

Подписи

От Заказчика _____

От Подрядчика _____

От эксплуатирующей
организации _____

ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ
ПЛАСТМАССА ҚҰБЫРЛАРДАН ЖАСАЛҒАН СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ
ЖӘНЕ КАНАЛИЗАЦИЯЛАР ТОРАПТАРЫН ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ЖИНАҚТАУ
ЖӨНІНДЕГІ НҰСҚАУ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И МОНТАЖУ СЕТЕЙ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ ИЗ ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБ

Енгізілген күні -2003.04.01

Кіріспе

1 ЖАСАЛҒАН «Казгипронефтетранс» инжинирингтік компаниясы» ЖАҚ-ының «Казгипронефтетранс» ғылыми-зерттеу жобалау институтымен

2 КЕЛІСІЛГЕН Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің Республикалық СЭС-ының 2003 ж. 16 қаңтардағы № 41-219-234 хатымен

3 АУДАРЫЛҒАН «Геотехстройинновация» ЖШС-імен.

4 ӘЗІРЛЕНГЕН «KAZGOR» Жобалау академиясымен мемлекеттік тілге аударылуына байланысты қайта басуға.

5 ҰСЫНЫЛҒАН Қазақстан Республикасы Индустрия және сауда министрлігінің (ҚР ИСМ) Құрылыс істері жөніндегі комитетінің Құрылыстағы техникалық нормалау және жаңа технологиялар басқармасымен.

6 ҚАБЫЛДАНҒАН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН МЕРЗІМІ ҚР ИСМ Құрылыс істері жөніндегі комитетінің 2004 жылдың 26 мамырындағы № 251 бұйрығымен 2004 жылдың 1 қыркүйегінен бастап.

7 Осы ҚР ҚН Қазақстан Республикасы аумағында ҚР ИСМ Құрылыс істері жөніндегі комитетінің 20.01.2003 ж ж №21 бұйрығымен 01.04.2003 жылдан бастап қолданысқа енгізілген «Пластмасса құбырлардан жасалған сумен жабдықтау және канализация тораптарын жобалау және жинақтау жөніндегі нұсқау» ҚР ҚН 4.01-05-2002-нің теңтүпнұсқалық мәтіні және мемлекеттік тілдегі аудармасы болып табылады.

8 ОРНЫНА: ҚН 478-80

Мазмұны

1	ҚОЛДАНУ САЛАСЫ
2	НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР
3	АНЫҚТАМАЛАР
4	ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР
5	ІШКІ ҚҰБЫРЛАР ТОРАПТАРЫН ЖОБАЛАУ
	5.1 Жалпы талаптар
	5.2 Құбырларды қосу түрлері мен тәсілдері
	5.3 Құбырларды төсеу
	5.4 Құбырлардың гидравликалық есебі
	5.5 Тіреулер мен бекіткіштер
	5.6 Құбырлардың температуралық ұзаруын теңгерту
	5.7 Құбырлардың жылуокшаулауы
6	ІШКІ КАНАЛИЗАЦИЯНЫ ЖӘНЕ СУАҒАРЛАРДЫ ЖОБАЛАУ
	6.1 Жалпы талаптар
	6.2 Құбырлар өлшемдері
	6.3 Құбырларды қосу түрлері мен тәсілдері
	6.4 Құбырларды төсеу
	6.6 Тіректер мен бекіткіштер
7	СЫРТҚЫ ҚҰБЫРЛАРДЫ ЖОБАЛАУ
	7.1 Жалпы талаптар
	7.2 Құбырларды жіктеу
	7.3 Құбырларды қосу түрлері мен тәсілдері
	7.4 Құбырларды төсеу
	7.5 Құбырлардың беріктігін есептеу
	7.6 Құбырлардың гидравликалық есебі
	7.7 Құбырлардың температуралық ұзаруын теңгеру
8	СЫРТҚЫ КАНАЛИЗАЦИЯ, СУАҒАРЛАРДЫ ЖӘНЕ ДРЕНАЖДАРДЫ
ЖОБАЛАУ	
	8.1 Жалпы талаптар
	8.2 Құбырларды жіктеу
	8.3 Құбырларды қосу түрлері мен тәсілдері
	8.4 Құбырларды төсеу
	8.5 Құбырлар беріктігін есептеу
	8.6 Құбырлардың гидравликалық есебі
	8.7 Құбырлардың температуралық ұзаруын теңгеру
	8.8 Канализация жүйелерінің құдықтары
9	ҚҰБЫРЛАРДЫ ҚҰРАСТЫРУ
	9.1 Жалпы нұсқаулар
	9.2 Құбырлар мен жалғаулық бөлшектер сапасының кіріс бақылауы
	9.3 Құрастыру сапасын және пісіру ережелерін операциялық бақылау
	9.4 Пісірме қосуларының сапасын көзбен бақылау және олардың геометриялық параметрлерін бақылау
	9.5 Полимер материалдарынан жасалған құбырларды пісіру және желімдеу
	9.6 Құбырларды металл жалғаулық бөлшектермен қосу
	9.7 Пісірме үлгілі бөлшектерді дайындау
	9.8 Құбырдың ішкі тармақтарын жинақтау
	9.9 Ішкі канализация және суағарларды құрастыру
	9.10 Сумен жабдықтау және канализация жерасты тораптарын жинақтау
10	ҚҰБЫРЛАРДЫ СЫНАУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУҒА ТАПСЫРУ

11 ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛДАРЫНАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАРДЫ ЖИНАҚТАҒАНДА ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ

12 ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛДАРЫНАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАРДЫ ТАСЫМАЛДАУ ЖӘНЕ САҚТАУ

1-қосымша (анықтама) - ҚҰБЫРЛАР МЕН ЖАЛҒАУЛЫҚ БӨЛШЕКТЕР ӨНДІРГЕНДЕ ҚОЛДАНАТЫН КЕЙБІР ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ ФИЗИКА-МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

2-қосымша (анықтама) - ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛДАРЫНАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАР ЖІКТЕУІ

3-қосымша (анықтама) - ӘР ТҮРЛІ ЗАТТАРДЫ ТАСЫМАЛДАУ ҮШІН ҚҰБЫРЛАРДЫ ТАҢДАУҒА АРНАЛҒАН ҰСЫНЫСТАР

4-қосымша (анықтама) - ҚҰБЫРЛАРДАҒЫ АРЫН ЖОҒАЛТУЫН АНЫҚТАЙТЫН НОМОГРАММАЛАР

5-қосымша (анықтама) - ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛДАРЫНАН ЖАСАЛҒАН КАНАЛИЗАЦИЯЛЫҚ ҚҰБЫРДЫҢ ДИАМЕТРІН АНЫҚТАЙТЫН НОМОГРАММА

6-қосымша (анықтама) - ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛДАРЫНАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАРДЫ ЖЕРАСТЫНДА ТӨСЕУДЕГІ БЕРІКТІК ЕСЕБІНІҢ ӘДІСТЕМЕСІ (ЖАЛПЫ ПРИНЦИПТЕРІ

7 қосымша (анықтама) МСТ 18599 БОЙЫНША ПОЛИЭТИЛЕННЕН ЖАСАЛҒАН ҚЫСЫМДЫ ҚҰБЫРЛАРДЫҢ ТҮРЖИЫНЫ

8-қосымша (анықтама) - МСТ 22689.1 бойынша ішкі канализациялық жүйелер үшін құбырлар мен үлгілі бөлшектердің түржиыны

9-қосымша (анықтама) - ТШ 75 00 ҚР 38584618 - ЖШС - 01 – 2002 («ПЕНСА-АЛМАТЫ» ЖШС-і) полипропиленнен жасалған қысымды құбырлардың геометриялық өлшемдері

10-қосымша (анықтама) - ТШ 75 00 ҚР 38584618 - ЖШС - 02 – 2002 («ПЕНСА-АЛМАТЫ» ЖШС-і) поливинилхлоридтан жасалған канализациялық құбырлардың геометриялық өлшемдері

11-қосымша (анықтама) - ПЭ 80, ПЭ100 (Шеврон Мұнайгаз Инк.) жасалған полиэтилен құбырлардың параметрлері

12-қосымша (анықтама) - Сумен жабдықтауға арналған полиэтилен құбырлары («СПИРА - БЕРГА» ЖШС-і

13-қосымша (анықтама) - («СПИРА - БЕРГА» ЖШС-і) құбырларының жалғаулық бөлшектері

14-қосымша (анықтама) - ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛДАРЫНАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАР (ЖАЛҒАУЛЫҚ БӨЛШЕКТЕР) ПАРТИЯСЫНЫҢ КІРІС БАҚЫЛАУЫН ӨТКІЗУ ТУРАЛЫ АКТ

1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ

1.1 Осы нұсқаудың талаптары полимер материалдарынан жасалған сумен жабдықтау және канализациялар құбырларының ішкі және сыртқы тораптарының салынып және қайта қалпына келтірілген жүйелерін жобалауға және жинақтауға қолданылады.

1.2 Осы нұсқау ішкі өртке қарсы сақтық су құбырын жобалауға; құбырлар үшін рұқсат етілген аралық шегінен кететін температурасы бар ортада, материалы химиялық төзімді емес ортада төселген құбырларға; температурасы рұқсат етілген аралық шегінен шығып кететін материалы химиялық төзімді емес түрпілі фракциялар, заттар тасымалдайтын құбырларға қолданылмайды.

2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы нұсқауда келесі нормативтік құжаттарға сілтемелер пайдаланылған:

ҚНжЕ 2.04.01-85* - Ғимараттардың су өткізуі және канализациясы.

ҚР ҚНжЕ 4.01-02-2001 - Сумен жабдықтау. Сыртқы тораптар мен ғимараттар.

ҚНжЕ 2.04.03-85 - Канализация. Сыртқы тораптар мен имараттар.

ҚНжЕ 2.04.14-88* - Жабдықтар мен құбырларды жылудан оқшаулау.

ҚР ҚНжЕ 3.01-01-2002* - Қала құрылысы. Қалалық және селолық елді мекендерді жоспарлау және салу.

ҚНжЕ 3.05.01-85* - Ішкі санитарлық-техникалық жүйелер.

ҚНжЕ 3.05.04-85* - Сумен жабдықтау және канализацияның сыртқы тораптары мен имараттары.

ҚР ҚНжЕ 1.03-06-2002 - Имараттар және ғимараттар, кәсіпорындар құрылысын ұйымдастыру.

ҚР ҚНжЕ 1.03-05-2001-Құрылыста еңбек қорғау және қауіпсіздік техникасы.

ҚР ҚНжЕ А. 2.2-1-2001 - Кәсіпорындар, имараттар мен ғимараттар құрылысына жобалық-сметалық құжаттамалар құрамы және жасау, келісу, бекіту туралы нұсқау.

МСТ 2430-62*- Өлшеу аспаптары. Қаріптер мен белгілер.

МСТ 8032-84 - Артық көрінетін сандар және артық көрінетін сандар қатары. Сүзетін өнеркәсіптік газтұмылдырық

МСТ 12.4.121-83* - Техникалық шарттар.

МСТ 18599-2001 - Полиэтиленнен жасалған қысымды құбырлар. Техникалық шарттар.

МСТ 22689.1-89 - МСТ 22689.2-89 - Полиэтиленді канализация құбырлары және оларға үлгілі бөлшектер.

ТШ 7500 ҚР 38584618 - ЖШС-02-2002. Полипропиленнен жасалған айналмалы қиылысатын қысымды құбырлар. Техникалық шарттар.

ТШ 7500 ҚР 38584618- ЖШС-02-2002. Поливинилхлоридтан жасалған канализациялық құбырлары. Техникалық шарттар.

3 АНЫҚТАМАЛАР

Осы нұсқауда тиісті анықтамаларымен келесі терминдер қолданылады:

3.1 Полимер материалдары (полимерлер): Химиялық байланыстармен қосылған макромолекулалардан тұратын жоғары молекулалық қоспалар. Полимерлер иілімділік массаның (пластмассаның) негізін құрайды.

3.2 Пластмассалар: Қысым астында қыздырғанда берілген пішінді алуға және оны салқындатқан соң сақтауға қабілетті полимерлер негізіндегі материал. Құрамында толтырылғыштар, пластификаторлар, тұрақтандырғыштар, пигменттер және басқа да компоненттер болуы мүмкін. Полимерден бұйым жасағанда туатын айнарудың түріне

байланысты ол мыналарға бөлінеді: термопластар (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид және т. б.) мен реактопластар (фенопластар, фаопит, текстолит және эпоскид шайыры, полиэфир шайыры негізіндегі композициялар және т.б.). Пластмассалар, полимер (алюминопластар, этролдар), толтырғыш (шыны иілімдер, көмір иілімдер) типі бойынша және пайдалану сипаттамалары (антифрикционды, атмосфера, термо, отқа төзімді және т.б.). Пластмассалардың ең құнды қасиеттері - салмағының жеңілдігі, тығыздығының аздығы, жоғары электр-жылу айырушы сипаты, агрессивті орталардағы төзімділігі, жүктеудің әр түрлерінде - жоғары механикалық беріктігі.

3.3 Термопластар: Полимерлер негізгі қасиеттерін сақтай отырып қыздырғанда жұмсарып, ал суытқанда қатайтын қайтымды қабілетті болады. Термопластарды өңдеудің негізгі әдістері - қысым астында құю, экструзия вакуум және пневмокалыптау. Құбырлар және оның бөлшектерін дайындау үшін әр түрлі физика-механикалық қасиеттері бар термопластар қолданылады. Полимер материалдарында қажетті қасиеттерін қамтамасыз ету үшін оларға әр түрлі қосымшалар енгізеді - пластификаторлар (технологиялық және пайдалану қасиеттерін жақсарту үшін), тұрақтандырғыштар (жарық, температура және басқа факторлар әсер еткенде полимерлердің төзімділігін және ұзақ өмірлігін көтеру үшін), толтырғыштар (олардың беріктігін көбейту және диэлектр қасиеттерін жақсарту үшін), бояғыштар, антистатиктар және басқа да заттар.

3.4 Реактопластар: Полимерлер қатып қалған қалпынан қыздырған кезде иілімді күйіне келмейді. Жоғары температурада қыздырғанда олар бұзылып, жана бастайды. Реактопластарды өңдеудің негізгі әдістері – тығыздау және қысым астында құю.

3.5 Полиэтилен: Этилен полимеризациясының қатты өнімі - $[-CH_2-CH_2-]_n$. Ол өлшемі 3-5 мм түйіршік түрінде немесе ақ ұнтақ түрінде шығарылады. Тығыздығы $913-978 \text{ кг/м}^3$; $102-137^\circ\text{C}$ балқиды. Созылған жағдайда иілгіштігімен қатар жоғары беріктікке ие; сілтілер ерітінділеріне, тұз, еріткіш және органикалық қышқылдарға төзімді; хлор және фторға төзімсіз; 80°C жоғары көмірсутектерде, оның ішінде хлорланғандарында ериді. Радиоактивтік сәулелену әсеріне төзімді; физиологиялық зиянсыз.

3.6 Поливинилхлорид: Винилхлорид полимеризациясының қатты өнімі - $[-CH_2-CHCl-]_n$. Тығыздығы $1350-1430 \text{ кг/м}^3$; 110°C жоғары HCl бөліп ыдырайды. Дихлорэтанда, нитробензолда, тетрагидрофуранда, циклогексанонда ериді; ылғалға, қышқылдарға, сілтілер мен тұздар, спирт, бензин, майлайтын майлар ерітінділеріне төзімді. Поливинилхлоридқа 10% дейін пластификатор енгізгенде тоттануға тұрақты құбырлар өндірісінде пайдаланатын механикалық қасиеттерінің көрсеткіші жоғары (винипласт) қатты материал алынады. Поливинилхлоридтің кемшілігі - температураны көтергенде беріктігінің күрт төмендеуі, сондай-ақ, ұзақ күш түскенде сырғымалылығы.

3.7 Полипропилен: Пропилен полимеризациясының қатты өнімі - $[-CH(CH_3)-CH_2-]_n$. Тығыздығы $905-920 \text{ кг/м}^3$; $160-176^\circ\text{C}$ балқиды. Органикалық ерітінділерде ерімейді, қайнап жатқан су және сілтілер ерітінділерінің әсеріне төзімді, бейорганикалық қышқылдарда бұзылады. Полипропиленге: жоғары соққы беріктік; қайта-қайта иіліске және майдалануға төзімділік, төмен бу және газ өткізгіштік; нашар термо және сәулеге төзімділік тән.

3.8 Тігілген полиэтилен: Молекулалық тізбектері көлденең көпіршелермен «тігіліп», нәтижесінде торлы құрылым пайда болған полиэтилен. Тігіс мақсаты полиэтиленнің жоғары пайдалану термо төзімділігін қалыптастыруға бағытталған. Тігістің арқасында бастапқы полиэтилен қасиеттері өзгереді - ұзақ беріктігі, химиялық тұрақтылығы, жарылуға төзімділігі, соққыға беріктігі және аязға төзімділігі артады. Тігілген полиэтилен кемшілігіне нашар пісірілуі жатады.

3.9 Хлорланған поливинилхлорид: Поливинилхлоридты ішін-ара хлорлау өнімі. Поливинилхлоридпен салыстырғанда органикалық ерітінділерде өте жақсы ериді, жылуға төзімдірек және агрессивті орталарда тұрақты.

3.10 Шыны пластиктар: Нығайтушы толықтырғыш ретінде маталар түріндегі (шыны текстолит) шыны талшықты материалдар, қысқа волоком (шыны волокнит),

жіптер, ширақтар, шпондар, төсеніштері бар пластмассалар. Шыны иілімдерде байланыстырушы зат ретінде әдетте фенол формальдегид, полиэфир эпоксид полимерлері қызмет етеді. Олар жоғары механикалық беріктігімен, біршама төмен тығыздығымен және жылу өткізгіштігімен сипатталады.

3.11 Полиолефиндер: Олефиндердің (этилен, пропилен және т.б.) гомо-не сополимеризациялық өнімі, жалпы формуласы $[-CH_2C(RR')-]_n$, мұндағы R және R' - органикалы радикал, мысалы CH_3 (сонымен қатар, Полиэтилен, Полипропиленді қараңыз).

3.12 Ажырайтын қосылыс: Құрамындағы бөлшектері бүлінбей бөлшектене алатын бөлшектер қосылысы. Екі топқа бөлінеді: ось күшін қабылдамайтын қосылыстар және оларды қабылдауға қабілетті қосылыстар. Бірінші топқа тығыздағыш сақиналар пайдаланылатын кең қоныш қосылыстардың әр түрлі құрылымдары жатады. Екінші топқа тығыздағыш элементтен басқа ось күшін беруді қамтамасыз ететін қосымша бөлшектер кіретін қосылыстар: бұранда муфталары, жапқыш сомындар, фланецтер, бұрттар және т.б. жатады.

3.13 Ажырамайтын қосылыс: Тораптарды ажырату тек бекіткішті немесе бөлшектердің өздерін (пісірме, желім қосылыстары) бұзғанда ғана орындалуы мүмкін бөлшектер қосылысы.

3.14 Кең қонышты қосылыс: Құбырларды пісіріп қосу немесе бір құбырдың ұшы екінші құбырдың ұшына кіретін тығыздағыш элементтерді пайдаланып қосу.

3.15 Тіректер: Құбырларды жобалық жағдайда бекітуге және оның барлық ұзындығы бойымен көлденең қалпында да, тігінен де тіреуге арналған арнайы құрылғылар. Тіректер металдан не пластмассада қамыттар не қапсырма шегелер түрінде дайындалады. Тіректер атқаратын міндеті және құрылғысына қарай құбырлардың температуралық деформацияларда жылжуына бөгет жасамайтын қозғалмалы және құбырды қатты ұстап тұратын қозғалмайтын болып бөлінеді.

3.16 Теңгергіш: Құбырлар жүйелерінің күйі мен ісіне әр түрлі факторлар (температура, қысым, жай-күй, т.б.) әсерінің орнын толтыратын құрылғы.

3.17 Пластмассаларды пісіру: Пісірілетін бөлшектер арасындағы молекулааралық әрекеттестік арқылы құралымдар элементтерінің ажырамайтын қосылысын алатын технологиялық процесс.

3.18 Түйіскен жылылық пісіру: Қосылатын бөлшектердің қызуы алдын ала қыздырылған немесе пісіру барысында аспаппен қыздырылатын ұласу арқылы жүзеге асырылатын пісіру тәсілі.

3.19 Қорытумен пісіру: Қыздырылған аспап қосылатын беттермен тікелей түйісетін түйіскен жылылық пісіру.

3.20 Қыспақ пісіру: Көбінесе пісірілетін бөлшектердің қосылысы тоғысатын ұштарының бетінде қорытылатын түйіскен жылылық пісіру

3.21 Кең қоныш пісіруі: Нәтижесінде бөлшектің қорытылған бір ұшы қорытылған екіншісінің ұшына кіретін құбырларды не бөлшектерді пісіру.

3.22 Пісірілген: Пластмассаның не пластмассада жасалған үйлесудің құрылым мен бұйымдарды пайдалануды қамтамасыз ететін талаптарға сәйкес келетін пісірудің белгіленген технологиясында қосылыс жасау қасиеті.

3.23 Саңылау: Пісіруге құрастырылған бөлшектердің пісірілетін беттерінің арасындағы қашықтық.

3.24 Грат: Еріту және отыру процесінде түйісетін сығып шығарылған материал.

3.25 Қорыту: Қызған аспап пен бөлшекті қыздыру кезінде ұласу жерінде балқыма пайда болу процесі.

3.26 Шөгінді. Пісірілуші бөлшектердің қорытылған учаскелерінің оларды қысып сығу арқылы бірлескен пластикалық деформациялану процесі.

3.27 Қорытудағы қысым: Қыздырылған аспаптың қорытылмайтын бетпен ұласу жерінде аудан бірлігіне келетін күш.

3.28 Шөгінді кезіндегі қысым: Отыру барысында қосылатын бөлшектердің ұласу жерінде аудан бірлігіне келетін күш.

3.29 Қыздырылған аспап: Қосылатын беттерді қыздыратын аспап.

3.30 Орталықтағыш: Термопластардан жасалған құбырлардың айналма жіктерін құрастырғанда және пісіргенде құбырларды ортаға дәл келтіретін құрылғы.

3.31 Дорн: Бөлшектің ішкі бетін қорытуға арналған қолмен кең қоныш түйіскен жылылық пісірудің қыздырылған аспабының элементі.

3.32 Гильза: Бөлшектің сыртқы бетін қорытуға арналған қолмен кең қоныш түйіскен жылылық пісірудің қыздырылған аспабының элементі.

3.33 Адгезияға қарсы жабын: Пісіріліп жатқан материалды қыздырылған аспапқа жабысудан қақпайлайтын жабын.

3.34 Тұржиын: Біртекті бұйымдардың әр түрлі түрлерінің пішіндері, өлшемдері және материалы туралы мәліметтер.

3.35 Орташа сыртқы диаметр d_{op} (мм): Құбырдың сыртқы периметрінің өлшенген мәнін $\pi=3,142$ мәніне бөлудің 0,1 мм дейін үлкен жағына қарай жинақталған бөліндісі (МСТ 18599).

3.36 Нақтылы сыртқы диаметр d_n (мм): Ең аз орташа сыртқы диаметрге тиісті өлшемнің шартты белгісі (МСТ 18599).

3.37 Қабырғаның нақтылы қалыңдығы e_n (мм): Құбыр қабырғасының ең аз мүмкін болатын қалыңдығына тиісті өлшемнің шартты белгісі, ол мына формуламен есептеліп, 0,1 мм дейін үлкен жағына қарай жинақталады (МСТ 18599).

$$e_n = \frac{d_i}{2S+1}, \quad (1)$$

мұндағы d_i - құбырдың нақтылы сыртқы диаметрі, мм;

S - құбыр сериясы.

3.38 Құбырлар сериясы S : Мына формула бойынша анықталатын мөлшерленген мәні (МСТ 18599).

$$S = \frac{\sigma}{MOP}, \quad (2)$$

мұндағы: σ - MRS/C, МПа тең құбырдың қабырғасындағы мүмкін кернеу;

MRS - минимальды ұзақ беріктік, МПа;

C - беріктік сақтығының коэффициенті;

MOP - максимальды жұмыс қысымы, МПа.

3.39 Минимальды ұзақ беріктік MRS (МПа): Құбырлар дайындауға қолданатын материалдардың қасиеттерін анықтайтын, төменгі сенімшілік аралығы 97,5 % құбырларды ішкі гидростатикалық қысымға тұрақтылығын сынау мәліметтерінен 20 °C температура 50 жыл мерзімінде қызмет жасау үшін экстраполяция арқылы алынған және МСТ 8032 бойынша R10 қатардың ең жақын төменгі мәніне дейін жинақталған кернеу. Пластификацияланбаған поливинилхлоридтан (ПВХ) жасалған құбырлар үшін MRS=25МПа.

3.40 Беріктік қорының коэффициенті C: Төменгі сенімді аралықта беріктік шамасымен есепке алынбаған пайдалану шарттарын және құбырлар компоненттерінің сипаттамаларын есепке алатын коэффициент. Материалдардың әр түрі үшін белгіленеді және ережелердің тиісті жинақтарында келтіріледі.

3.41 Стандартты өлшемдік қатынас SDR: Құбырдың нақтылы сыртқы диаметрі d_n мен қабырғаның нақтылы қалыңдығының e_n қатынасы. SDR мен S аралық қатынасы мына формула бойынша анықталады (МСТ 18599):

$$SDR=2S+1, \quad (3)$$

мұндағы S - құбыр сериясы

3.42 Қысым төмендеу коэффициенті C_1 : Тасымалданатын судың температурасына байланысты (3-қосымшаны қара) максимальды жұмыс қысымының MOP төмендеу коэффициенті.

3.43 Максимальды жұмыс қысымы MOP (МПа): Құбырдағы судың максимальды жұмыс қысымы, ол мына формула бойынша есептеледі (МСТ 18599):

$$MOP = \frac{2MRS}{C(SDR - 1)} \cdot C_t \quad (4)$$

мұндағы: MRS - минимальды ұзақ беріктік, МПа;

C - беріктік қорының коэффициенті;

SDR - стандартты өлшемдік қатынас;

C_t - температураға байланысты қысым төмендеу коэффициенті.

