



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ИЗОЛЯЦИОННАЯ КОМПАНИЯ»  
(ООО «ПИК»)

## АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

### ТРУБЫ ГОФРИРОВАННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ПИКПАЙП-G

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОНТАЖ БЕЗНАПОРНЫХ СЕТЕЙ  
ВОДООТВЕДЕНИЯ И ДРЕНАЖА

АТР-001-2026



Полевской  
2026 г

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ИЗОЛЯЦИОННАЯ КОМПАНИЯ»  
(ООО «ПИК»)**

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО «ПИК»

А. В. Гильванов

02 2026г.



**АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

**ТРУБЫ ГОФРИРОВАННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ПИКПАЙП-G  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОНТАЖ БЕЗНАПОРНЫХ СЕТЕЙ  
ВОДООТВЕДЕНИЯ И ДРЕНАЖА  
АТР-001-2026**

Полевской

2026г

## СОДЕРЖАНИЕ

| Наименование                                                              | Лист |
|---------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 Область применения                                                      | 3    |
| 2 Нормативная документация                                                | 4    |
| 3 Термины и определения                                                   | 5    |
| 4 Трубы. Технические характеристики и номенклатура                        | 6    |
| 4.1 Гофрированные трубы «ПИКПАЙП-G»                                       | 6    |
| 4.2 Дренажные трубы «ПИКПАЙП-G» и «ПИКПАЙП-G ГЕОТЕКС»                     | 8    |
| 4.3 Предизолированные трубы «ПИКПАЙП-G ППУ»                               | 10   |
| 4.4 Фасонные части «ПИКПАЙП-G»                                            | 14   |
| 5 Проектирование                                                          | 21   |
| 5.1 Конструктивные требования к трассировке и укладке сетей водоотведения | 21   |
| 5.2 Гидравлический расчет                                                 | 22   |
| 5.3 Расчет на прочность                                                   | 24   |
| 5.4 Расчет на устойчивость против всплытия                                | 25   |
| 6 Условия хранения и транспортировки                                      | 29   |
| 7 Входной контроль и приёмка продукции                                    | 30   |
| 8 Монтаж                                                                  | 31   |
| 8.1 Способы соединения и применяемый инструмент                           | 31   |
| 8.2 Условные схемы расположения трубопровода                              | 32   |
| 8.3 Типовые схемы прокладки трубопроводов                                 | 32   |
| 9 Контроль качества и порядок приемки выполненных работ                   | 37   |
| 10 Эксплуатация и проверка технического состояния                         | 39   |
| 11 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды                  | 40   |
| 12 Гарантия производителя и контроль качества                             | 41   |
| 13 Приложения                                                             | 42   |
| 14 Перечень литературы                                                    | 81   |

Распространение, тиражирование, копирование или иное использование материалов альбома, полностью или частично, допускается с разрешения ООО «ПИК»

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий АТР распространяется на безнапорные гофрированные двухслойные трубы со структурированной стенкой из полипропилена под торговыми наименованиями «ПИКПАЙП-G» для сетей водоотведения и наружной канализации, дренажные трубы «ПИКПАЙП-G» и «ПИКПАЙП-G ГЕОТЕКС» и трубы «ПИКПАЙП G-ППУ» с гофрированными/ПЭ оболочками в пенополиуретановой (ППУ) изоляции.

Альбом технических решений содержит чертежи узлов, схемы монтажа, спецификации материалов и рекомендации по применению продукции.

Трубы серии «ПИКПАЙП-G» применяются (могут быть применены): для систем безнапорной подземной наружной канализации: хозяйственно-бытовой канализации, дренажа и водоотведения, ливневой канализации, отведения промышленных стоков, вентиляционные системы, системы сельскохозяйственного назначения, к которым материал трубопровода является химически стойким

### 1.1 Обоснование применения труб «ПИКПАЙП-G»

Применение двухслойных профилированных труб из полипропилена блок-сополимера (PP-B) является технически и экономически обоснованным решением.

#### Технические преимущества:

**Высокая кольцевая жесткость при малом весе:** благодаря гофрированному слою, трубы обладают высоким сопротивлением к внешним нагрузкам (класс кольцевой жесткости от SN8 до SN24), при этом малый вес труб позволяет производить погрузочно-разгрузочные и монтажные работы без привлечения тяжелой грузоподъемной техники.

**Гидравлическая эффективность:** коэффициент шероховатости внутренней поверхности труб «ПИКПАЙП-G» составляет  $n=0,014$ . Гладкий внутренний слой минимизирует трение и препятствует образованию иловых отложений, что позволяет проектировать сети с минимальными уклонами.

**Температурная стойкость:** полипропилен сохраняет свои прочностные характеристики при температуре стоков до  $+60^{\circ}\text{C}$  постоянно и до  $+95^{\circ}\text{C}$  кратковременно.

**Ударопрочность при низких температурах:** материал PP-B сохраняет высокую вязкость и не становится хрупким при температурах до  $-20^{\circ}\text{C}$ , что позволяет вести строительно-монтажные работы в зимний период без риска растрескивания труб.

**Оптимизация земляных работ:** применение труб в ППУ изоляции предназначены для прокладки сетей выше нормативной глубины сезонного промерзания грунтов в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом (климатическое исполнение УХЛ по ГОСТ 15150).

#### Эксплуатационные преимущества:

**Химическая и коррозионная стойкость:** полная инертность к воздействию агрессивных бытовых и промышленных стоков, а также к газовой коррозии.

**Герметичность соединений:** раструбная система с уплотнителем из EPDM обеспечивает надежное соединение, выдерживающее давление до 0,5 бар, что полностью исключает инфильтрацию грунтовых вод в систему и загрязнение почвы стоками.

**Срок службы:** расчетный срок эксплуатации составляет более 50 лет, что значительно снижает затраты на реновацию сетей.

## 2 Нормативная документация

1. ТУ 22.21.21-009-02986689-2023. Трубы полимерные гофрированные и фасонные части к ним для систем наружной канализации ПИКПАЙП-G. Технические условия.
2. ТУ 22.21.29-004-02986689-2026. Трубы дренажные гофрированные полимерные ПИКПАЙП-G и ПИКПАЙП-G ГЕОТЕКС. Технические условия.
3. АТР-002-2026 КОЛОДЦЫ СБОРНЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ
4. ГОСТ Р 54475-2011. Трубы полимерные со структурированной стенкой и фасонные части к ним для систем наружной канализации. Технические условия.
5. ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
6. ГОСТ Р 52748-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения.
7. ГОСТ 24157-80. Трубы из пластмасс. Метод определения стойкости при постоянном внутреннем давлении.
8. ГОСТ 11645-73. Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава.
9. ГОСТ Р 70628.1-2023. Трубопроводы из пластмасс для водоснабжения, дренажа и напорной канализации. Полиэтилен (ПЭ). Часть 1. Общие требования (для ПЭ-оболочек труб в ППУ).
10. ГОСТ 2.105-2019. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
11. ГОСТ 12.3.030-83. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Переработка пластических масс. Требования безопасности.
12. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
13. ГОСТ 12.1.044-2018. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
14. ГОСТ 33259-2015. Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250.
15. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001). Системы менеджмента качества. Требования.
16. СП 399.1325800.2018. Системы водоснабжения и канализации наружные из полимерных материалов. Правила проектирования и монтажа.
17. СП 32.13330.2018. Канализация. Наружные сети и сооружения.
18. СП 129.13330.2019. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.
19. СП 104.13330.2016. Инженерная защита территории от затопления и подтопления.
20. СП 61.13330.2012. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
21. СП 68.13330.2017. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения.
22. Пособие к СНиП 2.06.15-85. Прогнозы подтопления и расчет дренажных систем на застраиваемых и застроенных территориях (ВНИИ ВОДГЕО).
23. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ.
24. Гражданский кодекс Российской Федерации (Часть 4, защита интеллектуальной собственности и товарных знаков).
25. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
26. Постановление Правительства РФ от 23.12.2021 № 2425 (Единый перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации).
27. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации (утв. Приказом Госстроя РФ от 30.12.1999 № 168).

### 3 Термины и определения

**Номинальный размер (DN)** — условное числовое обозначение габаритов трубопроводных изделий, приблизительно соответствующее размерам в миллиметрах.

**Серия DN/OD (Outside Diameter)** — номинальный размер, относящийся к наружному диаметру трубы.

**Серия DN/ID (Inside Diameter)** — номинальный размер, относящийся к внутреннему диаметру трубы.

**Кольцевая жёсткость (SN)** — показатель сопротивления трубы деформации под действием внешней нагрузки, выраженный в кН/м<sup>2</sup>.

**Кольцевая гибкость** — способность полимерной трубы выдерживать деформацию поперечного сечения под нагрузкой без растрескивания и потери структурной целостности стенки.

**Средний наружный диаметр ( $d_{em}$ ), мм** — измеренная наружная длина окружности трубы в поперечном сечении по вершине ребер гофра, деленная на  $\pi$ , округленное в большую сторону до 0,1 мм.

**Средний внутренний диаметр ( $d_{im}$ ), мм** — среднее арифметическое значение равномерно распределенных измерений внутреннего диаметра в одном поперечном сечении.

**Труба со структурированной стенкой** — двухслойная полимерная труба, имеющая гладкую внутреннюю поверхность и профилированную (гофрированную) наружную поверхность.

**PP-B (блок-сополимер полипропилена)** — полимерный материал, обладающий повышенной ударной вязкостью (особенно при низких температурах) и химической стойкостью.

**Дренажный паз (щель)** — водоприёмное отверстие, выполненное автоматической перфорационной установкой в заводских условиях и расположенное во впадине гофра.

**Защитный фильтрующий элемент (геотекстиль)** — водопроницаемая оболочка из нетканого (иглопробивного или термоскрепленного) полотна, предотвращающая проникновение грунтовых частиц в дренажную трубу и её заиливание.

**Труба предизолированная (ПИКПАЙП-G ППУ)** — трубная конструкция заводской готовности, состоящая из рабочей полипропиленовой трубы, слоя жесткого пенополиуретана (ППУ) и защитной наружной гидроизоляционной оболочки (гладкой ПЭ или гофрированной ПП).

**Гладкий конец** — концевой участок полимерной трубы, не имеющий раструба и предназначенный для введения в раструб или соединительную муфту смежной трубы.

**Раструбное соединение** — тип подвижного соединения труб, при котором гладкий конец одной трубы вставляется в расширенную часть (раструб) другой с использованием эластичного уплотнительного кольца (EPDM).

**Футляр защитный** — труба из высокопрочного материала, внутри которой прокладывается рабочий трубопровод для защиты от динамических транспортных нагрузок при проколах или для прохода сквозь строительные конструкции.

**Опорно-направляющие кольца (ОНК)** — полимерные центрирующие устройства (хомуты с опорами), устанавливаемые на рабочую трубу для обеспечения ее проектного положения внутри защитного футляра и предотвращения повреждения гофра при протягивании.

**Уровень грунтовых вод (УГВ)** — отметка первого от поверхности земли водоносного горизонта.

**Балластировка (пригруз)** — закрепление трубопровода на проектных отметках с помощью утяжеляющих устройств или грунтовых анкеров для предотвращения его всплытия.

**Овализация (деформация)** — изменение формы поперечного сечения трубы от круглой к овальной под действием давления столба грунта и транспортных нагрузок.

## 4 Трубы. Технические характеристики и номенклатура

### 4.1 Гофрированные трубы «ПИКПАЙП-G»

Гофрированные двухслойные трубы «ПИКПАЙП-G» производятся методом непрерывной двойной соэкструзии с формированием гофра на наружной поверхности и предназначены для транспортировки сточных вод с температурой до 60 °С (кратковременно до 95 °С), изготавливаются в виде отрезков без раструба, отрезков с приваренным раструбом, изготовленным литьем под давлением, или отрезков с раструбом, изготовленным в процессе экструзии. Трубы «ПИКПАЙП-G» производятся по ТУ 22.21.21-009-02986689-2023 и соответствуют ГОСТ Р 54475-2011.

Все трубы изготавливаются исключительно из полипропилена и имеют двухслойную конструкцию стенки, при которой наружный слой — гофрированный, а внутренний слой — гладкий.

Цветовое исполнение трубной продукции: наружный слой — синий; внутренний слой — белый.

Конструкция трубы представлена на рисунке 1. Наружная стенка труб гофрированная с кольцевым полым профилем, внутренняя стенка — гладкая.



Рисунок 4.1 Конструкция стенки трубы

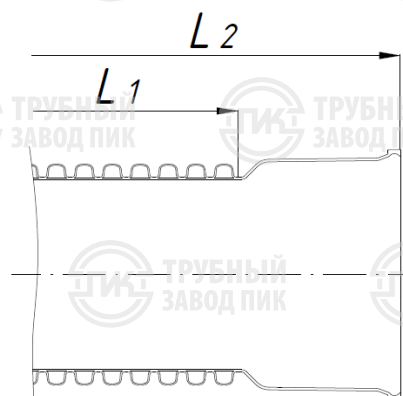


Рисунок 4.2 Общая и рабочая длина трубы

Размерный ряд и его значения приведены в таблице 1. Предельное отклонение длины от номинального значения — не более  $\pm 1\%$ .

Таблица 4.1 Размерный ряд и его значения

| Типоразмер серии DN/ID |     | Средний наружный диаметр $d_{ем}$ , мм | Средний внутренний диаметр $d_{ин}$ , мм | Рабочая длина $L_1$ , м | Общая длина $L_2$ , м | Типоразмер серии DN/OD |     | Средний наружный диаметр $d_{ем}$ , мм | Средний внутренний диаметр $d_{ин}$ , мм | Рабочая длина $L_1$ , м | Общая длина $L_2$ , м |
|------------------------|-----|----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|-----|----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| ID                     | 150 | 174                                    | 149                                      | 6,21                    | 6,31                  | OD                     | 160 | 160                                    | 138                                      | 6,27                    | 6,37                  |
| ID                     | 200 | 233                                    | 200                                      | 6,09                    | 6,25                  | OD                     | 200 | 201                                    | 174                                      | 6,12                    | 6,25                  |
| ID                     | 250 | 289                                    | 250                                      | 6,04                    | 6,19                  | OD                     | 250 | 250                                    | 217                                      | 6,05                    | 6,18                  |
| ID                     | 300 | 345                                    | 297                                      | 5,99                    | 6,18                  | OD                     | 315 | 316                                    | 272                                      | 6,04                    | 6,20                  |
| ID                     | 400 | 461                                    | 399                                      | 6,06                    | 6,16                  | OD                     | 400 | 400                                    | 344                                      | 6,05                    | 6,23                  |
| ID                     | 500 | 574                                    | 496                                      | 6,08                    | 6,31                  | OD                     | 500 | 500                                    | 434                                      | 6,06                    | 6,27                  |
| ID                     | 600 | 691                                    | 594                                      | 5,9                     | 6,31                  | OD                     | 630 | 631                                    | 548                                      | 6,04                    | 6,28                  |
| ID                     | 800 | 924                                    | 795                                      | 5,8                     | 6,2                   | OD                     | 800 | 801                                    | 692                                      | 6,02                    | 6,34                  |

Допускается по согласованию с заказчиком изготовление труб другой длины.

Трубы ПИКПАЙП-G соответствуют характеристикам, указанным в таблице 2.

Таблица 4.2 Основные характеристики

| Наименование показателя | Значение                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Внешний вид           | Внутренняя и внешняя поверхности труб должны быть ровными, без неоднородностей, потеков, инородных включений и трещин. Торцы трубы должны быть перпендикулярны ее продольной оси. Допускается незначительное смещение контура реза по окружности относительно осевой линии. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Цвет наружного слоя – синий, внутреннего слоя – белый, оттенки не регламентируются.<br>Цветовое исполнение является обязательным и не подлежит изменению по требованию заказчика. |
| 2 Кольцевая жесткость, кН/м <sup>2</sup> , не менее                                                                                                                                                                                                                                              | SN8, SN10, SN12, SN16, SN24*                                                                                                                                                      |
| 3 Кольцевая гибкость при 30%-ной деформации                                                                                                                                                                                                                                                      | Не должно быть:<br>- трещин;<br>- расслоений внутренней и наружной стенки;<br>- остаточных короблений, изломов и углублений                                                       |
| 4 Ударная прочность при температуре 0 °C <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                           | TIR ≤ 10%                                                                                                                                                                         |
| 5 Коэффициент ползучести (при экстраполяции на 2 года), не более <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                 |
| 6 Изменение внешнего вида после прогрева                                                                                                                                                                                                                                                         | Не должно быть расслоений, трещин, пузырей                                                                                                                                        |
| 7 Герметичность соединений с уплотнительным кольцом при деформации поперечного сечения трубы и раструба и угловом смещении осей трубы и раструба:<br>а) при давлении воды 5 кПа (0,05 бар);<br>б) при давлении воды 50 кПа (0,5 бар);<br>в) при отрицательном давлении минус 30 кПа ((-0,3) бар) | Без протечек в течение 15 мин<br>Без протечек в течение 15 мин<br>Повышение давления < 3 кПа (0,03 бар) в течение 15 мин                                                          |
| *Допускается применение труб «ПИКПАЙП-G» с более высоким классом кольцевой жесткости (SN), чем указана в проекте, без повторной экспертизы, если это не меняет основные технические характеристики, согласовано с проектной организацией и соответствует иным требованиям ч. 3.8 ст. 49 ГрК РФ   |                                                                                                                                                                                   |
| <sup>1)</sup> В дополнение к требованиям по ударной прочности при температуре 0 °C, если требуется определение ударной прочности при более жестких условиях, испытания проводят при температуре минус 10 °C в соответствии с приложением А ГОСТ Р 54475                                          |                                                                                                                                                                                   |
| <sup>2)</sup> Показатель применяется для труб DN 630 и менее                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                   |

#### 4.1.1 Требования к сырью и материалам

Основной материал - полипропилен (блоксополимер пропилена с этиленом). Структура сополимера и специальный состав рецептуры стабилизации обеспечивают улучшенный баланс физико-механических свойств, гарантирующий долговременную эксплуатацию готовых изделий. Продукт характеризуется сбалансированным сочетанием высокой жесткости и ударной вязкости и предназначен для производства труб, применяемых в подземных канализационных и дренажных системах, методом экструзии.

Все сырье и материалы подлежат входному контролю. На сырьё и материалы, которые не подвергаются входному контролю, должна быть сопроводительная документация с результатами проверок и испытаний, например, химический или физический анализ, отчёт о результатах испытаний и т.д. Также все сырьё подтверждается паспортами безопасности поставщика.

Полипропилен РР (ПП) или сополимеры пропилена (полипропилен блоксополимер РР-В) должны соответствовать требованиям таблицы 3:

Таблица 4.3 Характеристики полипропилена

| Наименование показателя                                                     | Значение | Метод испытаний |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|
| 1 Стойкость при постоянном внутреннем давлении, ч, не менее <sup>1)</sup> : |          | По ГОСТ 24157   |

|                                                                                                                            |      |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|
| - при температуре 80 °С и начальном напряжении в стенке трубы 4,2 МПа;                                                     | 140  |               |
| - при температуре 95 °С и начальном напряжении в стенке трубы 2,5 МПа                                                      | 1000 |               |
| 2 Показатель текучести расплава (230 °С/2,16 кг), г/10 мин, не более                                                       | 1,5  | По ГОСТ 11645 |
| <sup>1)</sup> Показатель определяется на образцах в виде труб с гладкой сплошной стенкой, изготовленных методом экструзии. |      |               |

#### 4.1.2 Данные для заполнения спецификаций для труб серии «ПИКПАЙП-G»

##### 4.1.2.1 Примеры условных обозначений:

- Труба ПИКПАЙП-G ПП SN16 DN/OD 315 L=6000 ГОСТ Р 54475-2011 ТУ 22.21.21-009-02986689-

2023

Труба ПИКПАЙП-G гофрированная двухслойная из полипропилена, с номинальной кольцевой жесткостью SN16, номинальным наружным диаметром DN/OD 315 мм, рабочей длиной 6000 мм.

Шаблон для заполнения спецификации:

Труба Торговая марка Материал трубы SN Ø (DN/ID;DN/OD) L ГОСТ ТУ

##### 4.1.3 Маркировка

Маркировка наносится непосредственно на наружную поверхность трубы со стороны раструбной части по вершине гофра в процессе экструзии, методом формовки от калибрующей оснастки.

Допускается дополнительное нанесение информации на внутреннюю поверхность раструбной части методом ручной маркировки или самоклеящейся бирки.

Маркировка должна содержать:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- код или наименование места производства;
- условное обозначение изделия;
- номинальный класс кольцевой жесткости трубы.

В маркировку допускается наносить другую информацию, необходимую для прослеживаемости производства труб.

#### 4.2 Дренажные трубы «ПИКПАЙП-G» и «ПИКПАЙП-G ГЕОТЕКС»

Дренажные трубы «ПИКПАЙП-G» и «ПИКПАЙП-G ГЕОТЕКС» изготавливаются на базе стандартных гофрированных труб «ПИКПАЙП-G» путем устройства дренажных пазов (щелей) автоматической перфорационной установкой в заводских условиях и располагающихся во впадинах гофров равномерно по длине и окружности трубы. Дренажные трубы «ПИКПАЙП-G» и «ПИКПАЙП-G ГЕОТЕКС» производятся по ТУ 22.21.29-004-02986689-2026

##### 4.2.1 Область применения

Дренажные системы на базе гофрированных труб «ПИКПАЙП-G» применяются для понижения уровня грунтовых вод (УГВ), отвода инфильтрационных и подземных вод в следующих сферах:

Промышленное и гражданское строительство: устройство кольцевого, пристенного и пластового дренажа фундаментов зданий, эксплуатируемых подвалов, подземных паркингов и подпорных стен для защиты конструкций от гидростатического давления и подтопления.

Дорожное строительство: осушение земляного полотна автомобильных и железных дорог, отвод воды от искусственных сооружений (мостов, тоннелей, путепроводов), а также дренаж взлетно-посадочных полос аэродромов.

Благоустройство и инфраструктура: водопонижение на территориях стадионов (футбольные поля, гольф-клубы), в парковых и рекреационных зонах, на полигонах ТБО.

Сельское хозяйство (мелиорация): осушение переувлажненных сельскохозяйственных угодий.

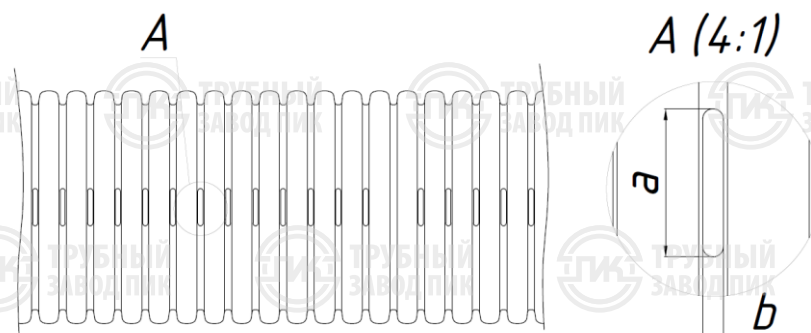


Рисунок 4.3 Общий вид дренажных труб «ПИКПАЙП-G»

Трубы изготавливаются следующих размерных рядов:  
 серия DN/ID — от 150 мм до 600 мм включительно;  
 серия DN/OD — от 160 мм до 630 мм включительно.  
 Размеры дренажных пазов (щелей) указаны в таблице 4.

Таблица 4.4 Размеры дренажных пазов (щелей)

| Серия DN/ID |     | Ширина паза <i>b</i> , мм | Длина паза <i>a</i> , мм | Серия DN/OD |     | Ширина паза <i>b</i> , мм | Длина паза <i>a</i> , мм |
|-------------|-----|---------------------------|--------------------------|-------------|-----|---------------------------|--------------------------|
| ID          | 150 | 1,2-1,5                   | 25-40                    | OD          | 160 | 1,2-1,5                   | 25-40                    |
| ID          | 200 |                           |                          | OD          | 200 |                           |                          |
| ID          | 250 |                           |                          | OD          | 250 |                           |                          |
| ID          | 300 | 2,5-2,8                   | 30-50                    | OD          | 315 | 2,5-2,8                   | 30-50                    |
| ID          | 400 |                           |                          | OD          | 400 |                           |                          |
| ID          | 500 |                           |                          | OD          | 500 |                           |                          |
| ID          | 600 |                           |                          | OD          | 630 |                           |                          |

#### 4.2.2 Схемы перфорации. Варианты и типы исполнений

В зависимости от гидрогеологических условий применяются четыре схемы водоприёмных отверстий (дренажных пазов):



Рисунок 4.4 Схемы перфорации

- Тип I — частичная перфорация: 2 паза расположены под углом 120°, рекомендовано для установки трубы на водоупорный слой;
- Тип II — частичная перфорация: 3 паза расположены под углом 120°, рекомендовано для установки трубы выше водоупорного слоя;
- Тип III — частичная перфорация: 4 паза расположены в секторе 180° под углом 60°, рекомендовано для установки трубы на водоупорный слой;
- Тип IV — сплошная перфорация: 6 пазов расположены по окружности трубы под углом 60°, рекомендовано для установки трубы выше водоупорного слоя.

Критерии выбора модификации:

«ПИКПАЙП-G» (без фильтра): применяются при укладке трубопровода в скальных, крупнообломочных грунтах или при устройстве искусственного многослойного фильтра (гравийно-щебеночная обсыпка и/или обсыпка гранитным щебнем).

«ПИКПАЙП-G ГЕОТЕКС» (в фильтре): для предотвращения заиливания применяются при прокладке в песчаных, супесчаных, пылеватых и глинистых грунтах. Оболочка из нетканого геотекстильного полотна выполняет роль фильтра, предотвращая вымывание мелких частиц грунта и защищая водоприемные щели трубы от заиливания.

Таблица 4.5 Типы прокладки дренажных труб «ПИКПАЙП-G»

| Тип грунта            | Оболочка трубы (фильтр)                   | Материал обсыпки (слой 15-20 см)       |
|-----------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|
| Щебенистый, гравийный | Без фильтра                               | Гравий фр. 16-32 мм                    |
| Песок крупный/средний | Геотекстиль (плотность не менее 100 г/м²) | Песок крупнозернистый, гравий фр. 5-20 |
| Песок мелкий, супесь  |                                           | Песок средней крупности                |

#### 4.2.3 Требования к сырью и материалам

Требования к основному материалу труб «ПИКПАЙП-G» и «ПИКПАЙП-G ГЕОТЕКС» указаны в п. 4.1.1.

Фильтрующий элемент - защитный фильтрующий элемент изготавливается из нетканого иглопробивного или термоскрепленного полотна плотностью не менее 100 г/м² и размещается на трубу методом «чулка» в заводских условиях. Крепление элемента осуществляется термосваркой по продольному шву без применения дополнительных крепежных элементов. Допустим иной метод расположения и фиксации защитного фильтрующего элемента на трубе

#### 4.2.4 Данные для заполнения спецификаций для дренажных труб серии «ПИКПАЙП-G» и ПИКПАЙП-G ГЕОТЕКС»

##### 4.2.4.1 Примеры условных обозначений:

- Труба ПИКПАЙП-G дренажная ПП Тип I SN16 DN/OD 315 L=6000 ГОСТ Р 54475-2011 ТУ

22.21.29-004-02986689-2026

Труба ПИКПАЙП-G дренажная гофрированная двухслойная из полипропилена, Тип I перфорации, с номинальной кольцевой жесткостью SN16, номинальным наружным диаметром DN/OD 315 мм, рабочей длиной 6000 мм

-Труба ПИКПАЙП-G ГЕОТЕКС дренажная ПП геотекстильная оболочка Тип III SN8 DN/ID 250 L=6000 ГОСТ Р 54475-2011 ТУ 22.21.29-004-02986689-2026

Труба ПИКПАЙП-G ГЕОТЕКС дренажная гофрированная двухслойная из полипропилена с геотекстильной оболочкой, Тип III перфорации, с номинальной кольцевой жесткостью SN8, номинальным внутренним диаметром DN/ID 250 мм, рабочей длиной 6000 мм

Шаблон для заполнения спецификации:

Труба\_Торговая марка\_Назначение\_Материал трубы\_Материал оболочки\_Тип перфорации\_SN\_Ø (DN/ID; DN/OD)\_L\_ГОСТ\_ТУ

#### 4.2.5 Маркировка

Маркировка наносится непосредственно на наружную поверхность трубы со стороны раструбной части по вершине гофра в процессе экструзии, методом формовки от калибрующей оснастки.

Допускается дополнительное нанесение информации на внутреннюю поверхность раструбной части методом ручной маркировки или самоклеящейся бирки.

Маркировка должна содержать:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- код или наименование места производства;
- условное обозначение изделия;
- номинальный класс кольцевой жесткости трубы.

В маркировку допускается наносить другую информацию, необходимую для прослеживаемости производства труб.

#### 4.3 Предизолированные трубы «ПИКПАЙП-G ППУ»

Предизолированные трубы «ПИКПАЙП-G ППУ» изготавливаются на базе стандартных гофрированных труб «ПИКПАЙП-G» с оболочкой из гладких труб ПЭ 100 или с оболочкой из гофрированных труб «ПИКПАЙП-G», межтрубное пространство между оболочкой и рабочей трубой изолируется пенополиуретаном (ППУ). Трубы «ПИКПАЙП-G ППУ» производятся по ТУ 22.21.29-009-02986689-2023.

Применение труб «ПИКПАЙП-G», предварительно теплоизолированных жестким пенополиуретаном (ППУ) в защитной гидроизоляционной оболочке, обосновано в случаях, когда технически невозможно или экономически нецелесообразно заглубление трубопровода ниже нормативной глубины промерзания грунта.

##### 4.3.1 Нормативное обоснование

В соответствии с требованиями п. 6.2.4 СП 32.13330.2018, допускается укладка канализационных коллекторов в зоне промерзания грунтов при условии их надежной теплоизоляции. Расчет минимально допустимой глубины заложения изолированного трубопровода и времени безопасной остановки потока (до начала кристаллизации стоков) выполняется на основании СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

### 4.3.2 Сферы применения

Проектирование сетей из труб «ПИКПАЙП-G в ППУ» изоляции рекомендуется для следующих объектов:

Сети мелкого заложения при высоком уровне грунтовых вод (УГВ) или наличии скальных пород, где глубокая экскавация траншеи ведет к неоправданному удорожанию земляных работ;

Системы водоотведения и дренажа в районах с суровыми климатическими условиями (включая районы распространения вечномерзлых грунтов);

Пересечения существующих подземных коммуникаций (теплотрасс, кабельных линий), требующие изменения проектных отметок трубопровода с выходом в зону промерзания;

Самотечные и напорные коллекторы с непостоянным (прерывистым) расходом, подверженные риску промерзания в периоды отсутствия сброса стоков.

### 4.3.3 Преимущества заводской изоляции

Применение труб ПИКПАЙП-G в ППУ заводской готовности с изоляцией из пенополиуретана исключает необходимость ручного монтажа теплоизоляционных матов (минеральной ваты или вспененного полиэтилена) в условиях строительной площадки. Это гарантирует сплошность теплоизоляционного слоя, отсутствие мостиков холода, 100% гидроизоляцию утеплителя и расчетный срок службы системы не менее 50 лет.

### 4.3.4 Требования к сырью и материалам

Требования к основному материалу труб «ПИКПАЙП-G ППУ» и гофрированной оболочке указаны в п. 4.1.1.1.

Материал оболочки ПЭ-оболочки – ПЭ 100, требования к материалу указаны в ГОСТ Р 70628.1.

#### 4.3.5 Конструкция:

Рабочая труба: двухслойная гофрированная труба «ПИКПАЙП-G» из полипропилена.

Изоляционный слой: Жесткий пенополиуретан (ППУ). Коэффициент теплопроводности - 0.028 Вт/мК.

Защитная оболочка:

- ПЭ-оболочка (гладкая): для бесканальной прокладки;
- Гофрированная ПП-оболочка: обеспечивает гибкость системы и высокую кольцевую жесткость наружного слоя.

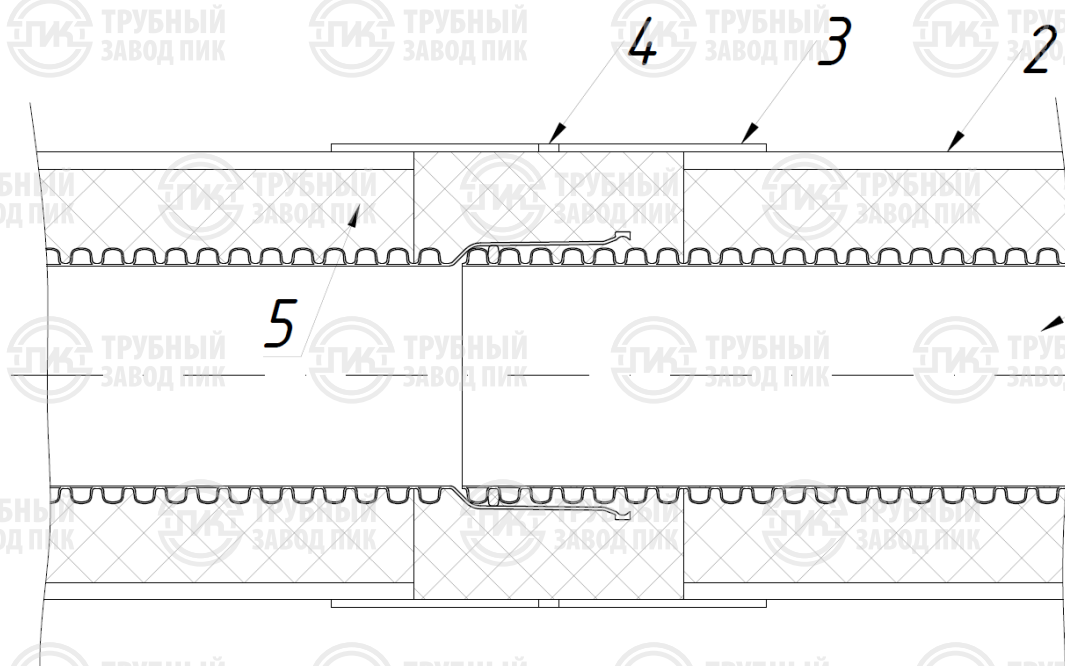


Рисунок 4.5 Общий вид труб «ПИКПАЙП-G ППУ» в гофрированной оболочке

- 1 Рабочая труба «ПИКПАЙП-G»
- 2 Гофрированная труба-оболочка
- 3 Соединительная муфта для трубы-оболочки
- 4 Заливное отверстие для ППУ
- 5 ППУ

Таблица 4.6 Типоразмеры «ПИКПАЙП-G ППУ» в гофрированной трубе-оболочке

| Размеры теплоизолированных гофрированных труб в гофрированной трубе-оболочке |                                   |                                       |                                  |                       |                                       |                                   |                       |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Рабочая гофрированная труба                                                  |                                   | Тип 1                                 |                                  |                       | Тип 2                                 |                                   |                       |
|                                                                              |                                   | Защитная гофрированная труба-оболочка |                                  |                       | Защитная гофрированная труба-оболочка |                                   |                       |
| Наименование                                                                 | $D_{\text{ср. раб.}}, \text{ мм}$ | Наименование                          | $D_{\text{ср. об.}}, \text{ мм}$ | Толщина слоя ППУ*, мм | Наименование                          | $D_{\text{ср. раб.}}, \text{ мм}$ | Толщина слоя ППУ*, мм |
| OD160                                                                        | 160                               | ID250                                 | 250                              | 45                    | OD315                                 | 272                               | 56                    |
| OD200                                                                        | 201                               | ID300                                 | 297                              | 48                    | OD400                                 | 344                               | 71,5                  |
| OD250                                                                        | 250                               | OD400                                 | 344                              | 47                    | ID400                                 | 399                               | 74,5                  |
| OD315                                                                        | 316                               | OD500                                 | 434                              | 59                    | ID500                                 | 496                               | 90                    |
| OD400                                                                        | 400                               | OD630                                 | 548                              | 74                    | ID600                                 | 594                               | 97                    |
| OD500                                                                        | 500                               | OD800                                 | 692                              | 96                    | ID800                                 | 795                               | 147,5                 |
| OD630                                                                        | 631                               | ID800                                 | 795                              | 82                    |                                       |                                   |                       |
| ID150                                                                        | 174                               | ID250                                 | 250                              | 38                    | ID300                                 | 297                               | 61,5                  |
| ID200                                                                        | 233                               | OD400                                 | 344                              | 55,5                  | ID400                                 | 399                               | 83                    |
| ID250                                                                        | 289                               | ID400                                 | 399                              | 55                    | OD500                                 | 434                               | 72,5                  |
| ID300                                                                        | 345                               | OD500                                 | 434                              | 44,5                  | ID500                                 | 496                               | 75,5                  |
| ID400                                                                        | 461                               | ID600                                 | 594                              | 66,5                  | OD800                                 | 692                               | 115,5                 |
| ID500                                                                        | 574                               | OD800                                 | 692                              | 59                    | ID800                                 | 795                               | 110,5                 |
| ID600                                                                        | 691                               | ID800                                 | 795                              | 52                    |                                       |                                   |                       |
| * - размер для справок                                                       |                                   |                                       |                                  |                       |                                       |                                   |                       |



Рисунок 4.6 Общий вид труб «ПИКПАЙП-G ППУ» в ПЭ-оболочке

- 1 Рабочая труба «ПИКПАЙП-G»
- 2 ПЭ-оболочка
- 3 Термоусаживаемая муфта для ПЭ-оболочки
- 4 Заливное отверстие для ППУ
- 5 ППУ

Таблица 4.7 Типоразмеры «ПИКПАЙП-G ППУ» в ПЭ трубе-оболочке

| Размеры теплоизолированных гофрированных труб в полиэтиленовой трубе-оболочке |                            |                            |                           |                       |                            |                           |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Рабочая гофрированная труба                                                   |                            | Тип 1                      |                           |                       | Тип 2                      |                           |                       |
|                                                                               |                            | Защитная ПЭ труба-оболочка |                           |                       | Защитная ПЭ труба-оболочка |                           |                       |
| Наименование                                                                  | D <sub>ср. раб</sub> *, мм | Наименование               | D <sub>ср. об</sub> *, мм | Толщина слоя ППУ*, мм | Наименование               | D <sub>ср. об</sub> *, мм | Толщина слоя ППУ*, мм |
| OD160                                                                         | 160                        | 250                        | 243                       | 41,5                  | 280                        | 271,8                     | 55,9                  |
| OD200                                                                         | 201                        | 315                        | 305,8                     | 52,4                  | 355                        | 344,4                     | 71,7                  |
| OD250                                                                         | 250                        | 400                        | 389,4                     | 69,7                  | 450                        | 439,4                     | 94,7                  |
| OD315                                                                         | 316                        | 450                        | 439,4                     | 61,7                  | 500                        | 488,2                     | 86,1                  |
| OD400                                                                         | 400                        | 560                        | 546,6                     | 73,3                  | 630                        | 614,8                     | 107,4                 |
| OD500                                                                         | 500                        | 630                        | 614,8                     | 57,4                  | 710                        | 692,8                     | 96,4                  |
| OD630                                                                         | 631                        | 800                        | 780,4                     | 74,7                  | 900                        | 879                       | 24                    |
| ID150                                                                         | 174                        | 280                        | 271,8                     | 48,9                  | 315                        | 305,8                     | 65,9                  |
| ID200                                                                         | 233                        | 355                        | 344,4                     | 55,7                  | 400                        | 389,4                     | 78,2                  |
| ID250                                                                         | 289                        | 400                        | 389,4                     | 50,2                  | 450                        | 439,4                     | 75,2                  |
| ID300                                                                         | 345                        | 500                        | 488,2                     | 71,6                  | 560                        | 546,6                     | 100,8                 |
| ID400                                                                         | 461                        | 630                        | 614,8                     | 76,9                  | 710                        | 692,8                     | 115,9                 |
| ID500                                                                         | 574                        | 710                        | 692,8                     | 59,4                  | 800                        | 780,4                     | 103,2                 |
| ID600                                                                         | 691                        | 800                        | 780,4                     | 44,7                  | 900                        | 879                       | 94                    |
| * - размер для справок                                                        |                            |                            |                           |                       |                            |                           |                       |

#### 4.3.6 Технология заделки стыков труб «ПИКПАЙП-G ППУ»

Для сохранения теплоизоляционных свойств линии в местах соединений труб в ППУ изоляции необходимо выполнять заделку стыков.

Этапы работ по изоляции стыка:

1. Подготовка: после гидравлических испытаний поверхность рабочей трубы и торцы изоляции очищаются и высушиваются.
2. Монтаж термоусаживаемой муфты: на стык надвигается полиэтиленовая муфта (надевается на одну из труб заранее до их соединения).
3. Герметизация: Края муфты усаживаются с помощью газовой горелки до полной адгезии с оболочкой трубы. Используются адгезивные ленты.
4. Заполнение ППУ: через заливочное отверстие в муфте вводится двухкомпонентная смесь пенополиуретана.
5. Запечатывание: после вспенивания и отверждения отверстие закрывается конической пробкой и герметизируется термоусадочной заплатой.

#### 4.3.7 Данные для заполнения спецификаций для труб серии «ПИКПАЙП-G ППУ»

##### 4.3.7.1 Примеры условных обозначений:

- Труба ПИКПАЙП-G ППУ ГОФРА ПП SN16 DN/OD 160 / DN/OD 315 тип 2 L=6000 ТУ 22.21.29-009-02986689-2023

Труба ПИКПАЙП-G гофрированная двухслойная из полипропилена в ППУ-изоляции с гофрированной оболочкой ПИКПАЙП-G, с номинальной кольцевой жесткостью SN16, номинальным наружным диаметром рабочей трубы DN/OD 160 мм, номинальным наружным диаметром оболочки DN/OD 315, с типом изоляции 2, рабочей длиной 6000 мм

- Труба ПИКПАЙП-G ППУ ПЭ ПП SN16 DN/OD 160 / DN 280x9,6 тип 2 L=6000 ТУ 22.21.29-009-02986689-2023

Труба ПИКПАЙП-G гофрированная двухслойная из полипропилена в ППУ-изоляции с ПЭ-оболочкой, с номинальной кольцевой жесткостью SN16, номинальным наружным диаметром рабочей трубы DN/OD 160

мм, номинальным наружным диаметром оболочки DN 280, толщиной стенки 9,6 мм, с типом изоляции 2, ра-  
бочей длиной 6000 мм.

Шаблон для заполнения спецификации:

**Труба Торговая марка тип оболочки материал рабочей трубы\_SN\_Ø рабочей трубы (DN/ID;  
DN/OD) / \_ Ø оболочки (DN/ID; DN/OD) тип оболочки\_L\_TU**

#### 4.3.8 Маркировка

Маркировка на рабочую трубу наносится непосредственно на наружную поверхность трубы со стороны  
раструбной части по вершине гофра в процессе экструзии, методом формовки от калибрующей оснастки. До-  
пускается дополнительное нанесение информации на внутреннюю поверхность раструбной части рабочей  
трубы методом ручной маркировки или самоклеящейся бирки.

Маркировка на оболочку наносится с помощью самоклеящейся бирки, в которой в том числе указана  
информация о рабочей трубе.

Допускается дополнительное нанесение информации на внутреннюю поверхность раструбной части  
рабочей трубы методом ручной маркировки или самоклеящейся бирки.

Маркировка должна содержать:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- код или наименование места производства;
- условное обозначение изделия;
- номинальный класс кольцевой жесткости трубы.

В маркировку допускается наносить другую информацию, необходимую для прослеживаемости произ-  
водства труб.