4 ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

4.1 Осы нұсқау ерекше қасиеттерге не полимер материалдарынан жасалған құбырлардың барлық түрлеріне жалпы талаптарды қосады. Полимер материалдарынан құбырлардың әр түрі үшін ерекше талаптар тиісті нормативтік құжаттарда келтірілген.

4.2 1.1-т. көрсетілген құбырлардың жүйелерін жобалағанда және құрастырғанда әрекеттегі мөлшерлік құжаттардың ҚР ҚНЖЕ 4.01-02-2001; ҚНЖЕ 2.04.03-85; ҚНЖЕ 2.04.01-85*; ҚНЖЕ 3.05.04-85*; ҚНЖЕ 3.05.01-85*; ҚР ҚНЖЕ 1.03-05-2001 және басқа стандарттардың, ҚР ҚНЖЕ 1.01-01-2001-ге сәйкес бекітілген техникалық шарттар мен ведомстволық мөлшерлік құжаттардың талаптары және тағы пластмассалы құбырлар мен үлгілі бөлшектерді өндірушілер мен жабдықтаушылардың ұсыныстары орындалу керек.

4.3 Құбырлар жүйелерін жобалау: құбырлар типін, жалғаулық бөлшектер мен арматураны таңдауға; гидравликалық есепті, гидростатикалық қысым мен сыртқы жүктер ықпалынан құбырды беріктікке және тұрақтылыққа есептеуді орындауға; төсеу тәсілін және құбыр материалдары мен қосулар кернеуі күшеюсіз құбыр ұзындығының жылылық өзгеруін теңгеруді қамтамасыз ететін жағдайлар таңдауға байланысты.

4.4 Құбырлар, сумен жабдықтау және канализация жүйелерінде қолданылатын полимер материалдарынан жасалған жалғаулық бөлшектер мен элементтер, тығыздағыш материалдар, майлау заттары, желімдер және т.б. ҚР сертификаттары не техникалық куәліктері, ал шаруашылық-ауызсумен жабдықтау жүйелері үшін - жергілікті тазалық-эпидемиологиялық басқармасының берген гигиеналық қорытындысы болу керек.

4.5 Полимер материалдарынан жасалған құбырлардың типін таңдағанда келесі факторларды есепке алу керек:

- құбырдың атқаратын міндеті;
- тасымалданатын және сыртқы химиялық ортаның құрамы және олардың концентрациясы;
- орташа ұласу ұзақтығы мен мерзімділігі;
- ішкі қысым және сыртқы күштер;
- жалғаулық бөлшектер, арматура және тығыздағыш материалдарының физика-механикалық қасиеттері;
- құбырлар мен жалғаулық бөлшектердің өлшемдері;
- құбырлар мен үлгілі бөлшектерді қосу әдісі;
- қызмет атқару мерзімі.

4.6 Құбырлар мен жалғаулық бөлшектерді өндіргенде қолданылатын кейбір полимер материалдарының негізгі физика-механикалық қасиеттері 1-қосымшада келтірілген.

4.7 Полимер материалдарынан жасалған құбырлардың жіктеуі «SDR» көрсеткіші бойынша және «S» сериялары бойынша 2-қосымшада келтірілген.

4.8 Әр түрлі заттарды тасымалдау үшін құбырларды таңдау бойынша ұсыныстар 3-қосымшада келтірілген.

4.9 Полимер материалдарынан жасалған құбырлардың және оларға үлгілі бөлшектердің түржиындары, сондай-ақ, құбырлардың геометриялық өлшемдері мен олардың параметрлері 7-13-қосымшаларда келтірілген. Қосымшаларда келтірілген түржиындар бойынша құбырлар мен үлгілі бөлшектерді таңдағанда қазіргі уақытта шығарылатын бұйымдар номенклатурасы туралы дайындаушы зауыттардың мәліметтерін пайдаланған жөн.

5 ІШКІ ҚҰБЫРЛАР ТОРАПТАРЫН ЖОБАЛАУ

5.1 Жалпы талаптар

5.1.1 Суық және ыстық сумен жабдықтау жүйелері үшін құбырлар материалын таңдауды құбыр жүйелері құбырларының осы не басқа түрлерін жобалау және жинақтау ережелерінің жеке жинақтарын басшылыққа алып құбырлардың атқаратын міндетін және жұмыс жағдайларын, тасымалдайтын судың температурасын, сондай-ақ, құбырлардың қызмет істеу мерзімін есепке алып өндіру керек.

5.1.2 Шаруашылық және ауыз сумен жабдықтауға арналған полимер материалдарынан жасалған құбырлар мен жалғаулық бөлшектері таңбасында «Ауыз су» деген сөз болу керек.

5.1.3 Ыстық судың ішкі құбыры үшін арналған полимер материалдарынан жасалған қысым құбырлары және олардың қослыстары судың 75⁰С температурасының үздіксіз әсер ету жағдайларына және пайдалануға есеп мерзімі 25 жылдан кем емес деп есептелу керек.

5.2 Құбырларды қосу түрлері мен тәсілдері

5.2.1 Ішкі сумен жабдықтауға арналған қысым құбырлары полимер материалының түріне байланысты қосылу керек:

- кең қоныш пісіруде (полиэтиленді, полипропиленді, полибутенді және басқалары);
- кең қоныш желімде (поливинилхлоридті, әйнек-пластикалы, базальт-иілімді және басқалары);
- ажырайтын және ажырамайтын жалғаулық бөлшектер арқылы механикалық жолмен (металл-полимерлі, «тігілген» полиэтилен және басқалары) қосылу керек.

5.2.2 Пластмасса құбырларының, жалғаулық бөлшектердің және арматураның қосылу тәсілдері және оларды орналастыру орындары:

- құбырдың атқаратын міндетіне;
- материал қасиеттеріне;
- құбырлардың, жалғаулық бөлшектердің және арматураның түріне, номенклатурасы мен өлшемдеріне;
- жұмыс қысымына және тасымалданатын су температурасына;
- тасымалданатын заттың түрі мен қасиеттеріне;
- құбырдың мөлшерлік қызмет ету мерзіміне;
- құбырды төсеу тәсіліне және құрылыс-жинақтау жұмыстарын орындау жағдайларына;
- қоршаған ортаның температурасына;
- тегістеу шешімдеріне байланысты жобамен белгіленеді.

5.2.3 Қосу түрін құбырдың герметикталығын және беріктігін пайдаланудың барлық жобаланған мерзімінде, сондай-ақ, құбырды құрастырғанда және жөндеу қажет болғанда технологиялығын қамтамасыз ету шарттарынан қабылдау керек.

5.2.4 Ажырайтын қосылыстар құбырға арматура орнататын және жабдыққа қосатын және де пайдалану барысында құбыр элементтерін бөлшектеуге мүмкіншілік болатын жерлерде қаралу керек.

5.2.5 Әр текті желімденбейтін және пісірілмейтін модификацияланған және композициялық полимер материалдарынан жасалған құбырларды қосу механикалық қосылыстар көмегімен жүзеге асырылады, олардың қолданылу құрылымы мен технологиясы нақтылы полимер материалы үшін өндірушілер мен жабдықтаушылар мәліметтері бойынша белгіленеді.

5.2.6 Қосылыстардың металл бөлшектері тоттануға төзімді материалдан дайындалу керек.

5.2.7 Қосылыстардың қызмет ету мерзімі құбырлардың қызмет ету мерзіміне сәйкес келу керек.

5.3 Құбырларды төсеу

5.3.1 Сумен жабдықтау құбырларын тарту құбырлар материалының физикалық (химиялық) және механикалық қасиеттерін және оларды қосу тәсілдері мен ҚНЖЕ 2.04.01-85* көрсетілген талаптарды есепке алып өндіріледі.

Құбырларды пісірумен құрастырғанда құбырлар төсеуінің дәстүрлі нұсқаларын қолдануға болады – айналмалы және тұйықты, құбырларды жүйенің жалғаулық бөлшектері көмегімен қосқанда коллекторлы тораптар қолданып, оларды тиек және реттеуші арматураны, құбырлар учаскелерін қосатын және су шығынының санын есептейтін аспаптар тораптарын орналастырып орындау ұсынылады.

5.3.2 Құбырлар әдеттегідей жасырын (шахталарда, штробтарда және т. б.) төселу керек. Құбырларды ашық төсеу су алатын, арматураға су жеткізетін жерлерде, сондай-ақ, олардың механикалық бүлінуін болдырмайтын жерлерде рұқсат етіледі.

Құбырларды үй асты қабатының бөлмелерінің аражабындарының астынан тек механикалық бүлінуден қорғау алдын-ала ескерілсе ғана жүргізуге болады.

Көлденеңінен төсегенде пластмассалы құбырлардан жасалған су жүргізетін желінің учаскелерін су әкететін құбырлардан жоғары төсеу керек. Агрессивті, уытты, иісі шығатын сұйықтықтарды тасымалдайтын су әкететін құбырдан жоғары төсеуге мүмкіндік болмай қалғанда су құбырын тек пісірілген не желімденген қосулармен жобалау керек.

5.3.3 Құбырларды жобалағанда құбырлардың теңгеру қабілетін толық пайдалану керек. Оған төсеудің ұтымды нұсқасын таңдау арқылы және құбырды учаскелерге бөлетін қозғалмайтын тіректерді дұрыс орналастырумен жетуге болады, бұл жағдайда температуралық деформация бір-бірінен тәуелсіз болады және ол құбырдың теңелту элементтерімен қабылданады.

Тіректерді орналастыру келесі жүйелілікпен жүргізіледі:

- құбыр желісінде оның элементтерімен құбырлар ұзындығының температуралық өзгерістерін теңелтуді есепке алып қозғалмайтын тіректерді орналастыратын орындар белгіленеді;

- есеппен учаскелердің теңелту қабілеттілігі тексеріледі;

- жылжымалы және қозғалмайтын тіректер орналасуы белгіленеді.

Құбыр ұзындығының температуралық өзгерістері оның элементтерінің теңелту қабілетінің шамасынан асып кететін жағдайда, дағдыдағыдай қозғалмайтын тіректер аралығының ортасында қосымша теңелткіш орнату керек.

Тіректерді орналастырғанда құбыр өсіне перпендикулярлы жазықтықта құбырдың ауыспалылығы беттен қабырғаға дейінгі қашықтық пен шектелуін еске алу керек.

5.3.4 Тиек және су жинайтын арматурасында арматураны пайдаланғанда туатын күштер құбырларға берілмес үшін құрылыс құрылымдарында қозғалмайтын бекіткіш болу керек.

5.3.5 Полимер материалдарынан корпусы бар диаметрі 32 мм дейінгі тиек арматурасын құрылыс құрылымдарына бекіткішсіз орнатуға рұқсат етіледі.

5.3.6 Параллельді төселгенде және полимер материалдарынан жасалған түйісетін құбырлар және басқа материалдардан жасалған құбырлар, оның ішінде болат, арасындағы қашықтық нормативтік құжаттармен белгіленеді.

5.3.7 Кесінділер мен штробтардағы жасырын төсемдер олардың элементтерін механикалық бұзылусыз пластмасса құбырларының деформацияларын теңелту мүмкіншілігін қамтамасыз ету керек.

5.3.8 Құбырлардың фланцелі қосуларын құрастырғанда бұрандаларды біркелкі емес тарту арқылы қиғаштығын жоюға және сына төсемдері мен тығырықтар арқылы фланцелер аралығындағы саңылауларды жоюға рұқсат етілмейді.

5.3.9 Полимер материалдарынан жасалған құбырларды жасырын төсегенде кесінділер немесе каналдарда қатты үшкір шығыңқы жерлер болмау керек.

5.3.10 Бұрандалы қосындыларды құрастырғанда металл және пластмассалы құбырлар мен бөлшектердің біліктестігін сақтау керек.

5.4 Құбырлардың гидравликалық есебі

5.4.1 Тұтынушыға су беруге қажет қысымның шамасы $H_{құб.}$ мына формуламен анықталады:

$$H_{құб.} = \sum i_t l + \sum h_{ж.к.} + h_{geom.} + h_k \quad (5)$$

мұндағы: i_t - $t, ^\circ C$ су температурасында қысымның меншікті шығыны

(құбырдың ұзындық бірлігінің қысым шығыны), м/м;

l - құбыр учаскесінің ұзындығы, м;

$h_{ж.к.}$ - қосулар түйістерінде және жергілікті кедергілерде қысымның шығыны, м;

$h_{geom.}$ - геометриялық биіктік (құбырдың есеп учаскесінің ең жоғары нүктесінің белгісі), м;

h_k - құбырдан төгудегі кедергісіз қысым, м (санитарлық-техникалық аспаптар үшін ҚНЖЕ 2.04.01-85* 2-қосымшасы бойынша алынады)

Ескерту - $\sum h_{ж.к.} - \sum i_t l$ 20-30% тең қабылдауға рұқсат етіледі.

5.4.2 Қосулар түйістеріндегі гидравликалық кедергіні есепке алмай ұзындық бірлігіне қысым шығындарын мына формула бойынша анықтау керек:

$$i_t = \frac{\lambda V^2}{2gd_p} \quad (6)$$

мұндағы: i_t - құбырдың ұзындығы бойынша гидравликалық кедергінің коэффициенті;

V - су жүрісінің орташа жылдамдығы, м/с;

g - кедергісіз құлау үдеуі, м/с²;

d_p - құбырдың есеп (ішкі) диаметрі, м.

Гидравликалық кедергінің коэффициентін λ мына формуламен анықтау керек:

$$\sqrt{\lambda} = \frac{0,5 \left[\frac{b}{2} + \frac{1,312(2-b)\lg(3,7d/K_3)}{1gRe_\phi - 1} \right]}{1g(3,7d/K_3)} \quad (7)$$

мұндағы: B - су ағысы ережелерінің ұқсастық саны;

Re_ϕ - Рейнольдстың шын саны;

K_3 - баламалы кедір-бұдырлық коэффициенті, м;

ережелердің жеке жинақтарында келтіріледі, бірақ 0,00001 м кем емес,

Су ағысы ережелерінің ұқсастық саны мына формула бойынша анықталады:

$$b = 1 + \frac{1gRe_\phi}{1gRe_{KB}} \quad (8)$$

$b \leq 1$ болғанда (ағыстың ламинарлы ережесі) 6;7-формулары жарамсыз; $b > 2$ болғанда

$b=2$ тең алу керек

Рейнольдстың ақиқат саны мына формула бойынша анықталады:

$$Re_\phi = \frac{Vd}{\nu} \quad (9)$$

мұндағы: ν - судың кинематикалық жабысқақтығы, м²/с.

Судың турбулентті жүрісінің гидравликалық кедергісінің шаршы аймағының басына тиісті Рейнольдс саны мына формуламен анықталады:

$$Re_{KB} = \frac{500d}{K_3} \quad (10)$$

5.4.3 Жоғарыда келтірілген формулалар бойынша ұйғарымды есептер үшін 4-қосымшада келтірілген номограммаларды пайдалануға болады.

1 және 2-суреттердегі номограммалар температурасы 10⁰С суды тасымалдағанда үйкеліске меншікті шығындарды анықтауға арналған.

3 және 4-суреттердегі номограммалар бойынша егер су температурасы 10⁰С айырмашылығы болса 1000 і₁₀ шамасына түзету коэффициенті K_T анықталады.

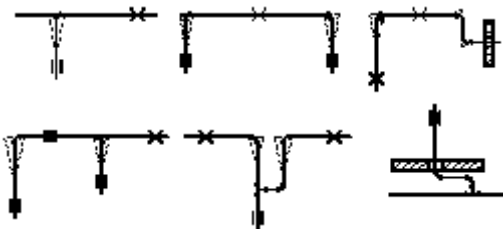
5.5 Тіреулер мен бекіткіштер

5.5.1 Полимер материалдарынан жасалған құбырлар құрылыс құрылымдары арқылы өтетін жерлерде гильзаларға орап салу керек. Гильза ұзындығы құрылыс әрлеу материалдарының қалыңдығы құрылыс құрылымдарының қалыңдығынан асу керек, ал еден бетінен 20 мм көтеріңкі болу керек.

5.5.2 Полимер материалдарынан жасалған құбырлар үшін өстік бағытта құбырлардың ауыспалылығына жол беретін жылжымалы тіреулер және мұндай ауыспалыққа жол бермейтін қозғалмайтын тіреулер қолданылады.

5.5.3 Құбырлардағы қозғалмайтын тіреулерді құбыр денесіне пісірілген не желімделген берік шығыршықтар арқылы, диаметрі 160 мм дейінгі құбырлар үшін - муфталар немесе диаметрі 160 мм артық құбырлар үшін - сегменттер көмегімен орындау керек.

Тіреулерді орналастыру сұлбалары 1-суретте келтірілген.



1-сурет. Қозғалмайтын тіреулерді орналастыру мысалдары.

Құбырды қысу арқылы тіреуде жылжымайтын бекіткіш жасауға рұқсат етілмейді.

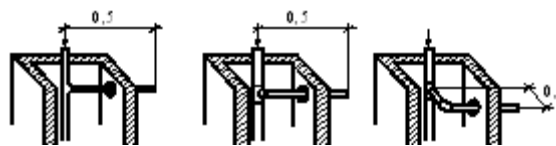
Жылжымалы тіреулер ретінде ішкі диаметрі құрастырылатын құбырдың сыртқы диаметрінен 1-3 мм (төсемді және жылу ұлғаюын есепке алғанда) артық металл не полимер материалынан жасалған аспалы тіреулер немесе қамыттар қолдану керек.

Құбыр мен металл қамыт аралығында жұмсақ материалдан жасалған төсем салу керек. Төсем ені қамыт енінен кем дегенде 2 мм артық болу керек.

5.5.4 Қозғалмайтын тіреулердің орналастыруын құбырлардың учаскелері ұзындығының температуралық өзгерістері олардың теңелту қабілетінен аспайтын етіп қабылдау керек.

5.5.5 Құбырларды құрылымдық түсінік бойынша есептік қашықтықта бекіткіштерді орнатуға мүмкіндік болмағанда жаппай негізге орнатуға рұқсат етіледі.

5.5.6 Көлденең құбырлардың бекітілмеген ұзындығы бұрылыстар және оларды аспаптарға, жабдықтарға, фланцелі қосылыс жерлерінде 0,5 м аспау керек (2-сурет).



2-сурет. Құбырларды шахталарда төсеу

5.5.7 Қабатаралық жабуларда және қабырғаларда штробтарда, корбтарды сынау бойынша барлық жұмыс аяқталған соң орындау керек.

5.6 Құбырлардың температуралық ұзаруын теңгерту

5.6.1 Жобалау және құрастыру кезінде құбыр ұзындығының едәуір температуралық өзгеруін есепке алу керек және оларды теңелту бойынша тиісті шаралар қолдану керек.

Құбыр ұзындығының температуралық өзгеру шамасын Δl мына формула бойынша анықтайды:

$$\Delta l = \alpha \Delta T L, \quad (11)$$

мұндағы: α - құбыр материалының жылылық ұзындық ұлғаюының коэффициенті, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;

ΔT - құбырдың ең үлкен және ең аз температураларының аралық айырымы;

L - құбыр ұзындығы, м.

5.6.2 Температура өзгергенде құбырда пайда болатын бойлық күштер N_t температуралық деформацияны теңелтуді есепке алмай мына формула бойынша анықталады:

$$N_t = \alpha \Delta T E_0 F, \quad (12)$$

мұндағы: E_0 - құбыр материалының серпімділік модулі, МПа;

F - құбыр қабырғасының көлденең қимасының ауданы, м^2 .

Температуралық кернеулерді учаскенің қай ұзындығы болса да құбырдың бекітілген учаскесінің қайсысы болса да есепке алу керек.

5.6.3 Құбырдың негізгі теңелтуші элементтері бұрыстар, ілмек тәрізді, П-тәрізді, сиффонды және теңелткіштердің басқа да түрлері болады.

5.6.4 90° бұрышпен бұрудың теңелтуші қабілеттілігі мына формуламен анықталады:

$$\Delta l_D = \frac{2[\sigma]}{3E_0 D} \cdot \frac{(l+r)^3 + 0,007r^3}{l+r} \quad (13)$$

мұндағы: Δl_D - температура әсерінен құбырдың ең үлкен мүмкін бойлай ауыспалылығы, ол бұрумен теңгерілуі мүмкін, м;

l_e - жылжымалы тірекке дейінгі құбырдың түзу учаскесінің бұруға жанасатын ұзындығы, м;

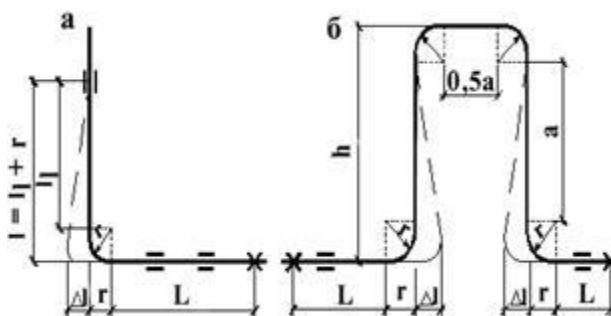
r - бұру иілісінің радиусы, м;

D - құбырдың сыртқы диаметрі, м;

$[\sigma]$ - есептік беріктік, МПа;

E_0 - серпімділік модулі, МПа.

Иілген бұғудың және теңелткіш сұлбалары 3-суретте көрсетілген.



3-сурет. Иілген бұғу және теңелткіш сұлбалары

а - иілген бұғу; б - П-тәрізді теңелткіш.

5.6.5 П-тәрізді теңелткіштің теңгергіштік қабілеті мына формула бойынша анықталады:

$$\Delta l = \frac{[\sigma]}{0,25E_0 h D} (9,4r^3 + 14,9r^2 a + 7,8a^2 + 1,3a^3) \quad (14)$$

мұндағы: Δl - температура әсерінен құбырдың ең үлкен мүмкін бойлай ауыспалылығы, ол теңелткішпен қабылдануы мүмкін, м;

h - теңелткіш құлашы, м;

r - теңелткіш бұруларының иіліс радиусы, м;

a - теңелткіштің түзу учаскесінің ұзындығы, м;

D - құбырлардың сыртқы диаметрі, м;

$[\sigma]$ - ұзақ беріктік шартынан мүмкін кернеу, МПа.

5.6.6 Теңелткіш өсінен құбырдың қозғалмайтын тірегінің өсіне дейінгі максималды мүмкін қашықтық мына формула бойынша есептелуі керек:

$$L_{\text{ком}} = \frac{\Delta l}{2\alpha \Delta T} \quad (15)$$

5.6.7 Бұру құбырының өсінен жылжымалы тірек қондырғысының (4-сурет) өсіне дейінгі

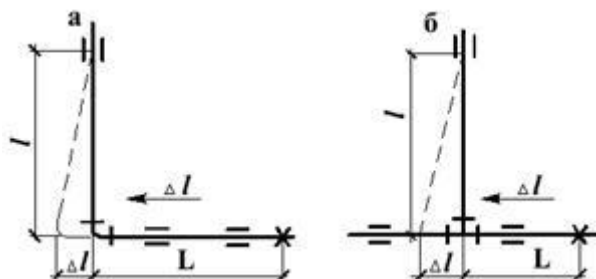
қашықтық l мынаған тең қабылдануы керек:

$$l = K \sqrt{\Delta l D} \quad (16)$$

мұндағы K - құбырлардың полимер материалының беріктік және серпінді қасиеттерімен анықталатын коэффициент:

$$K = \sqrt{\frac{3E_0}{\sigma}} \quad (17)$$

мұндағы σ - құбыр материалының есептік беріктігі, МПа.



4-сурет. Тіректерді орналастыру сұлбалары.
а - бұруда; б - үш тармақты тарамның

5.6.8 Қажет болған жағдайларда құбырлардың теңелткіш қабілеттілігін қосымша бұрулар, түсірулер және көтерулер енгізу арқылы арттыруға болады

5.6.9 Полимер материалдарынан жасалған құбырлардың жылылық ұзындық ұзаруын теңелтуі оларды тіректе жылан түтік түрінде төсегенде бойлық иіліспен қамтамасыз етілуі мүмкін, оның ені температура құламасында құбырдың иілуіне мүмкіндік беру керек.

5.6.10 Құбырлардың Г-, Z-және П-тәрізді элементтерінің теңелткіш қабілеттілігін өсіру қажет болғанда құбырды жинақтағанда «созу» әдісін (алдын ала кернеу) қолданады.

5.7 Құбырлардың жылуоқшаулауы

5.7.1 Полимер құбырларынан жасалған ыстық су құбырларында (су бөлетін аспаптарға жеткізуден басқа) жылуоқшаулау болу керек.

5.7.2 Құбырлардың жылуоқшаулауын ҚНЖЕ 2.04.14-88*-ке сәйкес есеппен анықтайды. Материалдың жылу өткізгіштік коэффициенті 0,05 Вт/м⁰С артық болмау керек, бірақ сонымен жылылық айыру қалыңдығы 10 мм кем болмау керек.

6 ІШКІ КАНАЛИЗАЦИЯНЫ ЖӘНЕ СУАҒАРЛАРДЫ ЖОБАЛАУ

6.1 Жалпы талаптар

6.1.1 Ғимараттардың ішкі канализациялық жүйелерін 75⁰С төмен емес тұрақты температурасы бар және 90⁰С кем емес температурасы бар 1 мин аз емес уақытша ағынды суларды тасымалдауға есептелген канализациялық құбырлардан жобалау керек.

6.1.2 Әр түрлі полимер материалдарынан жасалған құбырлардан және жалғаулық бөлшектерден су әкететін жүйелерді жобалауға рұқсат етілмейді.

6.1.3 Биіктігі 10 м дейінгі ғимараттар үшін ішкі суағар жүйелерін қысымы жоқ құбырлардан, биіктігі үлкен ғимараттарда қысымды құбырлардан орындауға рұқсат етіледі.

6.1.4 Полимер материалдарынан жасалған құбырлар әдеттегідей шахталарда, қораптарда, кесінділерде және т.с. жасырынды төселу керек.

Құбырлардың механикалық бүлінуі болатын жерлерде тек жасырынды төсеуді қолдану керек.

Өндірістік, қойма не қызмет бөлмелеріне жабдықталмаған ғимараттардың үй асты қабатында, ғимараттың шатыры астында және санитарлық тораптарында канализациялық және суағар құбырларын ашық төсеуге рұқсат етіледі.

6.1.5 Полимер материалдарынан жасалған құбырларды тазалау жерлеріне есіктер, алмалы-салмалы қалқандар, торлар және т.с. орнату арқылы жеңіл кіріс қамтамасыз етілу керек.

6.2 Құбырлар өлшемдері

6.2.1 Канализациялық құбырлардың және жалғаулық бөлшектердің диаметрлері сыртқы диаметрі бойынша бірыңғайлану керек: 32, 40, 50, 75, 90, 110 және 160 мм. Құбырлар мен жалғаулық бөлшектері қабырғаларының қалыңдығы полимер материалының түріне байланысты болады және тиісті нормативтік құжаттарда көрсетіледі.

6.3 Құбырларды қосу түрлері мен тәсілдері

6.3.1 Ішкі канализациялық жүйелерінің құбырлары тығыздағыш сақиналар пайдаланып кең қоныш қосулары арқылы, ал поливинилхлоридтан жасалған құбырлар үшін, сондай-ақ желіммен қосылады.

6.3.2 Фланцелі қосулар құбырлар шойын немесе болат құбырларына ауысу жерлерінде немесе жабдықтарға қосу үшін пайдаланылады.

6.3.3 Тік құбырлармен бұрып жіберетін құбырларды қосуды тығыздағыш сақинамен кең қонышпен өндіру керек. Тегіс құбырларды өзара қосқанда екі кең қоныш муфталар қолдануға рұқсат етіледі, сонымен муфталарды тіректерге бекіту керек.

6.3.4 Шойын бөлшектердің тегіс ұштарын (траптар шығуларын, суағар құйғыштарын және т.с.) полимер материалдарынан жасалған құбырлармен тығыздағыш сақиналары не манжеттері бар жалғаулық кең қоныш құбыршалар арқылы қосу керек.

6.3.5 Полимер материалдарынан жасалған канализациялық құбырлардың тегіс ұштарын диаметрі сондай шойын канализациялық құбырдың кең қонышымен қосуды арнайы тығыздағыш сақиналар немесе манжеттер қолданып өндіру керек.

6.4 Құбырларды төсеу

6.4.1 Қатынас шахталарда, штробтарда, каналдарда және қораптарда канализациялық тік құбырларды орнатқанда шахтаға, қораптарға және т.с. кіруді қамтамасыз ететін қоршау құрылымдары ҚНЖЕ 2.04.01-85*-ке сәйкес орындалу керек.

6.4.2 Аралық жабулар арқылы тік құбырлар өтетін жерлерді аралық жабудың барлық қалыңдығы бойынша цемент ерітіндісімен бекітуге рұқсат етіледі.

Аралық жабуда құбырлар төсегенде оларды саңылаусыз су айырушы материалмен орау керек.

6.4.3 Құбырлар құрылыс құрылымдарының бетіне тиісе жанаспау керек. Құбырлар мен құрылыс құрылымдарының аралық қашықтығы жарықпен 20 мм кем болмау керек.

6.4.4 Пісірме және желім қосуларын пайдаланғанда құбырлардың температуралық ұзаруын теңелту әдеттегі немесе теңелткіш (ұзартылған) кең қонышқа қондыратын тығыздағыш сақиналары бар кең қоныш қосулар көмегімен қамтамасыз етілу керек.

6.4.5 Санитарлық аспаптарды құрылыс құрылымдарына күштерді құбырларға бермей қатты және берік бекітуді ескеру керек.

6.5 Құбырлардың гидравликалық есебі

6.5.1 Канализациялық тік құбырдың диаметрі осы тік құбырға қосылған санитарлық-техникалық аспаптардың гидравликалық сұқпаларының олқылығына қарсы тұрақтылығы шартына байланысты судың есепті шығынын өткізуге есептеледі. Сонымен тік құбырда пайда болатын сирету шамасы гидравликалық қақпалардың ең кіші биіктігінен аспау керек.

Барлық бұрып канализациялық құбырларды ағудың есептік шығынында олар қысым тәртібінде жұмыс істейді деп есептеу керек.

Суағар тік құбырлар мен қосулар тік құбыр биіктігіне тең су қысымында герметикалық жабулы және ластанғанда, лық толғанда берік болу керек.

6.5.2 Желдетілетін және желдетілмейтін канализациялық тік құбырларды сиретудің мүмкін шамасы $0,9 h_k$ аспау керек, мұндағы h_k - канализациялық тік құбырға қосылған санитарлық-техникалық аспаптардың гидравликалық сұқпаларының ең кішісінің биіктігі.

6.5.3 Желдетілетін канализациялық тік құбырдағы сирету шамасын мына формула бойынша анықтау керек:

$$\Delta p = \frac{366 \left[\frac{q_s}{(1 + \cos \alpha_0) D_{CT}^2} \right]^{1,677}}{\left(\frac{D_{CT}}{d_{OTE}} \right)^{0,71} \left(\frac{90 D_{CT}}{L_{CT}} \right)^{0,5}} \quad (18)$$

мұндағы: Δp - тік құбырдағы сирету шамасы, су бағ. мм;

q_s - суағарлардың есепті шығыны, м³/с;

α_0 - тік құбырға қабаттардағы су бұрғыштардың қосылу бұрышы, град.;

$D_{m.k}$ - тік құбырдың (ішкі) диаметрі, м;

$d_{c.b.}$ - қабаттардағы су бұрғыштың диаметрі, м;

$L_{T.K}$ - тік құбырдың жұмыс биіктігі, м.

Ескерту - $90 D_{m.k} > L_{T.K}$ болғанда, $90 D_{m.k} = L_{T.K}$ тең қабылдау керек.

6.5.4 Желдетілмейтін канализациялық тік құбырдағы сирету шамасын мына формула бойынша анықтау керек:

$$\Delta p = 0,31 V_{CM}^{4,3} \quad (19)$$

мұндағы: V_{KOC} - су-ауа қоспасының шапшаңдығы, м/с, ол мына формуламен анықталады:

$$V_{CM} = \frac{Q_a + q_k}{\omega} \quad (20)$$

мұндағы: Q_a - ағыспен жоғарыдан төмен жүрегін тік құбырға тартылатын ауа шығыны, м³/с, ол мына формуламен анықталады:

$$Q_B = \frac{13,8 q_s^{0,333} D_{CT}^{1,75} \left(\frac{D}{d_{OTE}} \right)^{0,12}}{\left(\frac{90 D_{CT}}{L} \right)^{0,5} (1 + \cos \alpha_0)^{0,177}} \quad (21)$$

ω - тік құбыр қимасының ауданы, м².

Ескерту - $90 D_{m.k} > L_{T.K}$ болғанда, $90 D_{m.k} = L_{T.K}$ тең қабылдау керек.

6.5.5 Өздігінен ағатын құбырдың еңісін мына формула бойынша анықтау керек:

$$i_s = \frac{\lambda_s V^{b_s}}{2g4R_s}, \quad (22)$$

мұндағы: λ_s - құбырдың (каналдың) гидравликалық кедергісінің коэффициенті;

V - сұйықтық ағысының орташа шапшандығы, м/с;

q - ерікті түсу үдеуі, м/с²;

R_s - тасқынның гидравликалық радиусы, м;

b_s - сұйықтықтың турбулентті ағысының тәртібін сипаттайтын дәрежесінің өлшеусіз көрсеткіші - өткінші ($b_s < 2$) немесе квадрат ($b_s = 2$).

$b_s > 2$ болғанда $b_s = 2$ тең қабылдау керек.

$$\lambda_s = 0,2 \left(\frac{K_s}{4R_s} \right)^a, \quad (23)$$

мұндағы: K_s - баламалы кедір-бұдырлық коэффициенті, м, ережелердің жеке жинақтарында келтіріледі, бірақ 0,00001 м кем емес;

a - K_s тәуелді дәреженің эмпиризм көрсеткіші:

$$a = 0,3124 K_s^{0,0516}, \quad (24)$$

$$b_s = \frac{3 - \frac{\lg Re_{\kappa\phi}}{\lg Re_{\kappa\phi}}}{\lg Re_{\kappa\phi}}, \quad (25)$$

Рейнольдс саны $Re_{\kappa\phi}$ мына формуламен анықталады:

$$Re_{\kappa\phi} = \frac{500 \cdot 4R_s}{K_s}, \quad (26)$$

Рейнольдс саны Re_ϕ мына формуламен анықталады:

$$Re_\phi = \frac{V \cdot 4R_s}{\nu}, \quad (27)$$

мұндағы ν - сұйықтықтың кинематикалық жабысқақтығының коэффициенті, м²/с. Күнделікті ағыстар үшін $\nu = 1,49 \cdot 10^{-6}$ м²/с қабылдау керек.

Ескерту - Құбыр (канал) толық толмағанда сұйықтық ағысының орташа жылдамдылығы тең:

$$V_H = V_\Pi \left(\frac{R_{SH}}{R_{Sn}} \right)^{\frac{1+a}{b_s}}, \quad (28)$$

мұндағы: V_H - құбыр толық толғанда сұйықтық ағысының орташа жылдамдылығы, м/с;

R_{SH} , R_{Sn} - құбырдың толық емес және толық толғандағы гидравликалық радиустары, м.

6.5.6 Сұйықтық шығыны q_s тең :

$$q_s = V_H \cdot \omega, \quad (29)$$

мұндағы: ω - құбырдың осы толғанындағы сұйықтық тасқынының нақтылы қимасы, м², ол мынаған тең $\omega = K_w \cdot d^2$.

h_s/d , R_s , R_{SH}/R_{Sn} , K_w мәндері 1-кестеде келтірілген.

Құбырды толтыру, h/d	Гидравликалық радиустың мәні, R_s	Гидравликалық радиустардың қатынасы, R_{SH}/R_{sn}	K_w
0,1	0,0635	0,2540	0,0409
0,2	0,1206	0,4824	0,1118
0,3	0,1709	0,6836	0,1982
0,4	0,2142	0,8568	0,2934
0,5	0,2500	1,0000	0,3927
0,6	0,2776	1,1104	0,4920
0,7	0,2962	1,1848	0,5872
0,8	0,3042	1,2168	0,6736
0,9	0,2980	1,1920	0,7445
1,0	0,2500	1,0000	0,7854

6.5.6 Қысымсыз құбырдың диаметрін оның толуына және ағатын сұйықтық шығынына байланысты 5-қосымшаның номограммасы бойынша анықтау керек.

6.6 Тіректер мен бекіткіштер

6.6.1 Канализациялық және ішкі суағар құбырларды жобада көрсетілген жерлерде келесі талаптарды сақтап бекіту керек:

- бекіткіштер теңелткіштер ретінде пайдаланатын қосулар жағына құбырлар ұзарғанда пайда болатын күштерді бағыттау керек;
- бекіткіштерді құбырлардың кең қоныштар жанында орналастыру керек;
- бекіткіштер құбырлардың еңісін және бөлшектердің біліктестігін қамтамасыз ету керек;
- құбырдың тегіс ұштарында орнатылған бекіткіштер құбырдың есепті температуралық ұзаруларына жол беру керек;
- диаметрі 50 мм дейін және сақиналардағы қосулары бар 110 мм дейін құбырлар үшін бекіткіштер аралығындағы қашықтық құбыр материалына байланысты тиісті ережелер жинағы бойынша қабылдану керек;
- жалғаулық бөлшектерде бекіткіштер орнатқанда температуралық ұзаруды теңелту үшін қашықтық ескеру керек. Жалғаулық бөлшектерде бекіткіштерді орнатуға мүмкіндік болмағанда көршілес бөлшектер жалғаулық бөлшектің ұзаруын қамтамасыз ететін қашықтықта қамыттармен бекітіледі.

6.6.2 Құбырдың вертикаль учаскелерінде кең қоныш астында, унитаздар мен басқыштарды тармаққа бекіту үшін пайданылатын құбыршақтар үстіне орнатылатын бекіткіштер болу керек. Гидросұқпапардан су бұратын құбырларда бекіткіштер орнатылмайды.

6.6.3 Құбырларды төсеу және бекіткіштерді орналастыру алдында санитарлық аспаптарды, суағар құйғыштарды және басқа да ағатын су қабылдағыштарды құрылыс құрылымдарына берік бекіту керек. Металл жалғаулық құбырлардың фланцелі қосуларын құрастырғанда бұрандаларды біркелкі емес тарту арқылы фланцелер қиғаштануын жоюға және сына төсемдері мен тығырықтар көмегімен фланцелер аралықтарындағы саңылауларды жоюға рұқсат етілмейді.

6.6.5 Кесінділер не каналдардың ішкі беттерінде полимер материалдарынан жасалған құбырларды жасырынды төсегенде қатты өткір шығыңқылар болмау керек.

6.6.6 Оймалы қосуларды құрастырғанда металл және пластмасса бөлшектерінің біліктестігі сақталу керек.

Бөлшек оймасының беті тегіс, таза және қабыршақтану болмау керек.

7 СЫРТҚЫ ҚҰБЫРЛАРДЫ ЖОБАЛАУ

7.1 Жалпы талаптар

7.1.1 Сумен жабдықтаудың сыртқы жүйелері үшін полимер материалдарынан жасалған қысымды құбырлар таңдау құрылыс және пайдалану кезінде құбырдың жұмыс жағдайларын және тағы техника-экономикалық бағалауын еске алып өндіріледі.

7.1.2 Құбырлар есеппен таңдап алынады, сонымен сыртқы құбыр үшін дағдыдағыдай ПЭ80, ПЭ100 құбырларды қабылдау керек.

7.2 Құбырлады жіктеу

7.2.1 Құбырлардың геометриялық өлшемдеріне және олардың параметрлеріне қойылатын талаптар осы нұсқаудың 4.7-т., 4.9-т. көрсетілген.

7.2.2 Құбырлар не бухта кесіндісінің ұзындығы дайындаушы құжаттамаларында көрсетіледі.

7.3 Құбырларды қосу түрлері мен тәсілдері

7.3.1 Полимер материалдарынан жасалған құбырларды қосу үшін әдеттегідей полимер материалдарынан жасалған жалғаулық бөлшектеді пайдалану керек. Металдан жасалған арнайы жалғаулық бөлшектерді қолдануға рұқсат етіледі.

7.3.2 Полиолефиндерден жасалған құбырларды қосу үшін пісіру әдісін қолдану керек. Поливинилхлоридтан, әйнек иілімдерден және базальт иілімдерден жасалған құбырларды пішінді резеңке сақинамен тығыздалған кең қоныш қосылыстармен немесе желіммен қосу керек.

7.3.3 Арматура мен металл құбырларына полимер материалдарынан жасалған құбырларды қосу үшін пластмассаның бұртғы төлкелерді және еркін металл фланецтерді немесе пластмасса-металлдан жасалған ажырамайтын қосылыстарды қолдану керек.

7.4 Құбырларды төсеу

7.4.1 Құбырды тарту ҚР ҚНЖЕ 4.01-02-2001-ге сәйкес төсеу тәсілін есепке алып - топырақта, коллекторларда, өтпейтін арналарда немесе жергілікті жағдайлармен және экономикалық есеп нәтижелерімен анықталатын жаңғыртылатын құбырларда қамтамасыз етілу керек.

7.4.2 Жаңа құрылыста жоғары бағаны құбырды топырақта төсеуге беру керек.

7.4.3 Минимальды радиуспен құбырды бұғу арқылы трассаны бұру мүмкіндігін пайдалану керек

$$r = \frac{E_0 D}{2\sigma_{PT}}, \quad (30)$$

мұндағы: E_0 - созғанда полимердің серпімділік модулі, МПа;

D - құбырдың сыртқы диаметрі, мм;

σ_{PT} - созғанда құбыр материалының есептік беріктігі (аққыштық шегі), МПа.

7.4.4 Егер кең қоныш қосылыс құрылымы мүмкіндік берсе, трассаны бұруды, сонымен қатар, сақинамен тығыздалған кең қоныш қосумен бір құбыр өсі екіншісінен 2⁰ дейін ауытқу арқылы жүзеге асыруға болады,

7.4.5 Резеңке сақиналарда кең қоныш қосулары бар құбырларды құрастырғанда бұрылыс, тармақ жерлерінде және тұйық учаскелерде тіреуштер құруды ескеру керек.

7.4.6 ҚР ҚНЖЕ 4.01-02-2001-ге сәйкес құбыр үстіне дейін су құбырының ең аз тереңдігі кем дегенде 0,5 м аз емес осы жердің топырақ қататын тереңдігінен асу керек.

Құбыр салу тереңдігін тек құрылымы ылғал сіңірмейтін осі жылылық сақтайтын құрылым қолданғанда ғана азайтуға рұқсат етіледі.

7.4.7 Су құбырының ең аз тереңдігі (суаратын су құбырынан басқа) дағдыдағыдай 1 м кем болмау керек.

7.4.8 Су құбырының басқа коммуникациялармен және тағы автомобиль мен темір жолдарымен түйіскен жерлерін ҚР ҚНЖЕ 4.01-0-2001-дің талаптарына сәйкес орындау керек.

7.4.9 Қашықтығы 0,4 м кем (жарықпен тігі бойынша) канализациялық құбырларымен айқасқан жерлерде полимер материалдарынан жасалған су құбырлары қаптамамен жобалану керек. Қаптама шетінен айқасатын құбырға дейінгі қашықтық екі жағына 5 м кем болмау керек.

7.4.10 Пластмасса құбырларының басқа материалдарынан жасалған құбырлармен қосылуын ажырайтын қосылыстарда жасау керек. Жер астында салғанда мұндай қосуларды құдықтарда орналастыру керек.

7.4.11 Ғимараттар қабырғаларымен пластмасса құбырларының түйіскен жерлерін қаптамалармен ескеру керек. Қаптама мен құбыр аралығындағы саңылау қаптама ішіне ылғал тиюден қорғайтын иілімді материалдармен бітеледі.

7.4.12 Құбырларды тоннельдерде салғанда (коммуникациялық коллекторларда) ҚНЖЕ 3.01-01-2002*-нің талаптарын орындау керек, сонымен электр кабельдері мен сымдары полимер материалдарынан жасалған құбырлардан жоғары төселу керек және құрылымды бөліну керек.

7.4.13 Арматураны құдық, тунель не канал қабырғалары мен түптеріне бекітуді анкерлі бұрандамалар не қамыттар арқылы өндіру керек, немесе бетонмен бітеп тастау керек.

7.4.14 Құбырлардың құдық қабырғалары не ғимараттар іргетастарымен түйіскен жерлерін болат не пластмасса қаптамаларымен ескеру керек. Қаптама мен құбыр аралығындағы саңылау су өткізбейтін иілімді материалмен бітелу керек.

7.5 Құбырлардың беріктігін есептеу

7.5.1 Құбырларды беріктікке есептеуді анықтама әдебиетінде келтірілген әр түрлі әдістемелер бойынша есептеуге болады. Олардың біреуі 6-қосымшада келтірілген.

7.6 Құбырлардың гидравликалық есебі

7.6.1 Сумен жабдықтау жүйелерінің 5.4.-тармақта баяндалған гидравликалық есебін, сонымен қатар, сумен жабдықтаудың сыртқы жүйелері үшін де қолдануға болады.

7.7 Құбырлардың температуралық ұзаруын теңгеру

7.7.1 Резеңке сақиналармен тығыздалатын кең қоныш қосылысты құбырлардан жасалған суық су жерасты құбырларының температуралық ұзаруын теңгеру кең қоныштарда орындалады.

7.7.2 Топырақта салынатын пісірме не басқа да ажырамайтын қосылыстардағы жерасты су құбырлары үшін құбырлар топырақпен қысып ұсталғанын есепке алсақ әдеттегідей арнайы теңгеру қажет емес. Арналарда салғанда 5.6-тармаққа сәйкес ұзаруды теңгеруге есеп жасау керек.

8 СЫРТҚЫ КАНАЛИЗАЦИЯ, СУАҒАРЛАРДЫ ЖӘНЕ ДРЕНАЖДАРДЫ ЖОБАЛАУ

8.1 Жалпы талаптар

8.1.1 Құбырларды таңдауды су ағуларының құрамын, олардың температурасын есепке алып, гидравликалық және беріктік есептерінің негізінде өндіру керек.

8.1.2 Өздігінен ағатын канализация үшін канализациялық түржиын құбырларын пайдалану керек. Қысымды құбырларды қолдану негізді болу керек.

8.2 Құбырларды жіктеу

8.2.1 Қысымсыз канализация үшін тегіс құбырлар (орап дайындалған әйнек және базальт иілімдерден жасалған құбырлардан басқалары) сыртқы диаметрлері бойынша үйлестірілген

Қабығының айналма қаттылығы бойынша құбырлар кластарға бөлінеді: қатты емес, жартылай қатты және қатты. Құбырлар класы 2-қосымшада келтірілген.

8.3 Құбырларды қосу түрлері мен тәсілдері

8.3.1 Өздігінен канализация құбырларда ажырайтын және ажырамайтын қосылыстарды алдын-ала ескеру керек.

8.3.2 Ажырайтын қосылыс ретінде әр түрлі пішінді сақиналармен тығыздалатын кең қоныш қосылыстарды пайдаланған жөн.

8.3.3 Құбырлар қосуларының негізгі түрлері мен тәсілдері 6.3 тармақта келтірілген.

8.3.4 Канализация қысымды құбырлары үшін көбінесе ажырамайтын қосылыстар-желімдеу және пісіруді пайдалану керек.

8.3.5 Қысымды канализациялық құбырларда ажырайтын қосулар (фланцелі және т.б.) дағдыдағыдай құбырларды жабдықтармен қосу үшін пайданылады.

8.4 Құбырларды төсеу

8.4.1 Сыртқы су әкетуді тарту ҚНЖЕ 2.04.03-85 талаптарын есепке алып орындалу керек.

8.4.2 Өздігінен ағатын канализация құбырлары тек тура сызықты болу керек. Құбырдың диаметрі және оның бағыты өзгеруі тек құдықтарда ғана мүмкін.

8.4.3 Канализацияның қысымды жүйелері 7-тармаққа сәйкес жасалады.

8.5 Құбырлар беріктігін есептеу

8.5.1 Өздігінен ағатын құбырларды беріктікке есептеуді 6-қосымшада келтірілген әдістеме бойынша өндіру керек.

8.6 Құбырлардың гидравликалық есебі

8.6.1 Канализация өздігінен ағатын жерасты құбырларының гидравликалық есебі 5.4. тармақта келтірілген формулалар бойынша өндіріледі.

8.7 Құбырлардың температуралық ұзаруын теңгеру

8.7.1 Қысымды канализация құбырлардың температуралық ұзаруын теңгеру қажеттілігі топырақтың қысып ұстау әсерін есепке алып осы нұсқаудың 5.6-тармағына сәйкес есеппен белгіленеді.

Топырақпен құбырды қысып ұстағанда құбырдың ұзаруы азаяды.

Азаю шамасы $\Delta l_{аз}$ мына формула бойынша анықталады:

$$\Delta l_{ум} = L^2 \frac{K_y f_T \gamma H}{E_{сж} S} \quad (31)$$

мұндағы f_T - тәжірибе жолымен анықталатын топыраққа материал үйкелісінің коэффициенті; басқа мәліметтер болмаған жағдайда шамамен 0,4 тең алуға болады;

V - топырақтың көлемдік салмағы, Н/м³;

H - құбырды салу тереңдігі, м;

L - құбыр ұзындығы, м;

$E_{қыс}$ - деформация бағытындағы материал серпімділігінің модулі, Па;

S - құбыр қабырғасының қалыңдығы, м.

K_T - топырақ тығыздауының коэффициенті, тығыздау дәрежесі 0,95 болғанда 1-ге тең деп алынады және орды көмгенде тығыздау дәрежесі бақыланағанда - 0,5.

8.7.2 Өздігінен ағатын канализациялық құбырларда температуралық деформацияның тең теңгерілуі:

- сақиналармен тығыздалатын кең қоныш қосулармен;
- жарым-жартылай канализациялық құдықтарда құдық қабырғасы арқылы өткел құру және науа толтыру жолымен қамтамасыз етіледі.

8.8 Канализация жүйелерінің құдықтары

8.8.1 Канализация жүйелері үшін полимер материалдарынан жасалған (ПЭ, ПВХ және басқалары) канализациялық, су ағатын және су қабылдайтын, қиыстырылған (полимер материалдарынан жасалған элементтер темірбетон элементтерімен үйлестірілген) темірбетон және кірпіш құдықтар. Құдық өлшемдері ҚНЖЕ 2.04.03-85-те көрсетілгендерге сәйкес келуі керек.

8.8.2 Полимер материалдарынан жасалған құдықтарды темірбетоннан жасалған қорғаныш тақтамен және металдан жасалған қақпақтың дәстүрлі элементтерімен бірге қолдану керек.

8.8.3 Полимер материалдарынан жасалған құдықтардың науа бөлігінде полимер материалдарынан жасалған дайын науалар және тағы құбырларды қосу үшін шығып тұратын құбыршалар болу керек.

9 ҚҰБЫРЛАРДЫ ҚҰРАСТЫРУ

9.1 Жалпы нұсқаулар

9.1.1 Полимер материалдарынан жасалған құбырларды қолданып құбырлар салғанда құрылыстың қажетті сапасын қамтамасыз ету үшін:

- жинақтаушылар мен пісірушілер мамандығын тексеруді;
- қолданатын құбырлар, жалғаулық бөлшектер мен арматураның кіріс бақылауын;
- пісіру құрылғылары мен қолданатын құрал-сайманның техникалық байқауын;
- құрастыру және пісіру тәртіптерінің сапасын жүйелі операциялық бақылауды;
- пісірме қосуларының сапасын көзбен шолып және олардың геометриялық параметрлерін бақылауды;
- пісірме және басқа қосуларды механикалық сынауды өндіру керек.

9.1.2 Пісірме және жалғаулық бөлшектердің сапасын бақылауды, құбырлардың кіріс бақылауын және т.б. 9.2; 9.3; 9.4-тармақтарда көрсетілген талаптарға сәйкес өндіру керек.

9.2 Құбырлар мен жалғаулық бөлшектер сапасының кіріс бақылауы

9.2.1 Құбырлар мен жалғаулық бөлшектер сапасының кіріс бақылауы полимер материалдарынан жасалған құбырларды құрастыру бойынша жұмыс орындауға рұқсат алған құрылыс-құрастыру ұйымымен жүзеге асырылады.