#### 4.4 Фасонные части «ПИКПАЙП-G»

Таблица 4.8 Типы фасонных частей

| Наименование фасонных частей                              | Типоразмер (DN)                      | Назначение                                                                           |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Муфта соединительная                                      | ID 150 - ID 800 / OD 160<br>- OD 800 | Для соединения прямых участков труб. Обеспечи-<br>вает центровку стыка.              |
| Муфта ремонтная                                           | ID 150 - ID 800 / OD 160<br>- OD 800 | Надвижная муфта для ремонта поврежденных<br>участков и врезок.                       |
| Муфта прохода через Ж/Б<br>колодец                        | ID 150 - ID 800 / OD 160<br>- OD 800 | Защитная гильза для герметичного прохода через<br>стенки ж/б колодцев.               |
| Отвод 15°, 30°, 45°, 60°,<br>90°*                         | ID 150 - ID 800 / OD 160<br>- OD 800 | Изменение направления трассы. Соединение через<br>муфту                              |
| Тройник равнопроходной<br>45° и 90°*                      | ID 150 - ID 800 / OD 160<br>- OD 800 | Для устройства ответвлений коллектора.                                               |
| Крестовина*                                               | ID 150 - ID 800 / OD 160<br>- OD 800 | Для устройства ответвлений коллектора                                                |
| Заглушка*                                                 | ID 150 - ID 800 / OD 160<br>- OD 800 | Временное или постоянное глушение канала<br>трубы.                                   |
| Уплотнительное кольцо                                     | ID 150 - ID 800 / OD 160<br>- OD 800 | Устанавливается в паз гофры для обеспечения гер-<br>метичности соединения (0,5 бар). |
| * сварные фасонные части производятся из труб «ПИКПАЙП-G» |                                      |                                                                                      |

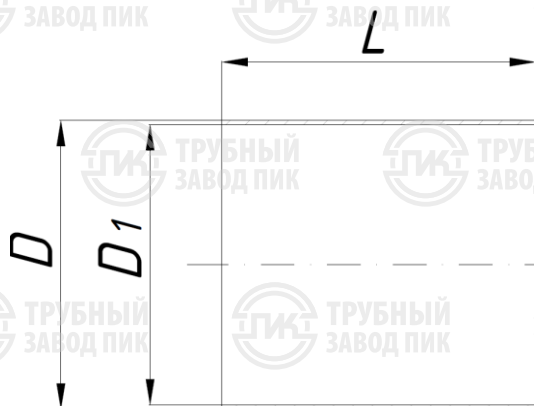


Рисунок 4.7 Общий вид муфт  
(соединительных, ремонтных,  
для прохода через Ж/Б колодец)

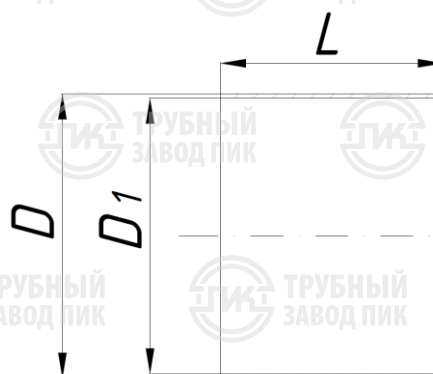


Рисунок 4.8 Общий вид заглушки

Таблица 4.9 Размеры муфт (соединительных, ремонтных, для прохода через Ж/Б колодец)

| Номинальный размер трубопровода DN/OD | Номинальный размер трубопровода DN/ID | Средний внутренний диаметр D <sub>1</sub> , мм* | Наружный диаметр D, мм* | Длина L, мм* |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|--------------|
| -                                     | 150                                   | 179                                             | 189                     | 190          |
| 160                                   | -                                     | 168                                             | 178                     | 170          |
| -                                     | 200                                   | 232                                             | 242                     | 260          |
| 200                                   | -                                     | 212                                             | 222                     | 220          |
| -                                     | 250                                   | 300                                             | 310                     | 280          |
| 250                                   | -                                     | 261                                             | 271                     | 260          |
| -                                     | 300                                   | 351                                             | 361                     | 340          |
| 315                                   | -                                     | 323                                             | 333                     | 300          |
| -                                     | 400                                   | 478                                             | 488                     | 400          |
| 400                                   | -                                     | 410                                             | 420                     | 300          |
| -                                     | 500                                   | 588                                             | 598                     | 470          |
| 500                                   | -                                     | 524                                             | 534                     | 400          |
| -                                     | 600                                   | 703                                             | 713                     | 500          |
| 630                                   | -                                     | 643                                             | 653                     | 420          |
| -                                     | 800                                   | 968                                             | 978                     | 900          |
| 800                                   | -                                     | 816                                             | 826                     | 900          |

\* Размеры для справок

Таблица 4.10 Размеры заглушки

| Номинальный размер трубопровода DN/OD | Номинальный размер трубопровода DN/ID | Средний внутренний диаметр D <sub>1</sub> , мм* | Наружный диаметр D, мм* | Длина L, мм* |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|--------------|
| -                                     | 150                                   | 179                                             | 189                     | 95           |
| 160                                   | -                                     | 168                                             | 178                     | 95           |
| -                                     | 200                                   | 232                                             | 242                     | 130          |
| 200                                   | -                                     | 212                                             | 222                     | 110          |
| -                                     | 250                                   | 300                                             | 310                     | 140          |
| 250                                   | -                                     | 261                                             | 271                     | 130          |
| -                                     | 300                                   | 351                                             | 361                     | 170          |
| 315                                   | -                                     | 323                                             | 333                     | 150          |
| -                                     | 400                                   | 478                                             | 488                     | 200          |
| 400                                   | -                                     | 410                                             | 420                     | 180          |
| -                                     | 500                                   | 588                                             | 598                     | 235          |
| 500                                   | -                                     | 524                                             | 534                     | 200          |
| -                                     | 600                                   | 703                                             | 713                     | 300          |
| 630                                   | -                                     | 643                                             | 653                     | 250          |
| -                                     | 800                                   | 968                                             | 978                     | 450          |
| 800                                   | -                                     | 816                                             | 826                     | 450          |

\* Размеры для справок

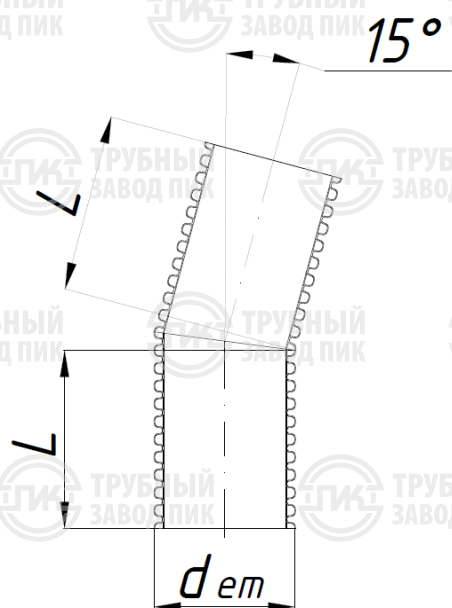


Рисунок 4.9 Общий вид отвода 15°

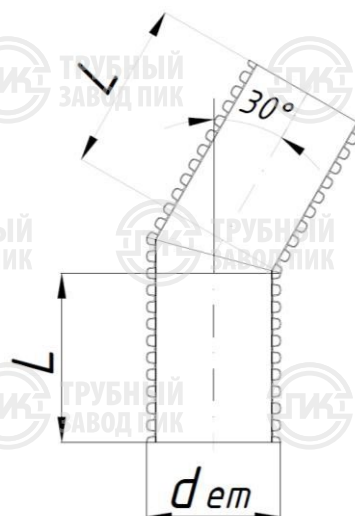


Рисунок 4.10 Общий вид отвода 30°

Таблица 4.11 Размеры отвода 15°

| Номинальный размер трубопровода DN/ID | Номинальный размер трубопровода DN/OD | Наружный диаметр d <sub>ем</sub> , мм | Длина L, мм* |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------|
| -                                     | 160                                   | 160                                   | 250          |
| 150                                   | -                                     | 174                                   | 250          |
| -                                     | 200                                   | 201                                   | 250          |
| 200                                   | -                                     | 233                                   | 250          |
| -                                     | 250                                   | 250                                   | 250          |
| 250                                   | -                                     | 289                                   | 300          |
| -                                     | 315                                   | 316                                   | 300          |
| 300                                   | -                                     | 345                                   | 350          |
| -                                     | 400                                   | 400                                   | 350          |
| 400                                   | -                                     | 461                                   | 350          |
| -                                     | 500                                   | 500                                   | 350          |
| 500                                   | -                                     | 574                                   | 400          |
| -                                     | 630                                   | 631                                   | 400          |
| 600                                   | -                                     | 691                                   | 450          |
| -                                     | 800                                   | 801                                   | 500          |
| 800                                   | -                                     | 924                                   | 575          |

\* Размеры для справок

Таблица 4.12 Размеры отвода 30°

| Номинальный размер трубопровода DN/ID | Номинальный размер трубопровода DN/OD | Наружный диаметр d <sub>ем</sub> , мм | Длина L, мм* |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------|
| -                                     | 160                                   | 160                                   | 250          |
| 150                                   | -                                     | 174                                   | 250          |
| -                                     | 200                                   | 201                                   | 250          |
| 200                                   | -                                     | 233                                   | 250          |
| -                                     | 250                                   | 250                                   | 250          |
| 250                                   | -                                     | 289                                   | 300          |
| -                                     | 315                                   | 316                                   | 300          |
| 300                                   | -                                     | 345                                   | 350          |
| -                                     | 400                                   | 400                                   | 350          |
| 400                                   | -                                     | 461                                   | 350          |
| -                                     | 500                                   | 500                                   | 350          |
| 500                                   | -                                     | 574                                   | 400          |
| -                                     | 630                                   | 631                                   | 400          |
| 600                                   | -                                     | 691                                   | 450          |
| -                                     | 800                                   | 801                                   | 500          |
| 800                                   | -                                     | 924                                   | 575          |

\* Размеры для справок

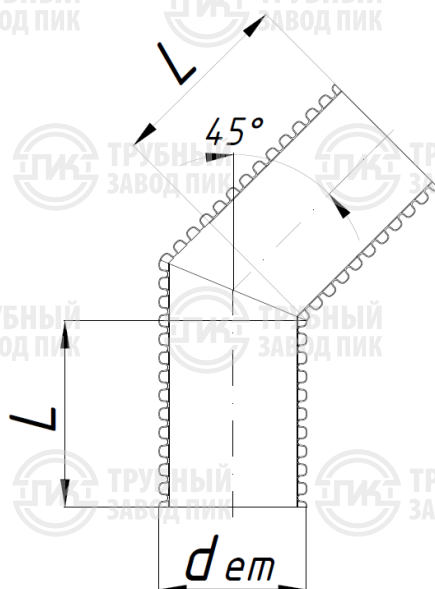


Рисунок 4.11 Общий вид отвода 45°

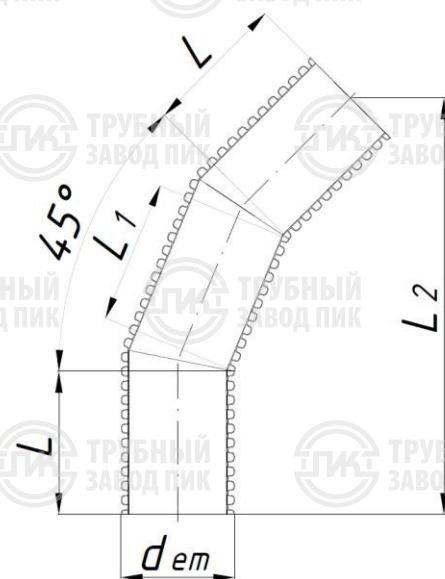


Рисунок 4.12 Общий вид отвода односекционного 45°

Таблица 4.13 Размеры отвода 45°

| Номинальный размер трубопровода DN/ID | Номинальный размер трубопровода DN/OD | Наружный диаметр d <sub>om</sub> , мм | Длина L, мм* |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------|
| -                                     | 160                                   | 160                                   | 250          |
| 150                                   | -                                     | 174                                   | 250          |
| -                                     | 200                                   | 201                                   | 250          |
| 200                                   | -                                     | 233                                   | 250          |
| -                                     | 250                                   | 250                                   | 250          |
| 250                                   | -                                     | 289                                   | 300          |
| -                                     | 315                                   | 316                                   | 300          |
| 300                                   | -                                     | 345                                   | 350          |
| -                                     | 400                                   | 400                                   | 350          |
| 400                                   | -                                     | 461                                   | 350          |
| -                                     | 500                                   | 500                                   | 350          |
| 500                                   | -                                     | 574                                   | 400          |
| -                                     | 630                                   | 631                                   | 400          |
| 600                                   | -                                     | 691                                   | 450          |
| -                                     | 800                                   | 801                                   | 500          |
| 800                                   | -                                     | 924                                   | 575          |

\* Размеры для справок

Таблица 4.14 Размеры отвода односекционного 45°

| Номинальный размер трубопровода DN/ID | Номинальный размер трубопровода DN/OD | Наружный диаметр d <sub>om</sub> , мм | Длина L, мм* | Длина L <sub>1</sub> , мм* |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------|----------------------------|
| -                                     | 160                                   | 160                                   | 250          | 80                         |
| 150                                   | -                                     | 174                                   | 250          | 90                         |
| -                                     | 200                                   | 201                                   | 250          | 100                        |
| 200                                   | -                                     | 233                                   | 250          | 140                        |
| -                                     | 250                                   | 250                                   | 250          | 140                        |
| 250                                   | -                                     | 289                                   | 300          | 140                        |
| -                                     | 315                                   | 316                                   | 300          | 140                        |
| 300                                   | -                                     | 345                                   | 350          | 150                        |
| -                                     | 400                                   | 400                                   | 350          | 160                        |
| 400                                   | -                                     | 461                                   | 350          | 175                        |
| -                                     | 500                                   | 500                                   | 350          | 190                        |
| 500                                   | -                                     | 574                                   | 400          | 215                        |
| -                                     | 630                                   | 631                                   | 400          | 225                        |
| 600                                   | -                                     | 691                                   | 450          | 230                        |
| -                                     | 800                                   | 801                                   | 500          | 245                        |
| 800                                   | -                                     | 924                                   | 500          | 270                        |

\* Размеры для справок

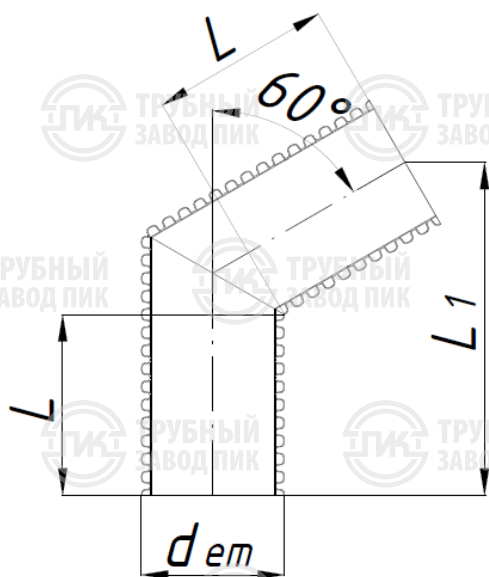


Рисунок 4.13 Общий вид отвода 60°

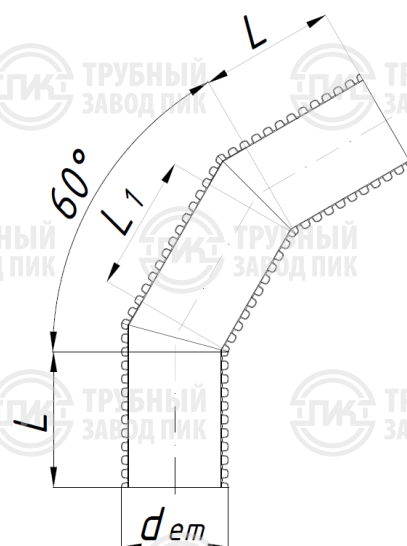


Рисунок 4.14 Общий вид отвода односекционного 60°

Таблица 4.15 Размеры отвода 60°

| Номинальный размер трубопровода DN/ID | Номинальный размер трубопровода DN/OD | Наружный диаметр $d_{em}$ , мм | Длина L, мм* |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------|
| -                                     | 160                                   | 160                            | 250          |
| 150                                   | -                                     | 174                            | 250          |
| -                                     | 200                                   | 201                            | 250          |
| 200                                   | -                                     | 233                            | 250          |
| -                                     | 250                                   | 250                            | 250          |
| 250                                   | -                                     | 289                            | 300          |
| -                                     | 315                                   | 316                            | 300          |
| 300                                   | -                                     | 345                            | 350          |
| -                                     | 400                                   | 400                            | 350          |
| 400                                   | -                                     | 461                            | 350          |
| -                                     | 500                                   | 500                            | 350          |
| 500                                   | -                                     | 574                            | 400          |
| -                                     | 630                                   | 631                            | 400          |
| 600                                   | -                                     | 691                            | 450          |
| -                                     | 800                                   | 801                            | 500          |
| 800                                   | -                                     | 924                            | 575          |

\* Размеры для справок

Таблица 4.16 Размеры отвода односекционного 60°

| Номинальный размер трубопровода DN/ID | Номинальный размер трубопровода DN/OD | Наружный диаметр $d_{em}$ , мм | Длина L, мм* | Длина L <sub>1</sub> , мм* |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------|----------------------------|
| -                                     | 160                                   | 160                            | 250          | 80                         |
| 150                                   | -                                     | 174                            | 250          | 90                         |
| -                                     | 200                                   | 201                            | 250          | 100                        |
| 200                                   | -                                     | 233                            | 250          | 140                        |
| -                                     | 250                                   | 250                            | 250          | 140                        |
| 250                                   | -                                     | 289                            | 300          | 140                        |
| -                                     | 315                                   | 316                            | 300          | 140                        |
| 300                                   | -                                     | 345                            | 350          | 150                        |
| -                                     | 400                                   | 400                            | 350          | 160                        |
| 400                                   | -                                     | 461                            | 350          | 175                        |
| -                                     | 500                                   | 500                            | 350          | 190                        |
| 500                                   | -                                     | 574                            | 400          | 215                        |
| -                                     | 630                                   | 631                            | 400          | 225                        |
| 600                                   | -                                     | 691                            | 450          | 230                        |
| -                                     | 800                                   | 801                            | 500          | 245                        |
| 800                                   | -                                     | 924                            | 572          | 282                        |

\* Размеры для справок

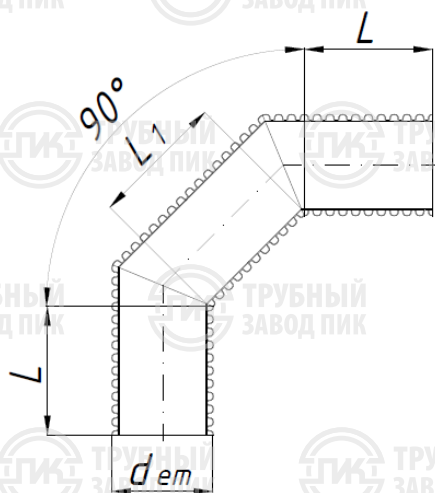


Рисунок 4.15 Общий вид отвода односекционного 90°

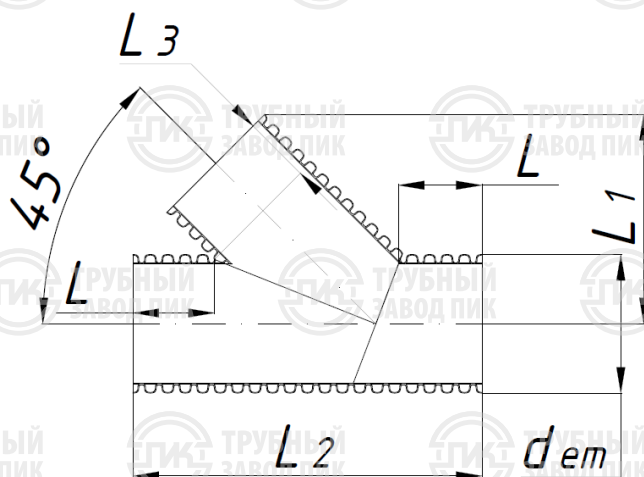


Рисунок 4.16 Общий вид тройника 45°

Таблица 4.17 Размеры отвода односекционного 90°

| Номинальный размер трубопровода DN/ID | Номинальный размер трубопровода DN/OD | Наружный диаметр $d_{em}$ , мм | Длина $L$ , мм* | Длина $L_1$ , мм* |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------|
| -                                     | 160                                   | 160                            | 200             | 75                |
| 150                                   | -                                     | 174                            | 250             | 90                |
| -                                     | 200                                   | 201                            | 250             | 100               |
| 200                                   | -                                     | 233                            | 250             | 140               |
| -                                     | 250                                   | 250                            | 250             | 140               |
| 250                                   | -                                     | 289                            | 300             | 140               |
| -                                     | 315                                   | 316                            | 300             | 140               |
| 300                                   | -                                     | 345                            | 350             | 150               |
| -                                     | 400                                   | 400                            | 350             | 160               |
| 400                                   | -                                     | 461                            | 350             | 175               |
| -                                     | 500                                   | 500                            | 350             | 190               |
| 500                                   | -                                     | 574                            | 400             | 215               |
| -                                     | 630                                   | 631                            | 400             | 225               |
| 600                                   | -                                     | 691                            | 450             | 230               |
| -                                     | 800                                   | 801                            | 500             | 245               |
| 800                                   | -                                     | 924                            | 575             | 282               |

\* Размеры для справок

Таблица 4.18 Размеры тройника 45°

| Номинальный размер трубопровода DN/ID | Номинальный размер трубопровода DN/OD | Наружный диаметр $d_{em}$ , мм | Длина $L$ , мм* | Длина $L_1$ , мм* | Длина $L_2$ , мм* | Длина $L_3$ , мм* |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| -                                     | 160                                   | 160                            | 225             | 305               | 610               | 247,5             |
| 150                                   | -                                     | 174                            | 228             | 315               | 630               | 250,8             |
| -                                     | 200                                   | 201                            | 224,5           | 325               | 650               | 246,9             |
| 200                                   | -                                     | 233                            | 213,5           | 330               | 690               | 234,8             |
| -                                     | 250                                   | 250                            | 220             | 345               | 690               | 242               |
| 250                                   | -                                     | 289                            | 210,5           | 355               | 710               | 231,5             |
| -                                     | 315                                   | 316                            | 349,5           | 507,5             | 1015              | 384,4             |
| 300                                   | -                                     | 345                            | 385             | 557,5             | 1115              | 423,5             |
| -                                     | 400                                   | 400                            | 400             | 600               | 1200              | 440               |
| 400                                   | -                                     | 461                            | 394,5           | 625               | 1250              | 433,9             |

\* Размеры для справок

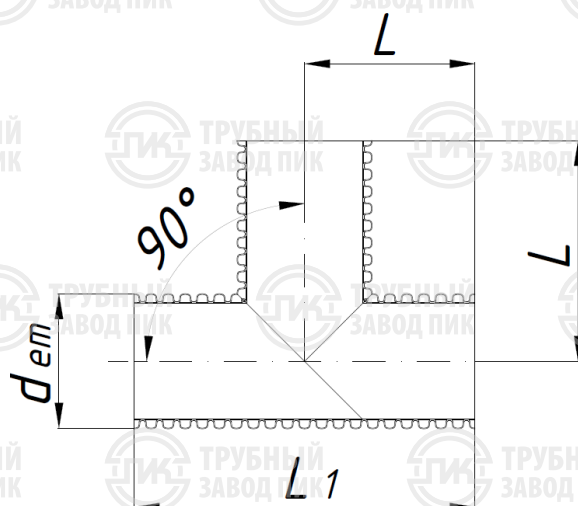


Рисунок 4.17 Общий вид тройника 90°

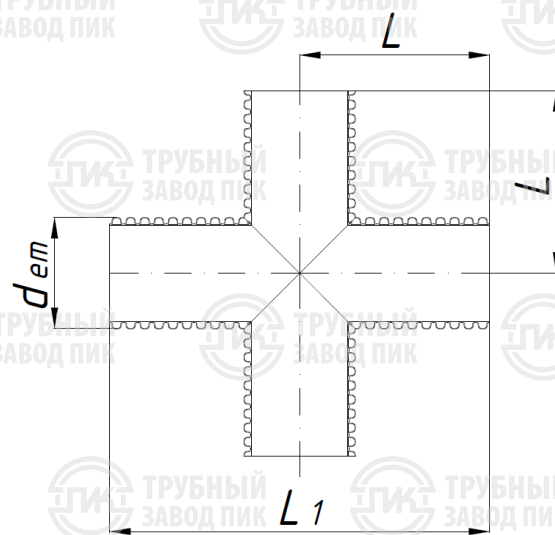


Рисунок 4.18 Общий вид крестовины

Таблица 4.19 Размеры тройника 90°

| Номинальный размер трубопровода DN/ID | Номинальный размер трубопровода DN/OD | Наружный диаметр $d_{em}$ , мм | Длина $L$ , мм* | Длина $L_1$ , мм* |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------|
| -                                     | 160                                   | 160                            | 305             | 610               |
| 150                                   | -                                     | 174                            | 315             | 630               |
| -                                     | 200                                   | 201                            | 325             | 650               |
| 200                                   | -                                     | 233                            | 345             | 690               |
| -                                     | 250                                   | 250                            | 345             | 690               |
| 250                                   | -                                     | 289                            | 355             | 710               |
| -                                     | 315                                   | 316                            | 507,5           | 1015              |
| 300                                   | -                                     | 345                            | 557,5           | 1115              |
| -                                     | 400                                   | 400                            | 600             | 1200              |
| 400                                   | -                                     | 461                            | 625             | 1250              |
| -                                     | 500                                   | 500                            | 650             | 1300              |
| 500                                   | -                                     | 574                            | 675             | 1350              |
| -                                     | 630                                   | 631                            | 675             | 1350              |
| 600                                   | -                                     | 691                            | 700             | 1400              |
| -                                     | 800                                   | 801                            | 725             | 1450              |
| 800                                   | -                                     | 924                            | 834             | 1668              |

\* Размеры для справок

Таблица 4.20 Размеры крестовины

| Номинальный размер трубопровода DN/ID | Номинальный размер трубопровода DN/OD | Наружный диаметр $d_{em}$ , мм | Длина $L$ , мм* | Длина $L_1$ , мм* |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------|
| -                                     | 160                                   | 160                            | 305             | 610               |
| 150                                   | -                                     | 174                            | 315             | 630               |
| -                                     | 200                                   | 201                            | 325             | 650               |
| 200                                   | -                                     | 233                            | 345             | 690               |
| -                                     | 250                                   | 250                            | 345             | 690               |
| 250                                   | -                                     | 289                            | 355             | 710               |
| -                                     | 315                                   | 316                            | 507,5           | 1015              |
| 300                                   | -                                     | 345                            | 557,5           | 1115              |
| -                                     | 400                                   | 400                            | 600             | 1200              |
| 400                                   | -                                     | 461                            | 625             | 1250              |
| -                                     | 500                                   | 500                            | 650             | 1300              |
| 500                                   | -                                     | 574                            | 675             | 1350              |
| -                                     | 630                                   | 631                            | 675             | 1350              |
| 600                                   | -                                     | 691                            | 700             | 1400              |
| -                                     | 800                                   | 801                            | 725             | 1450              |

\* Размеры для справок

4.4.1 Соединения полипропиленовых труб «ПИКПАЙП-G» с трубами из других необходимо предусматривать в смотровых колодцах (СП 32.13330-2018 п. 6.3). Ознакомится с примерами подключений труб к сборным полимерным колодцам «ПИКПАЙП» можно в АТР 001-2026 КОЛОДЦЫ СБОРНЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ.

#### 4.4.2 Данные для заполнения спецификаций для фасонных частей «ПИКПАЙП-G»

##### 4.4.2.1 Примеры условных обозначений:

- Отвод 15° ПИКПАЙ-G DN/OD 160 ТУ 22.21.29-009-02986689-2023

Отвод 15 градусов для гофрированная двухслойной трубы из полипропилена «ПИКПАЙП-G» номинальным наружным диаметром DN/OD 160

- Муфта соединительная ПИКПАЙ-G DN/OD 160 ТУ 22.21.29-009-02986689-2023

Муфта соединительная для гофрированная двухслойной трубы из полипропилена «ПИКПАЙП-G» номинальным наружным диаметром DN/OD 160

Шаблон для заполнения спецификации:

Тип фитинга\_ Торговая марка \_ Ø (DN/ID; DN/OD)\_ТУ

##### 4.4.3 Маркировка

Маркировка может выполняться как непосредственно на изделии, так и размещаться на этикетке либо ином сопроводительном документе, при условии, что она остаётся читаемой и надёжно защищена от повреждений

## 5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ

### 5.1. Конструктивные требования к трассировке и укладке сетей водоотведения

Проектирование безнапорных сетей наружной канализации из гофрированных полимерных труб «ПИКПАЙП-G» должно выполняться с соблюдением общих требований раздела 6 СП 32.13330.2018.

#### 5.1.1. Прямолинейность трассировки и углы поворота

Укладка трубопроводов «ПИКПАЙП-G» между смежными смотровыми колодцами должна производиться строго прямолинейно в плане и профиле. Прокладка трубопроводов по дуге за счёт искусственного изгиба труб для безнапорных сетей не допускается.

**Любые изменения конфигурации сети осуществляются исключительно в колодцах:**

Изменение направления трассы (углы поворота), а также изменение уклонов трубопровода или переходы с одного диаметра на другой выполняются только в смотровых колодцах с устройством соответствующих профилированных лотков.

Угол между присоединяемой и отводящей трубами должен быть не менее 90°.

Радиус кривой лотка на повороте должен приниматься не менее диаметра трубы, а на коллекторах диаметром 1200 мм — не менее пяти диаметров с устройством смотровых колодцев в начале и конце кривой.

#### 5.1.2. Требования к уклонам и расчетным скоростям

Для обеспечения надежной работы системы и исключения заиливания гофрированных труб «ПИКПАЙП-G», прокладка сетей должна вестись с соблюдением не заиливающих (самоочищающих) скоростей движения стоков.

В соответствии с п. 5.5.1 СП 32.13330.2018, минимальные уклоны трубопроводов ( $i_{\min}$ ) принимаются в зависимости от номинального диаметра:

для труб DN 150 мм —  $i_{\min} = 0,008$ ;

для труб DN 200 мм —  $i_{\min} = 0,007$ .

для трубопроводов больших диаметров минимальный уклон определяется гидравлическим расчетом, исходя из условия обеспечения минимальной скорости потока  $v = 0,7$  м/с.

В условиях плоского рельефа при соответствующем обосновании допускается снижение минимальных уклонов до 0,007 (для DN 150) и 0,005 (для DN 200). Максимальный уклон сети не должен превышать 0,15 (за исключением коротких участков перепадов).

#### 5.1.3. Соединение труб разных диаметров

При переходе с меньшего диаметра трубы «ПИКПАЙП-G» на больший, соединение трубопроводов в смотровых колодцах выполняется по шельгам. Это предотвращает образование подпора в приходящей трубе меньшего диаметра. В обоснованных случаях допускается соединение труб по уровню воды (расчетному наполнению).

#### 5.1.4. Глубина заложения трубопроводов

Минимальная глубина заложения трубопроводов «ПИКПАЙП-G» определяется теплотехническим расчетом или принимается на 0,3 м (для труб до DN 500) и на 0,5 м (для труб свыше DN 500) менее наибольшей глубины проникновения в грунт нулевой температуры (согласно п. 6.2.4 СП 32.13330.2018).

При невозможности обеспечения нормативной глубины заложения, а также при укладке сетей в зоне сезонного промерзания грунтов (климатическое исполнение УХЛ), следует применять трубы «ПИКПАЙП-G», предварительно теплоизолированные пенополиуретаном (ППУ) в защитной полимерной оболочке. Максимальная глубина заложения ограничивается прочностными характеристиками трубы (классом кольцевой жесткости SN).

### 5.1.5. Размещение и устройство смотровых колодцев

Для обслуживания, прочистки и инспекции сетей в обязательном порядке предусматривается устройство смотровых колодцев. Линейные колодцы на прямых участках сети устанавливаются на следующих нормативных расстояниях:

- для труб DN 150 мм — через 35 м;
- для труб DN 200–450 мм — через 50 м;
- для труб DN 500–600 мм — через 75 м;
- для труб DN 800–1200 мм — через 100 м.

#### 5.1.5.1. Применение сборных полимерных колодцев «ПИК»

Для обеспечения абсолютной герметичности системы водоотведения, исключения инфильтрации стоков в грунт (и инфильтрации грунтовых вод в коллектор), а также приведению всех элементов к одному сроку службы, совместно с трубопроводами «ПИКПАЙП-G» **рекомендуется применять сборные полимерные колодцы торговой марки «ПИК».**

Использование полимерных колодцев «ПИК» взамен традиционных железобетонных конструкций обеспечивает:

- химическую стойкость всего трубопроводного тракта (отсутствие газовой коррозии сводов);
- возможность компенсации сезонных подвижек грунтов без разрушения узлов прохода;
- совпадение гидравлических характеристик лотка колодца и самой трубы;
- сокращение сроков строительно-монтажных работ за счет малого веса конструкций.

Проектирование, подбор комплектаций (лотков, шахт, горловин), расчет на всплытие, а также регламент монтажа данных колодцев осуществляются в соответствии с требованиями специализированного альбома технических решений АТР-002-2026 «Колодцы сборные полимерные».

### 5.2 Гидравлический расчет

Гидравлический расчет безнапорных сетей водоотведения из двухслойных гофрированных труб «ПИКПАЙП-G» выполняется в соответствии с СП 399.1325800.2018 (п. 7.3.3) и методическими рекомендациями к нему.

Расчет пропускной способности производится по формуле Дарси-Вейсбаха, что обеспечивает наиболее точный учет гидравлического трения в полимерных трубах.

Основные расчетные зависимости:

- 1 Средняя скорость потока жидкости  $V$  (м/с) определяется по формуле:

$$V_H = V_{\Pi} \left( \frac{R_H}{R_{\Pi}} \right)^{\frac{1+a}{b}}$$

- 2 Расход жидкости  $Q$  (м<sup>3</sup>/с):

$$Q = V_H \cdot \omega$$

Скорость при полном наполнении трубопровода  $V_n$  может быть выражена из зависимости:

$$i = \frac{\lambda_{\Pi} \cdot V_{\Pi}^b}{2 \cdot g \cdot 4 \cdot R_{\Pi}}$$

Перепишем уравнение таким образом, чтобы в его левой части была только скорость  $V_n$  возведенная в степень  $b$ :

$$V_{\Pi}^b = \frac{i \cdot 2 \cdot g \cdot 4 \cdot R_{\Pi}}{\lambda_{\Pi}}$$

Коэффициент гидравлического сопротивления  $\lambda_n$  самотечного полимерного трубопровода при полном наполнении может определен по формуле:

$$\lambda_{\Pi} = 0,2 \left( \frac{K_z}{4 \cdot R_{\Pi}} \right)^{\alpha}$$

Показатель степени  $\alpha$  определяется по формуле:

$$\alpha = 0,3124 K_z^{0,0516}$$

Коэффициент эквивалентной шероховатости  $K_z$  определяется по таблице А.1 СП 399.132800. Для полипропиленовых труб он составляет 0,014 мм.

$$\alpha = 0,3124 \cdot 0,014^{0,0516} = 0,251$$

Далее необходимо найти гидравлическое сопротивление  $\lambda_{\Pi}$ . После этого находим  $V_{\Pi}^b$ .

Для определения степени  $b$  используем формулу:

$$b = 3 - \frac{\lg Re_{кв}}{\lg Re_{\phi}}$$

где:

$Re_{кв}$  – число Рейнольдса, соответствующее началу квадратичной области гидравлических сопротивлений турбулентного течения жидкости

$Re_{\phi}$  – фактическое число Рейнольдса

$$Re_{\phi} = \frac{V_{\Pi} \cdot 4R_{\Pi}}{\nu}$$

Поскольку скорость течения потока  $V_{\Pi}$  нельзя выразить из предыдущих зависимостей в явном виде, то ее определение будем вести методом последовательных приближений. Для этого необходимо задаться некой скоростью  $V_j$  (где  $j$  – номер итерации) и подставить ее в формулу по определению  $b_{\Pi}$ , возвести скорость  $V_j$  в полученную степень  $b_{\Pi}$  и сравнить с ранее полученным  $V_{\Pi}^b$ . При подборе скорости для первой итерации целесообразно исходить из допущения, что труба работает в квадратичном режиме течения жидкости (зоне шероховатого трения).

$$V_{\Pi 1} = \sqrt{\frac{i \cdot 2 \cdot g \cdot 4 \cdot R_{\Pi}}{\lambda_{\Pi}}}$$

Далее подставляем подобранную скорость  $V_{\Pi 1}$  в формулу по определению  $b_{\Pi}$ , определив сначала  $Re_{кв}$ . Затем определяем  $Re_{\phi 1}$ , подставляя в формулу значение  $V_{\Pi 1}$ .

Находим  $b_{\Pi}$ , подставляя в формулу значение  $Re_{\phi 1}$ .

Возводим  $V_{\Pi 1}$  в полученную степень  $b_{\Pi}$  и сравниваем с ранее полученной  $V_{\Pi}^b$ .

Относительная погрешность между  $V_{\Pi}^b$  и  $V_{\Pi 1}^{b1}$  должна быть не более 0,5%. Если погрешность в первой итерации превышает 0,5%, продолжаем искать значения степени  $b$  до получения погрешности  $V_{\Pi}^b$  и  $V_j^{bj}$  не более 0,5%.

После определения степени  $b$  и скорости  $V_{\Pi}$  находим значение  $V_H$

$$V_H = V_{\Pi} \left( \frac{R_H}{R_{\Pi}} \right)^{\frac{1+a}{b}}$$

Затем определяем живое сечение потока  $\omega$  сточных вод в зависимости от наполнения трубопровода:

$$\omega = K_{\omega} \cdot d_{вн}^2$$

Значение  $K_{\omega}$  берем из таблицы Б.1 СП 399.1325800.

Полученное значение подставляем в формулу нахождения расхода  $Q$ :

$$Q = V_H \cdot \omega$$

Таблицы гидравлических расчетов для всех типоразмеров труб «ПИКПАЙП-G», посчитанные по методике данного раздела, находятся в приложении В.

### 5.2.1 Особенности расчета дренажных трубопроводов

В отличие от транзитных сетей водоотведения (хозяйственно-бытовой и ливневой канализации), для собирающих участков дренажных систем из труб «ПИКПАЙП-G» классический гидравлический расчет пропускной способности (по формулам равномерного движения жидкости) не производится.

Это обусловлено следующими факторами:

Переменный расход: объем воды в дренажной трубе не является постоянной величиной. Он непрерывно возрастает по мере движения потока за счет поступления грунтовых вод через перфорационные щели по всей длине трубопровода.

Зависимость от внешних факторов: скорость наполнения трубы зависит не от ее диаметра или уклона, а от гидрогеологических условий: коэффициента фильтрации окружающего грунта, интенсивности осадков и площади водосбора.

Методика подбора для дренажа:

При проектировании систем водопонижения из перфорированных труб «ПИКПАЙП-G» и «ПИКПАЙП-G ГЕОТЕКС» вместо гидравлического выполняется гидрогеологический расчет. Основной задачей является определение:

расчетного притока грунтовых вод к дрене (л/с);

требуемой водоприемной способности труб (зависит от типа перфорации и площади отверстий на погонный метр, которая для «ПИКПАЙП-G» составляет не менее 30 см<sup>2</sup>/м).

Выбор номинального диаметра (DN) перфорированной трубы осуществляется на основании вычисленного притока воды с использованием эмпирических номограмм и таблиц для проектирования дренажа (в соответствии с нормами СП 104.13330). Уклон дренажных труб принимается конструктивно в зависимости от типа грунта (как правило, от 0,002 до 0,005).

Примечание: если система водопонижения включает отводящие (транзитные) участки (трубы «ПИКПАЙП-G» без перфорации, транспортирующие собранную воду к месту сброса), для таких участков гидравлический расчет выполняется в полном объеме по стандартной методике безнапорных сетей из п 5.1.2.

### 5.3 Расчет на прочность

Расчет трубопроводов «ПИКПАЙП-G» (в том числе дренажных трубопроводов «ПИКПАЙП-G») на прочность и устойчивость производится согласно СП 399.1325800.2018 («Системы водоснабжения и канализации наружные из полимерных материалов»).

Гофрированные трубы из полипропилена (PP-B) относятся к классу «гибких» труб. Их несущая способность обеспечивается не только собственной жесткостью кольца (SN), но и (в значительной степени) реактивным отпором грунта засыпки.

#### 5.3.1 Классификация нагрузок

При выборе кольцевой жесткости учитываются следующие виды нагрузок:

- 1 Постоянные нагрузки: Давление столба грунта над трубой (вес засыпки).
- 2 Временные нагрузки: Транспортные нагрузки от движущегося транспорта (классифицируются по ГОСТ Р 52748: Н-14, НК-80, НГ-60, воздушные суда).
- 3 Гидростатическое давление: Воздействие грунтовых вод (при высоком УГВ).

#### 5.3.2 Выбор класса кольцевой жесткости (SN)

Предварительный подбор класса жесткости (SN8, SN10, SN12, SN16, SN24) осуществляется на основании глубины заложения и типа транспортной нагрузки.

Таблица 5.1 Рекомендуемые области применения по глубине заложения

| Условия эксплуатации / Нагрузка                | SN8       | SN10 / SN12 | SN16      | SN24        |
|------------------------------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| Газоны, тротуары (без транспорта)              | до 6,0 м  | до 8,0 м    | до 12,0 м | до 16,0 м   |
| Легковой транспорт (внутриквартальные проезды) | до 5,0 м  | до 7,0 м    | до 10,0 м | до 15,0 м   |
| Грузовой транспорт (дороги общего пользования) | до 3,50 м | до 6,0 м    | до 8,0 м  | до 12,0 м   |
| Магистраль, Аэропорты, Ж/Д                     | Не реком. | Не реком.   | до 6,0 м  | Свыше 6,0 м |

Примечание: Минимальная глубина заложения для труб SN8 под проезжей частью должна составлять не менее 1,0 метра от верха трубы до дорожного полотна.

#### 5.3.3 Методика расчета деформации

Основным критерием прочности гибкой трубы является проверка на допустимую деформацию (овальность) поперечного сечения.

Формула для определения относительной деформации ( $\varepsilon$ ):

$$\varepsilon = \frac{\Delta y}{D} = \frac{K_w \cdot K_\tau \cdot (q_{гр} + q_\tau)}{8 \cdot SN + 0,061 \cdot E_{гр}} \cdot 100\%$$

где:

$q_{гр}$  — нагрузка от веса грунта, кН/м<sup>2</sup>;

$q_\tau$  — нагрузка от транспорта, кН/м<sup>2</sup>;

$\varepsilon$  — расчетная относительная деформация, %

SN — кольцевая жесткость трубы (8, 10, 16 или 24 кН/м<sup>2</sup>);

$E_{гр}$  — модуль деформации грунта засыпки (зависит от степени уплотнения, обычно 3–15 МПа);

$K_w$  — коэффициент прогиба (обычно принимается равным 1,0–1,1);

$K_\tau$  — коэффициент, учитывающий запаздывание оваллизации сечения трубы во времени (обычно принимается равным 1,1).

#### 5.3.4 Допустимые значения деформации $\varepsilon$

Основным критерием прочности является проверка на допустимую деформацию (овальность). Для труб «ПИКПАЙП G» установлены пределы:

Сразу после засыпки: не более 4%.

В конце срока службы (50 лет): не более 6%.

Критически важно соблюдать степень уплотнения грунта обратной засыпки:

Для зон без транспортной нагрузки:  $K_{упл} \geq 0,92$ .

Для зон под дорогами:  $K_{упл} \geq 0,95$ .

Для аэродромов и Ж/Д:  $K_{упл} \geq 0,98$ .

#### 5.3.5 Роль уплотнения грунта

Из формулы в п. 7.4 видно, что модуль грунта  $E'_{гр}$  стоит в знаменателе и играет ключевую роль.

Для обеспечения несущей способности труб «ПИКПАЙП-G» критически важно соблюдать степень уплотнения грунта при обратной засыпке ("пазух" траншеи):

Для зон без транспортной нагрузки:  $K_{упл} \geq 0,92$ .

Для зон под дорогами:  $K_{упл} \geq 0,95$  (Стандартный Проктор).

Для аэродромов и Ж/Д:  $K_{упл} \geq 0,98$ .

### 5.3.6 Пример расчета на прочность

В качестве расчетного примера принят участок канализационного коллектора, прокладываемый под дорогой с интенсивным движением.

Таблица 5.2 Параметры проектирования

| Параметр                 | Обозначение | Значение                | Обоснование              |
|--------------------------|-------------|-------------------------|--------------------------|
| Тип трубы                | -           | ПИКПАЙП-G ID 300        | -                        |
| Кольцевая жесткость      | $SN$        | 8 кН/м <sup>2</sup>     | Проверяемый параметр     |
| Глубина заложения        | $H$         | 3,0 м                   | До верха трубы           |
| Грунт засыпки            | -           | Песок средней крупности | Обратная засыпка         |
| Степень уплотнения       | $K_{com}$   | 0,95 (95%)              | По Проктору              |
| Модуль деформации грунта | $E_{gr}$    | 12,0 МПа                | Для $K=0,95$ (по СП 399) |
| Транспортная нагрузка    | -           | НК-80                   | Колесная нагрузка 80 т   |

Определение нагрузок:

Суммарная нагрузка на трубу  $q_c$  складывается из давления столба грунта и давления от транспорта, распределенного на глубине заложения.

Грунтовая нагрузка  $q_{гр}$ :

$$q_{гр} = \gamma_{гр} \cdot H$$

Где  $\gamma_{гр}$  — удельный вес грунта (принимается 19 кН/м<sup>3</sup>).

$$q_{гр} = 19 \cdot 8 = 57 \text{ кН/м}^2 \text{ (кПа)}$$

Транспортная нагрузка  $q_{т}$ :

Для нагрузки НК-80 на глубине 3,0 м с учетом коэффициента рассеивания давления в грунте (согласно таблицам СП 399 / ГОСТ Р 52748):

$$q_{т} \approx 15 \text{ кН/м}^2 \text{ (кПа)}$$

Суммарная вертикальная нагрузка  $q_c$ :

$$q_c = 57 + 25 = 72 \text{ кН/м}^2 \text{ (кПа)}$$

Расчет деформации (Овальности):

Используется модифицированная формула Шпанглера, учитывающая жесткость самой трубы и отпор грунта.

$$\varepsilon = \frac{K_w \cdot K_r \cdot q_c}{8 \cdot SN + 0,061 \cdot E_{gr}} \cdot 100\%$$

Коэффициенты:

$K_b$  (Коэффициент постели): Принимается 0,083 (при угле охвата трубы основанием 180° — качественная подготовка ложа).

$K_r$  (Коэффициент запаздывания): Принимается 1,1 (учитывает ползучесть грунта во времени).

$E_{gr}$  (в кПа) (из таблицы В.3 СП 399.1325800): 12 МПа = 12000 кПа.

$$\varepsilon = \frac{0,083 \cdot 1,1 \cdot 72}{8 \cdot 8 + 0,061 \cdot 12000} \cdot 100\% = 0,83\%$$

Проверка условия: Расчетное значение 0,83% < Допустимого 4,0%.

Результат: Условие прочности по деформации ВЫПОЛНЯЕТСЯ.

### 5.4 Расчет на устойчивость против всплытия

Проверка на всплытие производится для участков трубопровода, прокладываемых в водонасыщенных грунтах, на затопляемых территориях или при высоком уровне грунтовых вод (УГВ).

Условие устойчивости трубопровода: удерживающие силы (вес трубы и грунта) должны превышать выталкивающую силу Архимеда с необходимым коэффициентом запаса.

При проектировании сетей из труб ПИКПАЙП-G в условиях высокого уровня грунтовых вод (УГВ) необходимо производить проверку устойчивости трубопровода против всплытия. Расчет выполняется согласно требованиям СП 399.1325800.2018 (раздел 5.1)

#### 5.4.1 Методика расчета

Устойчивость считается обеспеченной, если выполняется условие:

$$G_{\text{тр}} + G_{\text{гр}} \geq k_y \cdot F_A$$

Где:

$k_y$  — коэффициент надежности против всплытия (согласно нормам принимается не менее 1,15);

$F_A$  — выталкивающая (архимедова) сила воды, действующая на трубу, Н/м;

$G_{\text{тр}}$  — собственный вес погонного метра трубы с учетом изоляции и веса транспортируемой жидкости (при расчете на «пустую трубу» принимается только вес трубы), Н/м;

$G_{\text{гр}}$  — вес грунта засыпки над трубой, удерживающий её от всплытия, Н/м.

Выталкивающая сила воды ( $F_A$ ):

$$F_A = \frac{\pi \cdot D_{\text{нар}}^2}{4} \cdot \rho_w \cdot g$$

Где:

$D_{\text{нар}}$  — наружный диаметр трубы (или оболочки для ППУ), м.

$\rho_w$  — плотность воды (1000 кг/м³).

$g$  — ускорение свободного падения (9,81 м/с²).

Удерживающий вес грунта ( $G_{\text{гр}}$ ):

Для расчета берется объем грунта над трубой. В запас надежности учитывается только прямоугольная призма над сечением трубы (без учета бокового трения):

$$G_{\text{гр}} = D_{\text{нар}} \cdot H_{\text{зас}} \cdot \gamma_{\text{взв}}$$

Где:

$H_{\text{зас}}$  — высота засыпки над верхом трубы, м.

$\gamma_{\text{взв}}$  — удельный вес грунта во взвешенном состоянии (в воде). Обычно принимается 10–11 кН/м³ (или 10000 Н/м³).

#### 5.4.2 Пример расчета (Для трубы в ППУ-изоляции)

Трубы в ППУ-изоляции являются наиболее "опасными" с точки зрения всплытия из-за большого объема при малом весе.

Таблица 5.3 Параметры проектирования

| Параметр                                                             | Обозначение | Значение                                                               |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------|
| Тип трубы                                                            |             | ПИКПАЙП-G ППУ DN/ID 300                                                |
| Наружный диаметр оболочки $D_{\text{нар}}$                           | мм          | 500                                                                    |
| Собственный вес трубы $G_{\text{тр}}$                                | кг/м        | 15                                                                     |
|                                                                      | Н/м         | 147                                                                    |
| Высота засыпки над верхом трубы $H_{\text{зас}}$                     | м           | 0,7                                                                    |
| Уровень грунтовых вод (УГВ):                                         | —           | на уровне поверхности земли (труба и грунт полностью погружены в воду) |
| Плотность воды $\rho_w$                                              | кг/м³       | 1000                                                                   |
| Плотность грунта $\rho_{\text{гр}}$                                  | кг/м³       | 1800                                                                   |
| Удельный вес грунта с учетом взвешивания водой $\gamma_{\text{взв}}$ | Н/м³        | 10000                                                                  |

Ход расчета:

1 Расчет выталкивающей силы  $F_A$ . Выталкивающая сила действует на весь объем оболочки диаметром 500 мм.:

$$F_A = \frac{3,14 \cdot 0,5^2}{4} \cdot 1000 \cdot 9,81 = 1923 \text{ Н/м}$$

2 Расчет удерживающей силы грунта  $G_{\text{гр}}$ . Так как УГВ находится на поверхности, расчет ведется по весу взвешенного в воде грунта. Удерживающий объем грунта принимается в виде призмы над трубой шириной, равной наружному диаметру:

$$G_{\text{гр}} = 0,6 \cdot 0,7 \cdot 10000 = 3500 \text{ Н/м}$$

3 Проверка условия устойчивости:

Суммарная удерживающая сила:

$$G_{\text{сумм}} = G_{\text{тр}} + G_{\text{гр}} = 147 + 3500 + 3647 \text{ Н/м}$$

Расчетный коэффициент устойчивости  $k_{\text{факт}}$ :

$$k_{\text{факт}} = \frac{G_{\text{сумм}}}{F_A} = \frac{3647}{1923} = 1,9$$

Результат

$$1,9 \geq 1,15$$

Так как фактический коэффициент устойчивости (1,9) значительно больше требуемого по СП 399 (1,15), труба ПИКПАЙП-G в ППУ с диаметром оболочки 500 мм устойчива к всплытию при высоте засыпки 0,7 м даже при условии полного затопления траншеи до поверхности земли. Дополнительное балластирование не требуется.

#### 5.3.2.1 Критический случай (Незасыпанная траншея)

Важно проверить этап монтажа, когда траншея может быть затоплена ливнем до обратной засыпки.

В этом случае  $G_{\text{гр}} = 0$ .

$$k_{\text{факт}} = \frac{147}{1923} = 0,076 \leq 1,1$$

**Заключение:** Незасыпанная труба гарантированно всплывет.

**Вывод:** Необходимо провести мероприятия по предотвращению всплытия.

В случае риска затопления траншеи в процессе работ, а также при недостаточной глубине заложения ( $H < 0,5 D$ ), необходимо применять:

- 1 Геотекстильные контейнеры (ГТК): Мешки с песком, укладываемые поверх трубы.
- 2 Анкерные устройства: Винтовые сваи с полимерными лентами.
- 3 Бетонные пригрузки: Утяжелители охватывающего типа.

#### 5.4.3 Мероприятия по предотвращению всплытия (балластировка)

Балластировка (закрепление трубопровода на проектных отметках) применяется в случаях, когда расчетный коэффициент запаса устойчивости против всплытия оказывается ниже нормативного ( $k_{\text{зан}} < 1,1$ ).

Обязательное применение балластирующих устройств требуется в следующих ситуациях:

Прокладка сетей на затопляемых и пойменных территориях, а также на переходах через водные преграды.

Участки с высоким уровнем грунтовых вод (УГВ), где глубина заложения засыпки над верхом трубы мала:  $H < 0,5 D$ .

В случае высокого риска затопления открытой (незасыпанной) траншеи атмосферными осадками в процессе производства строительно-монтажных работ.

#### 5.4.4 Методы балластировки трубопроводов «ПИКПАЙП-G»

Для надежной фиксации полипропиленовых труб применяются методы, исключающие точечное повреждение гофрированной стенки или защитной оболочки ППУ.

##### 5.4.4.1 Геотекстильные контейнеры (ГТК / ПКБУ)

Это наиболее щадящий и рекомендуемый метод для полимерных труб. Представляет собой емкости из прочного технического полотна (геотекстиля), заполняемые местным или привозным минеральным грунтом (песком). Контейнеры укладываются попарно по обе стороны трубы или перекидываются через нее в виде "седла".

Преимущества: не повреждают пластиковую трубу, принимают форму гофра, не требуют применения тяжелой грузоподъемной техники при монтаже.



Рисунок 6.1 Установка геотекстильных контейнеров

#### 5.4.4.2 Винтовые анкерные устройства (ВАУ)

Применяются на обводненных участках со слабыми грунтами (торф, супеси), где веса ГТК недостаточно. Представляют собой винтовые сваи, закручиваемые в дно траншеи по обе стороны от трубы. Сваи соединяются между собой мягким силовым полимерным поясом (лентой), который плотно прижимает трубу к основанию.

Преимущества: высокая удерживающая способность, надежная фиксация даже в разжиженных грунтах. Под полимерную ленту обязательно укладывается защитная прокладка из скального листа или плотной резины.



Рисунок 6.2 Устройство винтового анкера

#### 5.4.4.3 Железобетонные пригрузки охватывающего типа (УБО / УБП)

Традиционный метод утяжеления бетонными блоками. Для труб ПЕКПАЙП-Г допускается применение только утяжелителей с мягким силовым поясом (тип УБО) или седловидных блоков с обязательной установкой амортизирующего коврика (из пенополиэтилена или резины) между бетоном и пластиковой стенкой трубы.

Ограничения: применение жестких железобетонных колец, напрямую опирающихся на гофрированную трубу, **запрещено** во избежание продавливания стенки.



Рисунок 6.3. Установка железобетонных утяжелителей типа УБО

#### 5.4.5 Расчет шага расстановки пригрузов

Шаг установки балластирующих устройств ( $L_{\text{шаг}}$ , м) определяется проектом и рассчитывается по формуле:

$$L_{\text{шаг}} = \frac{Q_{\text{бал}}}{F_A \cdot k_y - (G_{\text{тр}} + G_{\text{гр}})}$$

Где:

$Q_{\text{бал}}$  — вес одного балластирующего устройства (или пары анкеров) в воде, Н.

$k_y$  — нормативный коэффициент запаса (принимается 1,15).

$F_A$  — выталкивающая сила воды (Архимеда), Н/м.

$G_{\text{тр}}$  — вес 1 погонного метра трубы, Н/м.

$G_{\text{гр}}$  — вес столба грунта засыпки над трубой (с учетом взвешивающего действия воды), Н/м.

## 6 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ

### 6.1 Правила хранения на объекте

Трубы «ПИКПАИП-Г» должны храниться на специально оборудованных, ровных складских площадках. При хранении на открытом грунте необходимо исключить просадки основания.

Трубы укладываются в штабели на деревянные прокладки (брус) для предотвращения точечных нагрузок и загрязнения.

Во избежание деформации нижних рядов под тяжестью верхних, высота штабеля при длительном хранении (срок более 1 месяца) не должна превышать 2,0 метра. Для кратковременного хранения на стройплощадке допускается высота до 2,5 метров.

Раструбы труб в штабеле должны располагаться попеременно в разные стороны (в шахматном порядке), чтобы исключить опирание труб на раструбную часть.

Уплотнительные резиновые кольца и адаптеры-втулки следует хранить в закрытом помещении при температуре от 0 °С до +25 °С, вдали от отопительных приборов, защищая от прямых солнечных лучей и воздействия агрессивных химических веществ (масел, растворителей).

### 6.2 Транспортировка

Трубы «ПИКПАИП-Г» транспортируются любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

При перевозке автомобильным транспортом кузов должен иметь ровное дно, очищенное от острых металлических предметов, гвоздей, камней и мусора, способных повредить гофрированную поверхность трубы.

Трубы должны укладываться на ровную поверхность всей длиной и надежно закрепляться ремнями во избежание продольного и поперечного смещения при движении. Применение металлических цепей или тросов для фиксации категорически запрещается.

Транспортировка труб, уложенных друг в друга (телескопирование), допускается только при условии обеспечения защиты внутренней гладкой поверхности и раструбов от царапин и истирания (например, с использованием защитных прокладок).

### 6.3 Погрузочно-разгрузочные работы

Погрузку и разгрузку труб «ПИКПАЙП-G» следует производить с использованием специализированной техники (краны, манипуляторы, погрузчики).

Для подъема труб необходимо использовать исключительно мягкие текстильные стропы. Использование стальных канатов, цепей и захватов с острыми краями не допускается, так как это ведет к прорезанию наружного гофрированного слоя.

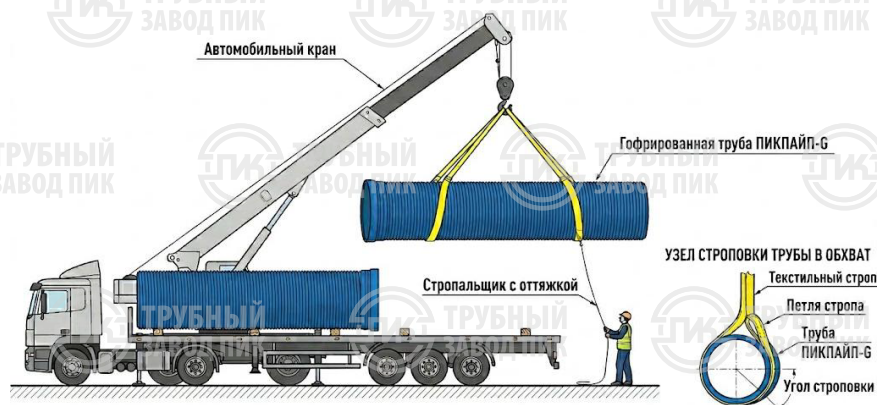


Рисунок 6.1 Разгрузка труб «ПИКПАЙП-G»

При перемещении труб запрещается сбрасывать их с транспортных средств, волочить по земле, асфальту или другим абразивным поверхностям.

Полипропилен обладает высокой ударной вязкостью, однако при проведении погрузочно-разгрузочных работ в условиях отрицательных температур (ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ ) следует соблюдать повышенную осторожность и избегать резких ударов, так как пластичность полимера снижается.

## 7 ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ И ПРИЕМКА ПРОДУКЦИИ

Входной контроль должен проводиться на объекте строительства до начала монтажа. Ответственность за проведение контроля несет лицо, ответственное за производство работ.

### 7.1 Проверка сопроводительной документации

Каждая партия труб серии «ПИКПАЙП-G» и фасонных частей «ПИКПАЙП-G» должна сопровождаться:

Паспортом качества завода-изготовителя.

Сертификатом соответствия (или декларацией).

### 7.2 Визуальный контроль и внешний вид

При приемке продукции необходимо убедиться, что:

Поверхность: на внутренней и наружной поверхностях отсутствуют пузыри, трещины, раковины и посторонние включения, видимые без приборов.

Торцы: трубы должны быть отрезаны строго перпендикулярно их оси в середине впадины гофра.

Уплотнители: резиновые кольца (EPDM) не имеют надрезов, разрывов или признаков старения (трещин).

### 7.3 Геометрический контроль

Выборочно (не менее 3-х образцов от партии) проверяются:

Наружный и внутренний диаметр: соответствие заявленной серии (ID или OD) согласно таблицам 3.1 и 3.2 АТР.

Длина трубы: фактическая длина (с учетом раструба L2 или без L1) должна соответствовать номиналу с допусками.

Толщина стенки: замеряется на торце трубы и должна быть не менее значений, указанных в сорimente.

## 7.4 Маркировка

На каждой трубе должна присутствовать четкая маркировка, содержащая:

Наименование или товарный знак изготовителя.

Условное обозначение (ПИКПАЙП-G, диаметр, класс кольцевой жесткости SN).

Номер ТУ (22.21.21-009-02986689-2023, ТУ 22.21.29-004-02986689-2026)

Дату изготовления.

## 7.5 Действия при обнаружении брака

Трубы и детали, имеющие механические повреждения (глубокие надрезы гофра, деформацию раструба) или не соответствующие цветовой схеме «ПИКПАЙП-G», подлежат отбраковке и не допускаются к монтажу.

Результаты входного контроля труб, фасонных частей и комплектующих «ПИКПАЙП-G» фиксируются в Журнале входного контроля и оформляются Актом (рекомендуемая форма приведена в Приложении А).

Допускается оформление результатов входного контроля по иным формам, утвержденным в системе менеджмента качества (СМК) строительно-монтажной организации или установленным внутренними регламентами Заказчика, при условии обязательного отражения в них сведений об идентификации продукции, комплектности и фактических результатах визуально-измерительного контроля

## 8 МОНТАЖ

### 8.1 Способы соединения и применяемый инструмент

Трубы «ПИКПАЙП-G» соединяются при помощи раструба или муфты с использованием уплотнительных колец. В соответствии с требованиями п. 5.1.4 СП 129.13330.2019 монтаж трубопроводов ПИКПАЙП-G должен производиться таким образом, чтобы раструбы труб и фасонных частей были направлены навстречу (против) течения сточных вод. Укладку труб в траншее следует вести снизу вверх по проектному уклону (начиная от нижнего колодца), надвигая раструб присоединяемой трубы на гладкий конец ранее уложенной

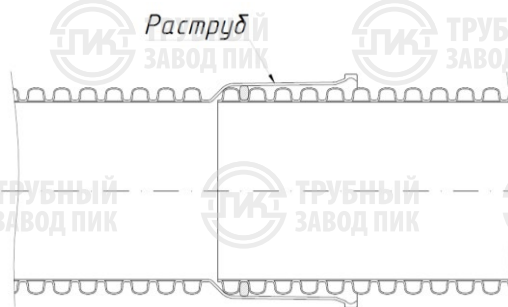


Рисунок 8.1 Схема соединения с помощью раструба

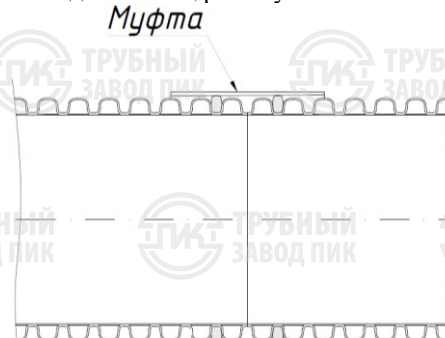


Рисунок 8.2 Схема соединения с помощью муфты

Механизация сборки: Трубы «ПИКПАЙП-G» диаметром до 200 мм допускается соединять вручную с использованием рычага (через деревянную прокладку). Для труб  $DN \geq 250$  мм, а также для всех типоразмеров труб в ППУ-изоляции (из-за их увеличенного веса и габарита), ручная стыковка ломом запрещена во избежание перекоса и повреждения раструба.

Монтажный инструмент: сборка трубопроводов средних и больших диаметров должна производиться строго с применением стяжных устройств (реечных или тросовых рычажных лебедок) и монтажных строп, обеспечивающих соосное и плавное задвигание гладкого конца в раструб до упора. Обязательно использование смазки-лубриканта (наносится на уплотнительное кольцо и внутреннюю поверхность раструба). Ориентировочные нормы расхода указаны в таблице 8.1.

Таблица 8.1 Нормы расхода смазки-лубриканта

| Типоразмер серии DN/ID |     | Ориентировочный расход смазки на 1 стык, грамм | Ориентировочное количество стыков с 1 кг смазки | Типоразмер серии DN/OD |     | Ориентировочный расход смазки на 1 стык, грамм | Ориентировочное количество стыков с 1 кг смазки |
|------------------------|-----|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------|-----|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| ID                     | 150 | 25                                             | 40                                              | OD                     | 160 | 20                                             | 50                                              |
| ID                     | 200 | 35                                             | 28                                              | OD                     | 200 | 30                                             | 33                                              |
| ID                     | 250 | 45                                             | 22                                              | OD                     | 250 | 40                                             | 25                                              |
| ID                     | 300 | 55                                             | 18                                              | OD                     | 315 | 50                                             | 20                                              |
| ID                     | 400 | 75                                             | 13                                              | OD                     | 400 | 70                                             | 14                                              |
| ID                     | 500 | 110                                            | 9                                               | OD                     | 500 | 100                                            | 10                                              |
| ID                     | 600 | 140                                            | 7                                               | OD                     | 630 | 130                                            | 7                                               |
| ID                     | 800 | 220                                            | 4                                               | OD                     | 800 | 200                                            | 5                                               |

#### Примечания:

1. Указанные нормы расхода являются усредненными. Фактический расход может увеличиваться на 15–20% в зависимости от температуры окружающей среды (на холоде смазка густеет и наносится более толстым слоем), а также от степени очистки поверхностей труб от пыли и песка.
2. В качестве лубриканта необходимо использовать только специализированные водно-силиконовые или мыльные пасты для монтажа полимерных труб.
3. **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использование смазочных материалов на основе нефтепродуктов (солидол, литол, машинные масла, битумные мастики). Минеральные масла вступают в химическую реакцию с эластомером (EPDM) уплотнительного кольца, вызывая его набухание, потерю эластичности и последующее разрушение, что неминуемо приведет к разгерметизации стыка.

Изоляция стыка: после гидравлических испытаний стыка на трубопроводах в ППУ-изоляции выполняется монтаж комплекта заделки стыка (КЗС): установка термоусаживаемой муфты и заливка компонентов пенополиуретана для создания единого теплоизоляционного контура.

## 8.2 Профиль траншеи и работа в сложных грунтах

Ширина траншеи по дну ( $B$ ): назначается из условия обеспечения удобства монтажа и качественного уплотнения пазух.

- Для труб  $DN \leq 600$  мм:  $B = D_e + 400$  мм (но не менее 700 мм).
- Для труб  $DN \geq 600$  мм:  $B = D_e + 500$  мм.

○ *Примечание:* для труб «ПИКПАЙП-Г» в ППУ-изоляции за расчетный наружный диаметр ( $D_e$ ) всегда принимается наружный диаметр защитной оболочки (полиэтиленовой или гофрированной), а не самой рабочей трубы.

Водонасыщенные и слабые грунты: при высоком уровне грунтовых вод (УГВ) укладка трубы в воду или разжиженный грунт **категорически запрещена**. Обязательно применение систем водопонижения. На дне траншеи устраивается искусственное основание: слой щебня (фракция 20–40 мм) толщиной 150–200 мм, втрамбованный в грунт, поверх которого укладывается разделительный слой из геотекстиля и стандартная песчаная подушка.

## 8.3 Подготовка основания и обратная засыпка

Песчаная подушка: выполняется из песка средней крупности толщиной 100–150 мм без включения камней (размер фракции не более 20 мм). Степень уплотнения должна составлять  $K_{com} \geq 0,95$ . В местах расположения растрескивания или муфт устраиваются приямки, чтобы труба опиралась на дно всей длиной гладкой части (после сборки стыка приямки заполняются песком и уплотняются).

Послойная засыпка (зона пазух): Пазухи между трубой и стенками траншеи засыпаются местным песчаным грунтом равномерно с обеих сторон слоями по 15–20 см. Уплотнение производится ручными вибротрамбовками.

Инструментальный контроль: В процессе обратной засыпки обязателен послойный контроль коэффициента уплотнения ( $K_{com} \geq 0,95$ , под автодорогами —  $K_{com} \geq 0,98$ ) с применением экспресс-методов (динамических или статических плотномеров-пенетровметров).

Защитный слой: над верхом трубы (или защитной оболочки ППУ) устраивается защитный слой песка толщиной 300 мм. Его уплотнение допускается только ручным инструментом. Движение тяжелой строительной техники над трубопроводом разрешается только после засыпки траншеи на высоту не менее 1,0–1,2 м над верхом трубы.

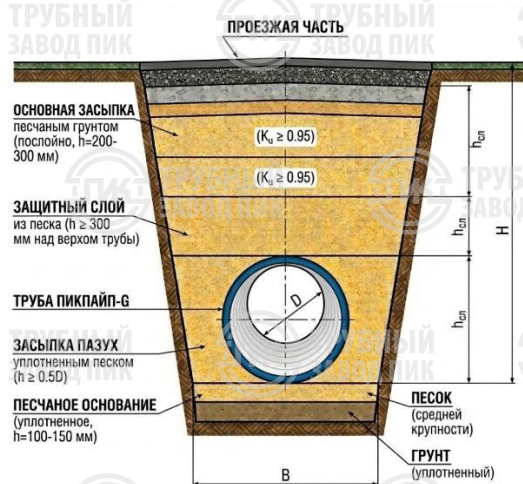


Рисунок 8.3 Пример засыпки трубы в зоне проезжей части

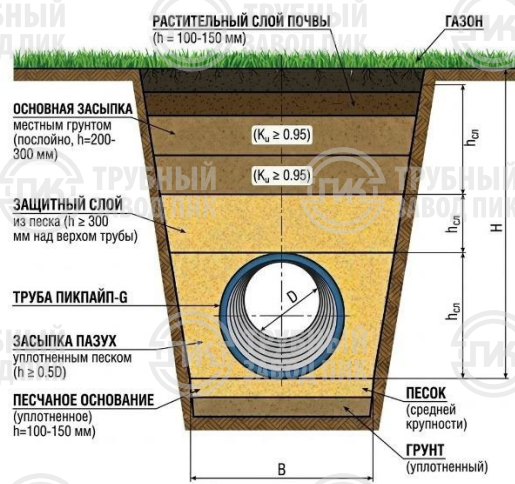


Рисунок 8.4 Пример засыпки трубы в зоне газона

## 8.4 Справочные таблицы расхода песка (на 1 погонный метр)

Данные приведены для предварительных сметных расчетов. Включают объем песка на устройство подушки (150 мм), засыпку пазух и защитный слой (300 мм над верхом трубы). Учен коэффициент уплотнения.

Таблица 8.2 Ведомость расхода песка — серия ID (по внутреннему диаметру)

| Номинальный диаметр (ID), мм | Фактический наружный диаметр ( $d_{em}$ ), мм | Минимальная ширина траншеи (B), мм | Объем песка, м³/пог. м | Масса песка, тонн/пог. м |
|------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| 150                          | 170                                           | 700                                | 0,41                   | 0,66                     |
| 200                          | 225                                           | 700                                | 0,43                   | 0,69                     |
| 250                          | 282                                           | 700                                | 0,45                   | 0,72                     |
| 300                          | 340                                           | 740                                | 0,49                   | 0,78                     |
| 400                          | 460                                           | 860                                | 0,62                   | 0,99                     |
| 500                          | 573                                           | 973                                | 0,73                   | 1,17                     |
| 600                          | 695                                           | 1195                               | 1                      | 1,6                      |
| 800                          | 925                                           | 1425                               | 1,29                   | 2,06                     |

Таблица 8.2.1 Ведомость расхода песка — серия OD (по наружному диаметру)

(Для серии OD номинальный диаметр равен фактическому наружному  $d_{em}$ )

| Номинальный наружный диаметр (OD), мм | Минимальная ширина траншеи (B), мм | Объем песка, м³/пог. м | Масса песка, тонн/пог. м |
|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| 160                                   | 700                                | 0,42                   | 0,67                     |
| 200                                   | 700                                | 0,44                   | 0,7                      |
| 250                                   | 700                                | 0,48                   | 0,77                     |
| 315                                   | 715                                | 0,55                   | 0,88                     |
| 400                                   | 800                                | 0,66                   | 1,06                     |
| 500                                   | 900                                | 0,84                   | 1,34                     |
| 630                                   | 1130                               | 1,04                   | 1,66                     |
| 800                                   | 1300                               | 1,62                   | 2,59                     |

## 8.5 Соединение труб «ПИКПАЙП-G» с колодцами

Подключение трубопровода к смотровым или перепадным колодцам должно обеспечивать герметичность и компенсировать возможные неравномерные осадки грунта.

### 8.5.1 Подключение к пластиковым колодцам:

○ *Заводская врезка:* При использовании сборного полимерного колодца «ПИК» патрубки привариваются к телу колодца экструзионной сваркой на производстве. Монтаж на объекте сводится к стандартному раструбному соединению.

○ *Врезка по месту:* В стенке колодца коронкой высверливается отверстие, в которое устанавливается резиновая муфта-манжета, после чего в нее с усилием (и применением лубриканта) вводится гладкий конец трубы «ПИКПАЙП-G».

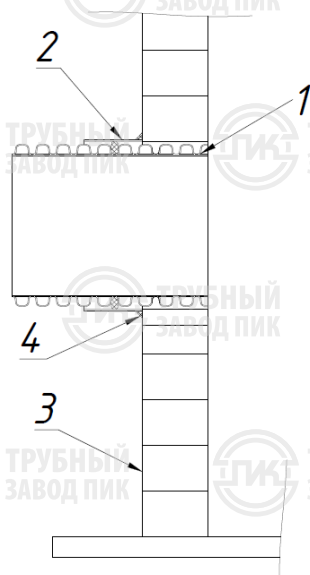


Рисунок 8.6 Подключение к пластиковому колодцу

- 1 Труба «ПИКПАЙП-G»
- 2 Муфта/патрубок
- 3 Стенка пластикового колодца
- 4 Сварной шов для соединения муфты/патрубка к стенке колодца.

### 8.5.3 Подключение к железобетонным колодцам (ЖБИ):

В соответствии с требованиями СП 399.1325800.2018 (раздел 9.1), прямое замоноличивание гофрированных труб в бетонные стенки колодцев не допускается. Подключение выполняется исключительно с применением специальных защитных муфт (гильз) для прохода через ЖБ-колодец. Защитная муфта устанавливается в пробитое отверстие и жестко заделывается безусадочным цементно-песчаным раствором (или гидроизоляционной смесью). Торец трубы без раструба со смонтированным уплотнительным кольцом вводится внутрь закрепленной муфты с использованием монтажной смазки. Данная конструкция обеспечивает герметичность соединения на уровне грунтовых вод и компенсирует радиальные и продольные смещения при неравномерной осадке колодца.

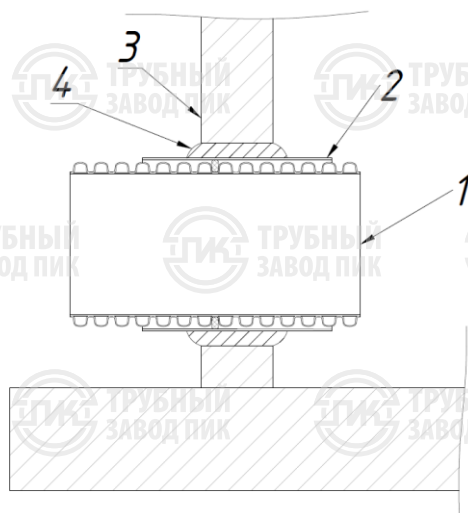


Рисунок 8.5 Проход через стенку Ж/Б колодца

1. Трубы серии «ПИКПАЙП-G»
2. Муфта для прохода через Ж/Б-колодец
3. Стенка железобетонного колодца
4. Заделка пространства между муфтой и стенкой Ж/Б с последующей гидроизоляцией.

### 8.8 Ремонт поврежденных участков трубопровода

При возникновении механических повреждений в процессе монтажа или эксплуатации применяются следующие методы восстановления:

Локальный ремонт (несквозные повреждения):

○ При повреждении только наружного гофрированного слоя (царапины, задиры, локальные пробоины площадью до 5-7 см<sup>2</sup>) ремонт выполняется с помощью ручного сварочного экструдера.

○ Ремонтная зона очищается, обезжиривается и заваривается полипропиленовым (ПП) присадочным прутком.

Капитальный ремонт (замена участка):

○ При сквозном пробитии трубы или образовании трещин поврежденный сегмент подлежит обязательной вырезке.

○ Резка трубы осуществляется в пазухе между гофрами строго перпендикулярно оси (специальной пилой или труборезом).

○ На место вырезанного участка устанавливается новый отрезок трубы «ПИКПАЙП-G».

○ Соединение выполняется с помощью двух подвижных ремонтных муфт (без центрального ограничителя).

○ Ремонтные муфты с установленными уплотнительными кольцами полностью надвигаются на концы существующего трубопровода. Устанавливается новый отрезок (ремонтная вставка). Затем, с помощью стяжных лебедок, муфты сдвигаются обратно, равномерно **перекрывая стыки между старой трубой и новой вставкой**.

## 8.9 Прокладка трубопровода «ПИКПАЙП-G» в защитном футляре

Защитные футляры применяются при бестраншейной прокладке (проколах), при пересечении автомобильных и железных дорог, трамвайных путей, а также при прохождении под существующими инженерными сетями.

Футляры выполняются из стальных, железобетонных или полимерных труб повышенной жесткости. Внутренний диаметр футляра принимается в соответствии с требованиями СП 32.13330.2018:

не менее чем на 150 мм больше наружного диаметра рабочей трубы «ПИКПАЙП-G» при ее диаметре до DN/OD 500 включительно;

не менее чем на 200 мм больше наружного диаметра при диаметре рабочей трубы ПИКПАЙП-G от DN/ID 500 и выше.

### 8.9.1 Опорно-направляющие кольца (ОНК)

Протаскивание гофрированной трубы «ПИКПАЙП-G» внутрь футляра волоком не допускается. Для центрирования рабочей трубы и защиты наружного гофрированного слоя от истирания применяются полимерные опорно-направляющие кольца (ОНК) или роликовые опоры (в качестве упоров).

Для исключения провисания полипропиленовой трубы внутри футляра, шаг установки опорных колец не должен превышать значений, указанных в таблице 8.3:

Таблица 8.3 Шаг установки опорных колец

| Номинальный внутренний диаметр (DN/ID), мм | Максимальный шаг установки опорных колец, м | Номинальный наружный диаметр (DN/OD), мм | Максимальный шаг установки опорных колец, м |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 150                                        | 1,2                                         | 160                                      | 1,2                                         |
| 200                                        | 1,5                                         | 200                                      | 1,5                                         |
| 250                                        | 1,5                                         | 250                                      | 1,5                                         |
| 300                                        | 1,8                                         | 315                                      | 1,8                                         |
| 400                                        | 2                                           | 400                                      | 2                                           |
| 500                                        | 2                                           | 500                                      | 2                                           |
| 600                                        | 2,5                                         | 630                                      | 2,5                                         |
| 800                                        | 2,5                                         | 800                                      | 2,5                                         |

Примечание: Дополнительные опорные кольца обязательно устанавливаются на расстоянии 15–20 см по обе стороны от каждого раструбного или муфтового соединения

#### 8.9.1.1 Типы опорно-направляющих колец и центрирующих устройств

В зависимости от протяженности футляра, веса трубопровода и требований к точности уклона, применяются следующие типы ОНК:

1. Сегментарные полимерные кольца (стандарт)

Самый распространенный тип для труб гофрированных труб. Состоят из одинаковых пластиковых сегментов, которые соединяются в цепь вокруг трубы и стягиваются болтами.

Особенности: Полностью исключают коррозию и повреждение гофры трубы. Позволяют регулировать высоту опор («ребер»), чтобы точно выдержать зазор между трубой и футляром.

Применение: Футляры длиной до 30–40 метров.

#### 2. Роликовые (колесные) опоры

На сегментах ОНК вместо неподвижных ребер установлены небольшие ролики или колеса.

Особенности: В разы снижают коэффициент трения при затаскивании. Это позволяет использовать менее мощные лебедки и минимизирует риск повреждения раструбных соединений при монтаже.

Применение: Протяженные футляры (более 50 метров), магистральные коллекторы больших диаметров (DN 800–1200).

#### 3. Комбинированные опоры (металло-полимерные)

Металлический хомут с приваренными опорами, на которые надеты полимерные «башмаки».

Особенности: Обладают высочайшей несущей способностью.

Применение: Для труб ПИКПАЙП-G в ППУ изоляции больших диаметров, где вес погонного метра трубы с водой значительно выше стандартного.

### 8.9.1.2. Варианты установки и фиксации трубы в футляре

В проектной документации могут быть предусмотрены разные схемы размещения трубы в зависимости от того, как планируется заполнять межтрубное пространство.

#### Тип А. Свободная укладка (центрирование по оси)

Труба устанавливается строго по центру футляра. Опорные кольца выбираются с одинаковой высотой ребер по всей окружности.

#### Тип Б. Укладка с корректировкой уклона (эксцентричная)

Используются ОНК с разной высотой опорных ребер. Например, снизу ставятся высокие опоры, сверху — низкие.

### 8.9.1.3 Рекомендация по выбору высоты опор ОНК

При выборе типоразмера ОНК для труб «ПИКПАЙП-G» необходимо руководствоваться следующим правилом: Высота опоры (ребра) кольца должна быть на 10-15 мм больше, чем высота раструба или соединительной муфты.

Это гарантирует, что при затаскивании труба будет катиться (или скользить) на опорах ОНК, а раструб будет «висеть» в воздухе, не касаясь стенок стального футляра. Это исключает риск «зацепа» раструба за сварочные швы внутри футляра и разгерметизацию стыка.

**8.9.2 Протягивание трубопровода «ПИКПАЙП-G» в защитный футляр** должно производиться с соблюдением мер, исключающих повреждение профилированной стенки трубы и расстыковку раструбных соединений.

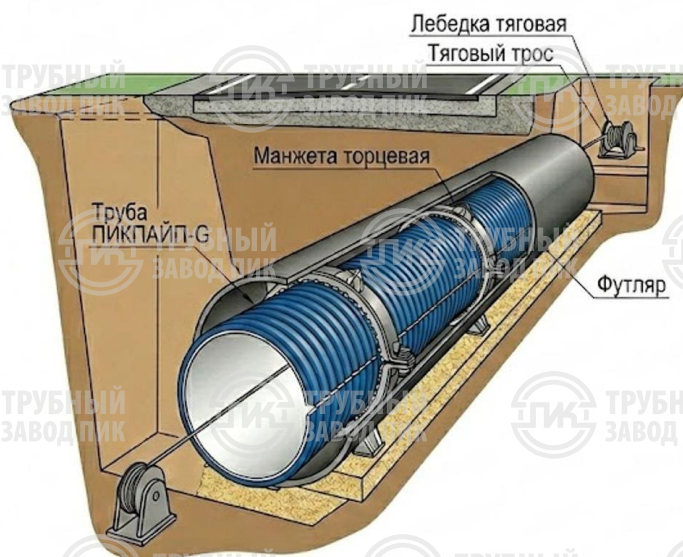


Рисунок 8.7 Прокладка трубы «ПИКПАЙП-G» в футляре

#### 8.9.2.1 Подготовительные работы:

Перед началом протягивания внутренняя полость защитного футляра должна быть очищена от грунта, воды, строительного мусора и окалины (при наличии сварных швов).

На торце футляра со стороны подачи рабочей трубы устанавливается временный направляющий ролик или гладкий скользящий лоток. Это необходимо для предотвращения «срезания» гофры или опорно-направляющих колец (ОНК) об острую кромку стального футляра.

#### 8.9.2.2 Сборка и приложение тягового усилия

Затаскивание рабочей трубы осуществляется с помощью тяговой лебедки плавно, без рывков. **Категорически запрещается** приложение тягового усилия (растяжения) к головной трубе собранной плети или захват трубы за раструб.

Протягивание раструбных труб «ПИКПАЙП-G» следует выполнять методом «передачи усилия на задний торец» (метод сжатия плети):

Тяговый трос от лебедки пропускается сквозь внутреннюю полость всей собираемой плети трубопровода.

На последней (хвостовой) трубе трос крепится к специальной инвентарной упорной траверсе (или деревянному щиту-заглушке), диаметр которой соответствует внутреннему диаметру трубы.

При натяжении троса лебедкой усилие передается на задний торец плети. Таким образом, трубы внутри футляра толкают друг друга, находясь в состоянии продольного сжатия, что гарантированно исключает выход гладких концов из раструбов и обеспечивает надежную герметичность уплотнительных колец.

#### 8.9.2.3 Порядок монтажа

Трубы «ПИКПАЙП-G» со смонтированными опорно-направляющими кольцами (ОНК) подаются к входному отверстию футляра поштучно.

Надвигание раструба очередной трубы на гладкий конец предыдущей выполняется строго до ввода узла соединения внутрь футляра.

После стыковки звена производится подтягивание троса лебедкой на длину одной трубы, после чего цикл повторяется.

**Важное примечание:** При затаскивании труб в футляр необходимо контролировать положение опорно-направляющих колец. Полозья (опоры) колец не должны смещаться или перекашиваться при движении по дну футляра.

#### 8.9.3 Герметизация и забутовка.

При отсутствии возможности обеспечить проектный уклон канализационной сети только за счет укладки футляра, внутри футляра выполняется выравнивающая бетонная подготовка.

Межтрубное пространство между рабочей трубой «ПИКПАЙП-G» и стенкой футляра подлежит заполнению цементно-песчаным раствором.

**Важное технологическое требование:** При забутовке межтрубного пространства цементным раствором под давлением существует высокий риск всплытия легкой полипропиленовой трубы «ПИКПАЙП-G», а также ее деформации или расстыковки соединений. Для предотвращения всплытия и компенсации внешнего давления рабочую трубу перед подачей раствора необходимо полностью заполнить водой. Торцы футляра герметизируются эластичными концевыми манжетами.

### 9. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПОРЯДОК ПРИЕМКИ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

9.1 Испытания смонтированного трубопровода проводят в соответствии СП 129.13330 и СП 399.1325800.

Ввод в эксплуатацию трубопроводов из труб «ПИКПАЙП-G» должен проходить в соответствии с требованиями проектной документации и СП 68.13330.

9.2 Гидравлические испытания дренажных труб не проводят. Перед сдачей дренажа в эксплуатацию следует тщательно промыть горизонтальную дренажную трубу, освободить от посторонних предметов и грунта смотровые колодцы согласно СП 399.1325800.2018.

9.2 Ввод в эксплуатацию трубопроводов из дренажных труб «ПИКПАЙП-G» и «ПИКПАЙП-G ГЕО-ТЕКС» должен проходить в соответствии с требованиями проектной документации и СП 68.13330

#### 9.3 Испытания

Испытания безнапорных канализационных сетей из труб «ПИКПАЙП-G» на герметичность проводятся участками между смежными колодцами в два этапа:

1 Предварительные испытания: проводятся до окончательной засыпки траншеи;

2 Приемочные (окончательные) испытания: проводятся после полной засыпки траншеи и завершения всех земляных работ.

Во время проведения предварительных испытаний стыковые соединения труб должны быть открыты для визуального осмотра. Сама труба (ее тело) должна быть подбита песком и присыпана грунтом на высоту не менее 0,5 м над верхом трубы, чтобы исключить ее всплытие или смещение в процессе наполнения.

Торцы испытываемого участка закрываются глухими инвентарными заглушками, которые надежно распираются в стенки колодца или траншеи.