9.2.2 Кіріс бақылауға келесі операциялар кіреді:

- буып-түюдің бүтіндігін тексеру;
- құбырлар мен жалғаулық бөлшектердің таңбалануларының техникалық құжаттамаға сәйкестігін тексеру;
- құбырлар мен жалғаулық бөлшектердің сыртқы бетін және жалғаулық бөлшектердің ішкі бетін қарау;
- құбырлардың сыртқы және ішкі диаметрлерін және қабырғалар қалыңдығын өлшеу және қажеттіліктермен салыстыру. Өлшеулерді екіден кем емес өзара перпендикуляр параметрлер бойынша өндіру керек. Өлшеулер нәтижелері құбырлар мен жалғаулық бөлшектердің техникалық құжаттамасында көрсетілген шамаларға сәйкес келу керек. Құбырлар мен жалғаулық бөлшектер ұштарының мүмкін ауытқуларының шегінен шығатын сопақшылыққа жол берілмейді.

9.2.3 Шетелдерден жеткізілетін барлық құбырлар мен жалғаулық бөлшектерде техникалық куәлік болу керек.

9.2.4 Құрылыс үшін технологиялық ақаулары, сызаттары және стандартта не техникалық шарттарда қаралған шектерден артық ауытқулары бар құбырлар мен жалғаулық бөлшектерді пайдалануға рұқсат етілмейді.

Кіріс бақылаудың нәтижелері 14-қосымшада келтірілген форма бойынша актімен толтырылады.

9.3 Құрастыру сапасын және пісіру ережелерін операциялық бақылау

9.3.1 Операциялық бақылауда мыналар қаралу керек:

- пісіру жұмыстарының тиісті дайындығын тексеруі, құбырлар мен үлгілі бөлшектердің беттерін ластанудан, ылғалдан және т.б. тазалауы;
- пісіру технологиясының бақылауы (қыздырғыш температурасы, бөлшектерді қыздыру ұзақтығы және т.б.).

9.4 Пісірме қосуларының сапасын көзбен бақылау және олардың геометриялық параметрлерін бақылау

9.4.1 Сыртқы қарауға:

- қосудағы қиғаштануларын;
- пісірілетін бөлшектердің қабырға материалының қызып кетуін;
- пісірілген бөлшектер аралығындағы пісірілмеген жерлерді;
- жеткіліксіз немесе тым едәуір білікті және тағы оның периметрі бойынша симметриялықты және біркелкі еместігін (түйіс пісірумен алынған қосуларда) табу үшін барлық пісірілген түйістер жатады.

9.4.2 Пісірме қосылыстардың сыртқы түрі келесі талаптарға сәйкес болу керек:

- құбыр мен үлгілі бөлшектің осьтік сызықтары аралығындағы бұрыштар шамасының ауытқуы түйіс жерінде 10⁰С аспау керек;
- құбырлармен пісірілген үлгілі бөлшектер кең қоныштарының сыртқы беттерінде жарықтар, бүрмелер немесе бөлшектерді артық қыздырудан пайда болған басқа да ақаулар болмау керек;
- құбырмен пісірілген үлгілі бөлшек кең қонышының жиегінде кең қоныштың шетжақ бетінен және құбырдың сыртқы бетінен сәл ғана шығып тұратын қорытылған материалдың жаппай білігі (барлық периметр бойынша) көріну керек;

- пісірілген жіктің сыртқы білігі симметриялы және ені мен құбырдың барлық периметрі бойынша біркелкі бөлінген болу керек.

9.5 Полимер метериалдарынан жасалған құбырларды пісіру және желімдеу

9.5.1 Полиолефиндерден жасалған құбырлар мен бөлшектердің қосылыстары ұласқан түйіс пісіру арқылы, кең қонышты немесе салма қыздырғыш элементтері бар жалғаулық бөлшектермен орындалу керек.

9.5.2 Түйіскен пісіру құбырларды өзара және сыртқы диаметрі 50 мм артық және қабырға қалыңдығы 4 мм астам (5-сурет) жалғаулық бөлшектерді қосу үшін ұсынылады.

Кең қонышты пісіру сыртқы диаметрі 110 мм дейін және қай қалыңдықты қабырға болса да құбырлар үшін ұсынылады.

Пісіргенде құбырлар мен жалғаулық бөлшектерді жеткізу партиясы бойынша таңдау керек. Әр түрлі полимер материалдарынан жасалған құбырлар мен бөлшектерді пісіруге рұқсат етілмейді.

Түйіс пісіруінде қырлардың дәл келмеуінің ең үлкен шамасы құбыр қабырғасының нақтылы қалыңдығының 10 % аспау керек.

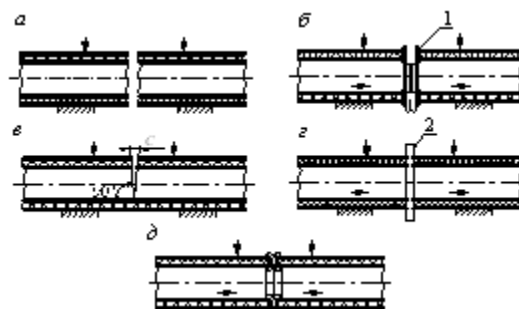
Жалғаулық бөлшектер кең қонышының ішкі диаметрі пісірілетін құбырдың нақтылы сыртқы диаметрінің шегінен аз болу керек.

9.5.3 Түйіскен пісіруде пісірілетін беттер тікелей қыздыру алдында пайда болуы мүмкін ластану және тотық қабыршағын алу үшін механикалық өңдеуден өту керек. Механикалық өңдеуден өткен соң орталаушы тетік көмегімен түйістірілген құбырлардың дөңбек бастарының аралығында диаметрі 110 мм дейін құбырлар үшін 0,5 мм және үлкен диаметрлілері үшін 0,7 мм асатын саңылаулар болмау керек.

Кең қонышты пісіруде құбыр ұштарында құбырдың қабырғасы қалыңдығының $1/3$ 45^0 бұрышпен кесілген қиғаш кесігі (фаскасы) болу керек.

9.5.4 Құрастыру жағдайларында құбырларды түйістіріп пісіруді пісірудің берілген параметрлерінің тұрақтылығын қамтамасыз ететін (қыздыратын элементтің бет температурасы және оның ауданы бойынша температураның біркелкі таралуы, ортаға келтіру дәлдігі, дөңбек ұштардың дайындық сапасы) қондырғыларында өндіру керек. Басқа да бірдей жағдайларда негізгі процестер автоматтандыру жүйесімен және пісірудің технологиялық процесін тіркеп компьютерлік бақылаумен жабдықталған құралдарға артықшылық беру керек.

Түйіскен жылылық пісірумен құбырларды құрастыру процесінің жүйелілігі және түйіс пісіруі 5-суретте келтірілген.



5-сурет. Түйіскен жылылықпен құбырларды құрастыру процесінің жүйелілігі және ұласқан пісіруі а-пісірілетін құбырлардың ұштарын пісіретін машинаның қысқыштарында ортаға дәл келтіру және бекіту; б-шетжак (1) арқылы құбырлардың шетжак ұштарын механикалық өңдеу; в - саңылау шамасы (с) бойынша шетжак ұштарының дәл келу дәлдігін тексеру; г-қыздырылған құрал арқылы (2) пісірілген шетжак ұштарды қыздыру және балқыту; д- түйісті отырғызу

9.5.5 Түйіскен ұласқан пісіруде пісіру машиналары мен жинақтау құрылғыларын қолдана отырып келесі операцияларды орындау керек:

- құбырды қысып ортаға дәл келтіретін құрылғыға орнату және ортаға дәл келтіру;
- құбырларды механикалы шетжақтау және шетжақ бастарының майын кетіру;
- пісіретін беттерді қыздыру және қорыту;
- пісіру қыздырғышын алыстату;
- қысым астында қыздырылған пісірілетін беттерді (отырғызу) қосу;
- қысым астында пісірілген жікті суыту.

9.5.6 Түйіскен пісіру процесінің негізгі бақыланатын параметрлеріне мыналар жатады: қыздырғыш жұмыс беттерінің температурасы және оның беті бойынша температураның біркелкі таралуы, қыздыру ұзақтығы, балқыту тереңдігі; балқытқанда және отырғанда ұласқан қысымдардың шамасы. Пісіруден кейін ішкі және сыртқы граттың (белдіктердің) биіктігі

h құбыры қабырғасының қалыңдығы S 5 мм дейін болғанда 2-2,5 мм артық болмау және қабырғалар қалыңдығы 6-20 мм болғанда 3-5 мм артық болмау керек.

9.5.7 Түйіскен кең қонышты пісіруге келесі операциялар кіреді:

- жалғаулық бөлшек кең қонышының тереңдігіне және 2 мм қосылғанға тең құбырдың шетжақ ұшынан қашықтықта таңба салу;
- дорнаға кең қонышты орнату;
- қыздырғыш элементтің гильзасына құбырдың тегіс ұшын орнату;
- пісірілетін бөлшектерді берілген уақыт ішінде қыздыру;
- дорна мен гильзадан бөлшектерді бір мезгілде алу;
- балқытылған материал қатқанғанға дейін ұстап таңбаға дейін бөлшектерді өзара қосу.

Бөлшектер жалғасқаннан кейін бір-бірі туралы бөлшектерді пісіруде бұруға рұқсат етілмейді. Әр пісіруден кейін жұмыс беттерді жабысқан материалдан тазарту керек. Пісірілетін бұйымдардың жарым-жартылай қатуға дейінгі ұстау мерзімі қолданған материалға байланысты болады.

9.5.8 Пісірілген түйістерді таңбалауды пісіру қондырғысының ортаға дәлдегіш немесе жинақтау құрылғысының қысқыштарында түйістің суу процесінде екі диаметрльді карама-қарсы нүктелерде сыртқы граттың ыстық балқымасында операция аяқталған соң лезде өндіреді.

Түйістерді таңбалау үшін МСТ 2930 бойынша ПУ-6 не ПУ-8 типті белгілерді пайдалану ұсынылады.

9.5.9 Салма электрлік қыздырғыш элементтері бар жалғаулық бөлшектер арқылы пісіруді қабырға қалыңдығы қалай болса да диаметрі 20-дан 500 мм дейін пластмасса құбырларды қосу үшін және тағы құбырға ершік бұруларды пісіру үшін қолданады.

Салма қыздырғыштары бар муфталармен пісіруді өндіру мыналар үшін ұсынылады:

- ұзын өлшемді құбырларды қосу;
- қабырға қалыңдығы 5 мм кем құбырларды қосу;
- қосылыс жағдайларда құбырларды жөндеу.

Салма қыздырғыштары бар жалғаулық бөлшектерді қолданып құбырларды пісіруді минус 5 °С төмен емес температурасында өндіреді.

Ауа температурасы басқа болғанда пісіру жүргізу қажет болған жағдайларда жұмыстар пісіру аймағын жылытуды қамтамасыз етіп қорғайлайтын паналарда (шатырларда, палаткаларда) орындалады. Пісіру орны ылғал, құм, шаң және т.с әсерінен қорғалады.

9.5.10 Салма қыздырғыштары бар муфталар арқылы құбырларды қосу технологиялық процесіне кіретіндер:

- құбыр ұштарын дайындау - ластанудан тазалау, белгілеу, пісірілетін беттерді механикалық өңдеу (циклдеу) және оларды майдан тазарту. Құбырлардың тазаланатын

ұштарының жалпы ұзындығы пісіру үшін қолданатын муфталар ұзындығының 1,5 кем болмау керек;

- түйісті құрастыру (бір мерзімде муфтаны отырғызып орта дәлдегіш құрылғысының қысқыштарында пісірілетін құбырлардың ұштарын орнату және бекіту);

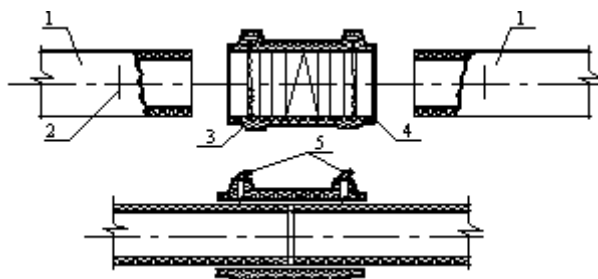
- пісіру аспабына қосу;

- пісіру (пісіру процесінің бағдарламасын беру, қыздыру, косуды суыту) 6-сурет бойынша.

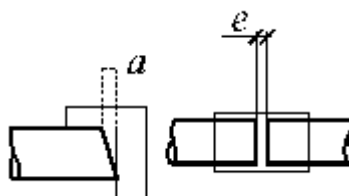
Механикалық өңдеу алдында муфта ұзындығының 1/2 ұзындығына пісірілетін құбырлардың ұштарына өңдеу аймағын белгілеу үшін муфта отырғызу тереңдігінің белгілері қондырылады.

Құбырлар ұштарын механикалық өңдеу құбырдың белгіленген ұшының бетінен қалыңдығы 0,1-0,2 мм материал қабатын алудан және қабыршақтануды жоюдан тұрады. Құбырдың пісірілетін беттер мен кең қоныш бөлшектең аралығындағы саңылау 0,3 мм аспау керек.

Құбырлардың пісірілген беттері механикалық өңдеуден соң және муфталар осы мақсаттар үшін сүрту арқылы ұқыпты майдан тазаланады. Жеке герметикалы буып-түйіп жеткізілетін және тікелей құрастыру алдында ашылатын салма қыздырғыштары бар муфталар майдан тазалануға жатпайды.



6-сурет. Салма қыздырғышы бар муфтамен құбырларды пісіру 1-құбыр; 2- муфта отырғызу белгісі және құбыр бетін механикалық өңдеу; 3- муфта, 4- салма қыздырғыш; 5- ток жүргізетін(пісіру) сымдар.



7-сурет. Құбырларды түйістіргенде саңылау қондыру

9.5.11 Қабырғалар ұштарының перпендикулярлық шегі және олардың аралығындағы ең үлкен саңылау 2 және 3- кестелерде (7-суретте) келтірілген.

2-кесте - Құбырлар ұштарының перпендикулярлық шегі

Сыртқы диаметрі, мм	20	32	40	63	90	100	125	160	200
a	2	2	2	2	4	5	6	7	8

3-кесте - Екі құбыр аралығындағы максимальды мүмкін саңылау

Сыртқы диаметрі, мм	20	32	40	63	90	110	125	160	200
e	*	*	*	7	9	11	13	16	20

Ескерту - *Диаметрлері 20, 32, 40 мм муфталардың ішкі қуысында пісірілген құбырлардың ұштарын тіреу үшін технологиялық орталық тізбекше ескеріледі.

9.5.12 Құрастыру процесіне мыналар кіреді:

- муфта мен құбырдың шетжақ ұштары беттестенгенше бірінші құбырдың ұшына муфтаны кіргізу. Құрастыру құрылығысының қысқашында құбырдың ұшын бекіту;
- бірінші құбырдың дөңбек ұшына тіреп екінші құбырдың ұшын орнату және жинақтау құрылығысының қысқашында бекіту;
- құрылығы қысқашындағы тіреуге дейін немесе құбырға түсірілген белгіге дейін муфтаның 1/2 ұзындығына екінші құбыр ұшына муфтаны жылжыту;
- пісіру аспаптарынан ток жүргізетін сымдарды муфтаның клеммаларына қосу.

Құбыр ұшына муфтаны кигізуді немесе муфтаға құбыр ұшын енгізуді салма қыздырғыштарын (сым электр серіппесін) бұзылудан сақтау үшін көп күш салмай сақтықпен, қиғаштанусыз және бұраусыз өндіреді.

Құрастырылған құбырлар иіліссіз тура сызықты және салбыраусыз үйіледі, муфтаның ток жүргізетін клеммалары емін-еркін жұмыс істеуге мүмкіндік беретін жағдаймен орналастырылады. Пісіру тәртіптерінің параметрлерін муфтаның түржиынына байланысты пісіру аппаратында анықталады немесе муфтаның штрихты кодын, немесе пайдаланатын муфталар мен пісіру аппараттар түріне байланысты бергіш арқылы магниттік карточкасынан салыстырылып оқылады. Аппаратты қосқан соң пісіру процесі автоматты тәртіпте жұмыс істейді. Қыздыру аяқталған соң пісірме қосуын 20 мин. суығаннан кейін ауыстыруға болады.

9.5.13 Құбырларға ершік бұрмаларды пісіру келесі жүйелілікпен жүргізіледі:

- құбырда бұрма пісіретін орын белгіленеді;
- бұрма пісірілетін жерде құбыр беті тазартылады, сосын майы кетіріледі;
- бұрманың пісірілетін бетін, егер ол дайындаушымен тікелей құрастыру алдында ашылатын саңылаусыз жеке буып-түюмен жеткізілсе майдан тазаланбайды;
- бұрманы құбырға орнатады, сосын оған механикалық қысқаш арқылы бекітіледі;
- пісіру сымдарын ток өткізгіштің түйіскен клеммаларына қосып, пісіру жүргізіледі.

9.5.14 Суығаннан соң пісірілген бұрманың құбыршасы арқылы бұрма мен құбырдың ішкі қуыстарын қосу үшін құбырдың қабырғаларын бұрғылайды (фрезермен өңдеу).

9.5.15 Пісірме қосуларының сапасын бақылау нормативтік құжаттамаларға сәйкес жүргізіледі.

Салма қыздырғыштары бар муфталар мен бұрмалар арқылы орындалған пісірме қосуларының сапасын бағалау үшін муфталы қосулар сопаюға, ал ершік бұрмалар - үзілуге сыналады.

9.5.16 Пісірілмейтін полимер материалдарынан жасалған құбырлар, оның ішінде әйнек және базальт иілімділер, өзара және үлгілі бөлшектермен баса салынып желімденеді.

9.5.17 Желімденетін беттер арнайы механикалық өңдеуден өту керек, майдан тазаланып, желімдену керек. Желімнің құрамы не оның маркасы құбыр материалына сәйкес келу керек.

9.5.18 Желімді қосылыстардың пішін үйлесімі және өлшемдері пайдаланатын құбырлардың қызмет мерзімін және жинақтау жұмыстарының орындау технологиясын есепке алып орындалу керек.

9.5.19 Желім тәртібінде бетті әзірлейтін технологиялық процестер, ал қажет болған жағдайда желімдеу процестің өзін дайындау, қажет параметрлері көрсетілген қосуларды сынауға дейін уақыт кіретін желімдеу технологиясы көрсетілуі керек.

9.6 Құбырларды металл жалғаулық бөлшектермен қосу

9.6.1 Полимер материалдарынан жасалған пісіру не желімдеу арқылы қосылмайтын құбырларды қысқыш сақиналары, муфталары бар металл оймалы қосулар арқылы немесе жапқыш сомындармен өзара және жалғаулық бөлшектермен қосу керек.

9.7 Пісірме үлгілі бөлшектерді дайындау

9.7.1 Құбырлардан жасалған пісірме үлгілі бөлшектерді (бұрмалар, иіндер, үш тармақтар, айқаспалар және өткінші үш тармақтар) құю әдісімен дайындалған тиісті бөлшектер жоқ болғанда қолдануға рұқсат етіледі.

9.7.2 Полиолефиндерден жасалған құбырлар үшін үлгілі бөлшектерді түйіскен ұласқан пісірумен, ал ПВХ-дан жасалған құбырлар үшін газды шыбықты пісірумен дайындау керек.

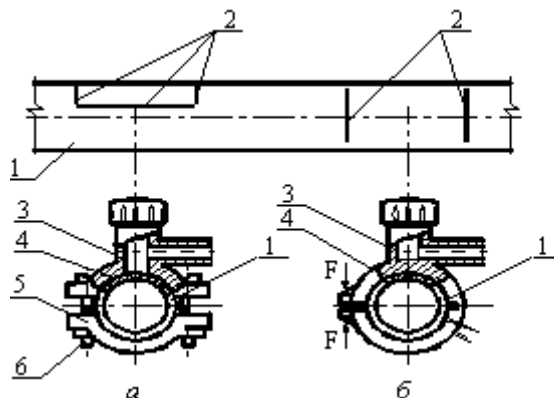
9.7.3 Полиолефиндерден жасалған құбырлар үшін түйіскен ұласқан пісірумен бұрмалар, иіндер, үш тармақтар және айқаспалар дайындау технологиясына келесі операциялар кіреді. (9-сурет):

- дайындамаларға құбырлар кесу;
- ластанудан құбырлар ұштарын тазалау және ұштарын шетжақтау;
- пісіру (бұрмалар мен иіндерді);
- үшбұрыш ұшын кесу (үш тармақтар мен айқаспалар үшін);
- пісіру (үш тармақтар мен айқаспалар).

9.7.4 Түйіскен ұласқан пісірумен үлгілі бөлшектерді дайындау үшін бөлшектердің дұрыс өзара орналасуын қамтамасыз ететін арнайы жабдықтар мен құрылғылар қолдану керек, сонымен 9.5.3. - т. баяндалған талаптар сақталу керек.

Ұштарын шетжақтау үшін алмаспалы кескіштермен жабдықталған екі жақты фреза қолдану керек.

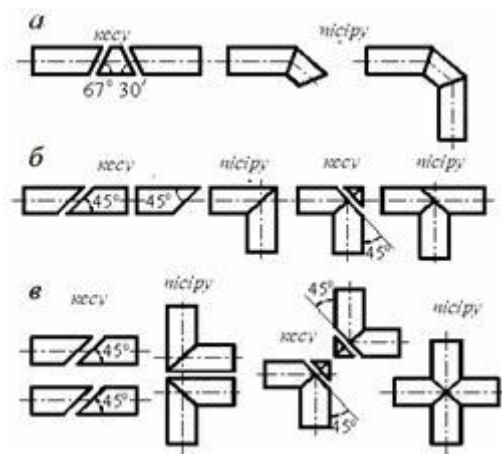
9.7.5 Үш тармақтар мен айқаспаларды дайындағанда пісірілген үшбұрыштың сүйір ұшын кесіп алуды және оған құбырды пісіруді немесе үшбұрыштарды өзара пісіруді алдыңғы пісірілген жік толық суыған соң жасаған жөн. Үшбұрыштың сүйір ұшын кескенде кесу сызығын балқытқанда және пісіргенде құбырлардың отыруын теңелту үшін үшбұрыш (10-сурет) сүйір ұшының жағына қарай осьтердің қиылысу нүктесінен 2-2,5 мм жылжыту керек.



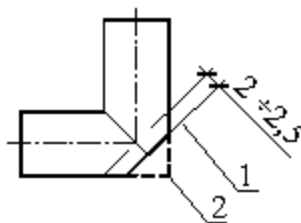
8-сурет. Салма қыздырғыштары бар ершік бұрмаларды құбырмен пісіру

а-ершік қыздырғышы бар бұрма; б-айналма қыздырғышы бар бұрма; 1-құбыр; 2-бұрмаларды отырғызатын және құбыр бетін механикалық өңдеу таңбалары; 3-бұрма; 4-салма қыздырғыш; 5-жартылай қамыт; 6-бекіткіш бұрандалары;

F - бұрманы құрастырғанда және пісіргенде қысу күшінің бағыты.



9-сурет. Түйіскен ұласқан пісірумен үлгілі бөлшектер дайындау процесінің нұсқасы
а-бұрмалар мен иінділерді; б-үш тармақтарды; в-айқаспаларды.



10-сурет. Үшбұрыштар мен айқаспалар дайындағанда үшбұрыш сүйір ұшын кесу
1-кесу сызығы; 2-үшбұрыштың сүйір ұшы.

9.7.6 Пісірме бұрмалардың әдеттегідей бірден үшке дейін секторлар болу керек. Пісірме бұрманың қисықтық радиусы құбырдың сыртқы диаметрінің 1-1,5 құрау керек.

9.7.7 Полиолефиндерден жасалған құбырлар үшін өткінші үш тармақты тармақтың мойнына (сорумен қалыпқа құю әдісімен алынған) түйіскен пісірумен дайындайды.

Бұрманы мойынға оны қалыпқа құйған соң 8 сағаттан ерте емес уақытта пісіру керек.

Көрсетілген өткінші үш тармақтар тасымалданатын заттың температурасы 30°C артық болмағанда қолданылады.

9.7.8 Газды шыбық пісірумен ПВХ жасалған құбырлар үшін бұрмалар, иінділер, үш тармақтар және айқаспалар дайындау технологиясына мына операциялар кіреді:

- құбырларды дайындамаларға кесу;
- бөлшектерді пісіруге дайындау;
- газда шыбық пісіру.

9.7.9 Пісірме үлгілі бөлшектерді сынауға арнайы талап қойылғанда оларды сынау тәртібі барлық құбырларды сынау тәртіптеріне сәйкес келу керек.

9.8 Құбырдың ішкі тармақтарын жинақтау

9.8.1 Сумен жабдықтаудың ішкі жүйелерін құрастыру жұмыс өндірісінің жобасына және технологиялық карталарға сәйкес, ҚНЖЕ 3.05.01-85* талаптарын бұзбай оң температурада өндіру керек.

9.8.2 Құбырларды құрастыруды газ және электрмен пісіру жұмыстары аяқталған соң орындау керек.

9.8.3 Құрастырғанда әдеттегідей құбырлардың ірілендірілген тораптарын қолдану керек.

9.8.4 Құбырлардың және жалғаулық бөлшектердің ойма қосуларын реттеуші моменті бар кілттерді пайдаланып немесе қолмен орындау керек.

9.9 Ішкі канализация және суағарларды құрастыру

9.9.1 Канализацияның және суағарлардың ішкі тармақтарын құрастыру жеке құбырларды және жалғаулық бөлшектерді оларды орындары бойынша бекітуді де және ірілендірілген тораптарды да пайдалану арқылы және оның ішінде тазалық-техникалық кабиналарда жиналғандарды, кабиналардың тік құбырларын қабат аралық қоспалармен ілестіріп орындауға болады.

9.9.2 Тығыздағыш сақиналары бар кең қонышты қосылыстарды құрастырғанда келесі операциялар орындалады:

- бөлшектің тегіс ұшының сыртқы бетін немесе бөлшектің және кең қоныштың ішкі бетін ластанудан тазалау;
- тығыздағыш сақинаны ластанудан және майдан тазалау;
- тығыздағыш сақинаны кең қоныш науасына төсеу;
- құбырдың тегіс ұшын не жалғаулық бөлшекті және тығыздағыш сақинаны сабынның ерітіндісімен, глицеринмен немесе олардың қосындысымен (майлау үшін солидол немесе басқа да ұқсас майларды қолдануға рұқсат етілмейді) майлау;
- жиналған бөлшектерді айналдыру арқылы құрастыру сапасын міндетті түрде тексеріп және жинақтау қалпына қолмен қайтарып таңбаға дейін кең қонышқа тегіс ұшты енгізу.