### 9.3.1 Гидравлические испытания (водой)

Гидравлическое испытание является основным методом проверки безнапорных сетей из труб «ПИК-ПАЙП-G». Проверка проводится в два этапа: предварительное (без засыпки стыков) и приемочное (после окончательной засыпки).

#### 1 Подготовка и заполнение системы

Торцы испытываемого участка глушатся специальными инвентарными заглушками. Заглушки должны быть надежно закреплены и расперты в стенки колодцев, так как даже при небольшом давлении на них действует значительное осевое усилие.

Заполнение трубопровода водой производится плавно, **исключительно из нижнего (по уклону) колодца**. Это гарантирует постепенное и полное вытеснение воздуха из системы через открытый стояк в верхнем колодце.

#### 2 Испытательное давление (напор)

Величина испытательного гидростатического давления определяется рабочим проектом.

При отсутствии указаний в проекте, испытательный напор создается путем заполнения водой стояка в верхнем колодце. Для безнапорных полимерных трубопроводов давление должно быть равно глубине заложения трубы (до отметки люка колодца), но **не должно превышать 0,04 МПа (или 4 метра водяного столба)** над верхней точкой трубы (шелыгой).

#### 3 Время выдержки (стабилизации)

В отличие от железобетонных труб, полипропилен не обладает водопоглощением. Однако время выдержки необходимо для выравнивания температуры залитой воды и стенок трубы, а также для стабилизации системы (первичное растяжение полимера под нагрузкой).

После полного заполнения трубопровода водой его необходимо выдержать без давления в течение не менее 1 часа.

#### 4 Порядок проведения испытаний

Предварительное испытание (стыки открыты): после выдержки в системе создается испытательное давление (0,04 МПа). Давление необходимо поддерживать постоянным в течение 30 минут, по мере необходимости доливая воду в стояк.

*Критерий приемки:* Трубопровод признается выдержавшим испытание, если при визуальном осмотре открытых раструбных, муфтовых и фланцевых соединений не обнаружено утечек, капель, потеков или увлажнения грунта.

Приемочное (окончательное) испытание: проводится после полной обратной засыпки траншеи (не ранее чем через 24 часа после засыпки). Давление снова поднимается до испытательного и поддерживается в течение 30 минут.

*Критерий приемки:* замеряется точный объем воды, который пришлось долить в стояк за эти 30 минут для поддержания уровня. Трубопровод считается герметичным, если объем добавленной воды не превышает допустимую норму удельной утечки (согласно таблицам СП 129.13330 для полимерных труб данного диаметра).

У соединений не обнаружено капель, потеков или увлажнения грунта.

### 9.3.2 Пневматические испытания трубопроводов (сжатым воздухом)

Пневматический метод применяется при температуре окружающего воздуха ниже 0 °С, а также в условиях отсутствия достаточного объема воды на объекте. Испытание сжатым воздухом требует строгого соблюдения мер безопасности из-за высокой энергии сжатого газа.

#### 1 Подготовка и меры безопасности

Концы испытываемого участка плотно закрываются пневматическими заглушками. **Важно:** заглушки должны быть надежно закреплены и иметь жесткие механические упоры (распорки) в стенки колодца или траншеи, чтобы исключить их выброс под давлением.

Компрессор и манометры должны располагаться за пределами траншеи.

**Категорически запрещается** нахождение людей в траншее и спуск в колодцы во время нагнетания воздуха в трубопровод и до момента снижения давления до безопасного уровня.

#### 2 Испытательное давление и время стабилизации

Для безнапорных гофрированных труб «ПИКПАЙП-G» предварительное (испытательное) давление воздуха в системе должно составлять 0,05 МПа (0,5 бар).

Воздух подается плавно. После достижения испытательного давления в 0,05 МПа компрессор отключается, и система выдерживается под этим давлением в течение 5–10 минут.

Это время выдержки (стабилизации) необходимо для выравнивания температуры нагнетаемого воздуха и стенок полимерной трубы (при сжатии воздух нагревается, а при остывании его давление падает, что может дать ложный результат утечки).

#### 3 Порядок проведения испытаний

Предварительное испытание (стыки открыты):

- После выдержки давление снижают до рабочего испытательного уровня — 0,01 МПа (0,1 бар).

- Только после этого допускается спуск монтажников в траншею для визуального осмотра.
- Проверка открытых соединений (раструбов, муфт) производится путем их обмыливания (нанесения мыльного раствора).
- *Критерий приемки:* на обмыленных стыках не должны появляться пузыри воздуха. В противном случае давление стравливается до нуля, стык перебирается, и испытание повторяется.
- Приемочное (окончательное) испытание (траншея засыпана):
- Проводится путем измерения падения давления по манометру.
- После стабилизации устанавливается начальное давление 0,01 МПа (0,1 бар).
- Засекается время (от 5 до 15 минут в зависимости от диаметра трубы — точные значения берутся из таблиц СП 129.13330).
- *Критерий приемки:* Участок признается герметичным, если за нормативное время падение давления ( $\Delta P$ ) не превышает допустимых значений (как правило, не более 0,001–0,0015 МПа).

## 10 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт безнапорных сетей водоотведения и дренажа из труб «ПИКПАЙП-G» должны осуществляться в соответствии с требованиями СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения», а также «Правилами технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации» (утв. Приказом Госстроя РФ от 30.12.1999 № 168). Надежная и долговечная работа систем водоотведения и дренажа из труб «ПИКПАЙП-G» обеспечивается соблюдением проектных режимов эксплуатации, регулярным контролем технического состояния и своевременным проведением профилактических мероприятий.

### 10.1 Периодичность технического обслуживания

Визуальный осмотр и проверка работоспособности сетей должны проводиться не реже двух раз в год: Весенний период: после активного снеготаяния для контроля пропускной способности, оценки состояния колодцев и выявления возможных деформаций грунта.

Осенний период: перед наступлением отрицательных температур для подготовки системы к зимнему сезону и удаления накопившегося осадка.

Внеплановые осмотры проводятся после аномальных ливней, паводков, сейсмических воздействий или при обнаружении подтопления территории.

### 10.2 Диагностика и телеинспекция

Проверка технического состояния трубопроводов осуществляется через смотровые и ревизионные колодцы.

Для детальной оценки состояния внутренней поверхности применяются системы телевизионной инспекции (роботизированные CCTV-комплексы). Гладкий внутренний слой труб «ПИКПАЙП-G» белого цвета обеспечивает высокую светоотражающую способность и контрастность, что позволяет с высокой точностью выявлять локализацию загрязнений, состояние водоприемных щелей (в дренажных трубах) и целостность трубных соединений.

### 10.3 Очистка и промывка сетей (стандартные и дренажные трубы)

Основным методом восстановления пропускной способности труб «ПИКПАЙП-G» является гидродинамическая промывка.

Промывка осуществляется потоком воды под давлением с использованием каналопромывочных машин.

Во избежание повреждения гладкого внутреннего слоя из блок-сополимера полипропилена (PP-B) и защитного геотекстильного фильтра (в модификации ГЕОТЕКС), рабочее давление воды на выходе из промывочной насадки не должно превышать 120 бар (12 МПа).

Применение механических методов прочистки (металлические ерши, скребки, буры) строго запрещено, что согласуется с требованиями СП 399.1325800.2018 (п. 9.4) по эксплуатации наружных полимерных трубопроводов, так как это ведет к необратимому повреждению стенки.

### 10.4 Специфика эксплуатации труб «ПИКПАЙП-G» в ППУ изоляции

Для трубопроводов мелкого заложения в пенополиуретановой изоляции устанавливается дополнительный регламент контроля:

Защита от влаги: при осмотрах в ревизионных колодцах необходимо контролировать целостность наружной полиэтиленовой оболочки и герметичность заделки торцов (термоусадочных концевых муфт). Намокание слоя ППУ ведет к резкому снижению его теплоизоляционных свойств.

Греющий кабель: если в конструкции изолированной трубы задействован кабель-канал с системой электрообогрева, перед началом зимнего сезона производится обязательная проверка сопротивления изоляции кабеля и тестирование управляющей автоматики.

### 10.5 Экологическая безопасность

В соответствии с ТУ 22.21.29-004-02986689-2026 и требованиями безопасности по ГОСТ 12.3.030, полипропиленовые трубы «ПИКПАЙП-G» в процессе штатной эксплуатации химически инертны. Образующиеся при обслуживании сетей (в том числе труб в ППУ изоляции) твердые отходы не токсичны и подлежат

утилизации в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормами. Специальные меры по охране окружающей среды при эксплуатации сети не требуются.

## **11 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

При проектировании, строительстве и эксплуатации систем водоотведения и дренажа из полипропиленовых труб «ПИКПАЙП-G» необходимо руководствоваться действующими нормативными документами в области охраны труда, пожарной и экологической безопасности, включая Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте.

### **11.1 Техника безопасности и охрана труда при производстве работ**

К выполнению погрузочно-разгрузочных, земляных и монтажных работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие инструктаж по технике безопасности, обучение безопасным методам труда и имеющие соответствующую квалификацию.

Рабочие на строительной площадке должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с типовыми нормами: защитными касками, рукавицами, сигнальными жилетами и спецобувью.

Основные требования безопасности при хранении и транспортировании труб должны соответствовать ГОСТ 12.3.030.

При укладке труб «ПИКПАЙП-G» в траншею необходимо строго соблюдать правила безопасности при производстве земляных работ (устройство откосов допустимой крутизны или установка инвентарных креплений стенок траншеи во избежание обрушения грунта).

Специфика труб в ППУ изоляции: при выполнении работ по заделке стыков (изоляции) труб «ПИКПАЙП-G» с использованием пенополиуретановых компонентов (пенокомплектов), монтажники обязаны дополнительно применять защитные очки, респираторы и перчатки с полимерным покрытием для предотвращения попадания химических компонентов на кожу, слизистые оболочки и в дыхательные пути.

### **11.2 Пожарная безопасность**

Трубы «ПИКПАЙП-G» производятся из блок-сополимера полипропилена (PP-B), а теплоизоляционный слой модифицированных труб — из пенополиуретана (ППУ). Данные материалы относятся к группе горючих материалов.

Показатели пожаровзрывоопасности материалов определяются в соответствии с ГОСТ 12.1.044. При производстве работ и хранении труб необходимо строго соблюдать требования ГОСТ 12.1.004.

В местах складирования продукции, а также непосредственно в траншее при монтаже трубопроводов, категорически запрещается разведение открытого огня.

При необходимости проведения сварочных работ (например, приварка металлических элементов лестниц в колодцах) полимерные трубы должны быть надежно защищены негорючими экранами (асбестовым или металлическим листом) от попадания искр и брызг расплавленного металла.

Для тушения полипропилена применяются распыленная вода, воздушно-механическая пена, огнетушащие порошки и углекислотные огнетушители.

### **11.3 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**

Полипропиленовые трубы «ПИКПАЙП-G», включая дренажные модификации с фильтром из геотекстиля и трубы в ППУ изоляции, в процессе штатной эксплуатации химически инертны. Они не подвержены коррозии, не выделяют токсичных веществ в грунт или транспортируемую среду и не оказывают негативного воздействия на качество грунтовых и поверхностных вод.

Специальные меры по охране окружающей среды при использовании, транспортировании и хранении труб не требуются.

Образующиеся при монтаже и резке труб твердые отходы (обрезки полипропилена, фрагменты полиэтиленовой оболочки) не токсичны и не требуют специального обезвреживания. Данные отходы относятся к малоопасным, подлежат сбору и могут быть переданы на предприятия по вторичной переработке полимеров.

Обрезки пенополиуретана (ППУ) и геотекстиля подлежат утилизации в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормами на полигонах твердых бытовых или промышленных отходов.

## 12 ГАРАНТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Надежность и долговечность безнапорных трубопроводов водоотведения и дренажа обеспечиваются высокими стандартами производства и многоступенчатой системой проверки выпускаемой продукции.

### 12.1 Контроль качества и сертификация

Система менеджмента: выпуск труб ПИКПАЙП-G осуществляется на предприятии, система менеджмента качества которого сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта ГОСТ Р ИСО 9001 (ISO 9001). Это гарантирует стабильность технологических процессов на всех этапах — от закупки полипропиленового сырья до отгрузки готовой продукции.

Аттестованная лаборатория: каждая выпускаемая партия труб и фасонных частей проходит обязательные приемо-сдаточные испытания в собственной аттестованной заводской лаборатории. Лаборатория осуществляет контроль геометрических параметров, кольцевой жесткости (SN), герметичности соединений и физико-механических свойств материала.

Обязательное декларирование: в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (и Постановления Правительства РФ № 2425), полимерные трубы ПИКПАЙП-G имеют обязательную декларацию о соответствии в национальной системе ГОСТ Р. Продукция полностью соответствует требованиям государственных стандартов, ТУ 22.21.29-004-02986689-2026 и ТУ 22.21.21-009-02986689-2023

### 12.2 Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие гофрированных труб «ПИКПАЙП-G», дренажных труб «ПИКПАЙП-G» и «ПИКПАЙП-G ГЕОТЕКС», труб «ПИКПАЙП-G ППУ», а также фасонных частей требованиям нормативной документации при условии строгого соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения, условий монтажа, применения, а также соответствующим условиям эксплуатации, установленных настоящим Альбомом технических решений.

Гарантийный срок эксплуатации составляет **24 месяца со дня изготовления** продукции.

Гарантия не распространяется на дефекты и повреждения трубопроводов, возникшие вследствие:

- нарушения правил погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки (сбрасывание труб, использование стальных тросов);
- несоблюдения технологии монтажа (использование непредусмотренных смазок, отсутствие послойного уплотнения грунта в пазах траншеи);
- применения механических методов прочистки труб при эксплуатации;
- превышения предельно допустимых температур сточных вод или рабочего давления.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А\***  
**(рекомендуемое)**

**ФОРМА АКТА ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ**

Объект строительства: \_\_\_\_\_

Дата проведения контроля: «\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г.

Комиссия в составе:

Представитель Генподрядчика (лицо, ответственное за Входной контроль): \_\_\_\_\_

Представитель Заказчика (Технический надзор): \_\_\_\_\_

**4. Информация о поступившей продукции**

Наименование: Трубы двухслойные гофрированные «ПИКПАЙП-G» / Муфты соединительные / Уплотнительные кольца.

Завод-изготовитель: \_\_\_\_\_

Номер партии и дата изготовления: \_\_\_\_\_

Количество (м.п. / шт.): \_\_\_\_\_

Товарно-сопроводительный документ (ТТН/Паспорт качества №): \_\_\_\_\_

**5. Результаты проверки сопроводительной документации**

Наличие паспорта качества: [ ] Да [ ] Нет

Наличие сертификата соответствия: [ ] Да [ ] Нет

**2. Результаты визуального и измерительного контроля**

| Параметр контроля   | Требование АТР                           | Фактическое состояние | Результат (Годен/Брак) |
|---------------------|------------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Цвет поверхности    | Снаружи — синий, внутри — белый          |                       |                        |
| Состояние гофра     | Без трещин, вмятин и проколов            |                       |                        |
| Геометрия торцов    | Рез строго по впадине гофра              |                       |                        |
| Маркировка          |                                          |                       |                        |
| Диаметр (внутр/нар) | Согласно таблицам 4.1; 4.2; 4.5; 4.6 АТР |                       |                        |
| Уплотнители         | Кольца EPDM без надрезов и трещин        |                       |                        |

**4. Заключение комиссии**

По результатам входного контроля продукция (трубы/муфты/кольца) в количестве \_\_\_\_\_

**СООТВЕТСТВУЕТ / НЕ СООТВЕТСТВУЕТ** требованиям проекта и Альбома технических решений «ПИКПАЙП-G» и **ДОПУСКАЕТСЯ / НЕ ДОПУСКАЕТСЯ** к производству монтажных работ.

**Причина отбраковки (если есть):** \_\_\_\_\_

**Подписи сторон:**

Сторона 1: \_\_\_\_\_ //

Сторона 2: \_\_\_\_\_ //

\* Не является обязательным. Подлежит заполнению по согласованию сторон.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### ТАБЛИЦА ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ТРУБ «ПИКПАЙП-G»

Настоящая таблица содержит данные о стойкости материала труб к наиболее распространенным химическим веществам. Данные приведены для ненапряженного состояния материала.

Условные обозначения:

С (Стойкий): внутренняя поверхность трубы не разрушается, изменение массы менее 2%, прочностные характеристики сохраняются.

О (Ограниченно стойкий): возможно незначительное набухание или диффузия, требуется дополнительный расчет срока службы.

Н (Нестойкий): происходит химическое разрушение или сильное набухание. Использование не рекомендуется.

| Категория / Вещество           | Концентрация | 20 °C | 60 °C | 95 °C |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|-------|
| <b>КИСЛОТЫ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ</b>  |              |       |       |       |
| Серная кислота                 | до 80%       | С     | С     | О     |
| Соляная кислота                | до 36%       | С     | С     | С     |
| Азотная кислота                | 25%          | С     | О     | Н     |
| Фосфорная кислота              | 85%          | С     | С     | С     |
| <b>ЩЕЛОЧИ И ОСНОВАНИЯ</b>      |              |       |       |       |
| Едкий натр (NaOH)              | 50%          | С     | С     | С     |
| Аммиак (водный раствор)        | насыщ.       | С     | С     | С     |
| <b>ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ</b> |              |       |       |       |
| Ацетон                         | 100%         | С     | О     | Н     |
| Бензол                         | 100%         | О     | Н     | Н     |
| Этиловый спирт                 | 96%          | С     | С     | С     |
| Формальдегид                   | 30%          | С     | С     | С     |
| <b>МАСЛА И ТОПЛИВО</b>         |              |       |       |       |
| Дизельное топливо              | 100%         | С     | О     | Н     |
| Машинное масло                 | 100%         | С     | С     | О     |
| Бензин (без примесей)          | 100%         | О     | Н     | Н     |
| <b>ПРОЧЕЕ</b>                  |              |       |       |       |
| Мыльные растворы               | любая        | С     | С     | С     |
| Стоки животноводства           | -            | С     | С     | С     |
| Морская вода                   | -            | С     | С     | С     |

Температурный режим: полипропиленовые трубы «ПИКПАЙП-G» допускают постоянную эксплуатацию при температуре стоков до 60 °C и кратковременные сбросы до 95 °C (например, от технологического оборудования прачечных или столовых).

Коррозия под напряжением: ПП обладает высокой стойкостью к ПАВ (мыло, шампуни), что исключает растрескивание труб в бытовых сетях.

Герметичность соединений: при проектировании сетей для агрессивных сред (категории «О») необходимо обязательно учитывать стойкость уплотнительных колец из EPDM.

# ПРИЛОЖЕНИЕ В ТАБЛИЦЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ

DN/OD 160

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,007 |        | i=0,008 |        | i=0,009 |        | i=0,010 |        |
| 0,1 | 0.273   | 0.350  | 0.297   | 0.381  | 0.320   | 0.410  | 0.341   | 0.438  |
| 0,2 | 1.202   | 0.564  | 1.304   | 0.613  | 1.401   | 0.658  | 1.492   | 0.701  |
| 0,3 | 2.760   | 0.731  | 2.991   | 0.792  | 3.209   | 0.850  | 3.416   | 0.905  |
| 0,4 | 4.832   | 0.865  | 5.232   | 0.936  | 5.609   | 1.004  | 5.966   | 1.068  |
| 0,5 | 7.253   | 0.970  | 7.850   | 1.050  | 8.411   | 1.125  | 8.943   | 1.196  |
| 0,6 | 9.823   | 1.048  | 10.626  | 1.134  | 11.382  | 1.215  | 12.097  | 1.291  |
| 0,7 | 12.302  | 1.100  | 13.305  | 1.190  | 14.248  | 1.274  | 15.141  | 1.354  |
| 0,8 | 14.394  | 1.122  | 15.566  | 1.213  | 16.668  | 1.299  | 17.711  | 1.381  |
| 0,9 | 15.667  | 1.105  | 16.945  | 1.195  | 18.145  | 1.280  | 19.282  | 1.360  |
| 1   | 14.507  | 0.970  | 15.700  | 1.050  | 16.822  | 1.125  | 17.885  | 1.196  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,011 |        | i=0,012 |        | i=0,013 |        | i=0,014 |        |
| 0,1 | 0.362   | 0.465  | 0.382   | 0.490  | 0.400   | 0.514  | 0.419   | 0.538  |
| 0,2 | 1.580   | 0.742  | 1.663   | 0.781  | 1.744   | 0.819  | 1.821   | 0.855  |
| 0,3 | 3.612   | 0.957  | 3.801   | 1.007  | 3.981   | 1.055  | 4.155   | 1.101  |
| 0,4 | 6.306   | 1.129  | 6.631   | 1.187  | 6.943   | 1.243  | 7.243   | 1.296  |
| 0,5 | 9.448   | 1.263  | 9.932   | 1.328  | 10.396  | 1.390  | 10.842  | 1.450  |
| 0,6 | 12.778  | 1.364  | 13.429  | 1.433  | 14.053  | 1.500  | 14.654  | 1.564  |
| 0,7 | 15.990  | 1.430  | 16.802  | 1.503  | 17.581  | 1.572  | 18.330  | 1.639  |
| 0,8 | 18.703  | 1.458  | 19.652  | 1.532  | 20.562  | 1.603  | 21.437  | 1.671  |
| 0,9 | 20.364  | 1.436  | 21.397  | 1.509  | 22.389  | 1.579  | 23.343  | 1.646  |
| 1   | 18.897  | 1.263  | 19.864  | 1.328  | 20.792  | 1.390  | 21.685  | 1.450  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,015 |        | i=0,016 |        | i=0,017 |        | i=0,018 |        |
| 0,1 | 0.436   | 0.560  | 0.453   | 0.582  | 0.470   | 0.604  | 0.486   | 0.624  |
| 0,2 | 1.896   | 0.890  | 1.968   | 0.924  | 2.038   | 0.957  | 2.106   | 0.989  |
| 0,3 | 4.323   | 1.145  | 4.485   | 1.188  | 4.643   | 1.230  | 4.796   | 1.271  |
| 0,4 | 7.533   | 1.348  | 7.813   | 1.398  | 8.085   | 1.447  | 8.349   | 1.494  |
| 0,5 | 11.273  | 1.507  | 11.690  | 1.563  | 12.094  | 1.617  | 12.486  | 1.670  |
| 0,6 | 15.234  | 1.626  | 15.794  | 1.686  | 16.337  | 1.744  | 16.864  | 1.800  |
| 0,7 | 19.053  | 1.704  | 19.752  | 1.766  | 20.429  | 1.827  | 21.087  | 1.886  |
| 0,8 | 22.281  | 1.737  | 23.098  | 1.801  | 23.889  | 1.862  | 24.657  | 1.922  |
| 0,9 | 24.263  | 1.711  | 25.153  | 1.774  | 26.015  | 1.835  | 26.852  | 1.894  |
| 1   | 22.547  | 1.507  | 23.380  | 1.563  | 24.188  | 1.617  | 24.972  | 1.670  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,019 |        | i=0,02  |        | i=0,025 |        | i=0,030 |        |
| 0,1 | 0.502   | 0.644  | 0.517   | 0.664  | 0.589   | 0.756  | 0.654   | 0.839  |
| 0,2 | 2.173   | 1.020  | 2.237   | 1.051  | 2.539   | 1.192  | 2.811   | 1.320  |
| 0,3 | 4.945   | 1.310  | 5.090   | 1.348  | 5.765   | 1.527  | 6.376   | 1.689  |
| 0,4 | 8.606   | 1.540  | 8.855   | 1.585  | 10.020  | 1.793  | 11.071  | 1.981  |
| 0,5 | 12.867  | 1.721  | 13.238  | 1.770  | 14.967  | 2.001  | 16.527  | 2.210  |
| 0,6 | 17.377  | 1.855  | 17.876  | 1.908  | 20.200  | 2.156  | 22.296  | 2.380  |
| 0,7 | 21.726  | 1.943  | 22.348  | 1.998  | 25.245  | 2.258  | 27.857  | 2.491  |
| 0,8 | 25.403  | 1.980  | 26.130  | 2.037  | 29.513  | 2.301  | 32.564  | 2.538  |
| 0,9 | 27.666  | 1.951  | 28.458  | 2.007  | 32.146  | 2.267  | 35.471  | 2.502  |
| 1   | 25.734  | 1.721  | 26.476  | 1.770  | 29.934  | 2.001  | 33.054  | 2.210  |

DN/OD 160

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,035 |        | i=0,040 |        | i=0,045 |        | i=0,050 |        |
| 0,1 | 0.714   | 0.916  | 0.769   | 0.988  | 0.821   | 1.055  | 0.871   | 1.118  |
| 0,2 | 3.062   | 1.438  | 3.295   | 1.548  | 3.514   | 1.650  | 3.721   | 1.748  |
| 0,3 | 6.936   | 1.838  | 7.458   | 1.976  | 7.946   | 2.105  | 8.408   | 2.228  |
| 0,4 | 12.036  | 2.154  | 12.932  | 2.314  | 13.772  | 2.465  | 14.566  | 2.607  |
| 0,5 | 17.958  | 2.401  | 19.288  | 2.579  | 20.534  | 2.746  | 21.710  | 2.903  |
| 0,6 | 24.219  | 2.585  | 26.004  | 2.775  | 27.677  | 2.954  | 29.256  | 3.122  |
| 0,7 | 30.254  | 2.705  | 32.479  | 2.904  | 34.563  | 3.091  | 36.530  | 3.267  |
| 0,8 | 35.362  | 2.757  | 37.960  | 2.959  | 40.393  | 3.149  | 42.689  | 3.328  |
| 0,9 | 38.522  | 2.717  | 41.354  | 2.917  | 44.008  | 3.104  | 46.511  | 3.280  |
| 1   | 35.917  | 2.401  | 38.576  | 2.579  | 41.068  | 2.746  | 43.420  | 2.903  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,055 |        | i=0,060 |        | i=0,065 |        | i=0,070 |        |
| 0,1 | 0.918   | 1.179  | 0.963   | 1.236  | 1.006   | 1.292  | 1.048   | 1.345  |
| 0,2 | 3.917   | 1.840  | 4.105   | 1.928  | 4.285   | 2.012  | 4.457   | 2.093  |
| 0,3 | 8.847   | 2.344  | 9.265   | 2.455  | 9.665   | 2.561  | 10.050  | 2.663  |
| 0,4 | 15.319  | 2.742  | 16.037  | 2.870  | 16.725  | 2.993  | 17.386  | 3.112  |
| 0,5 | 22.826  | 3.052  | 23.890  | 3.195  | 24.909  | 3.331  | 25.888  | 3.462  |
| 0,6 | 30.755  | 3.282  | 32.183  | 3.435  | 33.551  | 3.581  | 34.864  | 3.721  |
| 0,7 | 38.396  | 3.434  | 40.175  | 3.593  | 41.878  | 3.745  | 43.514  | 3.891  |
| 0,8 | 44.868  | 3.498  | 46.946  | 3.660  | 48.934  | 3.815  | 50.842  | 3.963  |
| 0,9 | 48.887  | 3.448  | 51.152  | 3.608  | 53.320  | 3.761  | 55.401  | 3.907  |
| 1   | 45.652  | 3.052  | 47.781  | 3.195  | 49.819  | 3.331  | 51.776  | 3.462  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,08  |        | i=0,09  |        | i=0,10  |        | i=0,11  |        |
| 0,1 | 1.126   | 1.446  | 1.200   | 1.541  | 1.270   | 1.630  | 1.336   | 1.715  |
| 0,2 | 4.785   | 2.247  | 5.091   | 2.391  | 5.381   | 2.527  | 5.655   | 2.656  |
| 0,3 | 10.779  | 2.856  | 11.462  | 3.037  | 12.106  | 3.207  | 12.717  | 3.369  |
| 0,4 | 18.637  | 3.335  | 19.808  | 3.545  | 20.912  | 3.743  | 21.960  | 3.930  |
| 0,5 | 27.740  | 3.709  | 29.474  | 3.941  | 31.109  | 4.160  | 32.659  | 4.367  |
| 0,6 | 37.349  | 3.986  | 39.675  | 4.234  | 41.868  | 4.468  | 43.946  | 4.690  |
| 0,7 | 46.609  | 4.168  | 49.504  | 4.427  | 52.234  | 4.671  | 54.822  | 4.902  |
| 0,8 | 54.455  | 4.245  | 57.835  | 4.509  | 61.021  | 4.757  | 64.042  | 4.992  |
| 0,9 | 59.341  | 4.185  | 63.027  | 4.445  | 66.502  | 4.690  | 69.796  | 4.923  |
| 1   | 55.481  | 3.709  | 58.948  | 3.941  | 62.218  | 4.160  | 65.318  | 4.367  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,12  |        | i=0,13  |        | i=0,14  |        | i=0,15  |        |
| 0,1 | 1.399   | 1.796  | 1.460   | 1.874  | 1.518   | 1.948  | 1.574   | 2.020  |
| 0,2 | 5.917   | 2.779  | 6.168   | 2.897  | 6.409   | 3.010  | 6.641   | 3.119  |
| 0,3 | 13.299  | 3.523  | 13.856  | 3.671  | 14.391  | 3.813  | 14.907  | 3.949  |
| 0,4 | 22.958  | 4.109  | 23.913  | 4.280  | 24.829  | 4.444  | 25.712  | 4.602  |
| 0,5 | 34.136  | 4.564  | 35.549  | 4.753  | 36.904  | 4.935  | 38.209  | 5.109  |
| 0,6 | 45.927  | 4.902  | 47.821  | 5.104  | 49.639  | 5.298  | 51.388  | 5.485  |
| 0,7 | 57.287  | 5.123  | 59.645  | 5.334  | 61.907  | 5.536  | 64.084  | 5.731  |
| 0,8 | 66.919  | 5.217  | 69.670  | 5.431  | 72.311  | 5.637  | 74.851  | 5.835  |
| 0,9 | 72.933  | 5.144  | 75.934  | 5.356  | 78.814  | 5.559  | 81.585  | 5.754  |
| 1   | 68.272  | 4.564  | 71.097  | 4.753  | 73.809  | 4.935  | 76.419  | 5.109  |

DN/ID 150

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,007 |        | i=0,008 |        | i=0,009 |        | i=0,010 |        |
| 0,1 | 0.339   | 0.373  | 0.368   | 0.405  | 0.396   | 0.436  | 0.422   | 0.465  |
| 0,2 | 1.487   | 0.599  | 1.612   | 0.650  | 1.731   | 0.697  | 1.843   | 0.742  |
| 0,3 | 3.410   | 0.775  | 3.694   | 0.839  | 3.960   | 0.900  | 4.213   | 0.957  |
| 0,4 | 5.965   | 0.916  | 6.455   | 0.991  | 6.916   | 1.062  | 7.353   | 1.129  |
| 0,5 | 8.950   | 1.027  | 9.680   | 1.110  | 10.366  | 1.189  | 11.016  | 1.264  |
| 0,6 | 12.116  | 1.109  | 13.098  | 1.199  | 14.022  | 1.284  | 14.897  | 1.364  |
| 0,7 | 15.170  | 1.164  | 16.397  | 1.258  | 17.549  | 1.346  | 18.640  | 1.430  |
| 0,8 | 17.748  | 1.187  | 19.181  | 1.283  | 20.528  | 1.373  | 21.803  | 1.458  |
| 0,9 | 19.320  | 1.169  | 20.882  | 1.263  | 22.350  | 1.352  | 23.739  | 1.436  |
| 1   | 17.901  | 1.027  | 19.360  | 1.110  | 20.733  | 1.189  | 22.032  | 1.264  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,011 |        | i=0,012 |        | i=0,013 |        | i=0,014 |        |
| 0,1 | 0.447   | 0.493  | 0.472   | 0.519  | 0.495   | 0.545  | 0.517   | 0.570  |
| 0,2 | 1.950   | 0.786  | 2.052   | 0.827  | 2.150   | 0.866  | 2.245   | 0.905  |
| 0,3 | 4.453   | 1.012  | 4.684   | 1.064  | 4.904   | 1.115  | 5.117   | 1.163  |
| 0,4 | 7.769   | 1.193  | 8.166   | 1.254  | 8.547   | 1.312  | 8.914   | 1.369  |
| 0,5 | 11.634  | 1.334  | 12.225  | 1.402  | 12.792  | 1.467  | 13.338  | 1.530  |
| 0,6 | 15.729  | 1.440  | 16.524  | 1.513  | 17.287  | 1.583  | 18.020  | 1.650  |
| 0,7 | 19.678  | 1.509  | 20.670  | 1.586  | 21.622  | 1.659  | 22.537  | 1.729  |
| 0,8 | 23.015  | 1.539  | 24.174  | 1.616  | 25.285  | 1.691  | 26.354  | 1.762  |
| 0,9 | 25.060  | 1.516  | 26.323  | 1.593  | 27.534  | 1.666  | 28.699  | 1.736  |
| 1   | 23.268  | 1.334  | 24.450  | 1.402  | 25.584  | 1.467  | 26.675  | 1.530  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,015 |        | i=0,016 |        | i=0,017 |        | i=0,018 |        |
| 0,1 | 0.539   | 0.593  | 0.560   | 0.617  | 0.580   | 0.639  | 0.600   | 0.661  |
| 0,2 | 2.336   | 0.941  | 2.425   | 0.977  | 2.511   | 1.012  | 2.594   | 1.045  |
| 0,3 | 5.322   | 1.210  | 5.521   | 1.255  | 5.714   | 1.298  | 5.901   | 1.341  |
| 0,4 | 9.268   | 1.423  | 9.611   | 1.475  | 9.943   | 1.526  | 10.265  | 1.576  |
| 0,5 | 13.864  | 1.590  | 14.373  | 1.649  | 14.866  | 1.705  | 15.345  | 1.760  |
| 0,6 | 18.728  | 1.715  | 19.413  | 1.777  | 20.076  | 1.838  | 20.720  | 1.897  |
| 0,7 | 23.419  | 1.796  | 24.273  | 1.862  | 25.100  | 1.925  | 25.902  | 1.987  |
| 0,8 | 27.385  | 1.831  | 28.382  | 1.898  | 29.348  | 1.962  | 30.285  | 2.025  |
| 0,9 | 29.823  | 1.804  | 30.909  | 1.870  | 31.962  | 1.934  | 32.984  | 1.996  |
| 1   | 27.728  | 1.590  | 28.746  | 1.649  | 29.732  | 1.705  | 30.690  | 1.760  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,019 |        | i=0,020 |        | i=0,025 |        | i=0,030 |        |
| 0,1 | 0.619   | 0.682  | 0.638   | 0.703  | 0.726   | 0.799  | 0.805   | 0.886  |
| 0,2 | 2.675   | 1.078  | 2.754   | 1.110  | 3.123   | 1.258  | 3.456   | 1.392  |
| 0,3 | 6.082   | 1.382  | 6.259   | 1.423  | 7.085   | 1.610  | 7.830   | 1.780  |
| 0,4 | 10.579  | 1.624  | 10.884  | 1.671  | 12.305  | 1.889  | 13.588  | 2.086  |
| 0,5 | 15.810  | 1.813  | 16.264  | 1.865  | 18.374  | 2.108  | 20.278  | 2.326  |
| 0,6 | 21.345  | 1.954  | 21.955  | 2.010  | 24.791  | 2.270  | 27.349  | 2.504  |
| 0,7 | 26.683  | 2.047  | 27.442  | 2.105  | 30.978  | 2.376  | 34.165  | 2.621  |
| 0,8 | 31.196  | 2.086  | 32.084  | 2.145  | 36.212  | 2.421  | 39.934  | 2.670  |
| 0,9 | 33.977  | 2.056  | 34.944  | 2.114  | 39.445  | 2.386  | 43.502  | 2.632  |
| 1   | 31.621  | 1.813  | 32.527  | 1.865  | 36.748  | 2.108  | 40.555  | 2.326  |

DN/ID 150

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,035 |        | i=0,040 |        | i=0,045 |        | i=0,050 |        |
| 0,1 | 0.878   | 0.967  | 0.946   | 1.042  | 1.010   | 1.112  | 1.070   | 1.179  |
| 0,2 | 3.762   | 1.516  | 4.047   | 1.630  | 4.314   | 1.738  | 4.567   | 1.840  |
| 0,3 | 8.515   | 1.935  | 9.151   | 2.080  | 9.748   | 2.215  | 10.311  | 2.343  |
| 0,4 | 14.766  | 2.267  | 15.860  | 2.435  | 16.885  | 2.592  | 17.853  | 2.741  |
| 0,5 | 22.024  | 2.526  | 23.646  | 2.712  | 25.166  | 2.887  | 26.600  | 3.051  |
| 0,6 | 29.695  | 2.719  | 31.872  | 2.918  | 33.913  | 3.105  | 35.838  | 3.281  |
| 0,7 | 37.088  | 2.845  | 39.801  | 3.053  | 42.343  | 3.248  | 44.741  | 3.432  |
| 0,8 | 43.347  | 2.899  | 46.515  | 3.110  | 49.483  | 3.309  | 52.282  | 3.496  |
| 0,9 | 47.223  | 2.857  | 50.677  | 3.066  | 53.913  | 3.262  | 56.966  | 3.446  |
| 1   | 44.049  | 2.526  | 47.292  | 2.712  | 50.332  | 2.887  | 53.200  | 3.051  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,055 |        | i=0,060 |        | i=0,065 |        | i=0,070 |        |
| 0,1 | 1.128   | 1.242  | 1.183   | 1.303  | 1.236   | 1.361  | 1.286   | 1.416  |
| 0,2 | 4.806   | 1.936  | 5.035   | 2.029  | 5.255   | 2.117  | 5.465   | 2.202  |
| 0,3 | 10.846  | 2.465  | 11.356  | 2.581  | 11.845  | 2.692  | 12.314  | 2.799  |
| 0,4 | 18.772  | 2.882  | 19.648  | 3.016  | 20.486  | 3.145  | 21.292  | 3.269  |
| 0,5 | 27.961  | 3.207  | 29.259  | 3.356  | 30.501  | 3.499  | 31.694  | 3.635  |
| 0,6 | 37.665  | 3.448  | 39.406  | 3.608  | 41.073  | 3.760  | 42.674  | 3.907  |
| 0,7 | 47.017  | 3.607  | 49.185  | 3.773  | 51.261  | 3.932  | 53.254  | 4.085  |
| 0,8 | 54.939  | 3.674  | 57.471  | 3.843  | 59.894  | 4.005  | 62.220  | 4.161  |
| 0,9 | 59.862  | 3.622  | 62.623  | 3.789  | 65.265  | 3.949  | 67.802  | 4.102  |
| 1   | 55.922  | 3.207  | 58.518  | 3.356  | 61.002  | 3.499  | 63.388  | 3.635  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,08  |        | i=0,09  |        | i=0,10  |        | i=0,11  |        |
| 0,1 | 1.382   | 1.522  | 1.472   | 1.621  | 1.557   | 1.715  | 1.638   | 1.804  |
| 0,2 | 5.865   | 2.363  | 6.239   | 2.514  | 6.592   | 2.656  | 6.927   | 2.791  |
| 0,3 | 13.203  | 3.001  | 14.036  | 3.190  | 14.821  | 3.368  | 15.566  | 3.537  |
| 0,4 | 22.817  | 3.503  | 24.245  | 3.722  | 25.591  | 3.929  | 26.867  | 4.125  |
| 0,5 | 33.952  | 3.894  | 36.065  | 4.137  | 38.057  | 4.365  | 39.946  | 4.582  |
| 0,6 | 45.703  | 4.184  | 48.537  | 4.444  | 51.209  | 4.688  | 53.741  | 4.920  |
| 0,7 | 57.026  | 4.374  | 60.554  | 4.645  | 63.880  | 4.900  | 67.033  | 5.142  |
| 0,8 | 66.622  | 4.455  | 70.741  | 4.730  | 74.623  | 4.990  | 78.302  | 5.236  |
| 0,9 | 72.603  | 4.393  | 77.094  | 4.664  | 81.327  | 4.920  | 85.340  | 5.163  |
| 1   | 67.904  | 3.894  | 72.130  | 4.137  | 76.115  | 4.365  | 79.892  | 4.582  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,12  |        | i=0,13  |        | i=0,14  |        | i=0,15  |        |
| 0,1 | 1.715   | 1.889  | 1.789   | 1.970  | 1.860   | 2.049  | 1.929   | 2.124  |
| 0,2 | 7.246   | 2.919  | 7.552   | 3.043  | 7.846   | 3.161  | 8.129   | 3.275  |
| 0,3 | 16.276  | 3.699  | 16.955  | 3.853  | 17.607  | 4.001  | 18.235  | 4.144  |
| 0,4 | 28.084  | 4.311  | 29.247  | 4.490  | 30.364  | 4.662  | 31.439  | 4.827  |
| 0,5 | 41.746  | 4.788  | 43.467  | 4.986  | 45.118  | 5.175  | 46.708  | 5.357  |
| 0,6 | 56.154  | 5.141  | 58.461  | 5.352  | 60.675  | 5.555  | 62.806  | 5.750  |
| 0,7 | 70.035  | 5.372  | 72.907  | 5.593  | 75.662  | 5.804  | 78.314  | 6.007  |
| 0,8 | 81.807  | 5.470  | 85.158  | 5.694  | 88.373  | 5.909  | 91.468  | 6.116  |
| 0,9 | 89.162  | 5.394  | 92.817  | 5.616  | 96.325  | 5.828  | 99.699  | 6.032  |
| 1   | 83.491  | 4.788  | 86.933  | 4.986  | 90.236  | 5.175  | 93.416  | 5.357  |

DN/OD 200

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,005 |        | i=0,006 |        | i=0,007 |        | i=0,008 |        |
| 0,1 | 0.423   | 0.342  | 0.474   | 0.383  | 0.522   | 0.422  | 0.567   | 0.458  |
| 0,2 | 1.860   | 0.550  | 2.080   | 0.614  | 2.282   | 0.674  | 2.472   | 0.730  |
| 0,3 | 4.271   | 0.712  | 4.766   | 0.794  | 5.222   | 0.870  | 5.649   | 0.941  |
| 0,4 | 7.474   | 0.841  | 8.331   | 0.938  | 9.121   | 1.027  | 9.857   | 1.110  |
| 0,5 | 11.218  | 0.944  | 12.494  | 1.051  | 13.670  | 1.150  | 14.766  | 1.242  |
| 0,6 | 15.189  | 1.020  | 16.908  | 1.135  | 18.491  | 1.241  | 19.966  | 1.340  |
| 0,7 | 19.021  | 1.070  | 21.166  | 1.191  | 23.142  | 1.302  | 24.983  | 1.405  |
| 0,8 | 22.255  | 1.091  | 24.762  | 1.214  | 27.070  | 1.327  | 29.221  | 1.433  |
| 0,9 | 24.225  | 1.075  | 26.956  | 1.196  | 29.472  | 1.308  | 31.815  | 1.411  |
| 1   | 22.436  | 0.944  | 24.988  | 1.051  | 27.340  | 1.150  | 29.532  | 1.242  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,009 |        | i=0,010 |        | i=0,011 |        | i=0,012 |        |
| 0,1 | 0.609   | 0.492  | 0.649   | 0.524  | 0.687   | 0.554  | 0.723   | 0.584  |
| 0,2 | 2.650   | 0.783  | 2.819   | 0.833  | 2.980   | 0.880  | 3.134   | 0.926  |
| 0,3 | 6.050   | 1.008  | 6.429   | 1.071  | 6.791   | 1.132  | 7.137   | 1.189  |
| 0,4 | 10.550  | 1.188  | 11.206  | 1.261  | 11.829  | 1.332  | 12.426  | 1.399  |
| 0,5 | 15.796  | 1.329  | 16.771  | 1.411  | 17.699  | 1.489  | 18.585  | 1.563  |
| 0,6 | 21.353  | 1.433  | 22.665  | 1.522  | 23.912  | 1.605  | 25.104  | 1.685  |
| 0,7 | 26.712  | 1.503  | 28.349  | 1.595  | 29.905  | 1.682  | 31.391  | 1.766  |
| 0,8 | 31.241  | 1.532  | 33.152  | 1.626  | 34.970  | 1.715  | 36.706  | 1.800  |
| 0,9 | 34.017  | 1.509  | 36.100  | 1.602  | 38.081  | 1.689  | 39.974  | 1.773  |
| 1   | 31.592  | 1.329  | 33.542  | 1.411  | 35.397  | 1.489  | 37.170  | 1.563  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,013 |        | i=0,014 |        | i=0,015 |        | i=0,016 |        |
| 0,1 | 0.758   | 0.612  | 0.792   | 0.639  | 0.824   | 0.666  | 0.856   | 0.691  |
| 0,2 | 3.281   | 0.969  | 3.424   | 1.011  | 3.561   | 1.052  | 3.694   | 1.091  |
| 0,3 | 7.468   | 1.245  | 7.787   | 1.298  | 8.095   | 1.349  | 8.393   | 1.399  |
| 0,4 | 12.998  | 1.463  | 13.548  | 1.525  | 14.079  | 1.585  | 14.593  | 1.643  |
| 0,5 | 19.435  | 1.635  | 20.252  | 1.703  | 21.041  | 1.770  | 21.803  | 1.834  |
| 0,6 | 26.247  | 1.762  | 27.346  | 1.836  | 28.407  | 1.907  | 29.432  | 1.976  |
| 0,7 | 32.816  | 1.846  | 34.187  | 1.923  | 35.509  | 1.997  | 36.787  | 2.069  |
| 0,8 | 38.371  | 1.881  | 39.972  | 1.960  | 41.515  | 2.036  | 43.008  | 2.109  |
| 0,9 | 41.788  | 1.854  | 43.533  | 1.931  | 45.216  | 2.006  | 46.843  | 2.078  |
| 1   | 38.869  | 1.635  | 40.505  | 1.703  | 42.082  | 1.770  | 43.607  | 1.834  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,017 |        | i=0,018 |        | i=0,019 |        | i=0,020 |        |
| 0,1 | 0.886   | 0.716  | 0.916   | 0.740  | 0.945   | 0.763  | 0.973   | 0.786  |
| 0,2 | 3.823   | 1.129  | 3.948   | 1.166  | 4.070   | 1.202  | 4.188   | 1.237  |
| 0,3 | 8.682   | 1.447  | 8.963   | 1.494  | 9.235   | 1.539  | 9.501   | 1.583  |
| 0,4 | 15.090  | 1.699  | 15.573  | 1.753  | 16.043  | 1.806  | 16.500  | 1.857  |
| 0,5 | 22.542  | 1.896  | 23.259  | 1.956  | 23.956  | 2.015  | 24.635  | 2.072  |
| 0,6 | 30.425  | 2.042  | 31.388  | 2.107  | 32.325  | 2.170  | 33.237  | 2.231  |
| 0,7 | 38.024  | 2.139  | 39.226  | 2.206  | 40.393  | 2.272  | 41.530  | 2.336  |
| 0,8 | 44.453  | 2.180  | 45.856  | 2.249  | 47.220  | 2.315  | 48.547  | 2.380  |
| 0,9 | 48.419  | 2.148  | 49.948  | 2.216  | 51.434  | 2.282  | 52.881  | 2.346  |
| 1   | 45.084  | 1.896  | 46.518  | 1.956  | 47.912  | 2.015  | 49.269  | 2.072  |