9.9.3 Тік құбырларға және бұрма құбырларына тіреулер қамыттарын бекітуді оларды жобалық жағдайда тазалық аспаптармен қосқан соң өндіру керек.

9.10 Сумен жабдықтау және канализация жерасты тораптарын жинақтау

9.10.1 Сумен жабдықтау және канализация тораптарын салуды ҚНЖЕ 3.01.01-2002*-нің талаптарына сәйкес орындау керек.

9.10.2 Түбі бойынша ор ені құбырдың сыртқы диаметрінен 40 см кем емес артық болу керек. Құбырлар төсеу алдында орлар түбіне тығыз және қатты топырақтарда қалыңдығы 10 см кем емес құмнан төсем ескерген жөн.

Ұзын өлшемді құбырларды төсегенде және орларды тар қамтитын шынжырлы экскаватормен қазғанда ор енін азайтуға болады.

9.10.3 Құбырларды құрастыруды орындау керек: ор түбінде кең қоныш қосылыстармен; ажырамайтын қосылыстарды әдеттегідей ор жиегінде.

9.10.4 Құбырларды көмгенде құбыр үстіне қатты қосымшалар (қиыршық тас, тастар, кірпіштер және т.б.) болмайтын қалыңдығы 30 см кем емес құм не жұмсақ жергілікті топырақтан жасалған қорғау қабатын міндетті түрде құру керек. Құбырды топырақпен нығыздау қолмен, механикаландырылған емес құралмен өндіріледі. Ор қабырғасы мен құбыр аралығы қуыстарындағы топырақты және барлық қорғау қабатын тығыздау жобамен бекітілген тығыздық коэффициентіне жеткенше қолмен механикаланған тығыздағышпен өндіру керек. Тікелей құбыр үстіндегі қалыңдығы 10 см бірінші қорғау қабатын тығыздауды қол құрылыммен өндіріледі.

9.10.5 Қысымды құбырлардың кең қонышты қосуларын келесі технология бойынша орындайды:

- құбырдың тегіс ұшын ластанудан және майдан тазалау;
- кең қонышқа құбыр ұшын жылжыту тереңдігін белгілейтін таңбасын құбырдың тегіс ұшына түсіру;
- кең қоныш ойығына тығыздағыш сақинаны жайғастыру;
- құбырдың тегіс ұшын және тығыздағыш сақинаны майлау (глицеринді не сабынның ерітіндісі);

- таңбаға дейін кең қонышқа құбырлардың тегіс ұшын жылжыту.

Құбыр ұштарында зауыт жағдайында не жинақтау орнында орындалған 15 °С бұрышты қиғаш кесік (фаска) болу керек. Диаметрі 110 мм дейін кең қонышты қосылыстарды құрастыру қолмен жүзеге асырылады, диаметрі үлкен құбырлар үшін кергіш құрастыру құрылғылары пайдаланылады. Қосу құрастыруының және тығыздағыш сақинасын жайғастыру туралығын қалыңдығы 0,5 мм қуыс құлақпен тексереді.

9.10.6 Кең қонышты қосуларды құрастыруды сыртқы ауаның температурасы нөлден төмен болмағанда өндіру керек. Тығыздағыш сақиналар жинақтау жұмыстары басталғанша жылы бөлмеде сақталу керек.

9.10.7 Қуыстарды көмгенде және топырақтың қорғаныс қабатын жасағанда құбырлар қосулары герметикалыққа алдын ала сынаулар жүргізгенше көмілмей қалтырылады. Қуыстарды көму және шұңқырларда топырақты тығыздау механикалық тығыздағыштарды пайдаланып өндіріледі.

9.10.8 Құдықтарда тораптарды құрастыру құбырды төсеумен бір уақытта жүргізіледі. Құбырларды фланцеларға, тиек және реттеуші арматураға қосуды бұрандаларды тартпай құбырды топырақтың қорғау қабатымен көму алдында өндіріледі. Бұрандалы қосуларды ақырғы тарту тікелей жүйені гидравликалық сынау алдында орындалады.

10 ҚҰБЫРЛАРДЫ СЫНАУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУҒА ТАПСЫРУ

10.1 ҚНЖЕ 3.05.04-85*-ке сәйкес сумен жабдықтау және канализациялық қысымды және қысымсыз құбырлар екі рет (алғашқы және соңғы) гидравликалық не пневматикалық тәсілмен беріктікке және тығыздыққа (саңылаусыздыққа) сыналады.

10.2 Орды көмуге және арматураны (гидранттарды, сақтық клапандарды, вантуздарды) орнатуға дейін орындалатын беріктікке сынағанда алғашқы сынау (артылған) гидравликалық қысымы 1,5 коэффициентіне көбейтілген есептік жұмыс қысымына тең болады.

10.3 Құбырдың осы учаскесінде орды көмгенге дейін және барлық жұмыстар аяқталған соң, бірақ гидранттар, сақтық клапандар және вантуздар орнатқанға дейін, олардың орнына сынау мерзімінде бұқтырмалар орнатылады, орындалатын тығыздыққа сынағанда соңғы сынау гидравликалық қысымы 1,3 коэффициентіне көбейтілген есептік жұмыс қысымына тең болады.

10.4 Құбыр ұштары бойынша және бұрмаларда тығыздағыш сақиналары бар кең қонышты қосулармен қысымды құбырларды сынауға дейін уақытша немесе тұрақты тіреулер жасау керек.

10.5 Қысымды құбырлардың алғашқы гидравликалық сынауын келесі тәртіппен өндіру керек:

- құбырды сумен толтыру және қысымсыз 2 сағат бойы ұстау;
- құбырда сынау қысымын жасау және оны 0,5 сағат бойы ұстау;
- сынау қысымын есептелгенге дейін төмендету және құбырды қарап тексеру.

Құбырды жұмыс қысымы астында ұстау 0,5 сағаттан кем емес өндіріледі. Құбырдың сырты деформациялануы нәтижесінде құбырда толық тұрақтандырылғанша сорғышпен суды бақылау арқылы сынау не жұмыс қысымын сүйемелдеу керек.

Егер сынау қысымының астында құбырлардың не түйістердің үзілуі (жарылуы), ал жұмыс қысымының астында көрнекі су ағуы табылмаса, құбыр алғашқы гидравликалық сынауға шыдады деп есептеледі.

10.6 Тығыздыққа ақырғы гидравликалық сынау келесі тәртіппен өндіріледі:

- құбырда есептік жұмыс қысымына тең қысым жасау керек және оны 2 сағат ұстап тұру керек, 0,02 МПа қысым құласа сорғышпен су басқылау керек;
- қысымды 10 мин артық емес мерзімде сынау деңгейіне дейін көтереді, сосын оны 2 сағат бойы ұстап тұру керек.

Егер сынау қысымында құбырдан судың ақиқат ағуы 4-кестеде көрсетілген мәндерден аспаса құбыр ақырғы гидравликалық сынауға шыдады деп есептеледі.

4-кесте - Саңылаусыздыққа ақырғы сынауларда ұзындығы 1 км құбыр учаскесінде судың мүмкін ағуы

Құбырлардың сыртқы диаметрі, мм	Құбырлар үшін мүмкін ағуы, л/мин	
	ажырамайтын (пісірме, желім) қосылыстармен	Тығыздағыш сақиналарды кең қонышты қосылыстармен
63-75	0,2-0,24	0,3-0,5
90-110	0,26-0,28	0,6-0,7
125-140	0,35-0,38	0,9-0,95
160-180	0,42-0,6	1,05-1,2
200	0,56	1,4
250	0,7	1,55
280	0,8	1,6
315	0,85	1,7
355	0,9	1,8
400-450	1,1-0,5	1,95-2,1
500-560	1,1-1,15	2,2-2,3
630	1,2	2,4
710	1,3	2,55
800	1,35	2,70
900	1,45	2,90
1000	1,5	3,0
1200	1,6	3,0

Өздігінен ағатын канализация жүйелерінің гидравликалық сынауларын құдықтарды су айыру жұмыстары аяқталған соң екі кезеңде орындайды: құдықсыз (алғашқы) және құдықтармен бірге (ақырғы).

10.8 Құдықтармен бірге канализациялық құбырлардың ақырғы сынауын ҚНЖЕ 3.05.04-85*-ке сәйкес өндіреді.

10.9 Ішкі құбырлардың полимер материалдарынан жасалған жүйелерінің гидравликалық сынауларын соңғы пісіру және желім қосылыстарын орындаған соң 24 сағаттан ерте емес қоршаған ортаның оң температурасында жүргізеді.

10.10 Ішкі суағар жүйелерінің гидравликалық сынаулары оларды тікқұбырларды барлық биіктігі бойынша сумен толтыру арқылы жүзеге асырылады. Сынауларды құбырлардың сыртын қарау және көрінген ақауларды жойған соң жүргізеді. Желімделген құбырлардың гидравликалық сынауын соңғы қосуды орындаған соң 24 сағаттан ерте емес бастайды. Егер құбырларды сыртынан қарағанда оны сумен толтырғаннан кейін 20 мин. өткен соң тесіктер не басқа ақаулар табылмаса және тік құбырларды су деңгейі төмендемесе суағарлар жүйесі сынауға шыдады деп есептеледі.

10.11 Полимер материалдарынан орындалған құбырлардың пневматикалық сынаулары оларды жерде және жер үстінде салғанда келесі жағдайларда өндіріледі: қоршаған ауаның температурасы 0 °С төмен; техникалық себептерге байланысты қолдануға болмағанда; сынаулар үшін су қажетті мөлшердегі су болмағанда.

Полимер материалдарынан жасалған құбырлардың пневматикалық сынау тәртібі және сынаулардағы қауіпсіздік талаптары жобамен белгіленеді.

10.12 Диаметрі үлкен құбырлардан жасалған өздігінен ағатын канализациялық тармақтардың алғашқы және ақырғы сынауларын пневматикалық тәсілмен өндіруге рұқсат етіледі. Алғашқы сынауларды орды біржолата көмуге дейін жүргізеді (пісірме қосуларды топырақпен көмбейді). Сығылған ауаның 0,05 МПа тең сынау қысымын 15 мин ішінде құбырды ұстап тұрады. Сонымен пісірілген, желімделген және басқа да түйістер қаралады және кірген ауаның дыбысы бойынша, сабын эмульсиясымен

сыланған түйіс қосулары арқылы ауа шығатын жерлерде пайда болатын көпіршіктер бойынша тығыз емес жерлерді айқындап білу керек.

Пневматикалық тәсілмен соңғы сынаулар сыналатын құбырдың ортасында құбыр үстінде жерасты суларының деңгейі 2,5 м кем болғанда жүргізіледі. Соңғы пневматикалық сынауларға ұзындығы 20-100 м учаскелер тартылады, сонымен құбырдың ең жоғары және төмен нүктелері аралығындағы құлама 2,5 м аспау керек. Пневматикалық сынаулар құбыр көмілген соң 48 сағаттан кейін жүргізіледі. Сығылған ауаның сынау артылған қысымы 5-кестеде көрсетілген.

5-кесте - Өздігінен ағатын канализациялық құбырларды пневматикалық сынағанда сығылған ауаның сынау қысымы.

Құбыр осінен жер асты суларының деңгейі h, м	Сынау қысымы, МПа		Қысым құла-масы, P-P ₁ , МПа
	алғашқы артылған P	соңғы P ₁	
A=0	0,01	0,007	0,003
0<Л<0,5	0,0115	0,0124	0,0031
0,5<И<1	0,021	0,0177	0,0033
1< Л<1,5	0,0265	0,0231	0,0034
1,5< Л<2	0,032	0,0284	0,0036
2< И<2,5	0,0375	0,0338	0,0037

10.13 Құбырларды пайдалануға қабылдауды “Қазақстан Республикасындағы салынған объектілерді қабылдау жөніндегі қабылдау және жұмысшы комиссияларының өкілеттіктерін, міндеттемелерін, сондай-ақ міндетті құрамын белгілеу туралы ережелер” ҚНЖЕ 3.01.04-87 және ҚНЖЕ 3.05.04-85*-тің негізгі ережелерін басшылыққа алып жүргізу керек. Сумен жабдықтау және қысымды канализациялық құбырларды сынағанда және оларды пайдалануға бергенде:

- жасырынды жұмыстарға актілер (негіз, тіреулер және құбырлардағы құрылыс құрылымдары және т.б. бойынша);
- құбырларды және элементтерді сыртқы қарау актілері (тораптар, құдықтар және т.б.);
- құбырларды беріктікке және тығыздыққа сынаулар актілері;
- құбырды жуу және дезинфекция жасау актілері;
- орындалған жұмыстардың жобаға сәйкес келуін анықтау;
- құбырлар мен жалғаулық бөлшектер сапасының кіріс бақылауының актілері жасалу керек.

10.14 Жасырынды жұмыстарды қабылдау және құбырларды сынау мен сыртқы қарау актілерін тексеруден басқа қысымсыз құбырларды қабылдау турашылдығын тексерумен, сондай-ақ құдықтардағы науаларды аспаптық тексерумен қоса орындалу керек.

Ішкі құбырларды қабылдағанда қосымша полимер құбырлары, жалғаулық бөлшектері мен арматураға паспорттарды не сертификаттарды тексеру жүргізіледі.

11 ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛДАРЫНАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАРДЫ ЖИНАҚТАҒАНДА ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ

11.1 Қауіпсіздік техникасының жалпы талаптары ҚР ҚНЖЕ 1.03.05-2001-де көрсетілген, бұдан басқа осы тараудың талаптарын орындау керек.

11.2 Пісіру жабдықтарын және электр өткізгіштердің окшаулауын, құбырлар ұштары мен дөңбек бастарын механикалық өңдеуге арналған құрылғылардың жұмыс істеуін қарау және бақылау қажет. Тексеру нәтижелері жабдықтардың паспорттық мәліметтеріне сәйкес келу керек.

11.3 Техникалық қарауды жұмыс өндірісінің журналында тексеру нәтижелерін тіркеп айында бір реттен кем емес жүргізу керек.

11.4 Пісіру тәртіптері параметрлерінің мәні полимердің әр түрі үшін технологиялық нормалардың талаптарына сәйкес болу керек.

11.5 Полимер материалдарынан жасалған құбырлардың құрылысында пісіру-құрастыру жұмыстарының өндірісіне арнайы бағдарлама бойынша теориялық және практикалық оқу өткен және арнайы бағдарлама бойынша тексеру түйістерін пісірген пісірушілер қатысуға рұқсат беріледі.

11.6 Құбырлар сақтау және құрастыру барысында қоршаған ортаға уытты заттар шығармайды және тікелей жалғасқанда адам организміне әсерін тигізбейді. Құбырлармен жұмыс істегенде өрт қауіпсіздік ережелерін сақтау керек. Өрт басталғанда және құбырлар жана бастағанда оларды келесі өрт сөндіру құралдарымен сөндіру керек: сулағышы бар шашыраңқы сумен; от сөндіретін құралдармен: қостотық көміртек, көбік, от сөндіретін ұнтақ ПФ, құм, киіз. Өртті МСТ 12.4.121 бойынша В маркасының газтұмылдырықтарымен сөндіру керек.

11.8 Құбырлардың гидравликалық және пневматикалық сынауларын оларды сенімді бекіткен және олардың ұштарына және бұрылыстарында тіреулер орнатқан соң өндіру керек.

11.9 Құбырларды құрастыру және сынау кезінде оларға сатылар, басқыштар сүйеуге, құбыр бойымен жүруге рұқсат етілмейді.

Балғамен құбырларды тарсылдатуға немесе оларды ор қабырғаларынан не құрылыс құрылымдарынан тартуға рұқсат етілмейді.

12 ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛДАРЫНАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАРДЫ ТАСЫМАЛДАУ ЖӘНЕ САҚТАУ

12.1 Полимер құбырлары мен жалғаулық бөлшектерін көліктің осы түріне әрекеттегі жүктерді арту және бекіту техникалық шарттарына, жүктер тасымалдау ережелеріне және жүктің механикалық бұзылуынан сақтау бойынша шарттармен қамтамасыз етілетін жағдайда жеткізушінің техникалық талаптарына сәйкес көліктің қай түрі болса да тасымалдауға болады. Тасымалдаумен байланысты барлық жұмыстарды тиісті мөлшерлік құжаттарда көрсетілген қоршаған ауаның температурасы төмен болмағанда өндіру керек.

12.2 Полимер материалдарынан жасалған құбырларды оларды дайындауға арналған мөлшерлік құжаттарға сәйкес бухталарға немесе орауыштарға орап, жеке байламдарға буып-түю не үлкен диаметрі жеке құбырлармен сақтау және тасымалдау ұсынылады.

12.3 Құбырлар мен бөлшектерді артып-түсіргенде, әсіресе ауа температурасы сол және нөлге жақын болғанда соққылар мен механикалық бүлінуден сақтау үшін күтімді болу керек.

12.4 Құбырларды қоймаларда сақтағанда мөлшерлік құжаттарда көрсетілген шарттар сақталу керек, сонымен құбырлар қатарының биіктігі болу керек:

- құбырларды 2 айдан астам сақтағанда - 2 м биік емес;
- 2 айға дейін сақтағанда - 3 м биік емес;
- НПВХ жасалған құбырлар үшін 13, 6, 17, 21 SDR белгісі барларға - 5 м биік емес, 26, 33, 41 SDR белгісі барларға - 3 м биік емес.

Орауыштарға оралған құбырларды тек вертикаль қалпында сақтауға рұқсат етіледі. Жалғаулық бөлшектерді сақтау тек буып-түйілген қалпында жүзеге асырылу керек.

Құбырлар мен жалғаулық бөлшектерді механикалық бұзылудан, деформацияланудан, оларға мұнай өнімдері мен май тиюден, ішкі беттерін ластанудан, күн сәулесі түсуден бұзылмаушылығын қамтамасыз ету керек.

12.5 Құрастыру кезеңінде құрылыс алаңшасында құбырлар мен бөлшектерді сақтау мерзімі ең аз болу керек.

1-қосымша
(анықтама)

**ҚҰБЫРЛАР МЕН ЖАЛҒАУЛЫҚ БӨЛШЕКТЕР ӨНДІРГЕНДЕ
ҚОЛДАНАТЫН КЕЙБІР ПОЛИМЕР
МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ ФИЗИКА-МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ**

Көрсеткіш	Материал үшін көрсеткіш шамасы							
	ПЭ 63	ПЭ 80	ПЭ 100	ПВХ	ПП	Тігілген полиэтилен	Хлорланған ПХВ	Әйнек пластик
Тығыздық, г/см ³	0,94-0,96	>0,93	>0,95	1,4	0,91	0,93-0,95	1,57	1,6-2,2
Созылудағы акқыштық шегі, МПа	20-25	15-22	25	50-56	25-28	18-26	50-55	40-200*
Үзілудегі ұзаруы, %	800	>800	>600	50	>200	200-500	70-120	0,4-1,4
Серпімділік модулі, МПа	800	800	840	3000	1200	550-800	2900	5000- -25000**
Жылылық ұзындық ұлғаю коэффициенті, 10 ⁻⁴ · °С ⁻¹	2	2	1,3	0,7	1,5	1,2-1,4	0,62	0,18-0,3
Есептік беріктік (MRS), МПа	5-6,3	8	10	10-12,5	5-6,3	6,3	10	10-30**

Ескертулер

1* Фенолформальдегидті, полиэфирлі және эпоксид шайырлары үшін.

2** Осьтік бағытта.

3 Кестеде келтірілген мәліметтер анықтама ретінде, полимер материалдарының физика-механикалық қасиеттерін дайындаушы зауыттың техникалық құжаттамасы бойынша анықтау керек.

2-қосымша (анықтама)

ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛДАРЫНАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАР ЖІКТЕУІ

2.1 Қазіргі уақытта халық аралық жіктеу бойынша құбырларды таңбалау «*SDR*» мен «*S*» серияларының стандарттық қатынасы бойынша өндіріледі, олардың мәндері мына формулаларымен анықталады:

$$SDR = \frac{D}{s}, \quad (2.1)$$

$$S = \frac{SDR - 1}{2}. \quad (2.2)$$

2.2 Әрекеттегі нормативтік құжаттар қысымды құбырлар үшін құбырлардың сыртқы диаметрі мен қабырға қалыңдығының ара қатысын максимальды жұмыс қысымына: 0,25; 0,32; 0,4; 0,6; 1; 1,6; 2; 2,5 МПа байланысты мына формуламен анықтайды:

$$p = \frac{2[\sigma]s}{D_c - s} \quad (2.3)$$

мұндағы p - Максимальды жұмыс қысымы (*MOP*), МПа;

D_c - құбырдың сыртқы диаметрі, м;

s - құбыр қабырғасының қалыңдығы, м;

$[\sigma]$ - ұзақ беріктік шартынан есептік беріктік, МПа.

Максимальды жұмыс қысымы «*S*» және «*SDR*» мына қатынасқа байланысты

$$p = \frac{2[\sigma]s}{D_H - s} \quad (2.4)$$

мұндағы *MRS*- минимальды беріктік, МПа;

C - Беріктік қорынының коэффициенті, материалдың әрбір түріне белгіленеді және тиісті ережелер жинағында келтірілу керек. НПВХ $C = 2,5$ -дан жасалған құбырлар үшін $C = 2,0$ ол құбыр қабырғасы кернеуі $\sigma = 10$ Мпа (НПВХ 100), сәйкес келеді; $C = 2,0$, ол құбыр қабырғасы кернеуі $\sigma = 12,5$ Мпа (НПВХ 125) сәйкес келеді.

2.3 Канализациялық құбырлар айналма қаттылығы G_0 , кПа, бойынша кластарға бөлінеді

$$G_0 = \frac{E_0}{12} \left(\frac{s}{d_m} \right)^3 \frac{1}{(1 - \mu)} \quad (2.5)$$

мұндағы E_0 - материал серпімділігінің модулі, кПа;

d_m - құбыр қимасының орташа диаметрі, м;

μ - құбыр материалының Пуассон коэффициенті

$G_0 < 2500$ болғанда құбыр «қатты емес», $G_0 = 2500 - 5000$ - “жартылай қатты”, $G_0 = 5000 - 10000$ болғанда “қатты” деп саналады.

2.4 Сумен жабдықтауға арналған құбырлар полиэтиленнен 2.1-кестеде келтірілген максимальды ұзақ *MRS* беріктікпен дайындалады

Құбырдың есептік кернеуі материал үшін MRS мағынасына тең не 1,25 кем есептік коэффициентті қолдану арқылы анықталу керек.

Пайдалану жағдайларына және қоршаған ортаны қорғау мәселелеріне байланысты есептік коэффициенттің үлкенірек мәнін қолдануға болады.

MRS және σ_s арасындағы тәуелділік әр түрлі коэффициенттер үшін 2.2-кестеде келтірілген.

2.1- кесте

Құбыр материалының белгіленуі	$MRS - 20^{\circ}\text{C}$ -да 50 жыл, МПа	Максималь мүмкін гидростатикалық есептік кернеу, σ_s МПа
ПЭ 32 (PE 32)	3,2	2,5
ПЭ 40 (PE 40)	4	3,2
ПЭ 63 (PE 63)	6,3	5
ПЭ 80 (PE 80)	8	6,3
ПЭ 100 (PE 100)	10	8

2.2-кесте - Температура 20°C болғанда MRS , σ_s және есептік коэффициент арасындағы тәуелділік

Гидростати-калық есептік кернеу σ_s МПа	Беріктіктің (MRS) минималь қажет қоры, МПа				
	3,2	4	6,3	8	10
	Есептік коэффициент, C				
2,5	1,25	1,6	2,5	3,2	
3,2		1,25	2	2,5	3,2
4			1,6	2	2,5
5			1,25	1,6	2
6,3				1,25	1,6
8					1,25

3-қосымша (анықтама)

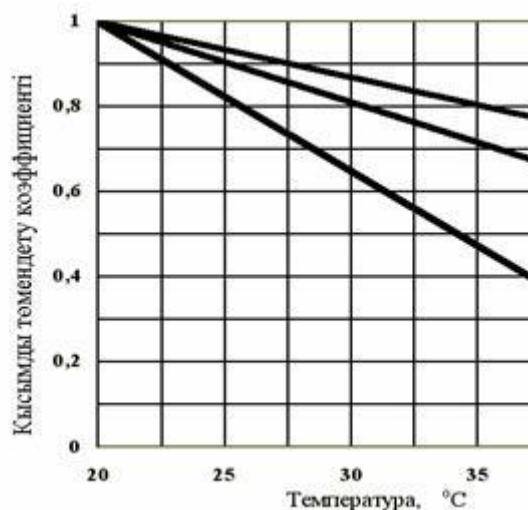
ӘР ТҮРЛІ ЗАТТАРДЫ ТАСЫМАЛДАУ ҮШІН ҚҰБЫРЛАРДЫ ТАҢДАУҒА АРНАЛҒАН ҰСЫНЫСТАР

3.1 Судан басқа полиэтилен химиялық берік әртүрлі сұйық және газ тәрізді заттарды тасымалдау үшін полиэтилен құбырларын таңдау және максимальды жұмыс қысымын есептеу тиісті құбырларды жинақтауға және пайдалануға арналған нормативтік құжаттар негізінде жүргізіледі.

3.2 Қызмет істеу мерзімі 50 жыл көтеріңкі температура жағдайларда полиэтилен құбырлары мен фитингтерді пайдаланғанда максимальды мүмкін жұмыс қысымын табу үшін қолданатын максимальды жұмыс қысымын төмендету коэффициентін 3.1 сурет және 3.1 -3.2 - кестелер арқылы анықтау керек.

Бұл су және басқа да сұйықтықтар беру жүйелеріне жарамды, олар 40 °C дейінгі температураларда полиэтилен материалдарының ұзақ мерзімді қасиеттеріне қолайсыз әсерін тигізбейді.

Құрамына кіретін материал (А-типті, В-типті не С-типті) санатын анықтау 3.2-суретте келтірілген.



3.1-сурет. 50 жыл қызмет мерзіміне қолданатын температураға байланысты қысымды төмендету коэффициенттерінің тәуелділігі .