DN/OD 200

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,025 |        | i=0,030 |        | i=0,035 |        | i=0,040 |        |
| 0,1 | 1.105   | 0.892  | 1.224   | 0.989  | 1.334   | 1.077  | 1.436   | 1.160  |
| 0,2 | 4.741   | 1.401  | 5.240   | 1.548  | 5.699   | 1.684  | 6.126   | 1.810  |
| 0,3 | 10.737  | 1.789  | 11.854  | 1.975  | 12.878  | 2.146  | 13.830  | 2.305  |
| 0,4 | 18.628  | 2.097  | 20.548  | 2.313  | 22.309  | 2.511  | 23.945  | 2.696  |
| 0,5 | 27.793  | 2.338  | 30.640  | 2.577  | 33.251  | 2.797  | 35.675  | 3.001  |
| 0,6 | 37.480  | 2.516  | 41.304  | 2.773  | 44.810  | 3.008  | 48.063  | 3.227  |
| 0,7 | 46.817  | 2.633  | 51.582  | 2.901  | 55.950  | 3.147  | 60.002  | 3.375  |
| 0,8 | 54.721  | 2.683  | 60.284  | 2.956  | 65.384  | 3.206  | 70.115  | 3.438  |
| 0,9 | 59.612  | 2.645  | 65.677  | 2.914  | 71.237  | 3.160  | 76.396  | 3.389  |
| 1   | 55.586  | 2.338  | 61.281  | 2.577  | 66.503  | 2.797  | 71.350  | 3.001  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,045 |        | i=0,050 |        | i=0,060 |        | i=0,070 |        |
| 0,1 | 1.532   | 1.237  | 1.623   | 1.311  | 1.791   | 1.447  | 1.946   | 1.572  |
| 0,2 | 6.526   | 1.928  | 6.904   | 2.040  | 7.605   | 2.247  | 8.248   | 2.437  |
| 0,3 | 14.723  | 2.453  | 15.565  | 2.594  | 17.127  | 2.854  | 18.559  | 3.093  |
| 0,4 | 25.477  | 2.868  | 26.923  | 3.031  | 29.604  | 3.333  | 32.059  | 3.609  |
| 0,5 | 37.946  | 3.192  | 40.088  | 3.372  | 44.058  | 3.706  | 47.692  | 4.011  |
| 0,6 | 51.111  | 3.431  | 53.985  | 3.624  | 59.311  | 3.982  | 64.187  | 4.309  |
| 0,7 | 63.798  | 3.589  | 67.378  | 3.790  | 74.010  | 4.163  | 80.080  | 4.504  |
| 0,8 | 74.546  | 3.655  | 78.725  | 3.860  | 86.467  | 4.240  | 93.552  | 4.587  |
| 0,9 | 81.228  | 3.604  | 85.784  | 3.806  | 94.227  | 4.180  | 101.953 | 4.523  |
| 1   | 75.891  | 3.192  | 80.175  | 3.372  | 88.115  | 3.706  | 95.384  | 4.011  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,08  |        | i=0,09  |        | i=0,10  |        | i=0,11  |        |
| 0,1 | 2.090   | 1.688  | 2.225   | 1.797  | 2.352   | 1.900  | 2.473   | 1.997  |
| 0,2 | 8.845   | 2.613  | 9.405   | 2.778  | 9.932   | 2.934  | 10.433  | 3.082  |
| 0,3 | 19.886  | 3.314  | 21.129  | 3.521  | 22.301  | 3.716  | 23.413  | 3.902  |
| 0,4 | 34.336  | 3.865  | 36.466  | 4.105  | 38.475  | 4.331  | 40.379  | 4.546  |
| 0,5 | 51.061  | 4.295  | 54.213  | 4.560  | 57.184  | 4.810  | 60.001  | 5.047  |
| 0,6 | 68.705  | 4.612  | 72.932  | 4.896  | 76.915  | 5.164  | 80.690  | 5.417  |
| 0,7 | 85.704  | 4.821  | 90.966  | 5.117  | 95.923  | 5.396  | 100.622 | 5.660  |
| 0,8 | 100.117 | 4.909  | 106.258 | 5.210  | 112.044 | 5.494  | 117.527 | 5.763  |
| 0,9 | 109.113 | 4.841  | 115.810 | 5.138  | 122.120 | 5.418  | 128.101 | 5.683  |
| 1   | 102.122 | 4.295  | 108.427 | 4.560  | 114.369 | 4.810  | 120.001 | 5.047  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,12  |        | i=0,13  |        | i=0,14  |        | i=0,15  |        |
| 0,1 | 2.589   | 2.090  | 2.699   | 2.180  | 2.805   | 2.265  | 2.907   | 2.348  |
| 0,2 | 10.910  | 3.223  | 11.366  | 3.358  | 11.805  | 3.488  | 12.227  | 3.612  |
| 0,3 | 24.473  | 4.078  | 25.486  | 4.247  | 26.459  | 4.409  | 27.395  | 4.565  |
| 0,4 | 42.193  | 4.750  | 43.928  | 4.945  | 45.593  | 5.133  | 47.196  | 5.313  |
| 0,5 | 62.683  | 5.272  | 65.249  | 5.488  | 67.710  | 5.695  | 70.079  | 5.894  |
| 0,6 | 84.286  | 5.658  | 87.724  | 5.889  | 91.023  | 6.111  | 94.197  | 6.324  |
| 0,7 | 105.097 | 5.912  | 109.375 | 6.152  | 113.480 | 6.383  | 117.430 | 6.605  |
| 0,8 | 122.749 | 6.019  | 127.742 | 6.264  | 132.532 | 6.499  | 137.141 | 6.725  |
| 0,9 | 133.796 | 5.936  | 139.242 | 6.177  | 144.467 | 6.409  | 149.494 | 6.632  |
| 1   | 125.366 | 5.272  | 130.497 | 5.488  | 135.420 | 5.695  | 140.158 | 5.894  |

DN/ID 200

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,005 |        | i=0,006 |        | i=0,007 |        | i=0,008 |        |
| 0,1 | 0.625   | 0.382  | 0.699   | 0.428  | 0.768   | 0.470  | 0.833   | 0.509  |
| 0,2 | 2.737   | 0.612  | 3.054   | 0.683  | 3.347   | 0.748  | 3.620   | 0.810  |
| 0,3 | 6.269   | 0.791  | 6.983   | 0.881  | 7.643   | 0.964  | 8.257   | 1.042  |
| 0,4 | 10.955  | 0.933  | 12.191  | 1.039  | 13.330  | 1.136  | 14.391  | 1.226  |
| 0,5 | 16.427  | 1.046  | 18.266  | 1.163  | 19.960  | 1.271  | 21.539  | 1.371  |
| 0,6 | 22.227  | 1.129  | 24.703  | 1.255  | 26.983  | 1.371  | 29.107  | 1.479  |
| 0,7 | 27.822  | 1.185  | 30.913  | 1.316  | 33.758  | 1.437  | 36.407  | 1.550  |
| 0,8 | 32.548  | 1.208  | 36.158  | 1.342  | 39.481  | 1.465  | 42.576  | 1.580  |
| 0,9 | 35.433  | 1.190  | 39.368  | 1.322  | 42.989  | 1.444  | 46.362  | 1.557  |
| 1   | 32.853  | 1.046  | 36.532  | 1.163  | 39.921  | 1.271  | 43.077  | 1.371  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,009 |        | i=0,010 |        | i=0,011 |        | i=0,012 |        |
| 0,1 | 0.894   | 0.546  | 0.951   | 0.582  | 1.006   | 0.615  | 1.059   | 0.647  |
| 0,2 | 3.877   | 0.867  | 4.121   | 0.922  | 4.353   | 0.973  | 4.575   | 1.023  |
| 0,3 | 8.835   | 1.114  | 9.382   | 1.183  | 9.903   | 1.249  | 10.401  | 1.312  |
| 0,4 | 15.389  | 1.311  | 16.333  | 1.392  | 17.231  | 1.468  | 18.089  | 1.541  |
| 0,5 | 23.022  | 1.466  | 24.424  | 1.555  | 25.759  | 1.640  | 27.033  | 1.721  |
| 0,6 | 31.102  | 1.580  | 32.989  | 1.676  | 34.783  | 1.767  | 36.496  | 1.854  |
| 0,7 | 38.895  | 1.656  | 41.248  | 1.756  | 43.485  | 1.851  | 45.621  | 1.942  |
| 0,8 | 45.482  | 1.688  | 48.231  | 1.790  | 50.843  | 1.887  | 53.339  | 1.980  |
| 0,9 | 49.530  | 1.663  | 52.525  | 1.764  | 55.373  | 1.859  | 58.093  | 1.951  |
| 1   | 46.043  | 1.466  | 48.849  | 1.555  | 51.517  | 1.640  | 54.066  | 1.721  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,013 |        | i=0,014 |        | i=0,015 |        | i=0,016 |        |
| 0,1 | 1.110   | 0.678  | 1.158   | 0.708  | 1.205   | 0.737  | 1.251   | 0.765  |
| 0,2 | 4.788   | 1.071  | 4.993   | 1.116  | 5.191   | 1.161  | 5.382   | 1.204  |
| 0,3 | 10.878  | 1.372  | 11.338  | 1.430  | 11.781  | 1.486  | 12.210  | 1.540  |
| 0,4 | 18.911  | 1.611  | 19.703  | 1.679  | 20.466  | 1.744  | 21.205  | 1.807  |
| 0,5 | 28.255  | 1.799  | 29.430  | 1.874  | 30.564  | 1.946  | 31.660  | 2.016  |
| 0,6 | 38.139  | 1.938  | 39.719  | 2.018  | 41.242  | 2.096  | 42.715  | 2.170  |
| 0,7 | 47.669  | 2.030  | 49.639  | 2.113  | 51.537  | 2.194  | 53.373  | 2.272  |
| 0,8 | 55.730  | 2.068  | 58.030  | 2.154  | 60.248  | 2.236  | 62.391  | 2.316  |
| 0,9 | 60.700  | 2.038  | 63.207  | 2.122  | 65.625  | 2.204  | 67.961  | 2.282  |
| 1   | 56.510  | 1.799  | 58.861  | 1.874  | 61.128  | 1.946  | 63.319  | 2.016  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,017 |        | i=0,018 |        | i=0,019 |        | i=0,020 |        |
| 0,1 | 1.295   | 0.792  | 1.338   | 0.818  | 1.380   | 0.843  | 1.420   | 0.868  |
| 0,2 | 5.568   | 1.245  | 5.748   | 1.285  | 5.923   | 1.325  | 6.094   | 1.363  |
| 0,3 | 12.625  | 1.592  | 13.028  | 1.643  | 13.420  | 1.693  | 13.802  | 1.741  |
| 0,4 | 21.920  | 1.868  | 22.614  | 1.927  | 23.288  | 1.984  | 23.945  | 2.040  |
| 0,5 | 32.721  | 2.083  | 33.751  | 2.149  | 34.752  | 2.212  | 35.726  | 2.274  |
| 0,6 | 44.141  | 2.243  | 45.525  | 2.313  | 46.869  | 2.382  | 48.179  | 2.448  |
| 0,7 | 55.150  | 2.348  | 56.875  | 2.421  | 58.551  | 2.493  | 60.182  | 2.562  |
| 0,8 | 64.467  | 2.393  | 66.480  | 2.467  | 68.438  | 2.540  | 70.342  | 2.611  |
| 0,9 | 70.224  | 2.358  | 72.419  | 2.432  | 74.553  | 2.503  | 76.629  | 2.573  |
| 1   | 65.442  | 2.083  | 67.502  | 2.149  | 69.504  | 2.212  | 71.453  | 2.274  |

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,025 |        | i=0,030 |        | i=0,035 |        | i=0,040 |        |
| 0,1 | 1.610   | 0.984  | 1.782   | 1.089  | 1.940   | 1.186  | 2.087   | 1.276  |
| 0,2 | 6.889   | 1.541  | 7.607   | 1.701  | 8.267   | 1.849  | 8.880   | 1.986  |
| 0,3 | 15.580  | 1.965  | 17.183  | 2.167  | 18.654  | 2.353  | 20.021  | 2.525  |
| 0,4 | 27.002  | 2.301  | 29.759  | 2.536  | 32.286  | 2.751  | 34.632  | 2.951  |
| 0,5 | 40.260  | 2.563  | 44.346  | 2.823  | 48.091  | 3.062  | 51.567  | 3.283  |
| 0,6 | 54.268  | 2.758  | 59.753  | 3.036  | 64.781  | 3.292  | 69.445  | 3.529  |
| 0,7 | 67.769  | 2.885  | 74.603  | 3.176  | 80.865  | 3.443  | 86.673  | 3.690  |
| 0,8 | 79.201  | 2.939  | 87.179  | 3.236  | 94.490  | 3.507  | 101.271 | 3.759  |
| 0,9 | 86.288  | 2.897  | 94.987  | 3.190  | 102.957 | 3.457  | 110.352 | 3.706  |
| 1   | 80.521  | 2.563  | 88.692  | 2.823  | 96.182  | 3.062  | 103.133 | 3.283  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,045 |        | i=0,050 |        | i=0,060 |        | i=0,070 |        |
| 0,1 | 2.225   | 1.360  | 2.356   | 1.440  | 2.598   | 1.588  | 2.820   | 1.724  |
| 0,2 | 9.454   | 2.114  | 9.997   | 2.235  | 11.004  | 2.461  | 11.927  | 2.667  |
| 0,3 | 21.301  | 2.687  | 22.509  | 2.839  | 24.750  | 3.122  | 26.802  | 3.381  |
| 0,4 | 36.830  | 3.138  | 38.903  | 3.315  | 42.745  | 3.642  | 46.263  | 3.942  |
| 0,5 | 54.821  | 3.490  | 57.891  | 3.685  | 63.579  | 4.048  | 68.785  | 4.379  |
| 0,6 | 73.812  | 3.751  | 77.931  | 3.960  | 85.560  | 4.348  | 92.542  | 4.702  |
| 0,7 | 92.112  | 3.922  | 97.240  | 4.140  | 106.739 | 4.544  | 115.430 | 4.914  |
| 0,8 | 107.619 | 3.994  | 113.605 | 4.216  | 124.693 | 4.628  | 134.836 | 5.004  |
| 0,9 | 117.274 | 3.938  | 123.802 | 4.157  | 135.893 | 4.563  | 146.955 | 4.935  |
| 1   | 109.643 | 3.490  | 115.783 | 3.685  | 127.159 | 4.048  | 137.571 | 4.379  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,08  |        | i=0,09  |        | i=0,10  |        | i=0,11  |        |
| 0,1 | 3.027   | 1.850  | 3.221   | 1.969  | 3.403   | 2.080  | 3.577   | 2.186  |
| 0,2 | 12.783  | 2.858  | 13.585  | 3.038  | 14.341  | 3.207  | 15.059  | 3.367  |
| 0,3 | 28.705  | 3.621  | 30.486  | 3.845  | 32.165  | 4.057  | 33.757  | 4.258  |
| 0,4 | 49.524  | 4.220  | 52.575  | 4.480  | 55.451  | 4.725  | 58.177  | 4.957  |
| 0,5 | 73.610  | 4.686  | 78.122  | 4.973  | 82.375  | 5.244  | 86.405  | 5.501  |
| 0,6 | 99.010  | 5.031  | 105.060 | 5.338  | 110.760 | 5.628  | 116.162 | 5.903  |
| 0,7 | 123.481 | 5.257  | 131.010 | 5.578  | 138.104 | 5.880  | 144.826 | 6.166  |
| 0,8 | 144.233 | 5.353  | 153.020 | 5.679  | 161.298 | 5.986  | 169.143 | 6.278  |
| 0,9 | 157.203 | 5.279  | 166.788 | 5.601  | 175.816 | 5.904  | 184.372 | 6.191  |
| 1   | 147.219 | 4.686  | 156.245 | 4.973  | 164.750 | 5.244  | 172.811 | 5.501  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,12  |        | i=0,13  |        | i=0,14  |        | i=0,15  |        |
| 0,1 | 3.743   | 2.288  | 3.901   | 2.385  | 4.053   | 2.478  | 4.200   | 2.567  |
| 0,2 | 15.742  | 3.520  | 16.397  | 3.667  | 17.025  | 3.807  | 17.630  | 3.942  |
| 0,3 | 35.274  | 4.449  | 36.726  | 4.632  | 38.118  | 4.808  | 39.459  | 4.977  |
| 0,4 | 60.774  | 5.178  | 63.257  | 5.390  | 65.640  | 5.593  | 67.933  | 5.788  |
| 0,5 | 90.244  | 5.745  | 93.914  | 5.979  | 97.436  | 6.203  | 100.824 | 6.419  |
| 0,6 | 121.306 | 6.164  | 126.224 | 6.414  | 130.942 | 6.654  | 135.482 | 6.884  |
| 0,7 | 151.226 | 6.438  | 157.346 | 6.699  | 163.216 | 6.949  | 168.863 | 7.189  |
| 0,8 | 176.612 | 6.555  | 183.753 | 6.820  | 190.603 | 7.074  | 197.192 | 7.319  |
| 0,9 | 192.519 | 6.465  | 200.308 | 6.726  | 207.779 | 6.977  | 214.968 | 7.219  |
| 1   | 180.488 | 5.745  | 187.829 | 5.979  | 194.872 | 6.203  | 201.648 | 6.419  |

DN/OD250

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,005 |        | i=0,006 |        | i=0,007 |        | i=0,008 |        |
| 0,1 | 0.784   | 0.407  | 0.877   | 0.455  | 0.963   | 0.500  | 1.043   | 0.542  |
| 0,2 | 3.428   | 0.651  | 3.822   | 0.726  | 4.185   | 0.795  | 4.524   | 0.859  |
| 0,3 | 7.842   | 0.840  | 8.728   | 0.935  | 9.545   | 1.023  | 10.307  | 1.104  |
| 0,4 | 13.694  | 0.991  | 15.225  | 1.102  | 16.636  | 1.204  | 17.950  | 1.299  |
| 0,5 | 20.522  | 1.110  | 22.801  | 1.233  | 24.899  | 1.346  | 26.852  | 1.452  |
| 0,6 | 27.758  | 1.198  | 30.825  | 1.331  | 33.648  | 1.452  | 36.276  | 1.566  |
| 0,7 | 34.739  | 1.256  | 38.565  | 1.395  | 42.086  | 1.522  | 45.364  | 1.641  |
| 0,8 | 40.634  | 1.281  | 45.105  | 1.422  | 49.218  | 1.552  | 53.047  | 1.672  |
| 0,9 | 44.240  | 1.262  | 49.112  | 1.401  | 53.595  | 1.529  | 57.768  | 1.648  |
| 1   | 41.044  | 1.110  | 45.601  | 1.233  | 49.797  | 1.346  | 53.705  | 1.452  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,009 |        | i=0,010 |        | i=0,011 |        | i=0,012 |        |
| 0,1 | 1.118   | 0.581  | 1.190   | 0.618  | 1.258   | 0.653  | 1.323   | 0.687  |
| 0,2 | 4.842   | 0.920  | 5.144   | 0.977  | 5.432   | 1.032  | 5.707   | 1.084  |
| 0,3 | 11.023  | 1.181  | 11.700  | 1.254  | 12.345  | 1.323  | 12.961  | 1.389  |
| 0,4 | 19.185  | 1.389  | 20.354  | 1.473  | 21.465  | 1.554  | 22.526  | 1.630  |
| 0,5 | 28.688  | 1.551  | 30.424  | 1.645  | 32.074  | 1.735  | 33.651  | 1.820  |
| 0,6 | 38.745  | 1.672  | 41.079  | 1.773  | 43.298  | 1.869  | 45.417  | 1.960  |
| 0,7 | 48.443  | 1.752  | 51.353  | 1.857  | 54.120  | 1.957  | 56.762  | 2.053  |
| 0,8 | 56.643  | 1.786  | 60.042  | 1.893  | 63.273  | 1.995  | 66.359  | 2.092  |
| 0,9 | 61.687  | 1.760  | 65.392  | 1.865  | 68.914  | 1.966  | 72.278  | 2.062  |
| 1   | 57.375  | 1.551  | 60.847  | 1.645  | 64.148  | 1.735  | 67.301  | 1.820  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,013 |        | i=0,014 |        | i=0,015 |        | i=0,016 |        |
| 0,1 | 1.386   | 0.720  | 1.446   | 0.751  | 1.505   | 0.781  | 1.561   | 0.811  |
| 0,2 | 5.970   | 1.134  | 6.224   | 1.182  | 6.469   | 1.229  | 6.706   | 1.274  |
| 0,3 | 13.552  | 1.452  | 14.120  | 1.513  | 14.669  | 1.572  | 15.199  | 1.629  |
| 0,4 | 23.544  | 1.704  | 24.524  | 1.775  | 25.468  | 1.843  | 26.381  | 1.909  |
| 0,5 | 35.162  | 1.901  | 36.615  | 1.980  | 38.017  | 2.056  | 39.372  | 2.129  |
| 0,6 | 47.448  | 2.048  | 49.402  | 2.132  | 51.285  | 2.214  | 53.105  | 2.292  |
| 0,7 | 59.294  | 2.144  | 61.729  | 2.232  | 64.076  | 2.317  | 66.344  | 2.399  |
| 0,8 | 69.316  | 2.185  | 72.159  | 2.275  | 74.900  | 2.361  | 77.549  | 2.445  |
| 0,9 | 75.501  | 2.154  | 78.601  | 2.242  | 81.589  | 2.327  | 84.476  | 2.410  |
| 1   | 70.324  | 1.901  | 73.231  | 1.980  | 76.034  | 2.056  | 78.743  | 2.129  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,017 |        | i=0,018 |        | i=0,019 |        | i=0,020 |        |
| 0,1 | 1.616   | 0.839  | 1.669   | 0.867  | 1.721   | 0.894  | 1.771   | 0.920  |
| 0,2 | 6.936   | 1.317  | 7.159   | 1.360  | 7.376   | 1.401  | 7.587   | 1.441  |
| 0,3 | 15.713  | 1.684  | 16.212  | 1.737  | 16.697  | 1.789  | 17.169  | 1.840  |
| 0,4 | 27.265  | 1.973  | 28.123  | 2.036  | 28.958  | 2.096  | 29.770  | 2.155  |
| 0,5 | 40.684  | 2.200  | 41.957  | 2.269  | 43.194  | 2.336  | 44.399  | 2.401  |
| 0,6 | 54.868  | 2.368  | 56.578  | 2.442  | 58.240  | 2.514  | 59.858  | 2.584  |
| 0,7 | 68.541  | 2.479  | 70.672  | 2.556  | 72.743  | 2.631  | 74.759  | 2.704  |
| 0,8 | 80.114  | 2.526  | 82.602  | 2.604  | 85.021  | 2.680  | 87.374  | 2.755  |
| 0,9 | 87.273  | 2.489  | 89.986  | 2.567  | 92.622  | 2.642  | 95.188  | 2.715  |
| 1   | 81.368  | 2.200  | 83.914  | 2.269  | 86.389  | 2.336  | 88.798  | 2.401  |

АТР-001-2026



Лист

52

DN/OD250

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,025 |        | i=0,030 |        | i=0,035 |        | i=0,040 |        |
| 0,1 | 2.007   | 1.042  | 2.219   | 1.152  | 2.415   | 1.254  | 2.597   | 1.348  |
| 0,2 | 8.571   | 1.628  | 9.459   | 1.797  | 10.275  | 1.952  | 11.033  | 2.096  |
| 0,3 | 19.367  | 2.075  | 21.349  | 2.287  | 23.167  | 2.482  | 24.855  | 2.663  |
| 0,4 | 33.548  | 2.428  | 36.954  | 2.675  | 40.076  | 2.901  | 42.974  | 3.110  |
| 0,5 | 50.001  | 2.704  | 55.049  | 2.977  | 59.675  | 3.227  | 63.967  | 3.459  |
| 0,6 | 67.381  | 2.908  | 74.157  | 3.201  | 80.365  | 3.469  | 86.124  | 3.717  |
| 0,7 | 84.132  | 3.043  | 92.572  | 3.348  | 100.304 | 3.628  | 107.475 | 3.887  |
| 0,8 | 98.318  | 3.100  | 108.171 | 3.410  | 117.197 | 3.695  | 125.569 | 3.959  |
| 0,9 | 107.120 | 3.056  | 117.863 | 3.362  | 127.706 | 3.643  | 136.835 | 3.903  |
| 1   | 100.003 | 2.704  | 110.098 | 2.977  | 119.349 | 3.227  | 127.933 | 3.459  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,045 |        | i=0,050 |        | i=0,060 |        | i=0,070 |        |
| 0,1 | 2.768   | 1.437  | 2.929   | 1.521  | 3.229   | 1.676  | 3.504   | 1.819  |
| 0,2 | 11.743  | 2.231  | 12.413  | 2.358  | 13.657  | 2.594  | 14.797  | 2.811  |
| 0,3 | 26.437  | 2.833  | 27.930  | 2.993  | 30.697  | 3.289  | 33.231  | 3.561  |
| 0,4 | 45.688  | 3.307  | 48.248  | 3.492  | 52.992  | 3.836  | 57.335  | 4.150  |
| 0,5 | 67.985  | 3.676  | 71.775  | 3.881  | 78.797  | 4.261  | 85.221  | 4.609  |
| 0,6 | 91.516  | 3.950  | 96.600  | 4.170  | 106.016 | 4.576  | 114.631 | 4.948  |
| 0,7 | 114.189 | 4.130  | 120.518 | 4.359  | 132.241 | 4.783  | 142.964 | 5.170  |
| 0,8 | 133.405 | 4.206  | 140.794 | 4.439  | 154.476 | 4.870  | 166.991 | 5.265  |
| 0,9 | 145.380 | 4.147  | 153.437 | 4.377  | 168.359 | 4.802  | 182.007 | 5.192  |
| 1   | 135.971 | 3.676  | 143.551 | 3.881  | 157.593 | 4.261  | 170.442 | 4.609  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,080 |        | i=0,090 |        | i=0,10  |        | i=0,11  |        |
| 0,1 | 3.759   | 1.952  | 3.998   | 2.076  | 4.224   | 2.193  | 4.439   | 2.305  |
| 0,2 | 15.855  | 3.012  | 16.845  | 3.200  | 17.779  | 3.377  | 18.665  | 3.545  |
| 0,3 | 35.580  | 3.812  | 37.779  | 4.048  | 39.851  | 4.270  | 41.816  | 4.480  |
| 0,4 | 61.360  | 4.441  | 65.125  | 4.714  | 68.673  | 4.971  | 72.037  | 5.214  |
| 0,5 | 91.174  | 4.931  | 96.742  | 5.232  | 101.988 | 5.515  | 106.960 | 5.784  |
| 0,6 | 122.611 | 5.292  | 130.075 | 5.614  | 137.106 | 5.918  | 143.768 | 6.206  |
| 0,7 | 152.896 | 5.530  | 162.184 | 5.865  | 170.934 | 6.182  | 179.224 | 6.482  |
| 0,8 | 178.583 | 5.630  | 189.422 | 5.972  | 199.632 | 6.294  | 209.307 | 6.599  |
| 0,9 | 194.650 | 5.552  | 206.472 | 5.889  | 217.609 | 6.207  | 228.161 | 6.508  |
| 1   | 182.349 | 4.931  | 193.485 | 5.232  | 203.977 | 5.515  | 213.921 | 5.784  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,12  |        | i=0,13  |        | i=0,14  |        | i=0,15  |        |
| 0,1 | 4.643   | 2.411  | 4.839   | 2.513  | 5.027   | 2.610  | 5.208   | 2.704  |
| 0,2 | 19.509  | 3.706  | 20.317  | 3.859  | 21.093  | 4.007  | 21.839  | 4.148  |
| 0,3 | 43.688  | 4.681  | 45.479  | 4.873  | 47.197  | 5.057  | 48.851  | 5.234  |
| 0,4 | 75.240  | 5.446  | 78.304  | 5.668  | 81.243  | 5.880  | 84.071  | 6.085  |
| 0,5 | 111.695 | 6.040  | 116.222 | 6.285  | 120.565 | 6.520  | 124.743 | 6.746  |
| 0,6 | 150.112 | 6.479  | 156.178 | 6.741  | 161.996 | 6.992  | 167.593 | 7.234  |
| 0,7 | 187.117 | 6.767  | 194.663 | 7.040  | 201.901 | 7.302  | 208.864 | 7.554  |
| 0,8 | 218.517 | 6.889  | 227.322 | 7.167  | 235.768 | 7.433  | 243.893 | 7.689  |
| 0,9 | 238.207 | 6.795  | 247.812 | 7.069  | 257.024 | 7.331  | 265.887 | 7.584  |
| 1   | 223.390 | 6.040  | 232.444 | 6.285  | 241.130 | 6.520  | 249.487 | 6.746  |

# DN/OD250

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,16  |        | i=0,17  |        | i=0,18  |        | i=0,19  |        |
| 0,1 | 5.383   | 2.795  | 5.553   | 2.883  | 5.717   | 2.968  | 5.876   | 3.051  |
| 0,2 | 22.559  | 4.285  | 23.256  | 4.418  | 23.932  | 4.546  | 24.587  | 4.670  |
| 0,3 | 50.447  | 5.405  | 51.990  | 5.571  | 53.485  | 5.731  | 54.936  | 5.886  |
| 0,4 | 86.800  | 6.283  | 89.438  | 6.474  | 91.993  | 6.658  | 94.473  | 6.838  |
| 0,5 | 128.774 | 6.964  | 132.670 | 7.175  | 136.444 | 7.379  | 140.107 | 7.577  |
| 0,6 | 172.992 | 7.467  | 178.211 | 7.692  | 183.265 | 7.910  | 188.169 | 8.122  |
| 0,7 | 215.579 | 7.797  | 222.071 | 8.031  | 228.358 | 8.259  | 234.458 | 8.479  |
| 0,8 | 251.729 | 7.936  | 259.303 | 8.175  | 266.638 | 8.406  | 273.755 | 8.631  |
| 0,9 | 274.434 | 7.828  | 282.697 | 8.064  | 290.699 | 8.292  | 298.462 | 8.513  |
| 1   | 257.548 | 6.964  | 265.341 | 7.175  | 272.889 | 7.379  | 280.213 | 7.577  |

# DN/ID250

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,005 |        | i=0,006 |        | i=0,007 |        | i=0,008 |        |
| 0,1 | 1.162   | 0.455  | 1.297   | 0.507  | 1.422   | 0.556  | 1.538   | 0.602  |
| 0,2 | 5.059   | 0.724  | 5.631   | 0.806  | 6.159   | 0.881  | 6.651   | 0.952  |
| 0,3 | 11.551  | 0.932  | 12.837  | 1.036  | 14.021  | 1.132  | 15.125  | 1.221  |
| 0,4 | 20.143  | 1.098  | 22.364  | 1.220  | 24.408  | 1.331  | 26.311  | 1.435  |
| 0,5 | 30.160  | 1.229  | 33.462  | 1.363  | 36.500  | 1.487  | 39.329  | 1.602  |
| 0,6 | 40.769  | 1.326  | 45.212  | 1.470  | 49.299  | 1.603  | 53.102  | 1.727  |
| 0,7 | 51.002  | 1.390  | 56.544  | 1.541  | 61.641  | 1.680  | 66.383  | 1.809  |
| 0,8 | 59.649  | 1.417  | 66.122  | 1.571  | 72.076  | 1.712  | 77.615  | 1.844  |
| 0,9 | 64.950  | 1.396  | 72.005  | 1.547  | 78.494  | 1.687  | 84.531  | 1.817  |
| 1   | 60.320  | 1.229  | 66.924  | 1.363  | 73.000  | 1.487  | 78.657  | 1.602  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,009 |        | i=0,010 |        | i=0,011 |        | i=0,012 |        |
| 0,1 | 1.648   | 0.645  | 1.752   | 0.685  | 1.851   | 0.724  | 1.946   | 0.761  |
| 0,2 | 7.113   | 1.018  | 7.551   | 1.081  | 7.968   | 1.140  | 8.366   | 1.197  |
| 0,3 | 16.163  | 1.305  | 17.144  | 1.384  | 18.078  | 1.459  | 18.969  | 1.531  |
| 0,4 | 28.100  | 1.532  | 29.791  | 1.625  | 31.399  | 1.712  | 32.934  | 1.796  |
| 0,5 | 41.985  | 1.711  | 44.496  | 1.813  | 46.883  | 1.910  | 49.162  | 2.003  |
| 0,6 | 56.673  | 1.843  | 60.049  | 1.953  | 63.257  | 2.057  | 66.320  | 2.157  |
| 0,7 | 70.836  | 1.930  | 75.044  | 2.045  | 79.043  | 2.154  | 82.861  | 2.258  |
| 0,8 | 82.815  | 1.967  | 87.729  | 2.084  | 92.400  | 2.195  | 96.858  | 2.301  |
| 0,9 | 90.199  | 1.938  | 95.556  | 2.054  | 100.648 | 2.163  | 105.508 | 2.267  |
| 1   | 83.969  | 1.711  | 88.992  | 1.813  | 93.766  | 1.910  | 98.325  | 2.003  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,013 |        | i=0,014 |        | i=0,015 |        | i=0,016 |        |
| 0,1 | 2.037   | 0.797  | 2.125   | 0.831  | 2.209   | 0.864  | 2.291   | 0.896  |
| 0,2 | 8.748   | 1.252  | 9.116   | 1.305  | 9.471   | 1.355  | 9.814   | 1.404  |
| 0,3 | 19.825  | 1.600  | 20.647  | 1.667  | 21.441  | 1.731  | 22.208  | 1.793  |
| 0,4 | 34.406  | 1.876  | 35.822  | 1.953  | 37.187  | 2.028  | 38.507  | 2.100  |
| 0,5 | 51.347  | 2.092  | 53.448  | 2.178  | 55.473  | 2.260  | 57.430  | 2.340  |
| 0,6 | 69.255  | 2.252  | 72.077  | 2.344  | 74.798  | 2.432  | 77.426  | 2.518  |
| 0,7 | 86.519  | 2.357  | 90.036  | 2.453  | 93.426  | 2.546  | 96.701  | 2.635  |
| 0,8 | 101.130 | 2.402  | 105.236 | 2.500  | 109.195 | 2.594  | 113.019 | 2.685  |
| 0,9 | 110.165 | 2.368  | 114.642 | 2.464  | 118.957 | 2.557  | 123.127 | 2.646  |
| 1   | 102.694 | 2.092  | 106.895 | 2.178  | 110.946 | 2.260  | 114.860 | 2.340  |

DN/ID250

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,017 |        | i=0,018 |        | i=0,019 |        | i=0,020 |        |
| 0,1 | 2.371   | 0.927  | 2.448   | 0.958  | 2.523   | 0.987  | 2.596   | 1.015  |
| 0,2 | 10.146  | 1.452  | 10.469  | 1.498  | 10.783  | 1.543  | 11.088  | 1.587  |
| 0,3 | 22.951  | 1.853  | 23.672  | 1.911  | 24.373  | 1.968  | 25.056  | 2.023  |
| 0,4 | 39.785  | 2.170  | 41.025  | 2.237  | 42.230  | 2.303  | 43.403  | 2.367  |
| 0,5 | 59.325  | 2.417  | 61.164  | 2.492  | 62.951  | 2.565  | 64.690  | 2.636  |
| 0,6 | 79.972  | 2.601  | 82.441  | 2.681  | 84.841  | 2.759  | 87.176  | 2.835  |
| 0,7 | 99.873  | 2.721  | 102.950 | 2.805  | 105.939 | 2.887  | 108.848 | 2.966  |
| 0,8 | 116.723 | 2.773  | 120.315 | 2.858  | 123.805 | 2.941  | 127.201 | 3.021  |
| 0,9 | 127.164 | 2.733  | 131.081 | 2.817  | 134.886 | 2.899  | 138.589 | 2.978  |
| 1   | 118.651 | 2.417  | 122.328 | 2.492  | 125.902 | 2.565  | 129.380 | 2.636  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,025 |        | i=0,030 |        | i=0,035 |        | i=0,040 |        |
| 0,1 | 2.937   | 1.149  | 3.245   | 1.269  | 3.528   | 1.380  | 3.791   | 1.483  |
| 0,2 | 12.512  | 1.791  | 13.796  | 1.974  | 14.974  | 2.143  | 16.069  | 2.300  |
| 0,3 | 28.231  | 2.279  | 31.094  | 2.510  | 33.719  | 2.722  | 36.156  | 2.919  |
| 0,4 | 48.860  | 2.664  | 53.776  | 2.933  | 58.281  | 3.178  | 62.460  | 3.406  |
| 0,5 | 72.777  | 2.965  | 80.060  | 3.262  | 86.731  | 3.534  | 92.919  | 3.786  |
| 0,6 | 98.032  | 3.188  | 107.805 | 3.506  | 116.757 | 3.797  | 125.058 | 4.067  |
| 0,7 | 122.371 | 3.334  | 134.542 | 3.666  | 145.689 | 3.970  | 156.025 | 4.251  |
| 0,8 | 142.989 | 3.396  | 157.198 | 3.734  | 170.210 | 4.043  | 182.275 | 4.330  |
| 0,9 | 155.804 | 3.348  | 171.297 | 3.681  | 185.486 | 3.986  | 198.643 | 4.269  |
| 1   | 145.555 | 2.965  | 160.119 | 3.262  | 173.463 | 3.534  | 185.839 | 3.786  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,045 |        | i=0,050 |        | i=0,060 |        | i=0,070 |        |
| 0,1 | 4.038   | 1.580  | 4.271   | 1.671  | 4.705   | 1.840  | 5.102   | 1.996  |
| 0,2 | 17.095  | 2.446  | 18.063  | 2.585  | 19.858  | 2.842  | 21.503  | 3.077  |
| 0,3 | 38.438  | 3.103  | 40.591  | 3.277  | 44.581  | 3.599  | 48.234  | 3.894  |
| 0,4 | 66.374  | 3.620  | 70.065  | 3.821  | 76.903  | 4.194  | 83.160  | 4.535  |
| 0,5 | 98.712  | 4.022  | 104.175 | 4.244  | 114.291 | 4.657  | 123.544 | 5.034  |
| 0,6 | 132.828 | 4.320  | 140.153 | 4.558  | 153.717 | 4.999  | 166.122 | 5.402  |
| 0,7 | 165.698 | 4.515  | 174.817 | 4.763  | 191.700 | 5.223  | 207.139 | 5.644  |
| 0,8 | 193.565 | 4.598  | 204.208 | 4.851  | 223.912 | 5.319  | 241.930 | 5.747  |
| 0,9 | 210.956 | 4.534  | 222.563 | 4.783  | 244.052 | 5.245  | 263.703 | 5.667  |
| 1   | 197.425 | 4.022  | 208.349 | 4.244  | 228.581 | 4.657  | 247.089 | 5.034  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,08  |        | i=0,09  |        | i=0,10  |        | i=0,11  |        |
| 0,1 | 5.471   | 2.140  | 5.816   | 2.275  | 6.143   | 2.403  | 6.452   | 2.524  |
| 0,2 | 23.028  | 3.296  | 24.456  | 3.500  | 25.803  | 3.693  | 27.079  | 3.875  |
| 0,3 | 51.620  | 4.167  | 54.788  | 4.423  | 57.774  | 4.664  | 60.604  | 4.892  |
| 0,4 | 88.957  | 4.851  | 94.380  | 5.147  | 99.489  | 5.425  | 104.332 | 5.690  |
| 0,5 | 132.117 | 5.383  | 140.133 | 5.710  | 147.684 | 6.017  | 154.840 | 6.309  |
| 0,6 | 177.612 | 5.776  | 188.354 | 6.125  | 198.473 | 6.454  | 208.059 | 6.766  |
| 0,7 | 221.436 | 6.034  | 234.803 | 6.398  | 247.393 | 6.741  | 259.320 | 7.066  |
| 0,8 | 258.616 | 6.143  | 274.214 | 6.513  | 288.905 | 6.862  | 302.822 | 7.193  |
| 0,9 | 281.902 | 6.058  | 298.916 | 6.424  | 314.940 | 6.768  | 330.121 | 7.095  |
| 1   | 264.233 | 5.383  | 280.266 | 5.710  | 295.369 | 6.017  | 309.680 | 6.309  |