Судан басқа оларға тығыздағыш сақиналардың материалы мен желім химиялық берік әр түрлі сұйық және газ тәрізді заттарды тасымалдау үшін пластикаланбаған поливинилхлоридтан (НПВХ) жасалған құбырлар үшін максимальды жұмыс қысымын таңдау және есептеу тиісті құбырларды құрастыруға және пайдалануға арналған нормативтік құжаттар негізінде жүргізіледі.

3.4 Қызмет істеу мерзімі 50 жыл құбырмен тасымалданатын судың температурасы 45⁰C дейін болғанда пластикаланбаған поливинилхлоридтан (НПВХ) жасалған құбырлар үшін максимальды жұмыс қысымын төмендететін коэффициент 3.3- кестеде келтірілген 50 жыл қызмет мерзіміне қолданатын 40⁰ C дейінгі температураларда қысымды төмендететін коэффициент.

3.1-кесте - 50 жыл қызмет мерзіміне қолданатын 40°С дейін температураларда қысымды төмендету коэффициенті

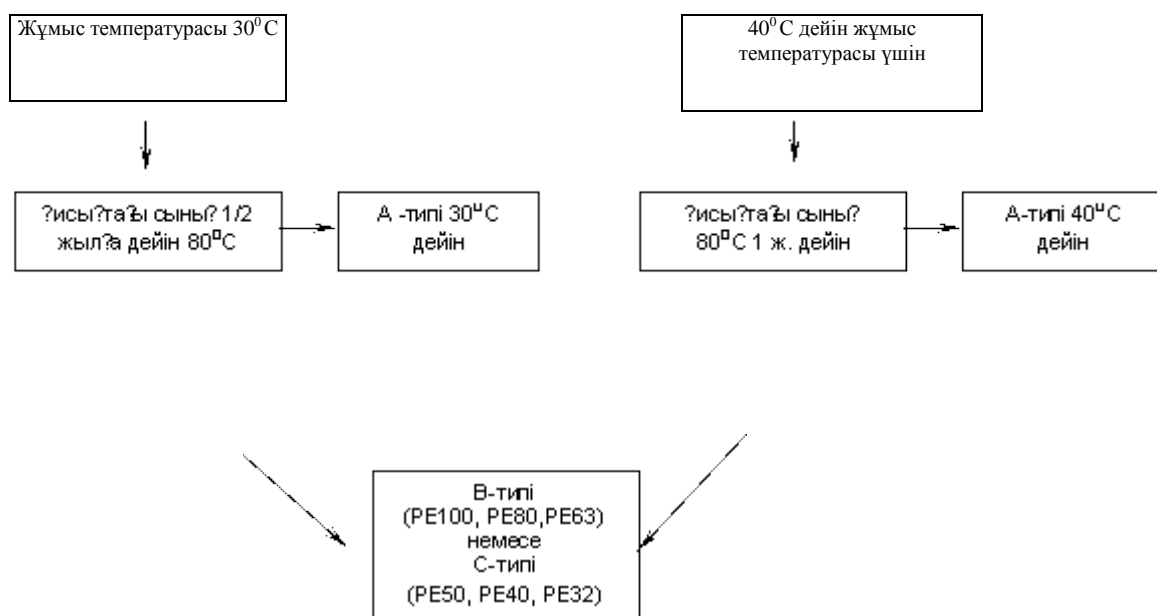
Құбыр материалы	Қысымды төмендету коэффициенті C_t				
	20 °С	25 °С	30 °С	35 °С	40 °С
А типі	1,00	0,93	0,87	0,80	0,74
В типі	1,00	0,90	0,81	0,72	0,62
С типі	1,00	0,82	0,65	0,47	0,30

3.2-кесте

Судың жұмыс температурасы $T_{жұм.}$, °С	Мына материалдардан жасалған құбырлар үшін қысым төмендететін коэффициент C_t		
	ПЭ 32	ПЭ 63	ПЭ 80; ПЭ 100
20 дейін	1,00	1,00	1,00
21 - 25	0,82	0,90	0,93
26 - 30	0,65	0,81	0,87
31 - 35	0,47	0,72	0,80
36 - 40	0,30	0,62	0,74

3.3-кесте

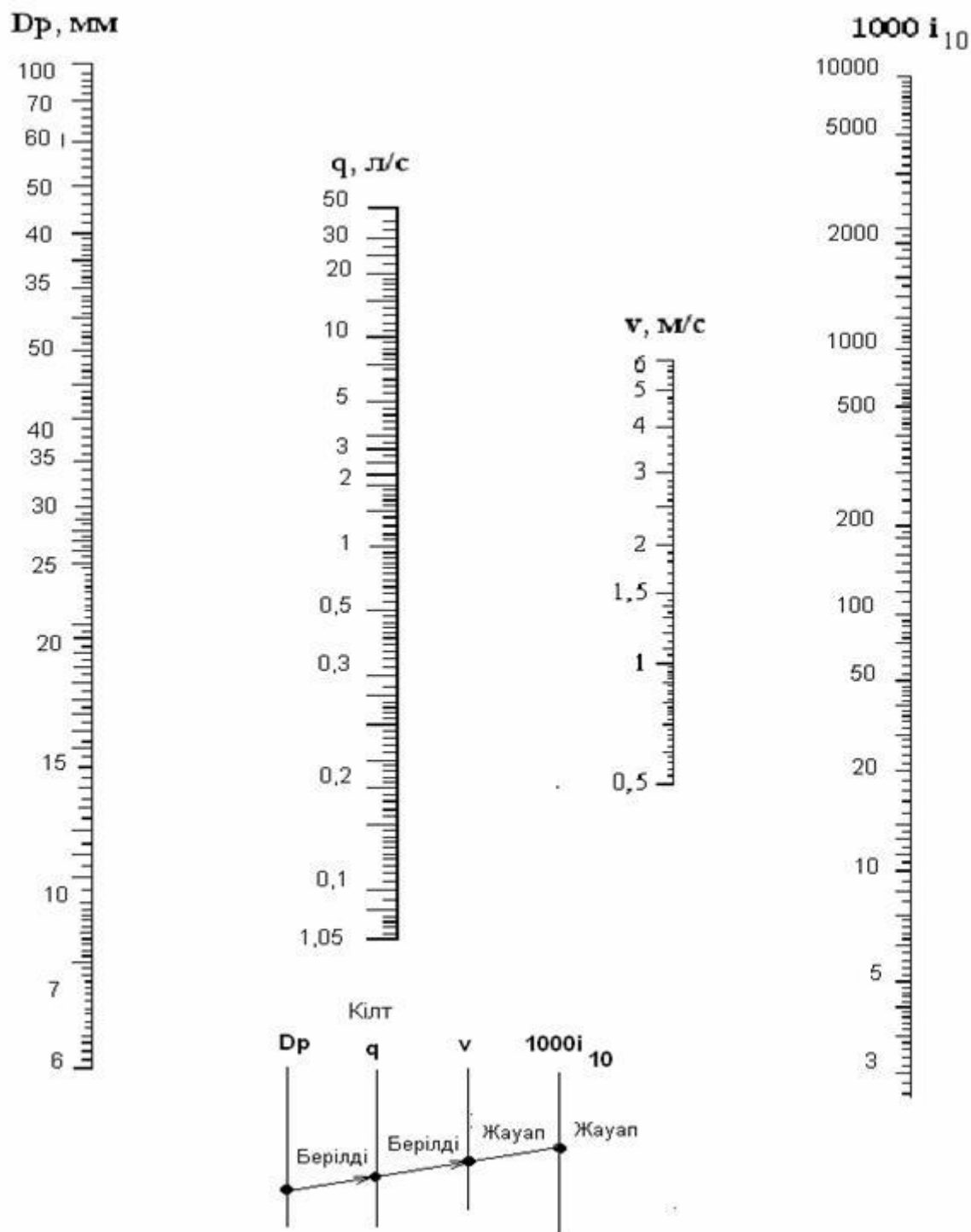
Судың жұмыс температурасы $T_{жұм.}$, °С	НПВХ-дан жасалған құбырлар үшін қысымды төмендету коэффициенті C_t
25 дейін	1,00
26 - 30	0,88
31 - 35	0,78
36 - 40	0,70
41 - 45	0,64



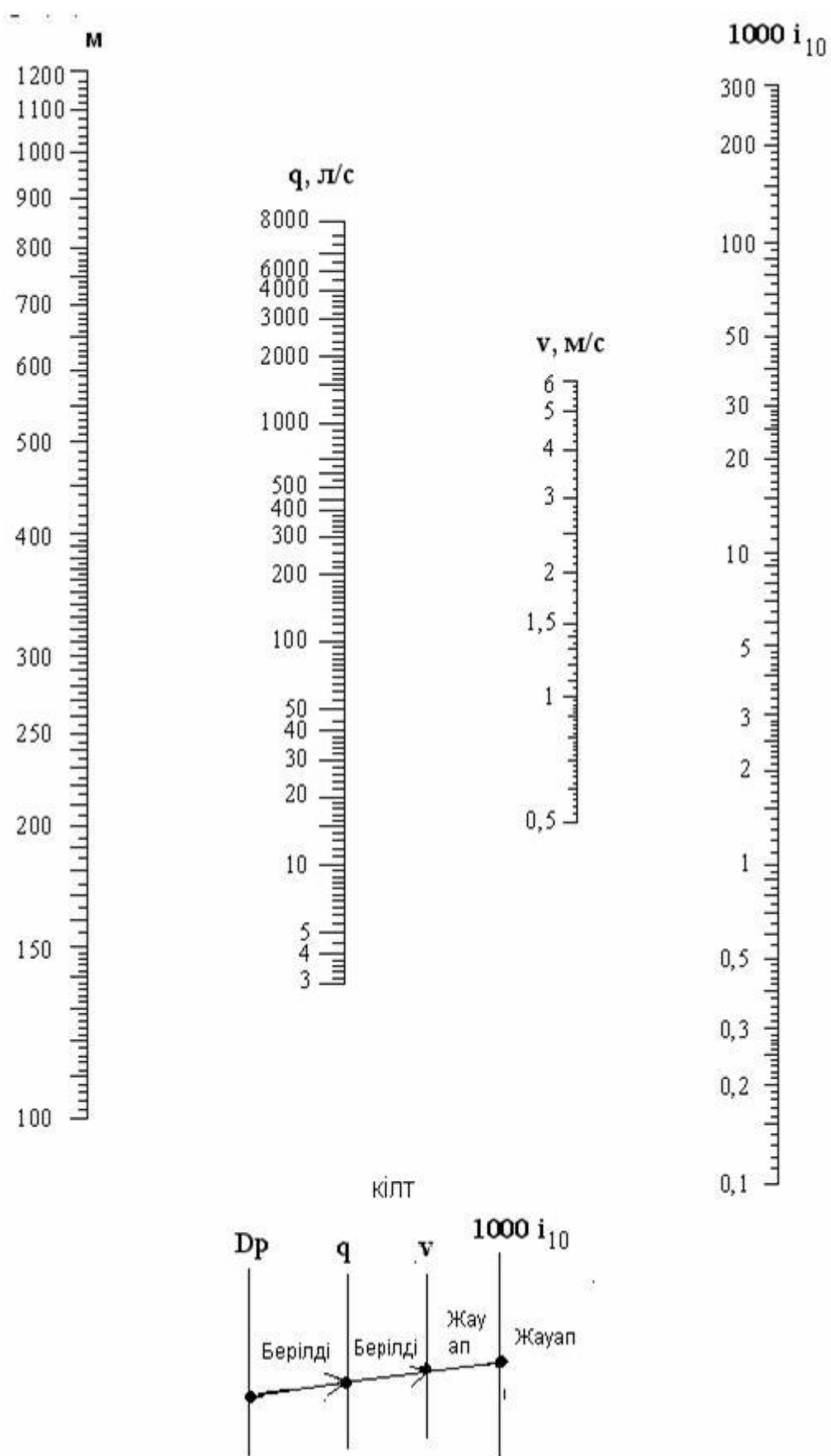
3.2-сурет. Материал типін анықтау

4-қосымша
(анықтама)

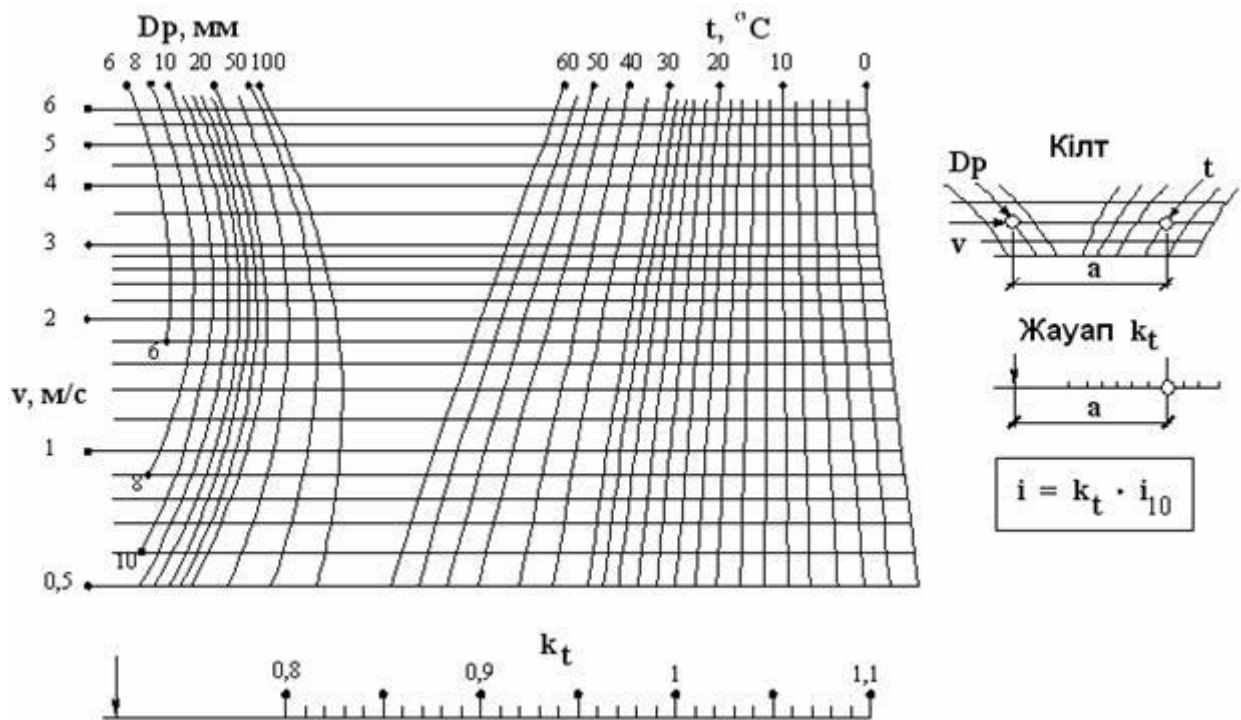
ҚҰБЫРЛАРДАҒЫ АРЫН ЖОҒАЛТУЫН АНЫҚТАЙТЫН
НОМОГРАММАЛАР



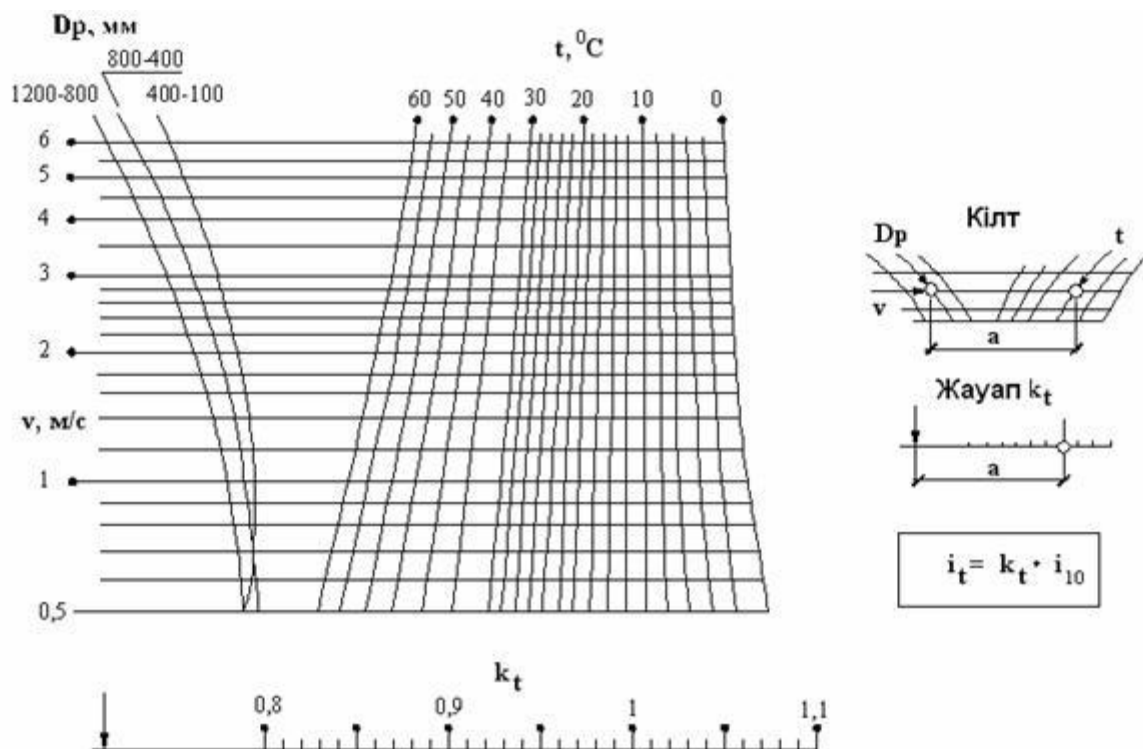
1-сурет. Диаметрі 6-100 мм ($K_s=0,00002$ болғанда) құбырлардағы арын жоғалтуын анықтайтын номограмма



2-сурет. Диаметрі 100-1200 мм ($K_s=0,00002$ болғанда) құбырлардағы арын жоғалтуын анықтайтын номограмма



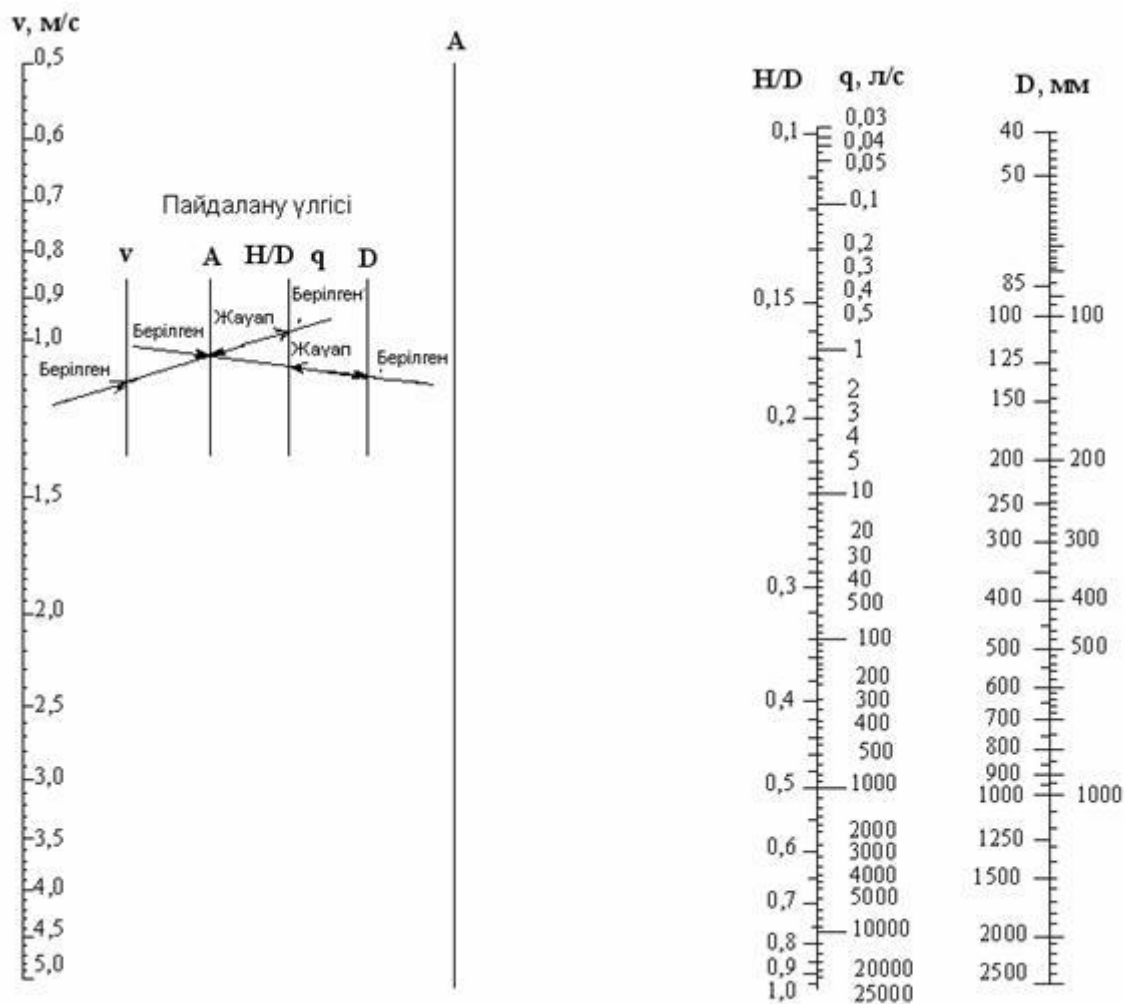
3-сурет. Диаметрі 6-100 мм құбырларды есептегенде су температурасына түзету коэффициентін k_t анықтайтын номограмма



4-сурет. Диаметрі 100-1200 м құбырларды есептегенде су температурасына түзету коэффициентін - k_t анықтайтын номограмма

5-қосымша
(анықтама)

**ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛДАРЫНАН ЖАСАЛҒАН КАНАЛИЗАЦИЯЛЫҚ
ҚҰБЫРДЫҢ
ДИАМЕТРІН АНЫҚТАЙТЫН НОМОГРАММА**



1-сурет. Канализациялық құбырдың диаметрін анықтайтын номограмма

6-қосымша
(анықтама)

**ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛДАРЫНАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАРДЫ
ЖЕРАСТЫНДА
ТӨСЕУДЕГІ БЕРІКТІК ЕСЕБІНІҢ ӘДІСТЕМЕСІ (ЖАЛПЫ
ПРИНЦИПТЕРІ)**

6.1 Жерде төселген полимер материалдарынан жасалған құбырларды беріктікке есебі мына теңсіздікті сақтауды ұсынады:

қысымды құбырлар үшін

$$\frac{\varepsilon_p}{\varepsilon_{pp}} + \frac{\varepsilon - \varepsilon_c}{\varepsilon_{pp}} \leq 1,0 \quad (6.1)$$

өздігінен ағатын құбырлар үшін

$$\frac{\varepsilon_p}{\varepsilon_{pp}} + \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{pp}} \leq 1,0 \quad (6.2)$$

дренаж құбырлар үшін

$$\left(\frac{\varepsilon_p - \varepsilon_c}{\varepsilon_{pp}} \right) K_{3п} \leq 1,0 \quad (6.3)$$

мұндағы $\varepsilon_{сз}$ - топырақтар ($q_{ГР}$, МПа) және көлік жүктерінің (q_T , МПа) әсерінен құбырдың көлденең қимасының сопақшылығынан құбыр қабырғасында материал созылу деформациясының максималь мәні;

ε - құбырда судың ішкі қысымынан құбыр материалының созылу дәрежесі;

ε_c - құбырға сыртқы жүктер әсерінен құбыр материалының сығылу дәрежесі;

$\varepsilon_{ср}$ - кернеулер релакциясы жағдайларында шығатын құбыр қабырғасында материалдың созылу деформациясының шекті мүмкін мәні;

$\varepsilon_{сзж}$ - жылжу жағдайларында құбыр қабырғасында материал созылуының шекті мүмкін деформациясы;

$K_{3п}$ - Құбыр қабырғаларында перфорация (тесік) түрін есепке алатын қор коэффициенті, ол тегіс қабырғалы құбырда дөңгелек тесік болғанда – 2,3; әйнек (базальт) иілімді құбырда дөңгелек тесікте - 3,0; бұрыштары дөңгелетілген саңылау тесікте (қабырғалардың ара қатысы 8:1, мысалы 25:3) - 1,3 тең алынады; басқа жағдайлар үшін $K_{3п}$ шамасы мөлшерлік құжаттарда келтірілу керек.

$\varepsilon_{сз}$ мәнін мына формула бойынша анықтауға болады:

$$\varepsilon_p = 4,27 K_{\sigma} \frac{s}{D} \psi K_{3п} \quad (6.4)$$

мұндағы K_{σ} - тығыздау сапасын есепке алатын иіліс кернеулері үшін топырақ төсемінің коэффициенті, оны: ұқыпты бақылағанда -0,75 қабылдауға болады; мерзімді бақылағанда - 1,0; бақылау болмағанда - 1,5;

ψ - топырақта құбырдың вертикаль диаметрінің салыстырмалы қысқаруы, шекті мүмкін мән ретінде белгіленеді;

ψ - топырақта құбырдың вертикаль диаметрінің салыстырмалы қысқаруы, шекті мүмкін мән ретінде белгіленеді;

$K_{3п}$ - құбырдың көлденең қимасының сопақшылық қорының коэффициенті, мыналарға тең қабылданады: 1,0 – қысымды және өздігінен ағатын құбырлар үшін және 2,0 – дренаж құбырлары үшін.

$$\Psi = \Psi_{\Gamma P} + \Psi_T + \Psi_M, \quad (6.5)$$

мұндағы Ψ_T - топырақ күшінің әсерінен құбырдың вертикаль диаметрінің салыстырмалы қысқаруы;

Ψ_K - сондай, көлік жүктері әсерімен;

Ψ_K - үйіп қою, тасымалдау және жинақтау барысында пайда болған құбырдың вертикаль диаметрінің салыстырмалы қысқаруы. Оны шамалап 6.1-кестесі бойынша қабылдауға болады.