АТР-001-2026



Лист

55

# DN/ID250

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,12  |        | i=0,13  |        | i=0,14  |        | i=0,15  |        |
| 0,1 | 6.747   | 2.640  | 7.030   | 2.750  | 7.301   | 2.856  | 7.563   | 2.958  |
| 0,2 | 28.296  | 4.050  | 29.460  | 4.216  | 30.577  | 4.376  | 31.653  | 4.530  |
| 0,3 | 63.300  | 5.110  | 65.878  | 5.318  | 68.352  | 5.518  | 70.733  | 5.710  |
| 0,4 | 108.943 | 5.941  | 113.352 | 6.181  | 117.582 | 6.412  | 121.651 | 6.634  |
| 0,5 | 161.653 | 6.586  | 168.166 | 6.852  | 174.414 | 7.106  | 180.425 | 7.351  |
| 0,6 | 217.187 | 7.063  | 225.911 | 7.347  | 234.280 | 7.619  | 242.330 | 7.881  |
| 0,7 | 270.674 | 7.375  | 281.527 | 7.671  | 291.937 | 7.955  | 301.950 | 8.228  |
| 0,8 | 316.072 | 7.508  | 328.735 | 7.808  | 340.881 | 8.097  | 352.564 | 8.374  |
| 0,9 | 344.573 | 7.405  | 358.387 | 7.702  | 371.635 | 7.987  | 384.380 | 8.261  |
| 1   | 323.306 | 6.586  | 336.333 | 6.852  | 348.829 | 7.106  | 360.850 | 7.351  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,16  |        | i=0,17  |        | i=0,18  |        | i=0,19  |        |
| 0,1 | 7.815   | 3.057  | 8.059   | 3.153  | 8.296   | 3.245  | 8.525   | 3.335  |
| 0,2 | 32.690  | 4.678  | 33.694  | 4.822  | 34.666  | 4.961  | 35.610  | 5.096  |
| 0,3 | 73.030  | 5.895  | 75.251  | 6.075  | 77.402  | 6.248  | 79.490  | 6.417  |
| 0,4 | 125.577 | 6.848  | 129.372 | 7.055  | 133.048 | 7.256  | 136.615 | 7.450  |
| 0,5 | 186.223 | 7.587  | 191.826 | 7.816  | 197.254 | 8.037  | 202.520 | 8.251  |
| 0,6 | 250.094 | 8.133  | 257.598 | 8.377  | 264.866 | 8.614  | 271.917 | 8.843  |
| 0,7 | 311.606 | 8.491  | 320.939 | 8.745  | 329.978 | 8.991  | 338.747 | 9.230  |
| 0,8 | 363.830 | 8.642  | 374.720 | 8.901  | 385.265 | 9.151  | 395.496 | 9.394  |
| 0,9 | 396.670 | 8.525  | 408.549 | 8.780  | 420.054 | 9.027  | 431.214 | 9.267  |
| 1   | 372.445 | 7.587  | 383.653 | 7.816  | 394.508 | 8.037  | 405.041 | 8.251  |

# DN/OD315

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,005 |        | i=0,006 |        | i=0,007 |        | i=0,008 |        |
| 0,1 | 1.467   | 0.485  | 1.636   | 0.541  | 1.792   | 0.592  | 1.938   | 0.640  |
| 0,2 | 6.375   | 0.771  | 7.089   | 0.857  | 7.747   | 0.937  | 8.361   | 1.011  |
| 0,3 | 14.537  | 0.991  | 16.142  | 1.101  | 17.620  | 1.202  | 18.996  | 1.295  |
| 0,4 | 25.331  | 1.167  | 28.101  | 1.295  | 30.650  | 1.412  | 33.024  | 1.521  |
| 0,5 | 37.909  | 1.305  | 42.026  | 1.447  | 45.814  | 1.577  | 49.339  | 1.698  |
| 0,6 | 51.226  | 1.407  | 56.765  | 1.559  | 61.858  | 1.699  | 66.598  | 1.830  |
| 0,7 | 64.070  | 1.475  | 70.978  | 1.634  | 77.330  | 1.780  | 83.239  | 1.916  |
| 0,8 | 74.925  | 1.503  | 82.994  | 1.665  | 90.413  | 1.814  | 97.314  | 1.953  |
| 0,9 | 81.589  | 1.481  | 90.384  | 1.641  | 98.470  | 1.788  | 105.993 | 1.924  |
| 1   | 75.817  | 1.305  | 84.052  | 1.447  | 91.628  | 1.577  | 98.678  | 1.698  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,009 |        | i=0,010 |        | i=0,011 |        | i=0,012 |        |
| 0,1 | 2.075   | 0.686  | 2.205   | 0.729  | 2.328   | 0.770  | 2.447   | 0.809  |
| 0,2 | 8.938   | 1.081  | 9.485   | 1.147  | 10.004  | 1.210  | 10.501  | 1.270  |
| 0,3 | 20.290  | 1.384  | 21.513  | 1.467  | 22.677  | 1.546  | 23.789  | 1.622  |
| 0,4 | 35.252  | 1.624  | 37.360  | 1.721  | 39.363  | 1.813  | 41.276  | 1.902  |
| 0,5 | 52.649  | 1.812  | 55.777  | 1.920  | 58.750  | 2.022  | 61.589  | 2.120  |
| 0,6 | 71.046  | 1.952  | 75.251  | 2.067  | 79.246  | 2.177  | 83.060  | 2.282  |
| 0,7 | 88.784  | 2.044  | 94.025  | 2.164  | 99.005  | 2.279  | 103.758 | 2.388  |
| 0,8 | 103.791 | 2.083  | 109.911 | 2.205  | 115.727 | 2.322  | 121.277 | 2.434  |
| 0,9 | 113.053 | 2.052  | 119.725 | 2.174  | 126.064 | 2.289  | 132.115 | 2.399  |
| 1   | 105.297 | 1.812  | 111.554 | 1.920  | 117.501 | 2.022  | 123.179 | 2.120  |

DN/OD315

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,013 |        | i=0,014 |        | i=0,015 |        | i=0,016 |        |
| 0,1 | 2.560   | 0.846  | 2.670   | 0.882  | 2.775   | 0.917  | 2.878   | 0.951  |
| 0,2 | 10.978  | 1.327  | 11.436  | 1.383  | 11.878  | 1.436  | 12.306  | 1.488  |
| 0,3 | 24.854  | 1.695  | 25.879  | 1.765  | 26.868  | 1.832  | 27.823  | 1.897  |
| 0,4 | 43.110  | 1.986  | 44.873  | 2.067  | 46.573  | 2.146  | 48.216  | 2.221  |
| 0,5 | 64.310  | 2.213  | 66.925  | 2.304  | 69.447  | 2.390  | 71.883  | 2.474  |
| 0,6 | 86.715  | 2.382  | 90.228  | 2.479  | 93.615  | 2.572  | 96.886  | 2.662  |
| 0,7 | 108.313 | 2.493  | 112.690 | 2.594  | 116.910 | 2.691  | 120.986 | 2.785  |
| 0,8 | 126.595 | 2.540  | 131.707 | 2.643  | 136.633 | 2.742  | 141.393 | 2.837  |
| 0,9 | 137.913 | 2.504  | 143.485 | 2.605  | 148.857 | 2.702  | 154.046 | 2.797  |
| 1   | 128.620 | 2.213  | 133.851 | 2.304  | 138.894 | 2.390  | 143.766 | 2.474  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,017 |        | i=0,018 |        | i=0,019 |        | i=0,020 |        |
| 0,1 | 2.977   | 0.984  | 3.073   | 1.016  | 3.167   | 1.046  | 3.258   | 1.077  |
| 0,2 | 12.720  | 1.538  | 13.123  | 1.587  | 13.514  | 1.634  | 13.895  | 1.680  |
| 0,3 | 28.749  | 1.961  | 29.647  | 2.022  | 30.520  | 2.081  | 31.370  | 2.139  |
| 0,4 | 49.808  | 2.295  | 51.352  | 2.366  | 52.852  | 2.435  | 54.312  | 2.502  |
| 0,5 | 74.242  | 2.555  | 76.531  | 2.634  | 78.755  | 2.711  | 80.919  | 2.785  |
| 0,6 | 100.054 | 2.749  | 103.127 | 2.833  | 106.113 | 2.915  | 109.019 | 2.995  |
| 0,7 | 124.933 | 2.876  | 128.761 | 2.964  | 132.481 | 3.049  | 136.100 | 3.133  |
| 0,8 | 146.001 | 2.930  | 150.470 | 3.019  | 154.813 | 3.106  | 159.038 | 3.191  |
| 0,9 | 159.070 | 2.888  | 163.943 | 2.976  | 168.678 | 3.062  | 173.285 | 3.146  |
| 1   | 148.485 | 2.555  | 153.062 | 2.634  | 157.510 | 2.711  | 161.839 | 2.785  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,025 |        | i=0,030 |        | i=0,035 |        | i=0,040 |        |
| 0,1 | 3.683   | 1.217  | 4.067   | 1.344  | 4.420   | 1.461  | 4.748   | 1.569  |
| 0,2 | 15.667  | 1.894  | 17.267  | 2.088  | 18.734  | 2.265  | 20.096  | 2.430  |
| 0,3 | 35.324  | 2.409  | 38.887  | 2.652  | 42.154  | 2.875  | 45.185  | 3.081  |
| 0,4 | 61.103  | 2.815  | 67.219  | 3.097  | 72.823  | 3.355  | 78.022  | 3.594  |
| 0,5 | 90.982  | 3.132  | 100.040 | 3.443  | 108.337 | 3.729  | 116.032 | 3.994  |
| 0,6 | 122.524 | 3.366  | 134.679 | 3.700  | 145.810 | 4.006  | 156.131 | 4.289  |
| 0,7 | 152.921 | 3.520  | 168.058 | 3.868  | 181.917 | 4.187  | 194.766 | 4.483  |
| 0,8 | 178.676 | 3.585  | 196.345 | 3.940  | 212.523 | 4.264  | 227.520 | 4.565  |
| 0,9 | 194.698 | 3.535  | 213.965 | 3.885  | 231.607 | 4.205  | 247.962 | 4.502  |
| 1   | 181.963 | 3.132  | 200.080 | 3.443  | 216.675 | 3.729  | 232.064 | 3.994  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,05  |        | i=0,06  |        | i=0,07  |        | i=0,08  |        |
| 0,1 | 5.346   | 1.767  | 5.885   | 1.945  | 6.380   | 2.108  | 6.839   | 2.260  |
| 0,2 | 22.577  | 2.730  | 24.811  | 3.000  | 26.857  | 3.247  | 28.754  | 3.476  |
| 0,3 | 50.702  | 3.458  | 55.663  | 3.796  | 60.205  | 4.106  | 64.414  | 4.393  |
| 0,4 | 87.478  | 4.030  | 95.979  | 4.422  | 103.756 | 4.780  | 110.961 | 5.112  |
| 0,5 | 130.024 | 4.475  | 142.598 | 4.908  | 154.098 | 5.304  | 164.749 | 5.671  |
| 0,6 | 174.894 | 4.805  | 191.751 | 5.268  | 207.164 | 5.691  | 221.438 | 6.083  |
| 0,7 | 218.122 | 5.021  | 239.102 | 5.504  | 258.283 | 5.945  | 276.045 | 6.354  |
| 0,8 | 254.781 | 5.112  | 279.265 | 5.604  | 301.650 | 6.053  | 322.377 | 6.469  |
| 0,9 | 277.692 | 5.042  | 304.396 | 5.526  | 328.811 | 5.970  | 351.418 | 6.380  |
| 1   | 260.049 | 4.475  | 285.195 | 4.908  | 308.195 | 5.304  | 329.498 | 5.671  |

# DN/OD 315

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,09  |        | i=0,10  |        | i=0,11  |        | i=0,12  |        |
| 0,1 | 7.269   | 2.402  | 7.675   | 2.536  | 8.060   | 2.664  | 8.428   | 2.785  |
| 0,2 | 30.530  | 3.691  | 32.204  | 3.893  | 33.791  | 4.085  | 35.304  | 4.268  |
| 0,3 | 68.352  | 4.661  | 72.063  | 4.914  | 75.580  | 5.154  | 78.930  | 5.383  |
| 0,4 | 117.699 | 5.422  | 124.047 | 5.715  | 130.063 | 5.992  | 135.791 | 6.256  |
| 0,5 | 174.708 | 6.013  | 184.089 | 6.336  | 192.977 | 6.642  | 201.439 | 6.933  |
| 0,6 | 234.783 | 6.450  | 247.351 | 6.795  | 259.258 | 7.122  | 270.593 | 7.434  |
| 0,7 | 292.648 | 6.736  | 308.284 | 7.096  | 323.096 | 7.437  | 337.196 | 7.762  |
| 0,8 | 341.752 | 6.858  | 359.997 | 7.224  | 377.280 | 7.570  | 393.732 | 7.901  |
| 0,9 | 372.551 | 6.764  | 392.452 | 7.125  | 411.305 | 7.467  | 429.251 | 7.793  |
| 1   | 349.416 | 6.013  | 368.178 | 6.336  | 385.954 | 6.642  | 402.878 | 6.933  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,13  |        | i=0,14  |        | i=0,15  |        | i=0,16  |        |
| 0,1 | 8.779   | 2.901  | 9.117   | 3.013  | 9.442   | 3.120  | 9.755   | 3.224  |
| 0,2 | 36.751  | 4.443  | 38.139  | 4.611  | 39.476  | 4.773  | 40.765  | 4.928  |
| 0,3 | 82.134  | 5.601  | 85.207  | 5.811  | 88.165  | 6.012  | 91.018  | 6.207  |
| 0,4 | 141.268 | 6.508  | 146.522 | 6.750  | 151.576 | 6.983  | 156.452 | 7.207  |
| 0,5 | 209.528 | 7.212  | 217.287 | 7.479  | 224.751 | 7.736  | 231.950 | 7.984  |
| 0,6 | 281.427 | 7.731  | 291.818 | 8.017  | 301.813 | 8.292  | 311.453 | 8.556  |
| 0,7 | 350.672 | 8.072  | 363.596 | 8.369  | 376.028 | 8.656  | 388.016 | 8.932  |
| 0,8 | 409.456 | 8.216  | 424.536 | 8.519  | 439.040 | 8.810  | 453.027 | 9.090  |
| 0,9 | 446.404 | 8.104  | 462.854 | 8.403  | 478.676 | 8.690  | 493.935 | 8.967  |
| 1   | 419.057 | 7.212  | 434.575 | 7.479  | 449.503 | 7.736  | 463.900 | 7.984  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,17  |        | i=0,18  |        | i=0,19  |        | i=0,20  |        |
| 0,1 | 10.059  | 3.324  | 10.353  | 3.421  | 10.639  | 3.516  | 10.916  | 3.608  |
| 0,2 | 42.012  | 5.079  | 43.221  | 5.225  | 44.393  | 5.367  | 45.533  | 5.505  |
| 0,3 | 93.777  | 6.395  | 96.449  | 6.577  | 99.042  | 6.754  | 101.562 | 6.926  |
| 0,4 | 161.165 | 7.425  | 165.730 | 7.635  | 170.159 | 7.839  | 174.463 | 8.037  |
| 0,5 | 238.908 | 8.223  | 245.647 | 8.455  | 252.185 | 8.680  | 258.538 | 8.899  |
| 0,6 | 320.769 | 8.812  | 329.792 | 9.060  | 338.545 | 9.301  | 347.050 | 9.534  |
| 0,7 | 399.603 | 9.198  | 410.823 | 9.457  | 421.708 | 9.707  | 432.283 | 9.950  |
| 0,8 | 466.545 | 9.362  | 479.636 | 9.624  | 492.334 | 9.879  | 504.673 | 10.127 |
| 0,9 | 508.681 | 9.235  | 522.962 | 9.494  | 536.816 | 9.746  | 550.276 | 9.990  |
| 1   | 477.817 | 8.223  | 491.294 | 8.455  | 504.371 | 8.680  | 517.077 | 8.899  |

## DN/ID300

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,005 |        | i=0,006 |        | i=0,007 |        | i=0,008 |        |
| 0,1 | 1.870   | 0.518  | 2.083   | 0.577  | 2.280   | 0.632  | 2.463   | 0.683  |
| 0,2 | 8.106   | 0.822  | 9.006   | 0.913  | 9.836   | 0.997  | 10.609  | 1.076  |
| 0,3 | 18.463  | 1.056  | 20.485  | 1.172  | 22.346  | 1.278  | 24.079  | 1.377  |
| 0,4 | 32.150  | 1.242  | 35.637  | 1.377  | 38.845  | 1.501  | 41.832  | 1.616  |
| 0,5 | 48.088  | 1.388  | 53.270  | 1.538  | 58.036  | 1.675  | 62.470  | 1.803  |
| 0,6 | 64.959  | 1.497  | 71.929  | 1.657  | 78.336  | 1.805  | 84.296  | 1.942  |
| 0,7 | 81.229  | 1.568  | 89.920  | 1.736  | 97.909  | 1.890  | 105.339 | 2.034  |
| 0,8 | 94.984  | 1.599  | 105.135 | 1.769  | 114.465 | 1.926  | 123.143 | 2.072  |
| 0,9 | 103.438 | 1.575  | 114.503 | 1.744  | 124.673 | 1.898  | 134.132 | 2.042  |
| 1   | 96.177  | 1.388  | 106.541 | 1.538  | 116.072 | 1.675  | 124.940 | 1.803  |

DN/ID300

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,009 |        | i=0,010 |        | i=0,011 |        | i=0,012 |        |
| 0,1 | 2.636   | 0.731  | 2.800   | 0.776  | 2.956   | 0.819  | 3.105   | 0.861  |
| 0,2 | 11.336  | 1.150  | 12.024  | 1.219  | 12.678  | 1.286  | 13.303  | 1.349  |
| 0,3 | 25.707  | 1.470  | 27.247  | 1.558  | 28.711  | 1.642  | 30.109  | 1.722  |
| 0,4 | 44.635  | 1.725  | 47.286  | 1.827  | 49.805  | 1.924  | 52.211  | 2.017  |
| 0,5 | 66.632  | 1.924  | 70.566  | 2.037  | 74.304  | 2.145  | 77.872  | 2.248  |
| 0,6 | 89.890  | 2.071  | 95.175  | 2.193  | 100.197 | 2.309  | 104.990 | 2.419  |
| 0,7 | 112.311 | 2.168  | 118.898 | 2.295  | 125.157 | 2.416  | 131.130 | 2.532  |
| 0,8 | 131.284 | 2.210  | 138.977 | 2.339  | 146.284 | 2.462  | 153.259 | 2.579  |
| 0,9 | 143.008 | 2.178  | 151.394 | 2.305  | 159.360 | 2.427  | 166.964 | 2.542  |
| 1   | 133.264 | 1.924  | 141.131 | 2.037  | 148.608 | 2.145  | 155.744 | 2.248  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,013 |        | i=0,014 |        | i=0,015 |        | i=0,016 |        |
| 0,1 | 3.248   | 0.900  | 3.386   | 0.939  | 3.519   | 0.975  | 3.648   | 1.011  |
| 0,2 | 13.903  | 1.410  | 14.480  | 1.468  | 15.036  | 1.525  | 15.574  | 1.579  |
| 0,3 | 31.449  | 1.799  | 32.738  | 1.873  | 33.981  | 1.944  | 35.182  | 2.012  |
| 0,4 | 54.516  | 2.106  | 56.732  | 2.192  | 58.869  | 2.275  | 60.934  | 2.354  |
| 0,5 | 81.291  | 2.347  | 84.578  | 2.442  | 87.746  | 2.533  | 90.807  | 2.621  |
| 0,6 | 109.582 | 2.525  | 113.996 | 2.627  | 118.250 | 2.725  | 122.360 | 2.819  |
| 0,7 | 136.852 | 2.642  | 142.351 | 2.748  | 147.651 | 2.851  | 152.771 | 2.949  |
| 0,8 | 159.940 | 2.692  | 166.361 | 2.800  | 172.549 | 2.904  | 178.527 | 3.005  |
| 0,9 | 174.248 | 2.653  | 181.249 | 2.760  | 187.995 | 2.863  | 194.513 | 2.962  |
| 1   | 162.582 | 2.347  | 169.156 | 2.442  | 175.492 | 2.533  | 181.614 | 2.621  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,017 |        | i=0,018 |        | i=0,019 |        | i=0,020 |        |
| 0,1 | 3.773   | 1.046  | 3.894   | 1.079  | 4.012   | 1.112  | 4.126   | 1.144  |
| 0,2 | 16.096  | 1.632  | 16.602  | 1.683  | 17.093  | 1.733  | 17.572  | 1.782  |
| 0,3 | 36.346  | 2.079  | 37.475  | 2.143  | 38.572  | 2.206  | 39.640  | 2.267  |
| 0,4 | 62.933  | 2.432  | 64.873  | 2.507  | 66.758  | 2.579  | 68.592  | 2.650  |
| 0,5 | 93.771  | 2.707  | 96.646  | 2.790  | 99.439  | 2.871  | 102.157 | 2.949  |
| 0,6 | 126.339 | 2.911  | 130.199 | 3.000  | 133.948 | 3.086  | 137.597 | 3.171  |
| 0,7 | 157.728 | 3.045  | 162.535 | 3.138  | 167.206 | 3.228  | 171.750 | 3.316  |
| 0,8 | 184.314 | 3.102  | 189.926 | 3.196  | 195.379 | 3.288  | 200.684 | 3.378  |
| 0,9 | 200.823 | 3.058  | 206.943 | 3.151  | 212.888 | 3.242  | 218.672 | 3.330  |
| 1   | 187.542 | 2.707  | 193.292 | 2.790  | 198.878 | 2.871  | 204.315 | 2.949  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,025 |        | i=0,030 |        | i=0,035 |        | i=0,040 |        |
| 0,1 | 4.661   | 1.292  | 5.144   | 1.426  | 5.588   | 1.549  | 6.001   | 1.663  |
| 0,2 | 19.801  | 2.008  | 21.811  | 2.212  | 23.655  | 2.399  | 25.366  | 2.572  |
| 0,3 | 44.608  | 2.551  | 49.084  | 2.808  | 53.186  | 3.042  | 56.992  | 3.260  |
| 0,4 | 77.122  | 2.980  | 84.802  | 3.277  | 91.838  | 3.549  | 98.363  | 3.801  |
| 0,5 | 114.793 | 3.314  | 126.165 | 3.642  | 136.579 | 3.943  | 146.235 | 4.222  |
| 0,6 | 154.553 | 3.561  | 169.810 | 3.913  | 183.779 | 4.235  | 196.728 | 4.533  |
| 0,7 | 192.867 | 3.724  | 211.864 | 4.090  | 229.255 | 4.426  | 245.376 | 4.737  |
| 0,8 | 225.335 | 3.792  | 247.511 | 4.166  | 267.810 | 4.507  | 286.625 | 4.824  |
| 0,9 | 245.553 | 3.739  | 269.735 | 4.107  | 291.872 | 4.444  | 312.391 | 4.757  |
| 1   | 229.585 | 3.314  | 252.329 | 3.642  | 273.158 | 3.943  | 292.470 | 4.222  |

АТР-001-2026



Лист

59

DN/ID 300

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,05  |        | i=0,06  |        | i=0,07  |        | i=0,08  |        |
| 0,1 | 6.753   | 1.872  | 7.431   | 2.060  | 8.052   | 2.232  | 8.629   | 2.392  |
| 0,2 | 28.482  | 2.888  | 31.287  | 3.173  | 33.855  | 3.433  | 36.237  | 3.674  |
| 0,3 | 63.917  | 3.656  | 70.145  | 4.012  | 75.843  | 4.338  | 81.124  | 4.640  |
| 0,4 | 110.230 | 4.259  | 120.895 | 4.671  | 130.650 | 5.048  | 139.687 | 5.397  |
| 0,5 | 163.790 | 4.728  | 179.562 | 5.184  | 193.985 | 5.600  | 207.341 | 5.986  |
| 0,6 | 220.266 | 5.075  | 241.407 | 5.563  | 260.736 | 6.008  | 278.633 | 6.420  |
| 0,7 | 274.673 | 5.303  | 300.982 | 5.811  | 325.034 | 6.275  | 347.301 | 6.705  |
| 0,8 | 320.818 | 5.399  | 351.522 | 5.916  | 379.589 | 6.388  | 405.573 | 6.826  |
| 0,9 | 349.682 | 5.325  | 383.170 | 5.835  | 413.783 | 6.301  | 442.126 | 6.732  |
| 1   | 327.581 | 4.728  | 359.124 | 5.184  | 387.969 | 5.600  | 414.682 | 5.986  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,09  |        | i=0,10  |        | i=0,11  |        | i=0,12  |        |
| 0,1 | 9.169   | 2.542  | 9.679   | 2.683  | 10.163  | 2.817  | 10.624  | 2.945  |
| 0,2 | 38.465  | 3.900  | 40.566  | 4.113  | 42.558  | 4.315  | 44.455  | 4.508  |
| 0,3 | 86.064  | 4.923  | 90.718  | 5.189  | 95.129  | 5.441  | 99.330  | 5.682  |
| 0,4 | 148.137 | 5.724  | 156.097 | 6.031  | 163.640 | 6.323  | 170.822 | 6.600  |
| 0,5 | 219.828 | 6.346  | 231.588 | 6.686  | 242.730 | 7.007  | 253.337 | 7.314  |
| 0,6 | 295.362 | 6.806  | 311.116 | 7.169  | 326.040 | 7.513  | 340.246 | 7.840  |
| 0,7 | 368.114 | 7.107  | 387.712 | 7.485  | 406.276 | 7.844  | 423.946 | 8.185  |
| 0,8 | 429.860 | 7.235  | 452.728 | 7.619  | 474.388 | 7.984  | 495.005 | 8.331  |
| 0,9 | 468.617 | 7.136  | 493.561 | 7.516  | 517.190 | 7.875  | 539.680 | 8.218  |
| 1   | 439.656 | 6.346  | 463.177 | 6.686  | 485.460 | 7.007  | 506.675 | 7.314  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,13  |        | i=0,14  |        | i=0,15  |        | i=0,16  |        |
| 0,1 | 11.065  | 3.067  | 11.489  | 3.184  | 11.897  | 3.298  | 12.290  | 3.407  |
| 0,2 | 46.270  | 4.692  | 48.012  | 4.868  | 49.688  | 5.038  | 51.305  | 5.202  |
| 0,3 | 103.347 | 5.911  | 107.201 | 6.132  | 110.909 | 6.344  | 114.486 | 6.548  |
| 0,4 | 177.687 | 6.866  | 184.273 | 7.120  | 190.608 | 7.365  | 196.719 | 7.601  |
| 0,5 | 263.476 | 7.606  | 273.200 | 7.887  | 282.554 | 8.157  | 291.575 | 8.417  |
| 0,6 | 353.824 | 8.153  | 366.845 | 8.453  | 379.370 | 8.741  | 391.448 | 9.020  |
| 0,7 | 440.833 | 8.511  | 457.028 | 8.824  | 472.605 | 9.124  | 487.625 | 9.414  |
| 0,8 | 514.709 | 8.663  | 533.603 | 8.981  | 551.776 | 9.286  | 569.300 | 9.581  |
| 0,9 | 561.173 | 8.545  | 581.786 | 8.859  | 601.611 | 9.161  | 620.727 | 9.452  |
| 1   | 526.952 | 7.606  | 546.400 | 7.887  | 565.108 | 8.157  | 583.150 | 8.417  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,17  |        | i=0,18  |        | i=0,19  |        | i=0,20  |        |
| 0,1 | 12.671  | 3.512  | 13.041  | 3.615  | 13.399  | 3.714  | 13.748  | 3.811  |
| 0,2 | 52.869  | 5.361  | 54.385  | 5.515  | 55.855  | 5.664  | 57.285  | 5.809  |
| 0,3 | 117.944 | 6.746  | 121.294 | 6.938  | 124.545 | 7.124  | 127.704 | 7.304  |
| 0,4 | 202.626 | 7.829  | 208.347 | 8.050  | 213.897 | 8.265  | 219.291 | 8.473  |
| 0,5 | 300.294 | 8.669  | 308.738 | 8.913  | 316.930 | 9.149  | 324.890 | 9.379  |
| 0,6 | 403.121 | 9.289  | 414.425 | 9.549  | 425.391 | 9.802  | 436.045 | 10.047 |
| 0,7 | 502.140 | 9.695  | 516.197 | 9.966  | 529.832 | 10.229 | 543.080 | 10.485 |
| 0,8 | 586.235 | 9.866  | 602.634 | 10.142 | 618.542 | 10.410 | 633.997 | 10.670 |
| 0,9 | 639.203 | 9.733  | 657.093 | 10.006 | 674.447 | 10.270 | 691.309 | 10.527 |
| 1   | 600.588 | 8.669  | 617.476 | 8.913  | 633.860 | 9.149  | 649.780 | 9.379  |

АТР-001-2026



Лист

60

DN/OD 400

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,005 |        | i=0,006 |        | i=0,007 |        | i=0,008 |        |
| 0,1 | 2.799   | 0.578  | 3.114   | 0.643  | 3.404   | 0.703  | 3.674   | 0.759  |
| 0,2 | 12.094  | 0.914  | 13.419  | 1.014  | 14.639  | 1.107  | 15.776  | 1.192  |
| 0,3 | 27.497  | 1.172  | 30.468  | 1.299  | 33.202  | 1.416  | 35.747  | 1.524  |
| 0,4 | 47.823  | 1.377  | 52.944  | 1.525  | 57.654  | 1.661  | 62.035  | 1.787  |
| 0,5 | 71.472  | 1.538  | 79.079  | 1.702  | 86.071  | 1.852  | 92.574  | 1.992  |
| 0,6 | 96.494  | 1.657  | 106.721 | 1.833  | 116.119 | 1.994  | 124.857 | 2.145  |
| 0,7 | 120.621 | 1.736  | 133.372 | 1.919  | 145.086 | 2.088  | 155.977 | 2.245  |
| 0,8 | 141.026 | 1.769  | 155.918 | 1.956  | 169.598 | 2.128  | 182.316 | 2.287  |
| 0,9 | 153.596 | 1.743  | 169.828 | 1.928  | 184.741 | 2.097  | 198.606 | 2.254  |
| 1   | 142.945 | 1.538  | 158.159 | 1.702  | 172.143 | 1.852  | 185.149 | 1.992  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,009 |        | i=0,010 |        | i=0,011 |        | i=0,012 |        |
| 0,1 | 3.929   | 0.812  | 4.170   | 0.862  | 4.399   | 0.909  | 4.619   | 0.954  |
| 0,2 | 16.844  | 1.273  | 17.854  | 1.350  | 18.815  | 1.422  | 19.733  | 1.492  |
| 0,3 | 38.136  | 1.626  | 40.395  | 1.722  | 42.543  | 1.814  | 44.593  | 1.901  |
| 0,4 | 66.148  | 1.905  | 70.034  | 2.017  | 73.727  | 2.123  | 77.252  | 2.225  |
| 0,5 | 98.676  | 2.123  | 104.441 | 2.247  | 109.918 | 2.365  | 115.145 | 2.478  |
| 0,6 | 133.054 | 2.285  | 140.798 | 2.418  | 148.154 | 2.545  | 155.173 | 2.665  |
| 0,7 | 166.193 | 2.392  | 175.842 | 2.531  | 185.007 | 2.662  | 193.752 | 2.788  |
| 0,8 | 194.245 | 2.437  | 205.512 | 2.578  | 216.213 | 2.712  | 226.424 | 2.841  |
| 0,9 | 211.611 | 2.402  | 223.894 | 2.541  | 235.561 | 2.674  | 246.694 | 2.800  |
| 1   | 197.352 | 2.123  | 208.882 | 2.247  | 219.836 | 2.365  | 230.290 | 2.478  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,013 |        | i=0,014 |        | i=0,015 |        | i=0,016 |        |
| 0,1 | 4.829   | 0.998  | 5.032   | 1.040  | 5.227   | 1.080  | 5.416   | 1.119  |
| 0,2 | 20.613  | 1.558  | 21.460  | 1.622  | 22.276  | 1.684  | 23.065  | 1.743  |
| 0,3 | 46.558  | 1.985  | 48.447  | 2.066  | 50.269  | 2.143  | 52.029  | 2.218  |
| 0,4 | 80.630  | 2.322  | 83.877  | 2.416  | 87.006  | 2.506  | 90.030  | 2.593  |
| 0,5 | 120.153 | 2.586  | 124.965 | 2.689  | 129.603 | 2.789  | 134.084 | 2.885  |
| 0,6 | 161.896 | 2.781  | 168.358 | 2.892  | 174.584 | 2.999  | 180.598 | 3.102  |
| 0,7 | 202.129 | 2.909  | 210.177 | 3.025  | 217.933 | 3.136  | 225.424 | 3.244  |
| 0,8 | 236.203 | 2.963  | 245.600 | 3.081  | 254.654 | 3.195  | 263.400 | 3.304  |
| 0,9 | 257.356 | 2.921  | 267.602 | 3.037  | 277.474 | 3.149  | 287.010 | 3.258  |
| 1   | 240.305 | 2.586  | 249.931 | 2.689  | 259.207 | 2.789  | 268.168 | 2.885  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,017 |        | i=0,018 |        | i=0,019 |        | i=0,020 |        |
| 0,1 | 5.600   | 1.157  | 5.778   | 1.194  | 5.951   | 1.229  | 6.119   | 1.264  |
| 0,2 | 23.829  | 1.801  | 24.571  | 1.857  | 25.292  | 1.912  | 25.994  | 1.965  |
| 0,3 | 53.734  | 2.291  | 55.388  | 2.362  | 56.995  | 2.430  | 58.559  | 2.497  |
| 0,4 | 92.958  | 2.677  | 95.798  | 2.759  | 98.557  | 2.839  | 101.242 | 2.916  |
| 0,5 | 138.422 | 2.979  | 142.629 | 3.069  | 146.716 | 3.157  | 150.693 | 3.243  |
| 0,6 | 186.420 | 3.202  | 192.067 | 3.299  | 197.552 | 3.393  | 202.888 | 3.485  |
| 0,7 | 232.675 | 3.348  | 239.707 | 3.450  | 246.538 | 3.548  | 253.183 | 3.644  |
| 0,8 | 271.865 | 3.411  | 280.074 | 3.514  | 288.048 | 3.614  | 295.805 | 3.711  |
| 0,9 | 296.241 | 3.363  | 305.192 | 3.464  | 313.887 | 3.563  | 322.346 | 3.659  |
| 1   | 276.844 | 2.979  | 285.258 | 3.069  | 293.433 | 3.157  | 301.386 | 3.243  |

DN/OD400

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,025 |        | i=0,030 |        | i=0,035 |        | i=0,040 |        |
| 0,1 | 6.904   | 1.427  | 7.613   | 1.573  | 8.264   | 1.707  | 8.868   | 1.832  |
| 0,2 | 29.260  | 2.212  | 32.204  | 2.434  | 34.903  | 2.638  | 37.408  | 2.828  |
| 0,3 | 65.833  | 2.807  | 72.382  | 3.086  | 78.383  | 3.342  | 83.949  | 3.579  |
| 0,4 | 113.722 | 3.275  | 124.954 | 3.599  | 135.240 | 3.895  | 144.777 | 4.170  |
| 0,5 | 169.173 | 3.640  | 185.799 | 3.998  | 201.019 | 4.326  | 215.127 | 4.629  |
| 0,6 | 227.681 | 3.911  | 249.980 | 4.294  | 270.390 | 4.644  | 289.305 | 4.969  |
| 0,7 | 284.055 | 4.088  | 311.817 | 4.487  | 337.223 | 4.853  | 360.766 | 5.192  |
| 0,8 | 331.842 | 4.163  | 364.245 | 4.570  | 393.898 | 4.942  | 421.375 | 5.286  |
| 0,9 | 361.643 | 4.105  | 396.980 | 4.506  | 429.319 | 4.873  | 459.286 | 5.213  |
| 1   | 338.347 | 3.640  | 371.597 | 3.998  | 402.037 | 4.326  | 430.253 | 4.629  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,05  |        | i=0,06  |        | i=0,07  |        | i=0,08  |        |
| 0,1 | 9.970   | 2.060  | 10.963  | 2.265  | 11.873  | 2.453  | 12.717  | 2.628  |
| 0,2 | 41.967  | 3.172  | 46.069  | 3.482  | 49.824  | 3.766  | 53.304  | 4.029  |
| 0,3 | 94.073  | 4.011  | 103.172 | 4.399  | 111.497 | 4.754  | 119.209 | 5.083  |
| 0,4 | 162.116 | 4.669  | 177.693 | 5.118  | 191.937 | 5.528  | 205.128 | 5.908  |
| 0,5 | 240.768 | 5.181  | 263.795 | 5.677  | 284.846 | 6.130  | 304.337 | 6.549  |
| 0,6 | 323.676 | 5.559  | 354.535 | 6.089  | 382.742 | 6.574  | 408.853 | 7.022  |
| 0,7 | 403.540 | 5.807  | 441.939 | 6.360  | 477.032 | 6.865  | 509.515 | 7.333  |
| 0,8 | 471.294 | 5.913  | 516.104 | 6.475  | 557.055 | 6.988  | 594.958 | 7.464  |
| 0,9 | 513.731 | 5.831  | 562.606 | 6.386  | 607.274 | 6.893  | 648.618 | 7.362  |
| 1   | 481.535 | 5.181  | 527.590 | 5.677  | 569.693 | 6.130  | 608.675 | 6.549  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,09  |        | i=0,10  |        | i=0,11  |        | i=0,12  |        |
| 0,1 | 13.508  | 2.791  | 14.254  | 2.945  | 14.961  | 3.091  | 15.635  | 3.230  |
| 0,2 | 56.560  | 4.275  | 59.629  | 4.507  | 62.538  | 4.727  | 65.309  | 4.936  |
| 0,3 | 126.422 | 5.390  | 133.216 | 5.680  | 139.655 | 5.954  | 145.786 | 6.216  |
| 0,4 | 217.461 | 6.263  | 229.076 | 6.598  | 240.081 | 6.915  | 250.557 | 7.217  |
| 0,5 | 322.556 | 6.941  | 339.711 | 7.310  | 355.962 | 7.660  | 371.431 | 7.993  |
| 0,6 | 433.256 | 7.442  | 456.232 | 7.836  | 477.995 | 8.210  | 498.707 | 8.566  |
| 0,7 | 539.871 | 7.769  | 568.450 | 8.181  | 595.517 | 8.570  | 621.277 | 8.941  |
| 0,8 | 630.377 | 7.908  | 663.723 | 8.327  | 695.303 | 8.723  | 725.358 | 9.100  |
| 0,9 | 687.255 | 7.801  | 723.630 | 8.214  | 758.080 | 8.605  | 790.867 | 8.977  |
| 1   | 645.111 | 6.941  | 679.422 | 7.310  | 711.924 | 7.660  | 742.861 | 7.993  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,13  |        | i=0,14  |        | i=0,15  |        | i=0,16  |        |
| 0,1 | 16.280  | 3.364  | 16.900  | 3.492  | 17.496  | 3.615  | 18.072  | 3.734  |
| 0,2 | 67.960  | 5.137  | 70.502  | 5.329  | 72.949  | 5.514  | 75.310  | 5.692  |
| 0,3 | 151.648 | 6.466  | 157.271 | 6.705  | 162.681 | 6.936  | 167.899 | 7.159  |
| 0,4 | 260.571 | 7.505  | 270.176 | 7.782  | 279.415 | 8.048  | 288.325 | 8.304  |
| 0,5 | 386.214 | 8.311  | 400.392 | 8.616  | 414.029 | 8.909  | 427.179 | 9.192  |
| 0,6 | 518.502 | 8.906  | 537.483 | 9.232  | 555.739 | 9.545  | 573.342 | 9.848  |
| 0,7 | 645.894 | 9.295  | 669.498 | 9.635  | 692.199 | 9.962  | 714.087 | 10.277 |
| 0,8 | 754.078 | 9.460  | 781.617 | 9.806  | 808.100 | 10.138 | 833.636 | 10.458 |
| 0,9 | 822.198 | 9.332  | 852.240 | 9.673  | 881.133 | 10.001 | 908.991 | 10.318 |
| 1   | 772.429 | 8.311  | 800.784 | 8.616  | 828.058 | 8.909  | 854.358 | 9.192  |

# DN/OD 400

| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|-----|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|     | i=0,17   |        | i=0,18   |        | i=0,19   |        | i=0,20   |        |
| 0,1 | 18.628   | 3.849  | 19.168   | 3.960  | 19.691   | 4.069  | 20.201   | 4.174  |
| 0,2 | 77.593   | 5.865  | 79.804   | 6.032  | 81.951   | 6.194  | 84.036   | 6.352  |
| 0,3 | 172.943  | 7.374  | 177.829  | 7.582  | 182.569  | 7.784  | 187.176  | 7.980  |
| 0,4 | 296.937  | 8.552  | 305.278  | 8.793  | 313.369  | 9.026  | 321.232  | 9.252  |
| 0,5 | 439.888  | 9.466  | 452.195  | 9.731  | 464.134  | 9.988  | 475.733  | 10.237 |
| 0,6 | 590.353  | 10.140 | 606.825  | 10.423 | 622.804  | 10.697 | 638.327  | 10.964 |
| 0,7 | 735.239  | 10.581 | 755.719  | 10.876 | 775.586  | 11.162 | 794.886  | 11.439 |
| 0,8 | 858.311  | 10.768 | 882.204  | 11.068 | 905.379  | 11.358 | 927.894  | 11.641 |
| 0,9 | 935.912  | 10.623 | 961.978  | 10.919 | 987.263  | 11.206 | 1011.827 | 11.485 |
| 1   | 879.776  | 9.466  | 904.390  | 9.731  | 928.267  | 9.988  | 951.466  | 10.237 |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,21   |        | i=0,22   |        | i=0,23   |        | i=0,24   |        |
| 0,1 | 20.696   | 4.276  | 21.180   | 4.376  | 21.651   | 4.473  | 22.112   | 4.569  |
| 0,2 | 86.067   | 6.505  | 88.045   | 6.655  | 89.976   | 6.801  | 91.861   | 6.943  |
| 0,3 | 191.659  | 8.172  | 196.027  | 8.358  | 200.288  | 8.540  | 204.450  | 8.717  |
| 0,4 | 328.882  | 9.472  | 336.336  | 9.687  | 343.607  | 9.897  | 350.706  | 10.101 |
| 0,5 | 487.019  | 10.480 | 498.015  | 10.717 | 508.739  | 10.948 | 519.211  | 11.173 |
| 0,6 | 653.431  | 11.223 | 668.145  | 11.476 | 682.496  | 11.722 | 696.507  | 11.963 |
| 0,7 | 813.663  | 11.710 | 831.955  | 11.973 | 849.795  | 12.230 | 867.214  | 12.480 |
| 0,8 | 949.799  | 11.916 | 971.137  | 12.183 | 991.948  | 12.444 | 1012.266 | 12.699 |
| 0,9 | 1035.725 | 11.756 | 1059.006 | 12.020 | 1081.711 | 12.278 | 1103.880 | 12.530 |
| 1   | 974.039  | 10.480 | 996.030  | 10.717 | 1017.479 | 10.948 | 1038.422 | 11.173 |

# DN/ID 400

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,005 |        | i=0,006 |        | i=0,007 |        | i=0,008 |        |
| 0,1 | 4.199   | 0.645  | 4.664   | 0.716  | 5.093   | 0.782  | 5.493   | 0.844  |
| 0,2 | 18.085  | 1.016  | 20.041  | 1.126  | 21.841  | 1.227  | 23.518  | 1.321  |
| 0,3 | 41.047  | 1.301  | 45.428  | 1.440  | 49.457  | 1.567  | 53.206  | 1.686  |
| 0,4 | 71.309  | 1.527  | 78.855  | 1.688  | 85.791  | 1.837  | 92.240  | 1.975  |
| 0,5 | 106.491 | 1.703  | 117.694 | 1.883  | 127.986 | 2.047  | 137.554 | 2.200  |
| 0,6 | 143.698 | 1.835  | 158.753 | 2.027  | 172.581 | 2.203  | 185.434 | 2.367  |
| 0,7 | 179.570 | 1.921  | 198.336 | 2.122  | 215.570 | 2.306  | 231.586 | 2.477  |
| 0,8 | 209.919 | 1.958  | 231.835 | 2.162  | 251.959 | 2.350  | 270.660 | 2.524  |
| 0,9 | 228.653 | 1.929  | 252.543 | 2.131  | 274.482 | 2.316  | 294.870 | 2.488  |
| 1   | 212.983 | 1.703  | 235.388 | 1.883  | 255.971 | 2.047  | 275.107 | 2.200  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,009 |        | i=0,010 |        | i=0,011 |        | i=0,012 |        |
| 0,1 | 5.869   | 0.901  | 6.225   | 0.956  | 6.564   | 1.008  | 6.887   | 1.058  |
| 0,2 | 25.092  | 1.410  | 26.581  | 1.493  | 27.996  | 1.573  | 29.348  | 1.649  |
| 0,3 | 56.724  | 1.798  | 60.050  | 1.903  | 63.210  | 2.003  | 66.226  | 2.099  |
| 0,4 | 98.292  | 2.104  | 104.009 | 2.227  | 109.440 | 2.343  | 114.623 | 2.454  |
| 0,5 | 146.528 | 2.344  | 155.005 | 2.479  | 163.056 | 2.608  | 170.738 | 2.731  |
| 0,6 | 197.487 | 2.521  | 208.870 | 2.667  | 219.680 | 2.805  | 229.993 | 2.936  |
| 0,7 | 246.604 | 2.638  | 260.785 | 2.790  | 274.252 | 2.934  | 287.098 | 3.071  |
| 0,8 | 288.195 | 2.687  | 304.753 | 2.842  | 320.475 | 2.988  | 335.473 | 3.128  |
| 0,9 | 313.988 | 2.649  | 332.041 | 2.801  | 349.183 | 2.946  | 365.536 | 3.084  |
| 1   | 293.056 | 2.344  | 310.010 | 2.479  | 326.112 | 2.608  | 341.477 | 2.731  |

DN/ID 400

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,013 |        | i=0,014 |        | i=0,015 |        | i=0,016 |        |
| 0,1 | 7.198   | 1.105  | 7.497   | 1.151  | 7.785   | 1.196  | 8.064   | 1.238  |
| 0,2 | 30.644  | 1.722  | 31.890  | 1.792  | 33.092  | 1.859  | 34.253  | 1.924  |
| 0,3 | 69.117  | 2.190  | 71.896  | 2.279  | 74.574  | 2.363  | 77.162  | 2.445  |
| 0,4 | 119.589 | 2.560  | 124.361 | 2.662  | 128.960 | 2.761  | 133.402 | 2.856  |
| 0,5 | 178.096 | 2.849  | 185.167 | 2.962  | 191.980 | 3.071  | 198.560 | 3.176  |
| 0,6 | 239.870 | 3.062  | 249.359 | 3.184  | 258.502 | 3.300  | 267.333 | 3.413  |
| 0,7 | 299.400 | 3.203  | 311.219 | 3.329  | 322.606 | 3.451  | 333.603 | 3.569  |
| 0,8 | 349.835 | 3.262  | 363.632 | 3.391  | 376.925 | 3.515  | 389.763 | 3.635  |
| 0,9 | 381.196 | 3.216  | 396.241 | 3.343  | 410.736 | 3.465  | 424.734 | 3.583  |
| 1   | 356.193 | 2.849  | 370.334 | 2.962  | 383.960 | 3.071  | 397.121 | 3.176  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,017 |        | i=0,018 |        | i=0,019 |        | i=0,020 |        |
| 0,1 | 8.334   | 1.280  | 8.596   | 1.320  | 8.851   | 1.359  | 9.099   | 1.397  |
| 0,2 | 35.378  | 1.988  | 36.469  | 2.049  | 37.530  | 2.109  | 38.562  | 2.167  |
| 0,3 | 79.668  | 2.525  | 82.099  | 2.602  | 84.460  | 2.677  | 86.759  | 2.750  |
| 0,4 | 137.703 | 2.948  | 141.875 | 3.037  | 145.927 | 3.124  | 149.870 | 3.209  |
| 0,5 | 204.930 | 3.278  | 211.108 | 3.377  | 217.108 | 3.473  | 222.945 | 3.566  |
| 0,6 | 275.880 | 3.522  | 284.168 | 3.628  | 292.218 | 3.731  | 300.049 | 3.831  |
| 0,7 | 344.246 | 3.682  | 354.567 | 3.793  | 364.590 | 3.900  | 374.341 | 4.004  |
| 0,8 | 402.187 | 3.750  | 414.234 | 3.863  | 425.935 | 3.972  | 437.316 | 4.078  |
| 0,9 | 438.282 | 3.698  | 451.419 | 3.809  | 464.178 | 3.916  | 476.590 | 4.021  |
| 1   | 409.861 | 3.278  | 422.215 | 3.377  | 434.216 | 3.473  | 445.891 | 3.566  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,025 |        | i=0,030 |        | i=0,035 |        | i=0,040 |        |
| 0,1 | 10.256  | 1.575  | 11.299  | 1.735  | 12.256  | 1.882  | 13.145  | 2.019  |
| 0,2 | 43.364  | 2.436  | 47.690  | 2.679  | 51.654  | 2.902  | 55.332  | 3.109  |
| 0,3 | 97.443  | 3.088  | 107.059 | 3.393  | 115.866 | 3.672  | 124.033 | 3.931  |
| 0,4 | 168.192 | 3.601  | 184.674 | 3.954  | 199.763 | 4.277  | 213.749 | 4.576  |
| 0,5 | 250.065 | 4.000  | 274.452 | 4.390  | 296.771 | 4.747  | 317.454 | 5.078  |
| 0,6 | 336.424 | 4.295  | 369.125 | 4.713  | 399.047 | 5.095  | 426.771 | 5.449  |
| 0,7 | 419.626 | 4.489  | 460.332 | 4.924  | 497.573 | 5.323  | 532.074 | 5.692  |
| 0,8 | 490.173 | 4.571  | 537.683 | 5.014  | 581.146 | 5.419  | 621.410 | 5.795  |
| 0,9 | 534.232 | 4.507  | 586.046 | 4.944  | 633.449 | 5.344  | 677.364 | 5.715  |
| 1   | 500.130 | 4.000  | 548.905 | 4.390  | 593.542 | 4.747  | 634.908 | 5.078  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,05  |        | i=0,06  |        | i=0,07  |        | i=0,08  |        |
| 0,1 | 14.765  | 2.268  | 16.224  | 2.492  | 17.561  | 2.697  | 18.800  | 2.887  |
| 0,2 | 62.025  | 3.485  | 68.044  | 3.823  | 73.551  | 4.132  | 78.655  | 4.419  |
| 0,3 | 138.882 | 4.401  | 152.225 | 4.824  | 164.427 | 5.211  | 175.729 | 5.569  |
| 0,4 | 239.168 | 5.120  | 261.996 | 5.609  | 282.866 | 6.056  | 302.188 | 6.470  |
| 0,5 | 355.032 | 5.679  | 388.768 | 6.218  | 419.600 | 6.712  | 448.141 | 7.168  |
| 0,6 | 477.130 | 6.092  | 522.331 | 6.669  | 563.634 | 7.196  | 601.860 | 7.684  |
| 0,7 | 594.738 | 6.362  | 650.974 | 6.964  | 702.354 | 7.513  | 749.903 | 8.022  |
| 0,8 | 694.536 | 6.477  | 760.158 | 7.089  | 820.111 | 7.648  | 875.591 | 8.165  |
| 0,9 | 757.124 | 6.388  | 828.701 | 6.992  | 894.099 | 7.544  | 954.618 | 8.054  |
| 1   | 710.063 | 5.679  | 777.535 | 6.218  | 839.201 | 6.712  | 896.281 | 7.168  |

DN/ID 400

| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|----------|--------|----------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,09   |        | i=0,10   |        | i=0,11  |        | i=0,12  |        |
| 0,1 | 19.961   | 3.066  | 21.056   | 3.234  | 22.094  | 3.393  | 23.083  | 3.545  |
| 0,2 | 83.429   | 4.687  | 87.928   | 4.940  | 92.192  | 5.180  | 96.252  | 5.408  |
| 0,3 | 186.296  | 5.904  | 196.249  | 6.220  | 205.680 | 6.518  | 214.658 | 6.803  |
| 0,4 | 320.249  | 6.856  | 337.256  | 7.220  | 353.367 | 7.565  | 368.702 | 7.894  |
| 0,5 | 474.813  | 7.595  | 499.925  | 7.996  | 523.709 | 8.377  | 546.345 | 8.739  |
| 0,6 | 637.579  | 8.140  | 671.205  | 8.569  | 703.049 | 8.976  | 733.354 | 9.363  |
| 0,7 | 794.330  | 8.497  | 836.149  | 8.944  | 875.751 | 9.368  | 913.436 | 9.771  |
| 0,8 | 927.425  | 8.648  | 976.217  | 9.103  | 1022.42 | 9.534  | 1066.38 | 9.944  |
| 0,9 | 1011.163 | 8.531  | 1064.390 | 8.980  | 1114.79 | 9.406  | 1162.75 | 9.810  |
| 1   | 949.626  | 7.595  | 999.849  | 7.996  | 1047.41 | 8.377  | 1092.69 | 8.739  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,13   |        | i=0,14   |        | i=0,15  |        | i=0,16  |        |
| 0,1 | 24.029   | 3.690  | 24.937   | 3.830  | 25.812  | 3.964  | 26.656  | 4.094  |
| 0,2 | 100.135  | 5.626  | 103.861  | 5.835  | 107.445 | 6.037  | 110.903 | 6.231  |
| 0,3 | 223.241  | 7.075  | 231.473  | 7.336  | 239.393 | 7.587  | 247.031 | 7.829  |
| 0,4 | 383.359  | 8.207  | 397.415  | 8.508  | 410.934 | 8.798  | 423.972 | 9.077  |
| 0,5 | 567.977  | 9.085  | 588.719  | 9.417  | 608.669 | 9.736  | 627.904 | 10.044 |
| 0,6 | 762.311  | 9.732  | 790.076  | 10.087 | 816.778 | 10.428 | 842.522 | 10.756 |
| 0,7 | 949.443  | 10.156 | 983.967  | 10.526 | 1017.16 | 10.881 | 1049.17 | 11.223 |
| 0,8 | 1108.39  | 10.336 | 1148.66  | 10.711 | 1187.39 | 11.073 | 1224.73 | 11.421 |
| 0,9 | 1208.58  | 10.197 | 1252.52  | 10.568 | 1294.77 | 10.924 | 1335.51 | 11.268 |
| 1   | 1135.95  | 9.085  | 1177.43  | 9.417  | 1217.33 | 9.736  | 1255.80 | 10.044 |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,17   |        | i=0,18   |        | i=0,19  |        | i=0,20  |        |
| 0,1 | 27.472   | 4.219  | 28.263   | 4.341  | 29.031  | 4.459  | 29.777  | 4.573  |
| 0,2 | 114.246  | 6.419  | 117.485  | 6.601  | 120.627 | 6.777  | 123.682 | 6.949  |
| 0,3 | 254.414  | 8.063  | 261.564  | 8.290  | 268.501 | 8.509  | 275.242 | 8.723  |
| 0,4 | 436.572  | 9.347  | 448.773  | 9.608  | 460.610 | 9.861  | 472.110 | 10.107 |
| 0,5 | 646.493  | 10.341 | 664.493  | 10.629 | 681.952 | 10.908 | 698.915 | 11.179 |
| 0,6 | 867.399  | 11.074 | 891.486  | 11.382 | 914.849 | 11.680 | 937.546 | 11.970 |
| 0,7 | 1080.10  | 11.554 | 1110.04  | 11.874 | 1139.09 | 12.185 | 1167.30 | 12.487 |
| 0,8 | 1260.81  | 11.757 | 1295.7   | 12.083 | 1329.63 | 12.399 | 1362.54 | 12.706 |
| 0,9 | 1374.87  | 11.600 | 1412.99  | 11.921 | 1449.95 | 12.233 | 1485.86 | 12.536 |
| 1   | 1292.98  | 10.341 | 1328.98  | 10.629 | 1363.90 | 10.908 | 1397.83 | 11.179 |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,21   |        | i=0,22   |        | i=0,23  |        | i=0,24  |        |
| 0,1 | 30.504   | 4.685  | 31.212   | 4.794  | 31.903  | 4.900  | 32.579  | 5.003  |
| 0,2 | 126.654  | 7.116  | 129.551  | 7.279  | 132.377 | 7.437  | 135.137 | 7.593  |
| 0,3 | 281.802  | 8.931  | 288.193  | 9.133  | 294.428 | 9.331  | 300.516 | 9.524  |
| 0,4 | 483.300  | 10.347 | 494.202  | 10.580 | 504.835 | 10.808 | 515.218 | 11.030 |
| 0,5 | 715.418  | 11.443 | 731.495  | 11.701 | 747.176 | 11.951 | 762.485 | 12.196 |
| 0,6 | 959.628  | 12.252 | 981.138  | 12.526 | 1002.11 | 12.794 | 1022.59 | 13.056 |
| 0,7 | 1194.75  | 12.780 | 1221.49  | 13.067 | 1247.57 | 13.345 | 1273.02 | 13.618 |
| 0,8 | 1394.56  | 13.004 | 1425.75  | 13.295 | 1456.17 | 13.579 | 1485.86 | 13.856 |
| 0,9 | 1520.80  | 12.831 | 1554.83  | 13.118 | 1588.02 | 13.398 | 1620.42 | 13.672 |
| 1   | 1430.83  | 11.443 | 1462.99  | 11.701 | 1494.35 | 11.951 | 1524.97 | 12.196 |

АТР-001-2026



Лист

65

DN/OD 500

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,005 |        | i=0,006 |        | i=0,007 |        | i=0,008 |        |
| 0,1 | 5.281   | 0.685  | 5.862   | 0.761  | 6.397   | 0.830  | 6.895   | 0.895  |
| 0,2 | 22.704  | 1.078  | 25.143  | 1.194  | 27.387  | 1.301  | 29.476  | 1.400  |
| 0,3 | 51.483  | 1.379  | 56.942  | 1.525  | 61.960  | 1.660  | 66.628  | 1.785  |
| 0,4 | 89.385  | 1.617  | 98.783  | 1.787  | 107.418 | 1.944  | 115.447 | 2.089  |
| 0,5 | 133.430 | 1.804  | 147.378 | 1.992  | 160.189 | 2.166  | 172.096 | 2.327  |
| 0,6 | 179.997 | 1.942  | 198.739 | 2.145  | 215.949 | 2.330  | 231.941 | 2.503  |
| 0,7 | 224.892 | 2.033  | 248.250 | 2.245  | 269.696 | 2.438  | 289.622 | 2.619  |
| 0,8 | 262.882 | 2.072  | 290.159 | 2.287  | 315.201 | 2.484  | 338.466 | 2.668  |
| 0,9 | 286.358 | 2.042  | 316.095 | 2.254  | 343.395 | 2.449  | 368.760 | 2.630  |
| 1   | 266.859 | 1.804  | 294.756 | 1.992  | 320.377 | 2.166  | 344.192 | 2.327  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,009 |        | i=0,010 |        | i=0,011 |        | i=0,012 |        |
| 0,1 | 7.364   | 0.956  | 7.808   | 1.014  | 8.230   | 1.068  | 8.634   | 1.121  |
| 0,2 | 31.437  | 1.493  | 33.291  | 1.581  | 35.054  | 1.665  | 36.737  | 1.745  |
| 0,3 | 71.009  | 1.902  | 75.149  | 2.013  | 79.082  | 2.118  | 82.836  | 2.219  |
| 0,4 | 122.978 | 2.225  | 130.093 | 2.354  | 136.850 | 2.476  | 143.299 | 2.593  |
| 0,5 | 183.263 | 2.478  | 193.809 | 2.620  | 203.824 | 2.756  | 213.378 | 2.885  |
| 0,6 | 246.936 | 2.665  | 261.095 | 2.817  | 274.539 | 2.963  | 287.364 | 3.101  |
| 0,7 | 308.304 | 2.787  | 325.941 | 2.947  | 342.688 | 3.098  | 358.662 | 3.243  |
| 0,8 | 360.278 | 2.840  | 380.871 | 3.002  | 400.422 | 3.156  | 419.070 | 3.303  |
| 0,9 | 392.542 | 2.799  | 414.994 | 2.959  | 436.312 | 3.111  | 456.645 | 3.256  |
| 1   | 366.526 | 2.478  | 387.617 | 2.620  | 407.647 | 2.756  | 426.757 | 2.885  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,013 |        | i=0,014 |        | i=0,015 |        | i=0,016 |        |
| 0,1 | 9.021   | 1.171  | 9.393   | 1.219  | 9.752   | 1.266  | 10.099  | 1.311  |
| 0,2 | 38.351  | 1.821  | 39.902  | 1.895  | 41.397  | 1.966  | 42.843  | 2.034  |
| 0,3 | 86.433  | 2.315  | 89.890  | 2.408  | 93.222  | 2.497  | 96.442  | 2.583  |
| 0,4 | 149.475 | 2.705  | 155.410 | 2.812  | 161.130 | 2.916  | 166.655 | 3.016  |
| 0,5 | 222.529 | 3.008  | 231.321 | 3.127  | 239.792 | 3.242  | 247.974 | 3.352  |
| 0,6 | 299.645 | 3.233  | 311.443 | 3.361  | 322.810 | 3.483  | 333.787 | 3.602  |
| 0,7 | 373.957 | 3.381  | 388.650 | 3.514  | 402.804 | 3.642  | 416.473 | 3.765  |
| 0,8 | 436.925 | 3.444  | 454.077 | 3.579  | 470.600 | 3.709  | 486.556 | 3.835  |
| 0,9 | 476.115 | 3.395  | 494.818 | 3.529  | 512.836 | 3.657  | 530.235 | 3.781  |
| 1   | 445.058 | 3.008  | 462.642 | 3.127  | 479.584 | 3.242  | 495.947 | 3.352  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,017 |        | i=0,018 |        | i=0,019 |        | i=0,02  |        |
| 0,1 | 10.436  | 1.355  | 10.763  | 1.397  | 11.080  | 1.438  | 11.389  | 1.478  |
| 0,2 | 44.242  | 2.101  | 45.600  | 2.165  | 46.920  | 2.228  | 48.205  | 2.289  |
| 0,3 | 99.559  | 2.667  | 102.582 | 2.748  | 105.519 | 2.826  | 108.377 | 2.903  |
| 0,4 | 172.003 | 3.112  | 177.189 | 3.206  | 182.228 | 3.297  | 187.129 | 3.386  |
| 0,5 | 255.892 | 3.460  | 263.571 | 3.563  | 271.030 | 3.664  | 278.285 | 3.762  |
| 0,6 | 344.411 | 3.716  | 354.712 | 3.828  | 364.717 | 3.936  | 374.449 | 4.041  |
| 0,7 | 429.702 | 3.885  | 442.528 | 4.001  | 454.984 | 4.114  | 467.100 | 4.223  |
| 0,8 | 501.998 | 3.957  | 516.969 | 4.075  | 531.509 | 4.189  | 545.651 | 4.301  |
| 0,9 | 547.074 | 3.901  | 563.400 | 4.018  | 579.256 | 4.131  | 594.678 | 4.241  |
| 1   | 511.785 | 3.460  | 527.142 | 3.563  | 542.060 | 3.664  | 556.571 | 3.762  |

DN/OD 500

| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|-----|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|     | i=0,025  |        | i=0,030  |        | i=0,035  |        | i=0,040  |        |
| 0,1 | 12.829   | 1.665  | 14.128   | 1.834  | 15.319   | 1.988  | 16.425   | 2.132  |
| 0,2 | 54.178   | 2.573  | 59.558   | 2.828  | 64.487   | 3.062  | 69.060   | 3.279  |
| 0,3 | 121.661  | 3.259  | 133.615  | 3.579  | 144.561  | 3.872  | 154.710  | 4.144  |
| 0,4 | 209.903  | 3.798  | 230.386  | 4.169  | 249.133  | 4.508  | 266.508  | 4.822  |
| 0,5 | 311.987  | 4.218  | 342.288  | 4.628  | 370.013  | 5.002  | 395.701  | 5.350  |
| 0,6 | 419.646  | 4.528  | 460.270  | 4.967  | 497.435  | 5.368  | 531.865  | 5.739  |
| 0,7 | 523.364  | 4.732  | 573.928  | 5.189  | 620.180  | 5.607  | 663.023  | 5.995  |
| 0,8 | 611.320  | 4.818  | 670.334  | 5.283  | 724.311  | 5.709  | 774.309  | 6.103  |
| 0,9 | 666.296  | 4.751  | 730.657  | 5.210  | 789.528  | 5.630  | 844.061  | 6.019  |
| 1   | 623.975  | 4.218  | 684.575  | 4.628  | 740.025  | 5.002  | 791.403  | 5.350  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,05   |        | i=0,06   |        | i=0,07   |        | i=0,08   |        |
| 0,1 | 18.440   | 2.394  | 20.255   | 2.629  | 21.916   | 2.845  | 23.458   | 3.045  |
| 0,2 | 77.379   | 3.675  | 84.858   | 4.030  | 91.701   | 4.355  | 98.041   | 4.656  |
| 0,3 | 173.159  | 4.638  | 189.732  | 5.082  | 204.887  | 5.488  | 218.921  | 5.864  |
| 0,4 | 298.080  | 5.394  | 326.429  | 5.907  | 352.340  | 6.376  | 376.328  | 6.810  |
| 0,5 | 442.367  | 5.981  | 484.253  | 6.547  | 522.529  | 7.064  | 557.955  | 7.543  |
| 0,6 | 594.395  | 6.414  | 650.509  | 7.020  | 701.776  | 7.573  | 749.219  | 8.085  |
| 0,7 | 740.825  | 6.698  | 810.633  | 7.329  | 874.405  | 7.906  | 933.414  | 8.439  |
| 0,8 | 865.098  | 6.818  | 946.554  | 7.460  | 1020.964 | 8.047  | 1089.813 | 8.590  |
| 0,9 | 943.088  | 6.725  | 1031.940 | 7.359  | 1113.109 | 7.938  | 1188.214 | 8.473  |
| 1   | 884.734  | 5.981  | 968.506  | 6.547  | 1045.058 | 7.064  | 1115.910 | 7.543  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,09   |        | i=0,10   |        | i=0,11   |        | i=0,12   |        |
| 0,1 | 24.900   | 3.232  | 26.261   | 3.409  | 27.551   | 3.576  | 28.780   | 3.736  |
| 0,2 | 103.971  | 4.937  | 109.558  | 5.203  | 114.853  | 5.454  | 119.896  | 5.694  |
| 0,3 | 232.041  | 6.216  | 244.398  | 6.547  | 256.105  | 6.860  | 267.250  | 7.159  |
| 0,4 | 398.748  | 7.215  | 419.858  | 7.597  | 439.853  | 7.959  | 458.884  | 8.304  |
| 0,5 | 591.058  | 7.991  | 622.222  | 8.412  | 651.736  | 8.811  | 679.823  | 9.191  |
| 0,6 | 793.546  | 8.563  | 835.271  | 9.013  | 874.782  | 9.440  | 912.381  | 9.845  |
| 0,7 | 988.543  | 8.938  | 1040.432 | 9.407  | 1089.565 | 9.851  | 1136.317 | 10.274 |
| 0,8 | 1154.133 | 9.096  | 1214.671 | 9.574  | 1271.993 | 10.025 | 1326.535 | 10.455 |
| 0,9 | 1258.380 | 8.974  | 1324.423 | 9.445  | 1386.957 | 9.891  | 1446.460 | 10.315 |
| 1   | 1182.116 | 7.991  | 1244.444 | 8.412  | 1303.471 | 8.811  | 1359.646 | 9.191  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,13   |        | i=0,14   |        | i=0,15   |        | i=0,16   |        |
| 0,1 | 29.956   | 3.888  | 31.084   | 4.035  | 32.171   | 4.176  | 33.219   | 4.312  |
| 0,2 | 124.717  | 5.922  | 129.342  | 6.142  | 133.793  | 6.353  | 138.086  | 6.557  |
| 0,3 | 277.903  | 7.444  | 288.121  | 7.718  | 297.950  | 7.981  | 307.429  | 8.235  |
| 0,4 | 477.072  | 8.633  | 494.513  | 8.948  | 511.289  | 9.252  | 527.464  | 9.545  |
| 0,5 | 706.662  | 9.554  | 732.397  | 9.902  | 757.147  | 10.236 | 781.009  | 10.559 |
| 0,6 | 948.305  | 10.233 | 982.749  | 10.605 | 1015.872 | 10.962 | 1047.805 | 11.307 |
| 0,7 | 1180.985 | 10.678 | 1223.810 | 11.065 | 1264.989 | 11.437 | 1304.690 | 11.796 |
| 0,8 | 1378.644 | 10.866 | 1428.603 | 11.260 | 1476.642 | 11.638 | 1522.954 | 12.003 |
| 0,9 | 1503.311 | 10.720 | 1557.816 | 11.109 | 1610.227 | 11.483 | 1660.754 | 11.843 |
| 1   | 1413.325 | 9.554  | 1464.795 | 9.902  | 1514.293 | 10.236 | 1562.018 | 10.559 |

# DN/OD500

| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с   | Q, л/с   | V, м/с |
|-----|----------|--------|----------|--------|----------|----------|----------|--------|
|     | i=0,17   |        | i=0,18   |        | i=0,19   |          | i=0,20   |        |
| 0,1 | 34.233   | 4.444  | 35.215   | 4.571  | 36.169   | 36.169   | 37.096   | 4.815  |
| 0,2 | 142.236  | 6.754  | 146.256  | 6.945  | 150.156  | 150.156  | 153.947  | 7.311  |
| 0,3 | 316.590  | 8.480  | 325.463  | 8.718  | 334.071  | 334.071  | 342.435  | 9.173  |
| 0,4 | 543.097  | 9.827  | 558.234  | 10.101 | 572.918  | 572.918  | 587.185  | 10.625 |
| 0,5 | 804.068  | 10.871 | 826.395  | 11.172 | 848.052  | 848.052  | 869.092  | 11.750 |
| 0,6 | 1078.661 | 11.640 | 1108.537 | 11.962 | 1137.513 | 1137.513 | 1165.663 | 12.578 |
| 0,7 | 1343.050 | 12.143 | 1380.188 | 12.479 | 1416.209 | 1416.209 | 1451.200 | 13.121 |
| 0,8 | 1567.702 | 12.356 | 1611.024 | 12.698 | 1653.042 | 1653.042 | 1693.858 | 13.350 |
| 0,9 | 1709.575 | 12.191 | 1756.843 | 12.528 | 1802.686 | 1802.686 | 1847.220 | 13.173 |
| 1   | 1608.136 | 10.871 | 1652.791 | 11.172 | 1696.104 | 1696.104 | 1738.183 | 11.750 |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с   | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,21   |        | i=0,22   |        | i=0,23   |          | i=0,24   |        |
| 0,1 | 37.998   | 4.932  | 38.878   | 5.047  | 39.736   | 5.158    | 40.575   | 5.267  |
| 0,2 | 157.637  | 7.486  | 161.232  | 7.656  | 164.739  | 7.823    | 168.164  | 7.986  |
| 0,3 | 350.574  | 9.391  | 358.504  | 9.603  | 366.239  | 9.810    | 373.792  | 10.013 |
| 0,4 | 601.066  | 10.876 | 614.589  | 11.121 | 627.778  | 11.360   | 640.656  | 11.593 |
| 0,5 | 889.561  | 12.026 | 909.500  | 12.296 | 928.947  | 12.559   | 947.934  | 12.816 |
| 0,6 | 1193.048 | 12.874 | 1219.723 | 13.162 | 1245.738 | 13.443   | 1271.137 | 13.717 |
| 0,7 | 1485.240 | 13.429 | 1518.397 | 13.728 | 1550.732 | 14.021   | 1582.300 | 14.306 |
| 0,8 | 1733.564 | 13.663 | 1772.240 | 13.968 | 1809.958 | 14.265   | 1846.779 | 14.556 |
| 0,9 | 1890.542 | 13.482 | 1932.741 | 13.783 | 1973.895 | 14.076   | 2014.071 | 14.363 |
| 1   | 1779.121 | 12.026 | 1819.001 | 12.296 | 1857.895 | 12.559   | 1895.868 | 12.816 |

# DN/ID 500

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,005 |        | i=0,006 |        | i=0,007 |        | i=0,008 |        |
| 0,1 | 7.592   | 0.755  | 8.417   | 0.837  | 9.177   | 0.912  | 9.886   | 0.982  |
| 0,2 | 32.554  | 1.184  | 36.015  | 1.309  | 39.197  | 1.425  | 42.158  | 1.533  |
| 0,3 | 73.713  | 1.512  | 81.451  | 1.670  | 88.562  | 1.816  | 95.173  | 1.952  |
| 0,4 | 127.862 | 1.771  | 141.176 | 1.956  | 153.404 | 2.125  | 164.769 | 2.283  |
| 0,5 | 190.747 | 1.974  | 210.498 | 2.179  | 228.631 | 2.367  | 245.480 | 2.541  |
| 0,6 | 257.209 | 2.125  | 283.740 | 2.344  | 308.092 | 2.545  | 330.715 | 2.732  |
| 0,7 | 321.275 | 2.224  | 354.337 | 2.453  | 384.678 | 2.663  | 412.861 | 2.858  |
| 0,8 | 375.507 | 2.266  | 414.111 | 2.499  | 449.537 | 2.713  | 482.441 | 2.911  |
| 0,9 | 409.075 | 2.233  | 451.162 | 2.463  | 489.786 | 2.674  | 525.662 | 2.870  |
| 1   | 381.494 | 1.974  | 420.996 | 2.179  | 457.262 | 2.367  | 490.959 | 2.541  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,009 |        | i=0,010 |        | i=0,011 |        | i=0,012 |        |
| 0,1 | 10.551  | 1.049  | 10.551  | 1.111  | 11.780  | 1.171  | 12.352  | 1.228  |
| 0,2 | 44.938  | 1.634  | 44.938  | 1.729  | 50.062  | 1.820  | 52.446  | 1.907  |
| 0,3 | 101.376 | 2.079  | 101.376 | 2.199  | 112.803 | 2.313  | 118.115 | 2.422  |
| 0,4 | 175.427 | 2.430  | 175.427 | 2.570  | 195.051 | 2.702  | 204.170 | 2.829  |
| 0,5 | 261.276 | 2.704  | 261.276 | 2.859  | 290.351 | 3.005  | 303.858 | 3.145  |
| 0,6 | 351.921 | 2.907  | 351.921 | 3.073  | 390.944 | 3.230  | 409.069 | 3.380  |
| 0,7 | 439.276 | 3.041  | 439.276 | 3.213  | 487.878 | 3.377  | 510.451 | 3.533  |
| 0,8 | 513.281 | 3.097  | 513.281 | 3.273  | 570.020 | 3.440  | 596.370 | 3.599  |
| 0,9 | 559.287 | 3.054  | 559.287 | 3.227  | 621.156 | 3.391  | 649.888 | 3.548  |
| 1   | 522.552 | 2.704  | 522.552 | 2.859  | 580.702 | 3.005  | 607.716 | 3.145  |

DN/ID 500

| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|-----|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|     | i=0,013  |        | i=0,014  |        | i=0,015  |        | i=0,016  |        |
| 0,1 | 12.901   | 1.282  | 13.429   | 1.335  | 13.938   | 1.385  | 14.430   | 1.434  |
| 0,2 | 54.730   | 1.990  | 56.926   | 2.070  | 59.042   | 2.147  | 61.088   | 2.221  |
| 0,3 | 123.203  | 2.527  | 128.093  | 2.627  | 132.806  | 2.724  | 137.358  | 2.817  |
| 0,4 | 212.903  | 2.950  | 221.294  | 3.066  | 229.378  | 3.178  | 237.187  | 3.286  |
| 0,5 | 316.792  | 3.279  | 329.217  | 3.408  | 341.186  | 3.532  | 352.745  | 3.651  |
| 0,6 | 426.423  | 3.523  | 443.093  | 3.661  | 459.150  | 3.793  | 474.656  | 3.921  |
| 0,7 | 532.061  | 3.683  | 552.817  | 3.827  | 572.810  | 3.965  | 592.115  | 4.099  |
| 0,8 | 621.595  | 3.751  | 645.824  | 3.897  | 669.161  | 4.038  | 691.695  | 4.174  |
| 0,9 | 677.396  | 3.698  | 703.817  | 3.843  | 729.266  | 3.982  | 753.839  | 4.116  |
| 1   | 633.583  | 3.279  | 658.433  | 3.408  | 682.372  | 3.532  | 705.491  | 3.651  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,017  |        | i=0,018  |        | i=0,019  |        | i=0,020  |        |
|     |          |        |          |        |          |        |          |        |
| 0,1 | 14.907   | 1.482  | 15.370   | 1.528  | 15.820   | 1.572  | 16.258   | 1.616  |
| 0,2 | 63.068   | 2.293  | 64.990   | 2.363  | 66.857   | 2.431  | 68.673   | 2.497  |
| 0,3 | 141.765  | 2.907  | 146.039  | 2.995  | 150.191  | 3.080  | 154.230  | 3.163  |
| 0,4 | 244.744  | 3.391  | 252.073  | 3.492  | 259.191  | 3.591  | 266.116  | 3.687  |
| 0,5 | 363.932  | 3.767  | 374.778  | 3.879  | 385.313  | 3.988  | 395.559  | 4.094  |
| 0,6 | 489.660  | 4.045  | 504.207  | 4.166  | 518.334  | 4.282  | 532.075  | 4.396  |
| 0,7 | 610.795  | 4.228  | 628.905  | 4.353  | 646.492  | 4.475  | 663.596  | 4.594  |
| 0,8 | 713.498  | 4.306  | 734.636  | 4.433  | 755.163  | 4.557  | 775.127  | 4.677  |
| 0,9 | 777.617  | 4.246  | 800.669  | 4.371  | 823.055  | 4.494  | 844.827  | 4.613  |
| 1   | 727.864  | 3.767  | 749.557  | 3.879  | 770.625  | 3.988  | 791.118  | 4.094  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,025  |        | i=0,030  |        | i=0,035  |        | i=0,040  |        |
|     |          |        |          |        |          |        |          |        |
| 0,1 | 18.296   | 1.818  | 20.134   | 2.001  | 21.820   | 2.169  | 23.385   | 2.324  |
| 0,2 | 77.120   | 2.804  | 84.725   | 3.080  | 91.690   | 3.334  | 98.150   | 3.569  |
| 0,3 | 173.001  | 3.548  | 189.886  | 3.894  | 205.343  | 4.211  | 219.669  | 4.505  |
| 0,4 | 298.280  | 4.132  | 327.199  | 4.533  | 353.660  | 4.900  | 378.178  | 5.239  |
| 0,5 | 443.143  | 4.587  | 485.908  | 5.030  | 525.029  | 5.434  | 561.268  | 5.810  |
| 0,6 | 595.874  | 4.923  | 653.200  | 5.397  | 705.629  | 5.830  | 754.189  | 6.231  |
| 0,7 | 743.006  | 5.143  | 814.348  | 5.637  | 879.588  | 6.089  | 940.007  | 6.507  |
| 0,8 | 867.806  | 5.237  | 951.065  | 5.739  | 1027.199 | 6.199  | 1097.703 | 6.624  |
| 0,9 | 945.905  | 5.164  | 1036.712 | 5.660  | 1119.752 | 6.114  | 1196.655 | 6.533  |
| 1   | 886.286  | 4.587  | 971.817  | 5.030  | 1050.058 | 5.434  | 1122.536 | 5.810  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,05   |        | i=0,06   |        | i=0,07   |        | i=0,08   |        |
|     |          |        |          |        |          |        |          |        |
| 0,1 | 26.234   | 2.607  | 28.798   | 2.862  | 31.147   | 3.095  | 33.324   | 3.312  |
| 0,2 | 109.899  | 3.996  | 120.457  | 4.380  | 130.115  | 4.731  | 139.062  | 5.056  |
| 0,3 | 245.707  | 5.039  | 269.089  | 5.519  | 290.465  | 5.957  | 310.257  | 6.363  |
| 0,4 | 422.717  | 5.856  | 462.697  | 6.410  | 499.231  | 6.916  | 533.046  | 7.385  |
| 0,5 | 627.081  | 6.491  | 686.136  | 7.102  | 740.089  | 7.661  | 790.015  | 8.177  |
| 0,6 | 842.359  | 6.959  | 921.459  | 7.613  | 993.711  | 8.210  | 1060.560 | 8.762  |
| 0,7 | 1049.697 | 7.266  | 1148.090 | 7.947  | 1237.955 | 8.569  | 1321.092 | 9.145  |
| 0,8 | 1225.698 | 7.396  | 1340.503 | 8.089  | 1445.353 | 8.722  | 1542.350 | 9.307  |
| 0,9 | 1336.269 | 7.296  | 1461.502 | 7.979  | 1575.880 | 8.604  | 1681.695 | 9.182  |
| 1   | 1254.162 | 6.491  | 1372.273 | 7.102  | 1480.178 | 7.661  | 1580.030 | 8.177  |

DN/ID 500

| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|-----|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|     | i=0,09   |        | i=0,10   |        | i=0,11   |        | i=0,12   |        |
| 0,1 | 35.361   | 3.514  | 37.282   | 3.705  | 39.104   | 3.886  | 40.839   | 4.059  |
| 0,2 | 147.428  | 5.360  | 155.309  | 5.647  | 162.777  | 5.918  | 169.888  | 6.177  |
| 0,3 | 328.757  | 6.742  | 346.177  | 7.100  | 362.679  | 7.438  | 378.387  | 7.760  |
| 0,4 | 564.645  | 7.823  | 594.394  | 8.235  | 622.568  | 8.625  | 649.381  | 8.997  |
| 0,5 | 836.660  | 8.660  | 880.566  | 9.115  | 922.142  | 9.545  | 961.705  | 9.954  |
| 0,6 | 1123.009 | 9.278  | 1181.784 | 9.764  | 1237.435 | 10.223 | 1290.385 | 10.661 |
| 0,7 | 1398.750 | 9.683  | 1471.835 | 10.188 | 1541.030 | 10.667 | 1606.864 | 11.123 |
| 0,8 | 1632.951 | 9.854  | 1718.214 | 10.368 | 1798.937 | 10.856 | 1875.738 | 11.319 |
| 0,9 | 1780.534 | 9.721  | 1873.553 | 10.229 | 1961.620 | 10.710 | 2045.410 | 11.167 |
| 1   | 1673.319 | 8.660  | 1761.132 | 9.115  | 1844.284 | 9.545  | 1923.409 | 9.954  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,13   |        | i=0,14   |        | i=0,15   |        | i=0,16   |        |
| 0,1 | 42.499   | 4.224  | 44.091   | 4.382  | 45.624   | 4.534  | 47.104   | 4.681  |
| 0,2 | 176.686  | 6.424  | 183.207  | 6.661  | 189.481  | 6.889  | 195.533  | 7.109  |
| 0,3 | 393.400  | 8.068  | 407.798  | 8.363  | 421.646  | 8.647  | 435.001  | 8.921  |
| 0,4 | 675.004  | 9.352  | 699.572  | 9.692  | 723.200  | 10.019 | 745.982  | 10.335 |
| 0,5 | 999.505  | 10.346 | 1035.747 | 10.721 | 1070.598 | 11.082 | 1104.198 | 11.429 |
| 0,6 | 1340.973 | 11.079 | 1389.472 | 11.479 | 1436.106 | 11.865 | 1481.063 | 12.236 |
| 0,7 | 1669.758 | 11.559 | 1730.052 | 11.976 | 1788.025 | 12.377 | 1843.910 | 12.764 |
| 0,8 | 1949.108 | 11.762 | 2019.442 | 12.186 | 2087.069 | 12.594 | 2152.259 | 12.988 |
| 0,9 | 2125.457 | 11.604 | 2202.194 | 12.023 | 2275.977 | 12.426 | 2347.104 | 12.815 |
| 1   | 1999.010 | 10.346 | 2071.494 | 10.721 | 2141.196 | 11.082 | 2208.396 | 11.429 |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,17   |        | i=0,18   |        | i=0,19   |        | i=0,20   |        |
| 0,1 | 48.534   | 4.823  | 49.920   | 4.961  | 51.266   | 5.095  | 52.573   | 5.225  |
| 0,2 | 201.382  | 7.322  | 207.048  | 7.528  | 212.546  | 7.728  | 217.888  | 7.922  |
| 0,3 | 447.908  | 9.186  | 460.407  | 9.442  | 472.532  | 9.691  | 484.313  | 9.933  |
| 0,4 | 767.997  | 10.640 | 789.313  | 10.935 | 809.990  | 11.222 | 830.078  | 11.500 |
| 0,5 | 1136.66  | 11.765 | 1168.09  | 12.091 | 1198.58  | 12.406 | 1228.20  | 12.713 |
| 0,6 | 1524.50  | 12.595 | 1566.55  | 12.942 | 1607.34  | 13.279 | 1646.96  | 13.607 |
| 0,7 | 1897.90  | 13.138 | 1950.18  | 13.500 | 2000.87  | 13.851 | 2050.12  | 14.192 |
| 0,8 | 2215.24  | 13.368 | 2276.21  | 13.736 | 2335.35  | 14.092 | 2392.79  | 14.439 |
| 0,9 | 2415.82  | 13.190 | 2482.35  | 13.553 | 2546.87  | 13.905 | 2609.54  | 14.247 |
| 1   | 2273.32  | 11.765 | 2336.19  | 12.091 | 2397.17  | 12.406 | 2456.40  | 12.713 |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,21   |        | i=0,22   |        | i=0,23   |        | i=0,24   |        |
| 0,1 | 53.846   | 5.351  | 55.087   | 5.475  | 56.297   | 5.595  | 57.480   | 5.713  |
| 0,2 | 223.087  | 8.111  | 228.152  | 8.295  | 233.094  | 8.475  | 237.920  | 8.650  |
| 0,3 | 495.776  | 10.168 | 506.943  | 10.397 | 517.836  | 10.620 | 528.472  | 10.838 |
| 0,4 | 849.622  | 11.771 | 868.660  | 12.034 | 887.229  | 12.292 | 905.358  | 12.543 |
| 0,5 | 1257.01  | 13.011 | 1285.08  | 13.302 | 1312.45  | 13.585 | 1339.17  | 13.862 |
| 0,6 | 1685.50  | 13.925 | 1723.04  | 14.235 | 1759.65  | 14.538 | 1795.39  | 14.833 |
| 0,7 | 2098.02  | 14.523 | 2144.68  | 14.846 | 2190.18  | 15.161 | 2234.60  | 15.469 |
| 0,8 | 2448.67  | 14.776 | 2503.09  | 15.105 | 2556.16  | 15.425 | 2607.97  | 15.738 |
| 0,9 | 2670.51  | 14.580 | 2729.89  | 14.905 | 2787.80  | 15.221 | 2844.33  | 15.529 |
| 1   | 2514.03  | 13.011 | 2570.16  | 13.302 | 2624.90  | 13.585 | 2678.35  | 13.862 |