6.1-кесте

Құбыр қабыршығының айналма қаттылығы G_0 , Па	Топырақ тығыздалу дәрежесіндегі Ψ_M		
	0,85 дейін	0,85 - 0,95	0,95 артық
276 000 дейін	0,06	0,04	0,03
276 000 - 290 000	0,04	0,03	0,02
290 000 артық	0,02	0,02	0,01

$$\Psi = \Psi_{\Gamma P} + \Psi_T + \Psi_M, \quad (6.6)$$

мұндағы K_t - мезгілмен құбырдың көлденең қимасы сопақшылығының кешігуін есепке алатын және топырақ типіне, оның тығыздық дәрежесіне, гидрогеологиялық жағдайларға, ор геометриясына байланысты коэффициент, мәні 1-ден 1,5-ке дейін болуы мүмкін;

K_W - төсем дайындау және тығыздау сапасын есепке алатын майысу коэффициенті, былай қабылдауға болады: ұқыпты бақылауда - 0,09; мерзімді бақылауда - 0,11; жұмысты бақылаусыз жүргізгенде - 0,13;

K_T - құбырдың көлденең қимасының сопақшылығына көму топырағының әсерін есепке алатын коэффициент, оны 0,06 тең деп алуға болады;

E_T - ор қуыстарындағы топырақтың деформациялық модулі, МПа;

$$q_{\Gamma P} = \gamma H_{TP}, \quad (6.7)$$

мұндағы γ - топырақтың меншікті салмағы, Н/м³;

H_K - жер бетінен көлденең диаметрдің деңгейіне дейінгі құбырды көму тереңдігі, м;

G_0 - құбыр сыртының уақытша айналма қаттылығы, МПа;

$$G_0 = 53,7 \frac{E_0 I}{(1 - \mu^2) (D - s)^3}, \quad (6.8)$$

мұндағы E_0 - құбыр материалының созылғандағы серпімділігінің уақытша модулі, МПа;

I - ұзындық бірлігіне құбыр қимасының инерция моменті, ол мына формуламен анықталады

$$I = \frac{s^3}{12}, \quad (6.9)$$

мұндағы μ - құбыр материалының Пуассон коэффициенті, ол нормативтік құжаттамаларда келтіріледі;

$$\Psi_K = K_K \frac{K_H q_K}{K_K G_C + K_T n E_T}, \quad (6.10)$$

мұндағы K_y - топырақты нығыздау коэффициенті;
 q_k - көлік жүгі, анықтамалар мәліметтері бойынша жыланбауыр, доңғалақты және басқа көліктер үшін қабылданады, МПа;
 n - құбырдың салынған тереңдігін есепке алатын коэффициент,
 $H < 1$ болғанда $n = 0,5$;
 $K_{жс}$ - құбырда судың ішкі қысымы әсерінен сопақталған құбырдың жинақтау процесін есепке алатын коэффициент (P , МПа)

$$K_{жс} = \frac{1}{1 + 2P/q_{жс}\psi}, \quad (6.11)$$

мұндағы $q_{жс}$ - құбырға түсетін жиынтық сыртқы күш, МПа;

$$q_{жс} = q_T + q_K, \quad (6.12)$$

$$\varepsilon = \frac{P}{2E_0} \cdot \frac{D}{s}, \quad (6.13)$$

$$\varepsilon_C = \frac{q_{жс}}{2E_0} \cdot \frac{D}{s}, \quad (6.14)$$

$$\varepsilon_{\sigma} = \frac{\sigma_0}{E_{\tau} K_s}, \quad (6.15)$$

мұндағы σ_0 - құбыр материалы созылғандағы уақытша есептік беріктік, МПа;
 E_0 , E_{τ} - құбырды пайдалану мерзімінің аяғында құбыр материалы созылғанда серпімділік модулінің уақытша және ұзақ уақыттық мәндері, МПа.

$$\varepsilon_{сжс} = \frac{\sigma_0}{E_0 K_s}, \quad (6.16)$$

мұндағы K_s - қор коэффициенті нормативтік құжаттарда келтіріледі.

Егер есептер нәтижесінде (6.1) формуласының сол жақ бөлігінің мәні 1-ден артық болса, онда есептерді құбырлар материалының немесе құбырды төсеуінің басқа сипаттамаларында қайталау керек.

Онан әрі күштер үйлесімінің әсеріне қарсы құбыр сыртының тұрақтылығы тексеріледі: қысымды тармақтар үшін - топырақ және көлік жүктері $q_{жс}$, жерасты суларынан $Q_{жс}$ сондай-ақ құбырда вакуум $Q_{ВАК}$ пайда болуы мүмкіндігіне, өздігінен ағатын тармақтар үшін - $q_T + Q_{жс}$, дренаж тармақтары үшін - мына формуланы пайдаланып

$$\frac{K_{TK} K_{con} \sqrt{n E_T G_K}}{K_{сГ}} \geq (q_{жс} + Q_{жс} + Q_{ВАК}), \quad (6.17)$$

мұндағы K_{TK} - формуласын пайдалана отырып сырттың тұрақтылығына топырақпен көмудің әсерін есепке алатын коэффициент, 0,5-ке тең деп қабылдауға болады, ал $Q_{жс} : q_k = 4 : 1$ ара қатысы үшін - 0,07 тең;

K_{con} - құбырдың көлденең қимасының сопақтылығын есепке алатын коэффициент, $0 \leq \psi \leq 0,05$ болғанда $K_{con} = 1 - 0,7\psi$;

K_{3T} - сыртқы жүктер әсеріне сырт тұрақтылығының қорының коэффициенті,
3-ке тең алуға болады

G_k - Құбыр сыртының ұзақ айналма қаттылығы, МПа, ол мына формуламен анықталады.

$$G_k = \frac{4,475 E_t}{(1 - \mu^2)} \cdot \left(\frac{s}{D - s} \right)^3 \quad (6.18)$$

6.2 Жерасты канализациялық құбырды беріктікке есептеу мысалы.

Берілгені. Сыртқы диаметрі 1200 мм, қабырға қалыңдығы $s = 46,2$ мм (МСТ 18599) құбырлар өздігінен ағатын канализация тармағындағы, тереңдігі $H_k = 5$ м орға төселеді.

Құрылыс жағдайында жер беті бойынша құбыр үстінен топыраққа $q_k = 0,01$ МПа қысымы бар ауыр көлік жүруі мүмкін. Жерасты суларының тереңдігі жер үстінен – 1 м. Қайта көмуге топырақ таңдап алу қажет.

Шешу. Құрылыс орнында қайта көму үшін меншікті салмағы $\gamma = 18$ кН/м³. топырақ қабылдаймыз. Серпімділіктің уақытша және ұзақ уақыт модулдерінің мәндері $E_o = 800$ МПа және $E_t = 200$ МПа.

1. Топырақ жүгін анықтаймыз $q_T = \gamma H_k = 18 \cdot 5 = 90$ кН/м² = 0,09 МПа.

2. Жалпы жүкті анықтаймыз $q_{жс} = T + q_T = 0,09 + 0,01 = 0,1$ МПа.

3. (6.8 және 6.9) формулалары бойынша құбыр сыртының уақытша айналма қаттылығын анықтаймыз

$$G_o = 53,7 \frac{E_o}{12} \left(\frac{s}{D} \right)^3 = 53,7 \frac{800}{12} \left(\frac{46,2}{1200} \right)^3 = 0,204 \text{ МПа}$$

4. $K_D = 1$ болғанда (6.6) формуласы бойынша топырақ әсерінен құбырдың вертикаль диаметрінің салыстырмалы қысқаруын анықтаймыз

$$\psi_{ГР} = K_{ок} \frac{K_t K_w q_{ГР}}{K_{жс} G_o + K_{ГР} E_{ГР}} = \frac{1 \cdot 1,25 \cdot 0,11 \cdot 0,09}{0,15 \cdot 0,204 + 0,06 \cdot 5} = 0,03; \text{ немесе } 3,7 \%$$

Қабылдаймыз: K_t - орташа мәні ретінде 1,25 тең деп;

K_w - мерзімдік бақылауды есепке алып 0,11 тең деп;

K_k - 0,15 тең деп;

K_T - 0,06 тең деп;

E_T - 5 МПа тең деп (орта жағдай үшін).

5. (6.10) формуласы бойынша көлік жүгінің әсерінен құбырдың вертикаль диаметрінің салыстырмалы қысқаруын анықтаймыз

$$\psi_T = K_{ок} \frac{K_w q_T}{K_{жс} G_o + K_{ГР} E_{ГР}} = \frac{1 \cdot 0,11 \cdot 0,01}{0,15 \cdot 0,204 + 0,06 \cdot 1 \cdot 5} = 0,003 \text{ немесе } 0,3 \%$$

6. $\psi_k = 2\%$ тең деп қабылдап ($G_o > 0,29$ МПа және 6.1-кесте бойынша 0,85 - 0,95 топырақ тығыздығының дәрежесі үшін) құбырдың вертикаль диаметрінің салыстырмалы қысқаруын анықтаймыз

$$\psi = \psi_T + \psi_{жс} + \psi_k = 3,7 + 0,3 + 2 = 6\%.$$

7. $K_\sigma = 1$ м және $K_{zw} = 1$ болғанда (6.4) формуласы бойынша күштер әсерінен құбырдың көлденең қимасының сопақшылығынан құбыр қабырғасы материалының созылу дәрежесінің максималь мәнін анықтаймыз

$$\begin{aligned} \varepsilon_{cz} &= 4,27 K_\sigma \frac{s}{D} \psi K_{zw} = \\ &= 4,27 \cdot 1 \cdot \frac{46,2}{1200} \cdot 0,06 \cdot 1 = 0,01 \text{ немесе } 1 \% \end{aligned}$$

8. (6.14) формуласы бойынша құбырда сыртқы жүктер әсерінен пайда болатын құбыр қабырғасы материалының сығылу дәрежесін анықтаймыз

$$\varepsilon_c = \frac{q_{ж}}{2E_o} \cdot \frac{D}{s} =$$

$$= \frac{0,1}{2 \cdot 800} \cdot \frac{1200}{46,2} = 0,0016$$

немесе 0,16 %

9. $\sigma = 25$ МПа болғанда (6.15) формуласы бойынша релаксация жағдайларымен пайда болатын құбыр қабырғасы материалы созылуының мүмкін дәрежесін анықтаймыз

$$\varepsilon_{\sigma} = \frac{\sigma_o}{E_T K_z} = \frac{25}{200 \cdot 2} = 0,0625$$

немесе 6,25 %

10. (6.16) формуласымен жылжу жағдайларымен пайда болатын құбыр қабырғасы материалы созылуының мүмкін дәрежесін анықтаймыз

$$\varepsilon_{сж} = \frac{\sigma_o}{E_o K_z} = \frac{25}{800 \cdot 2} = 0,016$$

немесе 1,6 %

11. (6.2) формуласымен беріктікті тексереміз

$$\frac{\varepsilon_{сз}}{\varepsilon_{\sigma}} + \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{сж}} \leq 1,0$$

$$\frac{0,01}{0,0625} + \frac{0,0016}{0,016} = 0,16 + 0,1 = 0,26,$$

бұл 1 кем, яғни көму және оны тығыздау топырағы бойынша қабылдаған мәліметтер осы құбырдың беріктік талаптарын қанағаттандырады.

(анықтама)

МСТ 18599 БОЙЫНША ПОЛИЭТИЛЕННЕН ЖАСАЛҒАН ҚЫСЫМДЫ ҚҰБЫРЛАРДЫҢ ТҮРЖИЫНЫ

ПЭ 32 жасалған құбырлардың өлшемдері мен максимальды жұмыс қысымы
7.1-кесте

Орташа сыртқы диаметрі, мм	SDR 21 S 10		SDR13,6 S 6,3		SDR 9 S 4		SDR 6 S 2,5	
	20 °C судың максимальды жұмыс қысымы, МПа							
	0,25		0,4		0,6		1	
	Қабырға қалыңдығы, мм							
нақтылы	нақтылы	массасы, кг	нақтылы	массасы, кг	нақтылы	массасы, кг	нақтылы	массасы, кг
10	-	-	-	-	-	-	2,0*	0,052
12	-	-	-	-	-	-	2,0	0,065
16	-	-	-	-	2,0*	0,092	2,7	0,116
20	-	-	-	-	2,3	0,134	3,4	0,182
25	-	-	2,0*	0,151	2,8	0,201	4,2	0,280
32	2,0*	0,197	2,4	0,233	3,6	0,329	5,4	0,459
40	2,0*	0,249	3,0	0,358	4,5	0,511	6,7	0,713
50	2,4	0,376	3,7	0,552	5,6	0,798	8,3	1,10
63	3,0	0,582	4,7	0,885	7,1	1,27	10,5	1,75
75	3,6	0,831	5,6	1,25	8,4	1,79	12,5	2,48
90	4,3	1,19	6,7	1,80	10,1	2,59	15,0	3,58
110	5,3	1,78	8,1	2,66	12,3	3,84	18,3	5,34
125	6,0	2,29	9,2	3,42	14,0	4,96	20,8	6,90
140	6,7	2,89	10,3	4,29	-	6,24	-	-
160	7,7	3,77	11,8	5,61	-	8,13	-	-
Ескерту - * Құбырларды SDR (S) тиісті өлшемдік қатарына шартты жатқызады, өйткені құбыр қабырғасының минимальды қалыңдығы 2,0 мм құбырды пісіру шартына байланысты белгіленген.								

ПЭ 63 жасалған құбырлардың өлшемдері мен максимальды жұмыс қысымы
7.2-кесте

Орташа сыртқы диаметрі, мм	SDR 41 S 20		SDR 26 S 12,5		SDR 17,6 S 8,3		SDR 11 S 5	
	20 °C судың максимальды жұмыс қысымы, МПа							
	0,25		0,4		0,6		1	
	Қабырға қалыңдығы, мм							
нақтылы	нақтылы	массасы, кг	нақтылы	массасы, кг	нақтылы	массасы, кг	нақтылы	масса, кг
16	-	-	-	-	-	-	2,0*	0,092
20	-	-	-	-	-	-	2,0*	0,118
25	-	-	-	-	2,0*	0,151	2,3	0,172
32	-	-	-	-	2,0*	0,197	3,0	0,280
40	-	-	2,0*	0,249	2,3	0,286	3,7	0,432
50	-	-	2,0	0,315	2,9	0,443	4,6	0,669
63	2,0*	0,401	2,5	0,497	3,6	0,691	5,8	1,06
75	2,0*	0,480	2,9	0,678	4,3	0,981	6,8	1,49
90	2,2	0,643	3,5	0,982	5,1	1,42	8,2	2,15
110	2,7	0,946	4,2	1,44	6,3	2,09	10,0	3,20
125	3,1	1,24	4,8	1,87	7,1	2,69	11,4	4,16
140	3,5	1,55	5,4	2,35	8,0	3,39	12,7	5,19
160	4,0	2,01	6,2	3,08	9,1	4,41	14,6	6,79
180	4,4	2,50	6,9	3,85	10,2	5,57	16,4	8,59
200	4,9	3,09	7,7	4,77	11,4	6,92	18,2	10,6
225	5,5	3,91	8,6	5,98	12,8	8,74	20,5	13,4
250	6,2	4,89	9,6	7,43	14,2	10,8	22,7	16,5
280	6,9	6,09	10,7	9,29	15,9	13,5	25,4	20,7
315	7,7	7,63	12,1	11,8	17,9	17,1	28,6	26,2
355	8,7	9,74	13,6	14,9	20,1	21,6	32,2	33,3
400	9,8	12,3	15,3	18,9	22,7	27,5	36,3	42,03
450	11,0	15,6	17,2	23,9	25,5	34,8	40,9	53,6
500	12,3	19,3	19,1	29,5	28,3	42,9	45,4	66,1
560	13,7	24,1	21,4	37,1	31,7	53,7	50,8	82,8
630	15,4	30,5	24,1	47,0	35,7	68,1	57,2	104,8
710	17,4	38,8	27,2	59,7	40,2	86,4	-	-
800	19,6	49,4	30,6	75,6	45,3	109,7	-	-
900	22,0	62,1	34,4	95,7	51,0	138,9	-	-
1000	24,5	76,9	38,2	118,1	56,6	171,3	-	-
1200	29,4	110,8	45,9	170,1	-	-	-	-

Ескерту. * Құбырларды SDR (S) тиісті өлшемдік қатарына шартты жатады, өйткені құбыр қабырғасының минимальды қалыңдығы 2,0 мм құбырды пісіру шартына байланысты белгіленген.

ПЭ 80 жасалған құбырлардың өлшемдері мен максималь жұмыс қысымы
7.3-кесте

Орташа сыртқы диаметрі, мм	SDR 26 S 12,5		SDR 21 S 10		SDR 17,6 S 8,3		SDR 17 S 8		SDR 13,6 S 6,3		SDR 11 S 5		SDR 9 S 4	
	20 °C судың максималы жұмыс қысымы, МПа													
	0,5		0,63		0,8		0,8		1,0		1,25		1,6	
	Қабырға қалыңдығы, мм													
нақты лы	нақты лы	массасы, кг	нақты лы	массасы, кг	нақты лы	массасы, кг	нақты лы	массасы, кг	нақты лы	массасы, кг	нақты лы	массасы, кг	нақты лы	массасы, кг
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,092	2,0*	0,092
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0*	0,118	2,3	0,134
25	-	-	-	-	-	0,151	-	-	2,0*	0,151	2,3	0,172	2,8	0,201
32	-	-	-	0,197	-	0,197	2,0*	0,197	2,4	0,233	3,0	0,280	3,6	0,329
40	-	0,249	2,0*	0,249	-	0,286	2,4	0,297	3,0	0,358	3,7	0,432	4,5	0,511
50	2,0	0,315	2,4	0,376	-	0,443	3,0	0,456	3,7	0,552	4,6	0,669	5,6	0,798
63	2,5	0,497	3,0	0,582	3,6	0,691	3,8	0,724	4,7	0,885	5,8	1,06	7,1	1,27
75	2,9	0,678	3,6	0,831	4,3	0,981	4,5	1,02	5,6	1,25	6,8	1,49	8,4	1,79
90	3,5	0,982	4,3	1,19	5,2	1,42	5,4	1,48	6,7	1,80	8,2	2,15	10,1	2,59
110	4,2	1,44	5,3	1,78	6,3	2,09	6,6	2,19	8,1	2,66	10,0	3,20	12,3	3,84
125	4,8	1,87	6,0	2,29	7,1	2,69	7,4	2,81	9,2	3,42	11,4	4,16	14,0	4,96
140	5,4	2,35	6,7	2,89	8,0	3,39	8,3	3,52	10,3	4,29	12,7	5,19	15,7	6,24
160	6,2	3,08	7,7	3,77	9,1	4,41	9,5	4,60	11,8	5,61	14,6	6,79	17,9	8,13
180	6,9	3,85	8,6	4,73	10,2	5,57	10,7	5,83	13,3	7,10	16,4	8,59	20,1	10,3
200	7,7	4,77	9,6	5,88	11,4	6,92	11,9	7,18	14,7	8,75	18,2	10,6	22,4	12,7
225	8,6	5,98	10,8	7,45	12,8	8,74	13,4	9,12	16,6	11,1	20,5	13,4	25,2	16,1
250	9,6	7,43	11,9	9,10	14,2	10,8	14,8	11,2	18,4	13,7	22,7	16,5	27,9	19,8
280	10,7	9,29	13,4	11,5	15,9	13,5	16,6	14,0	20,6	17,1	25,4	20,7	31,3	24,9
315	12,1	11,8	15,0	14,5	17,9	17,1	18,7	17,8	23,2	21,7	28,6	26,2	35,2	31,5
355	13,6	14,9	16,9	18,4	20,1	21,6	21,1	22,6	26,1	27,5	32,2	33,3	39,7	40,0
400	15,3	18,9	19,1	23,4	22,7	27,5	23,7	28,6	29,4	34,9	36,3	42,03	44,7	50,7
450	17,2	23,9	21,5	29,6	25,5	34,8	26,7	36,3	33,1	44,2	40,9	53,6	50,3	64,2
500	19,1	29,5	23,9	36,5	28,3	42,9	29,7	44,8	36,8	54,7	45,4	66,1	55,8	79,2
560	21,4	37,1	26,7	45,8	31,7	53,7	33,2	56,1	41,2	68,5	50,8	82,8	-	-
630	24,1	47,0	30,0	57,8	35,7	68,1	37,4	71,2	46,3	86,6	57,2	104,8	-	-
710	27,2	59,7	33,9	73,6	40,2	86,4	42,1	90,3	52,2	110,0	-	-	-	-
800	30,6	75,6	37,1	93,3	45,3	109,7	47,4	114,5	58,8	139,7	-	-	-	-
900	34,4	95,7	42,9	118,1	51,0	138,9	53,3	144,7	-	-	-	-	-	-
1000	38,2	118,1	47,7	145,9	56,6	171,3	59,3	178,9	-	-	-	-	-	-
1200	45,9	170,1	57,2	209,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ескерту - *Құбырларды тиісті өлшемдік қатарына шартты түрде жатқызады, өйткені құбыр қабырғасының ең аз қалыңдығы 2,0 мм құбырды пісіру шартына байланысты белгіленген.

ПЭ 100 жасалған құбырлардың өлшемдері мен максимальды жұмыс қысымы
7.4-кесте

Орташа сыртқы диаметрі, мм	SDR 17 S 8		SDR 13,6 S 6,3		SDR 11 S 5	
	20 °C судың максималды жұмыс қысымы, МПа					
	1,0		1,25		1,6	
	Қабырға қалыңдығы, мм					
нақтылы	нақтылы	массасы, кг	нақтылы	массасы, кг	нақтылы	массасы, кг
32	-	0,197	-	0,233	3,0	0,280
40	-	0,297	3,0	0,358	3,7	0,432
50	3,0	0,456	3,7	0,552	4,6	0,669
63	3,8	0,724	4,7	0,885	5,8	1,06
75	4,5	1,02	5,6	1,25	6,8	1,49
90	5,4	1,48	6,7	1,80	8,2	2,15
110	6,6	2,19	8,1	2,66	10,0	3,20
125	7,4	2,81	9,2	3,42	11,4	4,16
140	8,3	3,52	10,3	4,29	12,7	5,19
160	9,5	4,60	11,8	5,61	14,6	6,79
180	10,7	5,83	13,3	7,10	16,4	8,59
200	11,9	7,18	14,7	8,75	18,2	10,6
225	13,4	9,12	16,6	11,1	20,5	13,4
250	14,8	11,2	18,4	13,7	22,7	16,5
280	16,6	14,0	20,6	17,1	25,4	20,7
315	18,7	17,8	23,2	21,7	28,6	26,2
355	21,1	22,6	26,1	27,5	32,2	33,3
400	23,7	28,6	29,4	34,9	36,3	42,03
450	26,7	36,3	33,1	44,2	40,9	53,6
500	29,7	44,8	36,8	54,7	45,4	66,1
560	33,2	56,1	41,2	68,5	50,8	82,8
630	37,4	71,2	46,3	86,6	57,2	104,8
710	42,1	90,3	52,2	110,0	-	-
800	47,4	114,5	58,8	139,7	-	-
900	53,3	144,7	-	-	-	-
1000	59,3	178,9	-	-	-	-












Ескертулер

1. Шаруашылық ауыз суларына арналған жүйелер үшін нақтылы сыртқы диаметрі 32 мм және қабырғасының нақтылы қалыңдығы 2,0 мм ПЭ 32, SDR 21 полиэтиленнен дайындалған құбырдың шартты белгілеу үлгісі:
Құбыр ПЭ 32 SDR 21 - 32 x 2 ішкерлік МСТ 18599-2001.



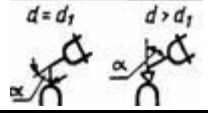
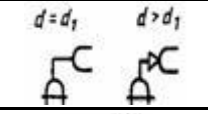
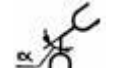
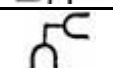
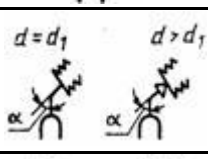
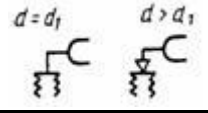
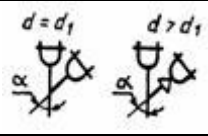
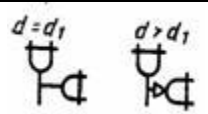
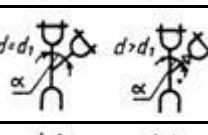
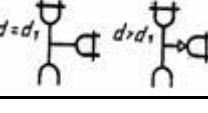
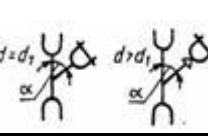
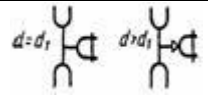
2. Шаруашылық ауыз суларына арналмаған нақтылы сыртқы диаметрі 160 мм және қабырғасының нақтылы қалыңдығы 9,1 мм ПЭ 80, SDR 17 полиэтиленнен дайындалған құбырдың шартты белгілеу үлгісі:
Құбыр ПЭ 80 SDR 17 - 160 x 9,1 техникалық МСТ 18599-2001.

8-қосымша
(анықтама)

**МСТ 22689.1 бойынша ішкі канализациялық жүйелер үшін
құбырлар мен үлгілі бөлшектердің түржиыны**

Бұйым аты	Нақтылы сыртқы диаметрі		Типі	Шартты белгісі	
	d , мм	d_I , мм		МСТ 22689.2 бойынша әріп-цифрлі	Кескіндеу
Құбырлар	40,0; 50,0; 90,0; 110,0		-	$TK\ d - ПНД (ПВД)$	
Келтек құбырлар	50,0; 90,0; 110,0		КС	$ПdK \times dC - ПНД (ПВД)$	
	50,0; 90,0; 110,0		Кс	$ПdK \times dc - ПНД (ПВД)$	
	40,0; 50,0; 90,0; 110,0		Рс	$ПdP \times dc - ПНД (ПВД)$	
	40,0; 50,0; 90,0; 110,0		СР	$ПdC \times dP - ПНД (ПВД)$	
Теңелткіш келтек құбырлар	50,0; 90,0; 110,0		Кк	$ПК\ dK \times dK - ПНД (ПВД)$	
	50,0; 90,0; 110,0		Кс	$ПК\ dK \times dc - ПНД (ПВД)$	
	50,0; 90,0; 110,0		КС	$ПК\ dK \times dC - ПНД (ПВД)$	
Өткінші келтек құбырлар	90,0 110,0 110,0	50,0 50,0 90,0	кК	$ПП\ dk \times d_I K - ПНД (ПВД)$	
	90,0 110,0 110,0	50,0 50,0 90,0	сК	$ПП\ dc \times d_I K - ПНД (ПВД)$	
	50,0 90,0 110,0 110,0	40,0 50,0 50,0 90,0	сС	$ПП\ dc \times d_I C - ПНД (ПВД)$	
	50,0 90,0 110,0 110,0	40,0 50,0 50,0 90,0	сР	$ПП\ dc \times d_I P - ПНД (ПВД)$	
Аспаптық келтек құбырлар	50,0; 90,0; 110,0		Ук	$ППрУ \times dk - ПНД (ПВД)$	
	50,0; 90,0; 110,0		УС	$ППрУ \times dk - ПНД (ПВД)$	
Аспаптық бұрмалар	90,0; 110,0		Ук	$ОПр\ У \times dk - ПНД (ПВД)$	
	90,0; 110,0		УС	$ОПр\ У \times dC - ПНД (ПВД)$	





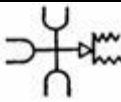

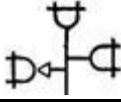
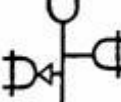

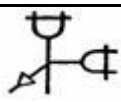

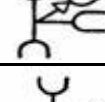
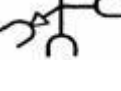
8 -қосымшаның жалғасы

Бұйым аты	Нақтылы сыртқы диаметрі		Типі	Шартты белгісі	
	d , мм	d_1 , мм		МСТ 22689.2 бойынша әріп-цифрлі	Кескіндеу
Бұрмалар	50,0 90,0 110,0	50,0 90,0 110,0	Кк	$O\alpha dK \times d_1K$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 30^\circ, \alpha = 45^\circ$	
				$OdK \times dK$ - ПНД (ПВД)	
	50,0 50,0 90,0 110,0	40,0 50,0 90,0 110,0	СК	$O\alpha d_1C \times dK$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 30^\circ, \alpha = 45^\circ$	
				$Od_1C \times dK$ - ПНД (ПВД)	
	40,0 50,0 90,0 110,0	40,0 50,0 90,0 110,0	СС	$O\alpha dC \times d_1C$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 30^\circ, \alpha = 45^\circ$	
				$OdC \times d_1C$ - ПНД (ПВД)	
	50,0 50,0 90,0 110,0	40,0 50,0 90,0 110,0	СР	$O\alpha dC \times d_1P$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 30^\circ, \alpha = 45^\circ$	
				$OdC \times d_1P$ - ПНД (ПВД)	
Үш тармақтар	50,0 90,0 90,0 110,0 110,0	50,0 50,0 90,0 50,0 110,0	КкК	$T\alpha dK \times dK \times d_1K$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 45^\circ, \alpha = 60^\circ$ (для разм. 110x110)	
				$TdK \times dK \times d_1K$ - ПНД (ПВД)	
	50,0 90,0 90,0 110,0 110,0	50,0 50,0 90,0 50,0 110,0	КСК	$T\alpha dK \times dC \times d_1K$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 45^\circ, \alpha = 60^\circ$ (110x110 өлш. үшін)	
				$TdK \times dC \times d_1K$ - ПНД (ПВД)	
	50,0 90,0 90,0 110,0 110,0	50,0 50,0 90,0 50,0 110,0	ССК	$T\alpha dC \times dC \times d_1K$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 45^\circ, \alpha = 60^\circ$ (110x110 өлш. үшін)	
				$TdC \times dC \times d_1K$ - ПНД (ПВД)	

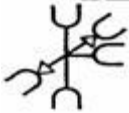








8 -қосымшаның жалғасы

Бұйым аты	Нақтылы сыртқы диаметрі		Типі	Шартты белгісі	
	d , мм	d_1 , мм		МСТ 22689.2 бойынша әріп-цифрлі	Кескіндеу
Үш тармақтар		40,0 50,0 50,0 90,0 50,0 110,0	ССС	$TadC \times dC \times d_1C$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 45^\circ, \alpha = 60^\circ$ (110×110 өлш. үшін)	
				$TdC \times dC \times d_1C$ - ПНД (ПВД)	
	50,0 50,0 90,0 90,0 110,0 110,0	40,0 50,0 50,0 90,0 50,0 110,0	РСР	$TadP \times dC \times d_1P$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 45^\circ, \alpha = 60^\circ$ (110×110 өлш. үшін)	
				$TdP \times dC \times d_1P$ - ПНД (ПВД)	
	50,0 50,0 90,0 90,0 110,0 110,0	40,0 50,0 50,0 90,0 50,0 110,0	ССР	$TadC \times dC \times d_1P$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 45^\circ, \alpha = 60^\circ$ (110×110 өлш. үшін)	
				$TdC \times dC \times d_1P$ - ПНД (ПВД)	
	50,0 90,0 90,0 110,0 110,0	50,0 50,0 90,0 50,0 110,0	СкК	$TadC \times dK \times d_1K$ - ПНД (ПВД) $\alpha = 45^\circ, \alpha = 60^\circ$ (110×110 өлш. үшін)	
				$TdC \times dK \times d_1K$ - ПНД (ПВД)	
	50,0 90,0 110,0	50,0 90,0 110,0	КудкК	$TdKy \times dK \times d_1K$ - ПНД (ПВД)	
	90,0 110,0	50,0 50,0	КкудК	$TdK \times dky \times d_1K$ - ПНД (ПВД)	
Айқаспалар			КкКК	$K60^\circ dK \times dK \times d_1K \times d_1K$ - ПНД (ПВД)	
	110,0 110,0	50,0 110,0		$K dK \times dK \times d_1K \times d_1K$ - ПНД (ПВД)	

8 -қосымшаның жалғасы

Бұйым аты	Нақтылы сыртқы диаметрі		Типі	Шартты белгісі	
	d , мм	d_1 , мм		МСТ 22689.2 бойынша әріп-цифрлі	Кескіндеу
Айқаспалар	50,0	50,0	СкКК	$K 45^\circ dC \times dk \times d_1K \times d_1K - ПНД (ПВД)$	
				$KdC \times dk \times d_1K \times d_1K - ПНД (ПВД)$	
				$KdC \times dk \times d_1K \times d_1K - ПНД (ПВД)$	
	90,0	90,0	СССС	$K45^\circ dC \times dC \times d_1C \times d_1C - ПНД (ПВД)$	
				$KdC \times dC \times d_1C \times d_1C - ПНД (ПВД)$	
	110,0	110,0		$KdC \times dC \times d_1C \times d_1C - ПНД (ПВД)$	
	110,0	50,0	СССР	$KdC \times dC \times dC \times d_1P - ПНД (ПВД)$	
	110,0	50,0	СССК	$KdC \times dC \times dC \times d_1K - ПНД (ПВД)$	
Бұрмалар осьтері жылжыған айқаспалар	110,0	50,0	КкКК	$Kcm dK \times dk \times dK \times d_1K - ПНД$	
	110,0	50,0	СкКК	$Kcm dC \times dk \times dK \times d_1K - ПНД (ПВД)$	
Әмбебап үш тармақтар	90,0 110,0	50,0 50,0	КкКс	$Тун dK \times dk \times dK \times d_1c - Пр - ПНД (ПВД)$	
				$Тун dK \times dk \times dK \times d_1c - Л - ПНД (ПВД)$	
				$Тун dK \times dk \times dK \times d_1c \times d_1c - ПНД (ПВД)$	
	90,0 110,0	50,0 50,0	СССС	$Тун dC \times dC \times dC \times d_1C - Пр - ПНД (ПВД)$	
				$Тун dC \times dC \times dC \times d_1C - Л - ПНД (ПВД)$	

8 -қосымшаның соңы

Бұйым аты	Нақтылы сыртқы диаметрі		Типі	Шартты белгісі	
	d , мм	d_I , мм		МСТ 22689.2 бойынша әріп-цифрлі	Кескіндеу
Әмбебап үш тармақтар	90,0 110,0	50,0 50,0	CCCCC	$T_{yn} dC \times dC \times dC \times d_1C \times d_1C - ПНД (ПВД)$	
Муфталар	50,0; 90,0; 110,0		KK	$MdK \times dK - ПНД (ПВД)$	
	50,0 50,0 90,0 110,0	40,0 - - -	CC	$MdC \times dC - ПНД (ПВД)$	
				$MdC \times d_1C - ПНД (ПВД)$	
Тексергіштер	50,0; 90,0; 110,0		K	$PdK - ПНД (ПВД)$	
	50,0; 90,0; 110,0		C	$PdC - ПНД (ПВД)$	
Тығындар мен қақпақтар	40,0; 50,0; 90,0; 110,0			$3d - ПНД (ПВД)$	
	40,0; 50,0; 90,0; 110,0			$Kd - ПНД (ПВД)$	
Жапқыш сомындар	40,0 50,0 90,0 110,0			$Gd - ПНД (ПВД)$	
Ескерту - Құбырлар мен үлгілі бөлшектердің өлшемдерін МСТ 22689.2-ге сәйкес қабылдау керек.					

9-қосымша
(анықтама)
ТШ 75 00 ҚР 38584618 - ЖШС - 01 – 2002 («ПЕНСА-АЛМАТЫ» ЖШС-і)
полипропиленнен
жасалған қысымды құбырлардың геометриялық өлшемдері

Орташа сыртқы диаметрі, мм		Қабырға қалыңдығы, мм	
Нақтылы	Шекті ауытқуы	Нақтылы	Шекті ауытқуы
20	+0,3	3,4	+0,6
25	+0,3	4,2	+0,7
32	+0,3	5,4	+0,8
40	+0,4	6,7	+0,9
50	+0,5	8,4	+1,1
63	+0,6	10,5	+1,2

Ескертулер

1. Тапсырушымен келісім бойынша кестеде көрсетілмеген нақтылы сыртқы диаметрі және қабырға қалыңдығы бар құбырларды шығаруға рұқсат етіледі.
2. Барлық диаметрлі құбырлар нақтылы ұзындығы 4 м кесінділермен шығарылады. Тұтынушымен келісім бойынша қандай болса да нақтылы ұзындықпен құбырларды шығаруға рұқсат етіледі.
3. Құбырларды қоршаған ортаның температурасы минус 5⁰С-ден +95⁰С дейін пайдалануға болады және олар 0⁰С-ден + 90⁰С дейін температурада – ауыз суы (1-типті) мен ыстық сумен жабдықтау (2-типті) суларын тасымалдауға арналған.
4. Құбырлардағы судың максимальды жұмыс қысымы - 20 бар (2,0 МПа).
5. Құбырды шартты белгілеу үлгісі:
1-типті ТПП полипропиленнен жасалған сыртқы нақтылы диаметрі 50 мм құбырдың:
ТПП 1-50 ТШ 75 00 ҚР 38584618 - ЖШС- 01 – 2002;
2-типті ТПП полипропиленнен жасалған сыртқы нақтылы диаметрі 50 мм құбырдың:
ТПП 2-50 ТШ 75 00 ҚР 38584618 - ЖШС - 01 – 2002.

10-қосымша
(анықтама)
ТШ 75 00 ҚР 38584618 - ЖШС - 02 – 2002 («ПЕНСА-АЛМАТЫ» ЖШС-і)
поливинилхлоридтан
жасалған канализациялық құбырлардың геометриялық өлшемдері

Орташа сыртқы диаметрі, мм		Қабырға қалыңдығы, мм	
Нақтылы	Шекті ауытқуы	Нақтылы	Шекті ауытқуы
50	+0,5	2,2	+0,6
70	+0,6	2,2	+0,6
100	+0,9	2,2	+0,6
125	+1,2	3,2	+0,6
150	+1,5	3,2	+0,6
200	+1,8	3,2	+0,7

Ескертулер

1. Құбырлар ең үлкен температурасы 60⁰С және уақытша (1 мин. дейін) +95⁰С дейін ағынды сұйықтықты ғимараттардың ішкі канализациялық жүйелері үшін арналған.
2. Құбырдың сыртқы нақтылы диаметрі 100 мм, қабырға қалыңдығы 2,2 мм поливинилхлоридтан (ПВХ) жасалған канализациялық (ТК) құбырдың шартты белгісінің мысалы ТК (ПВХ) 100х2,2 ТШ 75 00 ҚР 38584618 - ЖШС - 02 – 2002.

11-қосымша
(анықтама)

ПЭ 80, ПЭ100 (Шеврон Мұнайгаз Инк.) жасалған полиэтилен құбырлардың параметрлері

11.1-кесте - Есептік кернеуі 8 МПа (PE 100) құбырлар

Нақтылы сыртқы диаметрі d_c , мм	Құбырлар сериялары *					
	$S\ 8$		$S\ 6,3$		$S\ 5$	
	Өлшемдердің стандарттық қатынасы					
	$SDR\ 17$		$SDR\ 13,6$		$SDR\ 11$	
	$\sigma_S = 8\ \text{МПа}$ үшін нақтылы қысым PN **					
	PN 10		PN 12,5		PN 16	
	Қабырғаның нақтылы қалыңдығы, e_n , мм	1 м құбырдың массасы, кг	Қабырғаның нақтылы қалыңдығы, e_n , мм	1 м құбырдың массасы, кг	Қабырғаның нақтылы қалыңдығы, e_n , мм	1 м құбырдың массасы, кг
32	-	-	-	-	3.0	0,26
40	-	-	-	-	3.7	0,41
50	-	-	-	-	4.6	0,63
63	-	-	4,7	0,83	5.8	1,00
75	-	-	-	-	-	-
90	5,4	1,38	6,7	1,68	8,2	2,03
110	6,6	2,06	8,1	2,49	10,0	3,02
125	7,4	2,63	9,2	3,22	11,4	3,91
140	-	-	-	-	-	-
160	9,5	4,32	11,8	5,28	14,6	6,41
180	-	-	-	-	-	-
200	11,9	6,76	14,7	8,22	18,2	9,99
225	13,4	8,56	16,6	10,44	20,5	12,66
250	14,8	10,51	18,4	12,87	22,7	15,58
280	-	-	-	-	-	-
315	18,7	16,73	23,2	20,44	28,6	24,73
355	21,1	21,27	26,1	25,92	32,2	31,38
400	23,7	26,93	29,4	32,89	36,3	39,86
450	26,7	34,12	33,1	41,66	40,9	50,52
500	29,7	42,17	36,8	51,46	45,4	62,31
560	33,2	52,80	41,2	64,53	50,8	78,10
630	37,4	66,91	46,2	81,43	57,2	98,92
710	-	-	-	-	-	-
800	-	-	-	-	-	-
900	-	-	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	-	-

Ескертулер

- * Құбырлар сериясының нөмірі σ_s/p_{PMS} қатынасы алынады, мұндағы $\sigma_s - 20$ °C температурасындағы есептік кернеу, ал $p_{PMS} - 20$ °C құбырдағы ең үлкен мүмкін жұмыс қысымы.
- ** Нақтылы қысым PN 20 °C температурасында құбырдағы максимальды мүмкін жұмыс қысымына (бармен) сәйкес келеді.
- * Құбырларды SDR (S) тиісті өлшемдік қатарына шартты түрде жатқызады, өйткені құбыр қабырғасының минимальды қалыңдығы 2,0 мм құбырды пісіру шартына байланысты белгіленген.
- Құбырлар ұзындығы 6-дан 12 м дейін кесінділермен дайындалады.
- Қоса санағанда диаметрі 110 мм дейін құбырлар үшін бухталарға буып-түюі мүмкін.
- Тапсырушымен келісім бойынша стандартты емес құбырларды шығару мүмкін.

11.2-кесте - Есепті кернеуі 6,3 МПа (PE 80) құбырлар

Нақтылы сыртқы диаметрі d_c , мм	Құбырлар сериялары *									
	S 10		S 8		S 6,3		S5		S4	
	Өлшемдердің стандарттық қатынасы									
	SDR 21		SDR 17		SDR 13,6		SDR 11		SDR 9	
	$\sigma_S = 6,3$ МПа үшін нақтылы қысым PN **									
	PN 6 ***		PN 8		PN 10		PN 12,5		PN 16	
	Қабырға ның нақтылы қалыңдығы , e_n , мм	1 м құбы р дың массас ы, кг	Қабырған ың нақтылы қалыңды ғы, e_n , мм	1 м құб ыр дың массас ы, кг	Қабырғаны ң нақтылы қалыңдығы , e_n , мм	1 м құбырд ың массасы, кг	Қабырғаны ң нақтылы қалыңдығы , e_n , мм	1 м құб ыр дың массас ы, кг	Қабырға ның нақтылы қалыңды ғы, e_n , мм	1 м құб ыр дың массас ы, кг
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32	-	-	-	-	-	-	3,0	0,26	3,6	0,31
40	-	-	-	-	-	-	3,7	0,40	4,5	0,48
50	-	-	-	-	-	-	4,6	0,62	5,6	0,74
63	-	-	-	-	4,7	0,82	5,8	0,99	7,1	1,19
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	4,3	1,10	5,4	1,37	6,7	1,67	8,2	2,01	10,1	2,41
110	5,3	1,66	6,6	2,04	8,1	2,47	10,0	2,99	12,3	3,59
125	6,0	2,14	7,4	2,60	9,2	3,19	11,4	3,87	14,0	4,65
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	7,7	3,51	9,5	4,28	11,8	5,23	14,6	6,35	17,9	7,61
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	9,6	5,47	11,9	6,69	14,7	8,15	18,2	9,90	22,4	11,90
225	10,8	6,92	13,4	8,48	16,6	10,35	20,5	12,54	25,2	15,06
250	11,9	8,47	14,8	10,41	18,4	12,75	22,7	15,43	27,9	18,53
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
315	15,0	13,46	18,7	16,57	23,2	20,25	28,6	24,50	35,2	29,46
355	16,9	17,09	21,1	21,07	26,1	25,67	32,2	31,09	39,7	37,44
400	19,1	21,76	23,7	26,67	29,4	32,59	36,3	39,49	44,7	47,50
450	21,5	27,55	26,7	33,80	33,1	41,27	40,9	50,04	50,3	60,13
500	23,9	34,03	29,7	41,78	36,8	50,89	45,4	61,73	55,8	74,13
560	26,7	42,59	33,2	52,31	41,2	63,69	50,8	77,36	-	-
630	30,0	53,83	37,4	66,29	46,3	80,83	57,2	97,99	-	-

Ескертулер

- * Құбырлар сериясының нөмірі σ_s/p_{RMS} , қатынасы алынады, мұндағы σ_s – 20 °C температурасындағы есептік кернеу, ал p_{RMS} – 20 °C құбырдағы максимальды мүмкін жұмыс қысымы.
- ** Нақтылы қысым PN 20 °C температурасында құбырдағы максимальды мүмкін жұмыс қысымына (бармен) сәйкес келеді.
- * Құбырларды SDR (S) тиісті өлшемдік қатарына шартты түрде жатқызады, өйткені құбыр қабырғасының минимальды қалыңдығы 2,0 мм құбырды пісіру шартына байланысты белгіленген.
- Құбырлар ұзындығы 6-дан 12 м дейін кесінділермен дайындалады.
- Қоса санағанда диаметрі 110 мм дейін құбырлар үшін бухталарға буып-түюі мүмкін.
- Тапсырушымен келісім бойынша стандартты емес құбырларды шығару мүмкін.

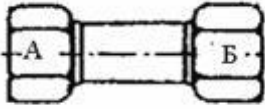
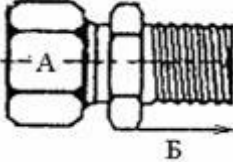
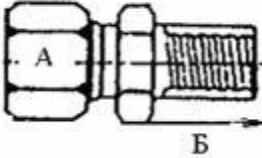
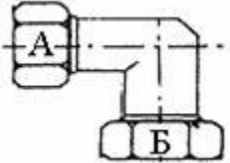
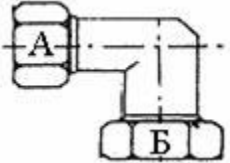
12-қосымша
(анықтама)

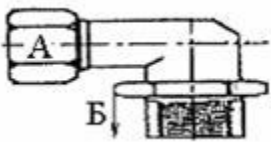
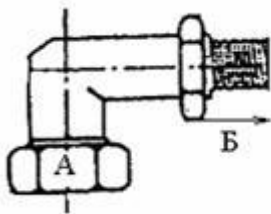
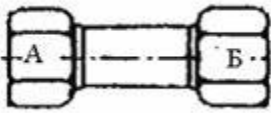
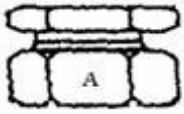
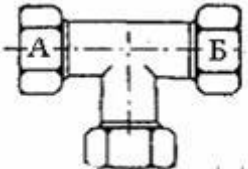
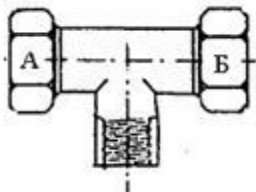
Сумен жабдықтауға арналған полиэтилен құбырлары («СПИРА - БЕРГА» ЖШС-і)

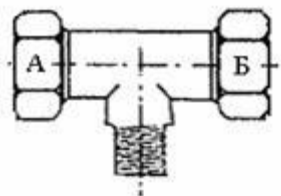
Сыртқы диаметрі d_c , мм	PE 80	PE 100	PE 100	PE 80
	SDR 11		SDR 17	SDR 17,6
	PN 12,5	PN 16	PN 10	PN 7,5
	Қабырға қалыңдығы, e_k , мм		Қабырға қалыңдығы, e_k , мм	Қабырға қалыңдығы, e_k , мм
25	2,3		2,3	2,3
32	3,0		2,3	2,3
40	3,7		2,3	2,3
50	4,6		3,0	2,9
63	5,8		3,8	3,6
75	6,8		4,5	4,3
90	8,2		5,4	5,1
110	10,0		6,6	6,3
125	11,4		7,4	7,1
140	12,7		8,3	8,0
160	14,6		9,5	9,1
180	16,4		10,7	10,2
200	18,2		11,9	11,4
225	20,5		13,4	12,8
250	22,7		14,8	14,2
Ескертулер				
1. Тапсырушымен келісім бойынша кестеде көрсетілмеген қабырға қалыңдығы бар құбырды шығаруға рұқсат етіледі.				
2. Құбырларды қоршаған ортаның температурасы минус 25 ⁰ С-дан +95 ⁰ С дейін пайдалануға болады және олар шаруашылық-ауыз суларын тасымалдайтын құбырларға арналған.				
3. Құбырлардағы судың максималь жұмыс қысымы (2,0 МПа).				

13-қосымша
(анықтама)

(«СПИРА - БЕРГА» ЖШС-і) құбырларының жалғаулық бөлшектері

Атауы	Өлшемдері, мм, дюйм	
	А	Б
<p align="center">Муфта</p> 	20	20
	25	25
	32	32
	40	40
	50	50
	63	63
	63	63
<p align="center">Сыртқы оймасы бар муфта</p> 	20	1/2
	20	3/4
	25	1/2
	25	3/4
	25	1
	32	3/4
	32	1
	32	1 1/4
	40	1
	40	1 1/4
	40	1 1/2
	50	1 1/4
	50	1 1/2
	50	2
	63	2
	63	2
<p align="center">Ішкі оймасы бар муфта</p> 	25	1/2
	25	3/4
	25	1
	32	3/4
	32	1
	32	1 1/4
	40	1
	40	1 1/4
	40	1 1/2
	50	1 1/4
	50	1 1/2
	50	2
	50	2
<p align="center">Бұрма</p> 	20	20
	25	25
	32	32
	40	40
	50	50
	63	63
	63	63
<p align="center">Ішкі оймасы бар бұрма</p> 	32	3/4
	32	1
	40	3/4
	40	1

	40	1¼
	50	1¼
	50	1½
	50	2
<p>Сыртқы оймасы бар бұрма</p> 	20	½
	25	¾
	25	1
	32	¾
	32	1
	32	1¼
	40	¾
	40	1
	40	1¼
	40	1½
	50	1¼
	50	1½
	50	2
	63	2
	25	20
<p>Өткінші муфта</p> 	32	25
	40	32
	40	25
	50	40
	63	50
	25	25
<p>Шеткі тығындар</p> 	32	32
	40	40
	50	50
	50	50
<p>Үш тармақ</p> 	20	-
	25	-
	32	-
	40	-
	50	-
	63	-
<p>Ішкі оймасы бар үш тармақ</p> 	25	½
	25	¾
	25	1
	32	¾
	32	1
	32	1¼
	40	1
	40	1¼
	40	1½
	50	1¼
	50	1½
	50	2
	20	½
	20	¾
<p>Сыртқы оймасы бар үш тармақ</p>	25	½
	25	¾
	25	1
	32	¾
	32	1



32	1
32	1¼
40	1
40	1¼
40	1½
50	1¼
50	1½
50	2
63	2

14-қосымша
(анықтама)

**ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛДАРЫНАН ЖАСАЛҒАН ҚҰБЫРЛАР
(ЖАЛҒАУЛЫҚ БӨЛШЕКТЕР)
ПАРТИЯСЫНЫҢ КІРІС БАҚЫЛАУЫН ӨТКІЗУ ТУРАЛЫ АКТ**

_____ алынған
алушы ұйымының аты

Құбырлар (жалғаулық бөлшектер) мына жүйелер үшін алынған _____
Су құбыры, канализация және т.б.

қысымы _____ МПа.

Біз төменде қол қоюшы құрамындағы комиссия:

Өкілдері: _____

Тапсырушы ұйымы, аты-жөні

Мердігер ұйымы, аты-жөні

Пайдаланушы ұйым, аты-жөні

Диаметрі _____ мм, ұзындығы _____ м (дана) № _____ құбырлар (жалғаулық бөлшектер) партиясының кіріс бақылауын өткіздік

Полимер типінен _____ жеткізіп берілген

Фирманың аты, күні, айы, жылы

Партия _____ тұрады

Дана, бухта, барабан (жалғаулық бөлшектерінің жәшіктерінен)

және _____ сәйкес келеді.

стандарт

Құбырлар _____ саны _____ Д_ш _____ мм,

ұзындығы _____ м _____
(стандарт бойынша таңбалау)

Бөлшектер

саны Д_ш _____ мм, _____ дана _____

(стандарт бойынша таңбалау)

Жолдама	куәлік	туралы	мәліметтер
---------	--------	--------	------------

Қорытынды: Құбырлар (жалғаулық бөлшектер) партиясы стандарттарға және жолдама куәліктерге сәйкес келеді (сәйкес келмейді), сонымен құрастыруға жіберуге рұқсат беріледі (берілмейді).

Күні

Қол қоюшылар

Тапсырушыдан _____

Мердігерден _____

Пайдаланушы ұйымынан _____