DN/OD 630

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,001 |        | i=0,002 |        | i=0,003 |        | i=0,004 |        |
| 0,1 | 3.829   | 0.312  | 5.849   | 0.476  | 7.425   | 0.605  | 8.764   | 0.714  |
| 0,2 | 16.757  | 0.499  | 25.329  | 0.754  | 31.980  | 0.953  | 37.610  | 1.120  |
| 0,3 | 38.366  | 0.645  | 57.662  | 0.969  | 72.587  | 1.220  | 85.196  | 1.431  |
| 0,4 | 67.031  | 0.761  | 100.370 | 1.139  | 126.107 | 1.431  | 147.825 | 1.678  |
| 0,5 | 100.491 | 0.852  | 150.092 | 1.273  | 188.331 | 1.597  | 220.570 | 1.870  |
| 0,6 | 135.958 | 0.920  | 202.717 | 1.372  | 254.135 | 1.720  | 297.463 | 2.013  |
| 0,7 | 170.173 | 0.965  | 253.464 | 1.437  | 317.578 | 1.801  | 371.587 | 2.107  |
| 0,8 | 199.068 | 0.984  | 296.371 | 1.465  | 371.254 | 1.835  | 434.325 | 2.147  |
| 0,9 | 216.721 | 0.969  | 322.762 | 1.444  | 404.385 | 1.809  | 473.139 | 2.116  |
| 1   | 200.982 | 0.852  | 300.184 | 1.273  | 376.661 | 1.597  | 441.141 | 1.870  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,005 |        | i=0,006 |        | i=0,007 |        | i=0,008 |        |
| 0,1 | 9.948   | 0.810  | 11.021  | 0.897  | 12.008  | 0.978  | 12.928  | 1.053  |
| 0,2 | 42.577  | 1.268  | 47.069  | 1.402  | 51.198  | 1.525  | 55.040  | 1.639  |
| 0,3 | 96.307  | 1.618  | 106.346 | 1.787  | 115.567 | 1.942  | 124.140 | 2.086  |
| 0,4 | 166.945 | 1.895  | 184.209 | 2.091  | 200.060 | 2.271  | 214.788 | 2.438  |
| 0,5 | 248.939 | 2.111  | 274.542 | 2.328  | 298.041 | 2.527  | 319.869 | 2.712  |
| 0,6 | 335.574 | 2.271  | 369.959 | 2.504  | 401.511 | 2.718  | 430.814 | 2.916  |
| 0,7 | 419.080 | 2.377  | 461.923 | 2.620  | 501.230 | 2.842  | 537.732 | 3.049  |
| 0,8 | 489.783 | 2.421  | 539.806 | 2.669  | 585.698 | 2.895  | 628.313 | 3.106  |
| 0,9 | 533.599 | 2.387  | 588.137 | 2.631  | 638.174 | 2.854  | 684.639 | 3.062  |
| 1   | 497.878 | 2.111  | 549.083 | 2.328  | 596.081 | 2.527  | 639.739 | 2.712  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,009 |        | i=0,01  |        | i=0,011 |        | i=0,012 |        |
| 0,1 | 13.793  | 1.123  | 14.610  | 1.190  | 15.388  | 1.253  | 16.130  | 1.313  |
| 0,2 | 58.645  | 1.747  | 62.052  | 1.848  | 65.290  | 1.945  | 68.380  | 2.037  |
| 0,3 | 132.180 | 2.221  | 139.774 | 2.348  | 146.987 | 2.470  | 153.869 | 2.585  |
| 0,4 | 228.598 | 2.594  | 241.637 | 2.742  | 254.017 | 2.883  | 265.827 | 3.017  |
| 0,5 | 340.331 | 2.886  | 359.646 | 3.050  | 377.983 | 3.205  | 395.471 | 3.353  |
| 0,6 | 458.278 | 3.102  | 484.199 | 3.277  | 508.804 | 3.444  | 532.267 | 3.602  |
| 0,7 | 571.938 | 3.243  | 604.220 | 3.426  | 634.860 | 3.600  | 664.076 | 3.766  |
| 0,8 | 668.246 | 3.303  | 705.931 | 3.490  | 741.698 | 3.667  | 775.803 | 3.835  |
| 0,9 | 728.181 | 3.257  | 769.274 | 3.441  | 808.276 | 3.615  | 845.466 | 3.782  |
| 1   | 680.662 | 2.886  | 719.293 | 3.050  | 755.966 | 3.205  | 790.942 | 3.353  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,013 |        | i=0,014 |        | i=0,015 |        | i=0,016 |        |
| 0,1 | 16.843  | 1.371  | 17.527  | 1.427  | 18.188  | 1.481  | 18.826  | 1.533  |
| 0,2 | 71.340  | 2.125  | 74.186  | 2.210  | 76.929  | 2.291  | 79.580  | 2.370  |
| 0,3 | 160.461 | 2.696  | 166.795 | 2.802  | 172.898 | 2.905  | 178.793 | 3.004  |
| 0,4 | 277.136 | 3.145  | 288.000 | 3.269  | 298.467 | 3.387  | 308.575 | 3.502  |
| 0,5 | 412.215 | 3.495  | 428.298 | 3.632  | 443.790 | 3.763  | 458.750 | 3.890  |
| 0,6 | 554.729 | 3.755  | 576.303 | 3.901  | 597.083 | 4.041  | 617.146 | 4.177  |
| 0,7 | 692.044 | 3.925  | 718.904 | 4.077  | 744.774 | 4.224  | 769.751 | 4.365  |
| 0,8 | 808.448 | 3.997  | 839.801 | 4.152  | 869.996 | 4.301  | 899.149 | 4.445  |
| 0,9 | 881.066 | 3.941  | 915.257 | 4.094  | 948.186 | 4.241  | 979.979 | 4.383  |
| 1   | 824.429 | 3.495  | 856.596 | 3.632  | 887.580 | 3.763  | 917.500 | 3.890  |

DN/OD 630

| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|-----|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|     | i=0,017  |        | i=0,018  |        | i=0,019  |        | i=0,020  |        |
| 0,1 | 19.445   | 1.583  | 20.045   | 1.632  | 20.628   | 1.680  | 21.196   | 1.726  |
| 0,2 | 82.146   | 2.447  | 84.635   | 2.521  | 87.053   | 2.593  | 89.406   | 2.663  |
| 0,3 | 184.499  | 3.100  | 190.033  | 3.193  | 195.408  | 3.283  | 200.638  | 3.371  |
| 0,4 | 318.357  | 3.613  | 327.842  | 3.721  | 337.055  | 3.825  | 346.016  | 3.927  |
| 0,5 | 473.226  | 4.013  | 487.261  | 4.132  | 500.891  | 4.247  | 514.148  | 4.360  |
| 0,6 | 636.559  | 4.308  | 655.380  | 4.436  | 673.656  | 4.559  | 691.430  | 4.680  |
| 0,7 | 793.917  | 4.502  | 817.345  | 4.635  | 840.094  | 4.764  | 862.218  | 4.890  |
| 0,8 | 927.356  | 4.584  | 954.699  | 4.720  | 981.250  | 4.851  | 1007.071 | 4.978  |
| 0,9 | 1010.741 | 4.521  | 1040.561 | 4.654  | 1069.517 | 4.784  | 1097.678 | 4.910  |
| 1   | 946.452  | 4.013  | 974.522  | 4.132  | 1001.782 | 4.247  | 1028.296 | 4.360  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,025  |        | i=0,030  |        | i=0,040  |        | i=0,050  |        |
| 0,1 | 23.839   | 1.941  | 26.221   | 2.135  | 30.431   | 2.478  | 34.121   | 2.778  |
| 0,2 | 100.345  | 2.989  | 110.190  | 3.282  | 127.566  | 3.800  | 142.766  | 4.252  |
| 0,3 | 224.933  | 3.779  | 246.781  | 4.146  | 285.308  | 4.793  | 318.980  | 5.359  |
| 0,4 | 387.632  | 4.399  | 425.039  | 4.824  | 490.963  | 5.572  | 548.543  | 6.226  |
| 0,5 | 575.700  | 4.882  | 631.006  | 5.351  | 728.437  | 6.177  | 813.501  | 6.898  |
| 0,6 | 773.945  | 5.238  | 848.069  | 5.740  | 978.616  | 6.623  | 1092.562 | 7.395  |
| 0,7 | 964.912  | 5.472  | 1057.151 | 5.995  | 1219.575 | 6.916  | 1361.319 | 7.720  |
| 0,8 | 1126.922 | 5.571  | 1234.563 | 6.103  | 1424.097 | 7.040  | 1589.488 | 7.858  |
| 0,9 | 1228.393 | 5.494  | 1345.798 | 6.019  | 1552.533 | 6.944  | 1732.945 | 7.751  |
| 1   | 1151.400 | 4.882  | 1262.012 | 5.351  | 1456.874 | 6.177  | 1627.002 | 6.898  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,06   |        | i=0,07   |        | i=0,08   |        | i=0,09   |        |
| 0,1 | 37.441   | 3.048  | 40.480   | 3.296  | 43.298   | 3.525  | 45.934   | 3.740  |
| 0,2 | 156.423  | 4.659  | 168.913  | 5.031  | 180.481  | 5.376  | 191.297  | 5.698  |
| 0,3 | 349.211  | 5.867  | 376.843  | 6.331  | 402.422  | 6.761  | 426.329  | 7.163  |
| 0,4 | 600.217  | 6.812  | 647.430  | 7.348  | 691.122  | 7.844  | 731.947  | 8.307  |
| 0,5 | 889.815  | 7.545  | 959.524  | 8.136  | 1024.020 | 8.683  | 1084.271 | 9.194  |
| 0,6 | 1194.764 | 8.086  | 1288.104 | 8.718  | 1374.452 | 9.303  | 1455.106 | 9.848  |
| 0,7 | 1488.438 | 8.441  | 1604.521 | 9.099  | 1711.899 | 9.708  | 1812.189 | 10.277 |
| 0,8 | 1737.806 | 8.591  | 1873.242 | 9.260  | 1998.517 | 9.880  | 2115.518 | 10.458 |
| 0,9 | 1894.740 | 8.475  | 2042.486 | 9.136  | 2179.153 | 9.747  | 2306.796 | 10.318 |
| 1   | 1779.630 | 7.545  | 1919.047 | 8.136  | 2048.040 | 8.683  | 2168.542 | 9.194  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,10   |        | i=0,11   |        | i=0,12   |        | i=0,13   |        |
| 0,1 | 48.419   | 3.942  | 50.775   | 4.134  | 53.019   | 4.317  | 55.166   | 4.491  |
| 0,2 | 201.485  | 6.001  | 211.138  | 6.289  | 220.329  | 6.562  | 229.114  | 6.824  |
| 0,3 | 448.839  | 7.541  | 470.160  | 7.899  | 490.454  | 8.240  | 509.848  | 8.566  |
| 0,4 | 770.376  | 8.743  | 806.768  | 9.156  | 841.399  | 9.550  | 874.490  | 9.925  |
| 0,5 | 1140.979 | 9.675  | 1194.672 | 10.130 | 1245.761 | 10.564 | 1294.571 | 10.978 |
| 0,6 | 1531.009 | 10.362 | 1602.870 | 10.849 | 1671.239 | 11.311 | 1736.553 | 11.753 |
| 0,7 | 1906.564 | 10.812 | 1995.908 | 11.319 | 2080.906 | 11.801 | 2162.102 | 12.261 |
| 0,8 | 2225.616 | 11.002 | 2329.842 | 11.518 | 2428.996 | 12.008 | 2523.713 | 12.476 |
| 0,9 | 2426.911 | 10.855 | 2540.622 | 11.364 | 2648.801 | 11.847 | 2752.141 | 12.310 |
| 1   | 2281.958 | 9.675  | 2389.344 | 10.130 | 2491.522 | 10.564 | 2589.142 | 10.978 |

# DN/OD 630

| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|-----|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|     | i=0,14   |        | i=0,15   |        | i=0,16   |        | i=0,17   |        |
| 0,1 | 57.226   | 4.659  | 59.208   | 4.821  | 61.121   | 4.976  | 62.970   | 5.127  |
| 0,2 | 237.541  | 7.075  | 245.648  | 7.317  | 253.467  | 7.549  | 261.025  | 7.775  |
| 0,3 | 528.446  | 8.878  | 546.333  | 9.179  | 563.582  | 9.469  | 580.251  | 9.749  |
| 0,4 | 906.217  | 10.285 | 936.729  | 10.631 | 966.145  | 10.965 | 994.571  | 11.288 |
| 0,5 | 1341.366 | 11.374 | 1386.362 | 11.756 | 1429.740 | 12.124 | 1471.653 | 12.479 |
| 0,6 | 1799.166 | 12.177 | 1859.368 | 12.585 | 1917.402 | 12.977 | 1973.472 | 13.357 |
| 0,7 | 2239.937 | 12.702 | 2314.771 | 13.127 | 2386.908 | 13.536 | 2456.601 | 13.931 |
| 0,8 | 2614.507 | 12.925 | 2701.800 | 13.356 | 2785.944 | 13.772 | 2867.237 | 14.174 |
| 0,9 | 2851.202 | 12.753 | 2946.445 | 13.179 | 3038.253 | 13.589 | 3126.952 | 13.986 |
| 1   | 2682.732 | 11.374 | 2772.724 | 11.756 | 2859.480 | 12.124 | 2943.306 | 12.479 |

# DN/ID 600

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,001 |        | i=0,002 |        | i=0,003 |        | i=0,004 |        |
| 0,1 | 4.797   | 0.332  | 7.300   | 0.506  | 9.251   | 0.641  | 10.908  | 0.756  |
| 0,2 | 20.948  | 0.531  | 31.559  | 0.800  | 39.783  | 1.009  | 46.739  | 1.185  |
| 0,3 | 47.906  | 0.685  | 71.774  | 1.026  | 90.217  | 1.290  | 105.788 | 1.513  |
| 0,4 | 83.636  | 0.808  | 124.857 | 1.206  | 156.646 | 1.513  | 183.454 | 1.772  |
| 0,5 | 125.321 | 0.904  | 186.628 | 1.347  | 233.845 | 1.688  | 273.632 | 1.975  |
| 0,6 | 169.492 | 0.976  | 251.989 | 1.452  | 315.468 | 1.817  | 368.930 | 2.125  |
| 0,7 | 212.102 | 1.024  | 315.015 | 1.520  | 394.158 | 1.902  | 460.790 | 2.224  |
| 0,8 | 248.093 | 1.044  | 368.314 | 1.550  | 460.746 | 1.939  | 538.556 | 2.266  |
| 0,9 | 270.112 | 1.028  | 401.134 | 1.527  | 501.889 | 1.911  | 586.713 | 2.234  |
| 1   | 250.641 | 0.904  | 373.257 | 1.347  | 467.690 | 1.688  | 547.264 | 1.975  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,005 |        | i=0,006 |        | i=0,007 |        | i=0,008 |        |
| 0,1 | 12.372  | 0.857  | 13.698  | 0.949  | 14.918  | 1.034  | 16.054  | 1.112  |
| 0,2 | 52.873  | 1.340  | 58.419  | 1.481  | 63.517  | 1.610  | 68.258  | 1.730  |
| 0,3 | 119.503 | 1.709  | 131.890 | 1.886  | 143.267 | 2.049  | 153.840 | 2.200  |
| 0,4 | 207.047 | 2.000  | 228.343 | 2.206  | 247.891 | 2.395  | 266.052 | 2.570  |
| 0,5 | 308.628 | 2.227  | 340.203 | 2.455  | 369.176 | 2.664  | 396.086 | 2.859  |
| 0,6 | 415.936 | 2.396  | 458.335 | 2.640  | 497.232 | 2.864  | 533.351 | 3.072  |
| 0,7 | 519.364 | 2.507  | 572.186 | 2.762  | 620.639 | 2.996  | 665.625 | 3.213  |
| 0,8 | 606.948 | 2.554  | 668.621 | 2.813  | 725.189 | 3.051  | 777.707 | 3.272  |
| 0,9 | 661.277 | 2.517  | 728.519 | 2.773  | 790.197 | 3.008  | 847.462 | 3.226  |
| 1   | 617.256 | 2.227  | 680.406 | 2.455  | 738.353 | 2.664  | 792.172 | 2.859  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,009 |        | i=0,010 |        | i=0,011 |        | i=0,012 |        |
| 0,1 | 17.122  | 1.186  | 18.131  | 1.256  | 19.091  | 1.323  | 20.008  | 1.386  |
| 0,2 | 72.706  | 1.843  | 76.909  | 1.950  | 80.902  | 2.051  | 84.713  | 2.148  |
| 0,3 | 163.756 | 2.342  | 173.120 | 2.476  | 182.013 | 2.603  | 190.496 | 2.724  |
| 0,4 | 283.077 | 2.734  | 299.149 | 2.890  | 314.409 | 3.037  | 328.962 | 3.178  |
| 0,5 | 421.306 | 3.041  | 445.110 | 3.212  | 467.705 | 3.376  | 489.253 | 3.531  |
| 0,6 | 567.196 | 3.267  | 599.136 | 3.451  | 629.451 | 3.626  | 658.356 | 3.792  |
| 0,7 | 707.776 | 3.416  | 747.550 | 3.608  | 785.297 | 3.790  | 821.287 | 3.964  |
| 0,8 | 826.913 | 3.479  | 873.343 | 3.675  | 917.405 | 3.860  | 959.414 | 4.037  |
| 0,9 | 901.117 | 3.430  | 951.747 | 3.623  | 999.795 | 3.806  | 1045.60 | 3.980  |
| 1   | 842.612 | 3.041  | 890.220 | 3.212  | 935.410 | 3.376  | 978.505 | 3.531  |

DN/ID 600

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,013 |        | i=0,014 |        | i=0,015 |        | i=0,016 |        |
| 0,1 | 20.887  | 1.447  | 21.732  | 1.506  | 22.547  | 1.562  | 23.335  | 1.617  |
| 0,2 | 88.364  | 2.240  | 91.874  | 2.329  | 95.256  | 2.415  | 98.523  | 2.498  |
| 0,3 | 198.621 | 2.840  | 206.428 | 2.952  | 213.949 | 3.059  | 221.214 | 3.163  |
| 0,4 | 342.898 | 3.312  | 356.284 | 3.442  | 369.179 | 3.566  | 381.631 | 3.686  |
| 0,5 | 509.880 | 3.680  | 529.693 | 3.823  | 548.776 | 3.961  | 567.202 | 4.094  |
| 0,6 | 686.025 | 3.952  | 712.598 | 4.105  | 738.190 | 4.252  | 762.899 | 4.395  |
| 0,7 | 855.735 | 4.130  | 888.816 | 4.290  | 920.675 | 4.444  | 951.433 | 4.592  |
| 0,8 | 999.623 | 4.206  | 1038.23 | 4.368  | 1075.42 | 4.525  | 1111.31 | 4.676  |
| 0,9 | 1089.45 | 4.147  | 1131.56 | 4.308  | 1172.11 | 4.462  | 1211.26 | 4.611  |
| 1   | 1019.76 | 3.680  | 1059.38 | 3.823  | 1097.55 | 3.961  | 1134.40 | 4.094  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,017 |        | i=0,018 |        | i=0,019 |        | i=0,020 |        |
| 0,1 | 24.098  | 1.670  | 24.839  | 1.721  | 25.558  | 1.771  | 26.259  | 1.820  |
| 0,2 | 101.686 | 2.578  | 104.755 | 2.656  | 107.736 | 2.731  | 110.636 | 2.805  |
| 0,3 | 228.245 | 3.264  | 235.064 | 3.361  | 241.686 | 3.456  | 248.129 | 3.548  |
| 0,4 | 393.682 | 3.803  | 405.365 | 3.916  | 416.712 | 4.025  | 427.749 | 4.132  |
| 0,5 | 585.031 | 4.222  | 602.316 | 4.347  | 619.101 | 4.468  | 635.425 | 4.586  |
| 0,6 | 786.806 | 4.532  | 809.981 | 4.666  | 832.484 | 4.796  | 854.369 | 4.922  |
| 0,7 | 981.191 | 4.736  | 1010.03 | 4.875  | 1038.04 | 5.010  | 1065.28 | 5.142  |
| 0,8 | 1146.05 | 4.822  | 1179.71 | 4.964  | 1212.40 | 5.101  | 1244.19 | 5.235  |
| 0,9 | 1249.14 | 4.755  | 1285.86 | 4.895  | 1321.51 | 5.031  | 1356.18 | 5.163  |
| 1   | 1170.06 | 4.222  | 1204.63 | 4.347  | 1238.20 | 4.468  | 1268.20 | 4.586  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,025 |        | i=0,030 |        | i=0,040 |        | i=0,050 |        |
| 0,1 | 29.518  | 2.045  | 32.454  | 2.249  | 37.645  | 2.609  | 42.191  | 2.924  |
| 0,2 | 124.116 | 3.146  | 136.245 | 3.454  | 157.647 | 3.996  | 176.365 | 4.471  |
| 0,3 | 278.055 | 3.976  | 304.962 | 4.361  | 352.398 | 5.039  | 393.846 | 5.632  |
| 0,4 | 478.998 | 4.627  | 525.054 | 5.072  | 606.202 | 5.856  | 677.063 | 6.540  |
| 0,5 | 711.210 | 5.133  | 779.291 | 5.624  | 899.201 | 6.490  | 1003.86 | 7.245  |
| 0,6 | 955.951 | 5.507  | 1047.18 | 6.032  | 1207.83 | 6.958  | 1348.02 | 7.765  |
| 0,7 | 1191.69 | 5.752  | 1305.22 | 6.300  | 1505.08 | 7.264  | 1679.45 | 8.106  |
| 0,8 | 1391.72 | 5.856  | 1524.19 | 6.413  | 1757.41 | 7.394  | 1960.87 | 8.250  |
| 0,9 | 1517.08 | 5.775  | 1661.58 | 6.325  | 1915.96 | 7.294  | 2137.91 | 8.139  |
| 1   | 1422.41 | 5.133  | 1558.58 | 5.624  | 1798.40 | 6.490  | 2007.73 | 7.245  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,06  |        | i=0,07  |        | i=0,08  |        | i=0,09  |        |
| 0,1 | 46.281  | 3.207  | 50.025  | 3.467  | 53.495  | 3.707  | 56.742  | 3.932  |
| 0,2 | 193.179 | 4.897  | 208.554 | 5.287  | 222.793 | 5.648  | 236.104 | 5.985  |
| 0,3 | 431.052 | 6.164  | 465.055 | 6.650  | 496.529 | 7.100  | 525.941 | 7.521  |
| 0,4 | 740.645 | 7.154  | 798.729 | 7.716  | 852.477 | 8.235  | 902.691 | 8.720  |
| 0,5 | 1097.75 | 7.923  | 1183.50 | 8.542  | 1262.82 | 9.114  | 1336.92 | 9.649  |
| 0,6 | 1473.74 | 8.490  | 1588.54 | 9.151  | 1694.73 | 9.763  | 1793.91 | 10.334 |
| 0,7 | 1835.81 | 8.861  | 1978.58 | 9.550  | 2110.63 | 10.187 | 2233.94 | 10.782 |
| 0,8 | 2143.30 | 9.018  | 2309.86 | 9.719  | 2463.92 | 10.367 | 2607.76 | 10.972 |
| 0,9 | 2336.92 | 8.896  | 2518.63 | 9.588  | 2686.69 | 10.228 | 2843.62 | 10.825 |
| 1   | 2195.50 | 7.923  | 2367.00 | 8.542  | 2525.65 | 9.114  | 2673.83 | 9.649  |

# DN/ID 600

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|----------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,10  |        | i=0,11   |        | i=0,12  |        | i=0,13  |        |
| 0,1 | 59.802  | 4.144  | 62.703   | 4.345  | 65.466  | 4.536  | 68.108  | 4.720  |
| 0,2 | 248.641 | 6.303  | 260.519  | 6.604  | 271.827 | 6.891  | 282.636 | 7.165  |
| 0,3 | 553.632 | 7.917  | 579.859  | 8.292  | 604.820 | 8.649  | 628.673 | 8.990  |
| 0,4 | 949.956 | 9.176  | 994.712  | 9.609  | 1037.30 | 10.020 | 1077.90 | 10.413 |
| 0,5 | 1406.66 | 10.152 | 1472.68  | 10.629 | 1535.50 | 11.082 | 1595.56 | 11.515 |
| 0,6 | 1887.25 | 10.872 | 1975.60  | 11.381 | 2059.66 | 11.865 | 2139.90 | 12.327 |
| 0,7 | 2349.99 | 11.342 | 2459.835 | 11.873 | 2564.33 | 12.377 | 2664.16 | 12.859 |
| 0,8 | 2743.15 | 11.542 | 2871.28  | 12.081 | 2993.18 | 12.594 | 3109.69 | 13.084 |
| 0,9 | 2991.33 | 11.387 | 3131.13  | 11.920 | 3264.13 | 12.426 | 3391.18 | 12.910 |
| 1   | 2813.32 | 10.152 | 2945.37  | 10.629 | 3071.00 | 11.082 | 3191.03 | 11.515 |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,14  |        | i=0,15   |        | i=0,16  |        | i=0,17  |        |
| 0,1 | 70.644  | 4.895  | 73.084   | 5.064  | 75.438  | 5.228  | 77.715  | 5.385  |
| 0,2 | 293.003 | 7.428  | 302.976  | 7.681  | 312.594 | 7.924  | 321.891 | 8.160  |
| 0,3 | 651.546 | 9.317  | 673.544  | 9.631  | 694.755 | 9.935  | 715.253 | 10.228 |
| 0,4 | 1117.00 | 10.790 | 1154.51  | 11.152 | 1190.68 | 11.502 | 1225.63 | 11.839 |
| 0,5 | 1653.04 | 11.930 | 1708.36  | 12.330 | 1761.69 | 12.714 | 1813.21 | 13.086 |
| 0,6 | 2216.93 | 12.771 | 2290.93  | 13.197 | 2362.27 | 13.608 | 2431.19 | 14.005 |
| 0,7 | 2759.82 | 13.321 | 2851.81  | 13.765 | 2940.47 | 14.192 | 3026.13 | 14.606 |
| 0,8 | 3221.22 | 13.553 | 3328.52  | 14.005 | 3431.94 | 14.440 | 3531.86 | 14.860 |

# DN/OD 800

| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|-----|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|     | i=0,0005 |        | i=0,0006 |        | i=0,0007 |        | i=0,0008 |        |
| 0,1 | 4.750    | 0.243  | 5.338    | 0.273  | 5.884    | 0.300  | 6.395    | 0.327  |
| 0,2 | 20.898   | 0.390  | 23.412   | 0.437  | 25.739   | 0.481  | 27.917   | 0.521  |
| 0,3 | 47.983   | 0.506  | 53.664   | 0.565  | 58.918   | 0.621  | 63.830   | 0.673  |
| 0,4 | 83.986   | 0.598  | 93.828   | 0.668  | 102.923  | 0.733  | 111.420  | 0.793  |
| 0,5 | 126.068  | 0.670  | 140.736  | 0.748  | 154.284  | 0.820  | 166.936  | 0.888  |
| 0,6 | 170.707  | 0.725  | 190.471  | 0.808  | 208.721  | 0.886  | 225.759  | 0.958  |
| 0,7 | 213.780  | 0.760  | 238.457  | 0.848  | 261.238  | 0.929  | 282.503  | 1.005  |
| 0,8 | 250.133  | 0.775  | 278.970  | 0.865  | 305.589  | 0.947  | 330.435  | 1.024  |
| 0,9 | 272.269  | 0.764  | 303.688  | 0.852  | 332.694  | 0.933  | 359.768  | 1.009  |
| 1   | 252.136  | 0.670  | 281.471  | 0.748  | 308.568  | 0.820  | 333.871  | 0.888  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,0009 |        | i=0,0010 |        | i=0,0020 |        | i=0,0030 |        |
| 0,1 | 6.878    | 0.351  | 7.337    | 0.375  | 11.095   | 0.566  | 14.017   | 0.716  |
| 0,2 | 29.971   | 0.560  | 31.920   | 0.596  | 47.808   | 0.893  | 60.096   | 1.123  |
| 0,3 | 68.459   | 0.721  | 72.848   | 0.768  | 108.539  | 1.144  | 136.064  | 1.434  |
| 0,4 | 119.423  | 0.850  | 127.009  | 0.904  | 188.597  | 1.342  | 236.005  | 1.680  |
| 0,5 | 178.848  | 0.951  | 190.137  | 1.011  | 281.685  | 1.498  | 352.064  | 1.872  |
| 0,6 | 241.798  | 1.026  | 256.994  | 1.091  | 380.136  | 1.613  | 474.722  | 2.015  |
| 0,7 | 302.517  | 1.076  | 321.478  | 1.143  | 475.057  | 1.689  | 592.959  | 2.109  |
| 0,8 | 353.819  | 1.097  | 375.970  | 1.166  | 555.360  | 1.722  | 693.047  | 2.149  |
| 0,9 | 385.249  | 1.081  | 409.389  | 1.148  | 604.911  | 1.697  | 755.005  | 2.118  |
| 1   | 357.697  | 0.951  | 380.275  | 1.011  | 563.370  | 1.498  | 704.128  | 1.872  |

DN/OD 800

| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|----------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,004  |        | i=0,005 |        | i=0,006 |        | i=0,007 |        |
| 0,1 | 16.493   | 0.842  | 18.681  | 0.954  | 20.660  | 1.055  | 22.482  | 1.148  |
| 0,2 | 70.477   | 1.316  | 79.625  | 1.487  | 87.891  | 1.642  | 95.484  | 1.784  |
| 0,3 | 159.277  | 1.678  | 179.708 | 1.893  | 198.150 | 2.088  | 215.080 | 2.266  |
| 0,4 | 275.943  | 1.964  | 311.065 | 2.214  | 342.751 | 2.440  | 371.823 | 2.646  |
| 0,5 | 411.308  | 2.187  | 463.382 | 2.464  | 510.341 | 2.714  | 553.413 | 2.943  |
| 0,6 | 554.303  | 2.353  | 624.227 | 2.650  | 687.264 | 2.917  | 745.072 | 3.162  |
| 0,7 | 692.125  | 2.461  | 779.239 | 2.771  | 857.760 | 3.050  | 929.756 | 3.307  |
| 0,8 | 808.839  | 2.508  | 910.548 | 2.823  | 1002.21 | 3.107  | 1086.26 | 3.368  |
| 0,9 | 881.244  | 2.472  | 992.137 | 2.783  | 1092.09 | 3.063  | 1183.73 | 3.320  |
| 1   | 822.617  | 2.187  | 926.765 | 2.464  | 1020.68 | 2.714  | 1106.82 | 2.943  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,008  |        | i=0,009 |        | i=0,010 |        | i=0,011 |        |
| 0,1 | 24.177   | 1.234  | 25.769  | 1.316  | 27.273  | 1.393  | 28.704  | 1.466  |
| 0,2 | 102.543  | 1.915  | 109.165 | 2.039  | 115.419 | 2.156  | 121.360 | 2.267  |
| 0,3 | 230.810  | 2.432  | 245.556 | 2.587  | 259.477 | 2.734  | 272.695 | 2.873  |
| 0,4 | 398.823  | 2.839  | 424.126 | 3.019  | 448.008 | 3.189  | 470.676 | 3.350  |
| 0,5 | 593.403  | 3.156  | 630.871 | 3.355  | 666.227 | 3.543  | 699.780 | 3.721  |
| 0,6 | 798.733  | 3.390  | 849.001 | 3.604  | 896.430 | 3.805  | 941.434 | 3.996  |
| 0,7 | 996.580  | 3.544  | 1059.17 | 3.767  | 1118.22 | 3.977  | 1174.25 | 4.176  |
| 0,8 | 1164.27  | 3.609  | 1237.33 | 3.836  | 1306.26 | 4.050  | 1371.66 | 4.252  |
| 0,9 | 1268.79  | 3.559  | 1348.47 | 3.782  | 1423.64 | 3.993  | 1494.96 | 4.193  |
| 1   | 1186.80  | 3.156  | 1261.74 | 3.355  | 1332.45 | 3.543  | 1399.56 | 3.721  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,012  |        | i=0,013 |        | i=0,014 |        | i=0,015 |        |
| 0,1 | 30.070   | 1.535  | 31.379  | 1.602  | 32.637  | 1.666  | 33.851  | 1.728  |
| 0,2 | 127.028  | 2.373  | 132.457 | 2.474  | 137.675 | 2.572  | 142.703 | 2.665  |
| 0,3 | 285.303  | 3.006  | 297.375 | 3.133  | 308.971 | 3.255  | 320.143 | 3.373  |
| 0,4 | 492.292  | 3.504  | 512.985 | 3.651  | 532.860 | 3.793  | 552.003 | 3.929  |
| 0,5 | 731.771  | 3.891  | 762.391 | 4.054  | 791.796 | 4.211  | 820.115 | 4.361  |
| 0,6 | 984.337  | 4.178  | 1025.39 | 4.352  | 1064.88 | 4.520  | 1102.79 | 4.681  |
| 0,7 | 1227.64  | 4.366  | 1278.78 | 4.548  | 1327.87 | 4.722  | 1375.11 | 4.890  |
| 0,8 | 1434.04  | 4.446  | 1493.62 | 4.631  | 1550.93 | 4.808  | 1606.09 | 4.979  |
| 0,9 | 1562.94  | 4.384  | 1628.00 | 4.566  | 1690.47 | 4.742  | 1750.63 | 4.910  |
| 1   | 1463.54  | 3.891  | 1524.78 | 4.054  | 1583.59 | 4.211  | 1640.23 | 4.361  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,016  |        | i=0,017 |        | i=0,018 |        | i=0,019 |        |
| 0,1 | 35.023   | 1.788  | 36.159  | 1.846  | 37.261  | 1.902  | 38.332  | 1.957  |
| 0,2 | 147.559  | 2.756  | 152.260 | 2.844  | 156.819 | 2.929  | 161.248 | 3.012  |
| 0,3 | 330.932  | 3.487  | 341.372 | 3.597  | 351.496 | 3.703  | 361.327 | 3.807  |
| 0,4 | 570.486  | 4.060  | 588.370 | 4.188  | 605.708 | 4.311  | 622.545 | 4.431  |
| 0,5 | 847.455  | 4.507  | 873.906 | 4.647  | 899.546 | 4.784  | 924.442 | 4.916  |
| 0,6 | 1139.45  | 4.836  | 1174.90 | 4.987  | 1209.27 | 5.133  | 1242.64 | 5.274  |
| 0,7 | 1420.73  | 5.053  | 1464.86 | 5.210  | 1507.63 | 5.362  | 1549.16 | 5.509  |
| 0,8 | 1659.34  | 5.144  | 1710.84 | 5.304  | 1760.76 | 5.459  | 1809.22 | 5.609  |
| 0,9 | 1808.699 | 5.073  | 1864.87 | 5.231  | 1919.31 | 5.384  | 1972.17 | 5.532  |
| 1   | 1694.90  | 4.507  | 1747.81 | 4.647  | 1799.09 | 4.784  | 1848.88 | 4.916  |

# DN/OD 800

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |         | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,020 |        | i=0,025 |        | i=0,030 |        | i=0,040 |        |
| 0,1 | 39.374  | 2.010  | 44.221  | 2.258  | 48.587  | 2.481  | 56.298  | 2.874  |
| 0,2 | 165.556 | 3.092  | 185.576 | 3.466  | 203.582 | 3.803  | 235.340 | 4.396  |
| 0,3 | 370.891 | 3.908  | 415.301 | 4.376  | 455.215 | 4.796  | 525.552 | 5.537  |
| 0,4 | 638.919 | 4.548  | 714.934 | 5.089  | 783.220 | 5.575  | 903.488 | 6.431  |
| 0,5 | 948.653 | 5.045  | 1061.02 | 5.642  | 1161.93 | 6.179  | 1339.59 | 7.124  |
| 0,6 | 1275.09 | 5.412  | 1425.68 | 6.051  | 1560.88 | 6.625  | 1798.85 | 7.635  |
| 0,7 | 1589.54 | 5.653  | 1776.91 | 6.319  | 1945.12 | 6.917  | 2241.13 | 7.970  |
| 0,8 | 1856.35 | 5.755  | 2075.00 | 6.433  | 2271.27 | 7.041  | 2616.67 | 8.112  |
| 0,9 | 2023.57 | 5.676  | 2262.06 | 6.345  | 2476.15 | 6.945  | 2852.91 | 8.002  |
| 1   | 1897.30 | 5.045  | 2122.04 | 5.642  | 2323.86 | 6.179  | 2679.18 | 7.124  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,05  |        | i=0,06  |        | i=0,07  |        | i=0,08  |        |
| 0,1 | 63.051  | 3.219  | 69.122  | 3.529  | 74.678  | 3.813  | 79.826  | 4.076  |
| 0,2 | 263.100 | 4.914  | 288.030 | 5.380  | 310.819 | 5.806  | 331.918 | 6.200  |
| 0,3 | 586.983 | 6.185  | 642.109 | 6.765  | 692.475 | 7.296  | 739.085 | 7.787  |
| 0,4 | 1008.46 | 7.178  | 1102.63 | 7.848  | 1188.63 | 8.460  | 1268.19 | 9.026  |
| 0,5 | 1494.60 | 7.948  | 1633.61 | 8.687  | 1760.53 | 9.362  | 1877.93 | 9.986  |
| 0,6 | 2006.43 | 8.516  | 2192.53 | 9.306  | 2362.43 | 10.027 | 2519.55 | 10.694 |
| 0,7 | 2499.30 | 8.888  | 2730.73 | 9.711  | 2941.99 | 10.463 | 3137.35 | 11.157 |
| 0,8 | 2917.88 | 9.046  | 3187.88 | 9.883  | 3434.34 | 10.647 | 3662.25 | 11.354 |
| 0,9 | 3181.51 | 8.924  | 3476.06 | 9.750  | 3744.94 | 10.504 | 3993.58 | 11.202 |
| 1   | 2989.21 | 7.948  | 3267.22 | 8.687  | 3521.06 | 9.362  | 3755.86 | 9.986  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|     | i=0,09  |        | i=0,10  |        | i=0,11  |        | i=0,12  |        |
| 0,1 | 84.642  | 4.322  | 89.180  | 4.553  | 93.481  | 4.773  | 97.578  | 4.982  |
| 0,2 | 351.640 | 6.568  | 370.212 | 6.915  | 387.805 | 7.244  | 404.551 | 7.556  |
| 0,3 | 782.635 | 8.246  | 823.630 | 8.678  | 862.451 | 9.087  | 899.394 | 9.476  |
| 0,4 | 1342.51 | 9.555  | 1412.46 | 10.053 | 1478.68 | 10.525 | 1541.69 | 10.973 |
| 0,5 | 1987.57 | 10.569 | 2090.74 | 11.118 | 2188.40 | 11.637 | 2281.31 | 12.131 |
| 0,6 | 2666.28 | 11.317 | 2804.33 | 11.903 | 2935.01 | 12.458 | 3059.31 | 12.985 |
| 0,7 | 3319.76 | 11.806 | 3491.38 | 12.417 | 3653.82 | 12.994 | 3808.34 | 13.544 |
| 0,8 | 3875.04 | 12.013 | 4075.24 | 12.634 | 4264.72 | 13.221 | 4444.96 | 13.780 |
| 0,9 | 4225.74 | 11.853 | 4444.17 | 12.466 | 4650.91 | 13.046 | 4847.55 | 13.597 |
| 1   | 3975.14 | 10.569 | 4181.48 | 11.118 | 4376.81 | 11.637 | 4562.63 | 12.131 |

# DN/ID 800

| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|-----|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|     | i=0,0005 |        | i=0,0006 |        | i=0,0007 |        | i=0,0008 |        |
| 0,1 | 7.024    | 0.272  | 7.877    | 0.305  | 8.669    | 0.335  | 9.410    | 0.364  |
| 0,2 | 30.781   | 0.436  | 34.421   | 0.487  | 37.789   | 0.535  | 40.937   | 0.579  |
| 0,3 | 70.527   | 0.563  | 78.742   | 0.629  | 86.333   | 0.689  | 93.426   | 0.746  |
| 0,4 | 123.279  | 0.665  | 137.496  | 0.741  | 150.625  | 0.812  | 162.884  | 0.878  |
| 0,5 | 184.877  | 0.745  | 206.052  | 0.830  | 225.599  | 0.909  | 243.842  | 0.982  |
| 0,6 | 250.181  | 0.805  | 278.703  | 0.896  | 305.022  | 0.981  | 329.581  | 1.060  |
| 0,7 | 313.185  | 0.844  | 348.787  | 0.940  | 381.633  | 1.028  | 412.277  | 1.111  |
| 0,8 | 366.383  | 0.861  | 407.982  | 0.958  | 446.358  | 1.048  | 482.159  | 1.133  |
| 0,9 | 398.856  | 0.848  | 444.184  | 0.944  | 486.004  | 1.033  | 525.018  | 1.116  |
| 1   | 369.753  | 0.745  | 412.104  | 0.830  | 451.197  | 0.909  | 487.684  | 0.982  |

DN/ID 800

| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|-----|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|     | i=0,0005 |        | i=0,0006 |        | i=0,0007 |        | i=0,0008 |        |
| 0,1 | 7.024    | 0.272  | 7.877    | 0.305  | 8.669    | 0.335  | 9.410    | 0.364  |
| 0,2 | 30.781   | 0.436  | 34.421   | 0.487  | 37.789   | 0.535  | 40.937   | 0.579  |
| 0,3 | 70.527   | 0.563  | 78.742   | 0.629  | 86.333   | 0.689  | 93.426   | 0.746  |
| 0,4 | 123.279  | 0.665  | 137.496  | 0.741  | 150.625  | 0.812  | 162.884  | 0.878  |
| 0,5 | 184.877  | 0.745  | 206.052  | 0.830  | 225.599  | 0.909  | 243.842  | 0.982  |
| 0,6 | 250.181  | 0.805  | 278.703  | 0.896  | 305.022  | 0.981  | 329.581  | 1.060  |
| 0,7 | 313.185  | 0.844  | 348.787  | 0.940  | 381.633  | 1.028  | 412.277  | 1.111  |
| 0,8 | 366.383  | 0.861  | 407.982  | 0.958  | 446.358  | 1.048  | 482.159  | 1.133  |
| 0,9 | 398.856  | 0.848  | 444.184  | 0.944  | 486.004  | 1.033  | 525.018  | 1.116  |
| 1   | 369.753  | 0.745  | 412.104  | 0.830  | 451.197  | 0.909  | 487.684  | 0.982  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,0009 |        | i=0,0010 |        | i=0,0020 |        | i=0,0030 |        |
| 0,1 | 10.109   | 0.391  | 10.774   | 0.417  | 16.204   | 0.627  | 20.419   | 0.790  |
| 0,2 | 43.905   | 0.621  | 46.721   | 0.661  | 69.634   | 0.985  | 87.323   | 1.236  |
| 0,3 | 100.106  | 0.799  | 106.439  | 0.850  | 157.853  | 1.260  | 197.437  | 1.576  |
| 0,4 | 174.426  | 0.941  | 185.362  | 1.000  | 274.018  | 1.478  | 342.152  | 1.845  |
| 0,5 | 261.012  | 1.052  | 277.276  | 1.117  | 408.994  | 1.648  | 510.098  | 2.055  |
| 0,6 | 352.689  | 1.134  | 374.575  | 1.205  | 551.691  | 1.774  | 687.529  | 2.211  |
| 0,7 | 441.106  | 1.189  | 468.408  | 1.262  | 689.256  | 1.857  | 858.548  | 2.313  |
| 0,8 | 515.838  | 1.212  | 547.731  | 1.287  | 805.674  | 1.892  | 1003.36  | 2.357  |
| 0,9 | 561.722  | 1.194  | 596.480  | 1.268  | 877.637  | 1.865  | 1093.14  | 2.323  |
| 1   | 522.023  | 1.052  | 554.553  | 1.117  | 817.988  | 1.648  | 1020.19  | 2.055  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,004  |        | i=0,005  |        | i=0,006  |        | i=0,007  |        |
| 0,1 | 23.987   | 0.928  | 27.136   | 1.050  | 29.984   | 1.160  | 32.603   | 1.261  |
| 0,2 | 102.253  | 1.447  | 115.400  | 1.633  | 127.272  | 1.801  | 138.174  | 1.955  |
| 0,3 | 230.789  | 1.842  | 260.124  | 2.077  | 286.591  | 2.288  | 310.878  | 2.482  |
| 0,4 | 399.498  | 2.154  | 449.898  | 2.426  | 495.345  | 2.671  | 537.029  | 2.896  |
| 0,5 | 595.131  | 2.398  | 669.827  | 2.699  | 737.155  | 2.970  | 798.889  | 3.219  |
| 0,6 | 801.719  | 2.578  | 901.993  | 2.901  | 992.352  | 3.191  | 1075.18  | 3.458  |
| 0,7 | 1000.81  | 2.697  | 1125.72  | 3.033  | 1238.25  | 3.336  | 1341.40  | 3.614  |
| 0,8 | 1169.46  | 2.747  | 1315.29  | 3.089  | 1446.66  | 3.398  | 1567.06  | 3.681  |
| 0,9 | 1274.25  | 2.708  | 1433.25  | 3.046  | 1576.50  | 3.350  | 1707.80  | 3.629  |
| 1   | 1190.26  | 2.398  | 1339.65  | 2.699  | 1474.31  | 2.970  | 1597.77  | 3.219  |
| h/d | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,008  |        | i=0,009  |        | i=0,010  |        | i=0,011  |        |
| 0,1 | 35.040   | 1.356  | 37.327   | 1.444  | 39.489   | 1.528  | 41.543   | 1.607  |
| 0,2 | 148.306  | 2.099  | 157.807  | 2.233  | 166.779  | 2.360  | 175.299  | 2.481  |
| 0,3 | 333.435  | 2.662  | 354.577  | 2.831  | 374.532  | 2.990  | 393.474  | 3.141  |
| 0,4 | 575.729  | 3.105  | 611.988  | 3.300  | 646.202  | 3.485  | 678.671  | 3.660  |
| 0,5 | 856.188  | 3.450  | 909.860  | 3.666  | 960.495  | 3.870  | 1008.53  | 4.063  |
| 0,6 | 1152.05  | 3.705  | 1224.04  | 3.936  | 1291.95  | 4.155  | 1356.37  | 4.362  |
| 0,7 | 1437.11  | 3.872  | 1526.74  | 4.114  | 1611.28  | 4.342  | 1691.47  | 4.558  |
| 0,8 | 1678.78  | 3.943  | 1783.40  | 4.189  | 1882.07  | 4.421  | 1975.68  | 4.641  |
| 0,9 | 1829.62  | 3.888  | 1943.71  | 4.131  | 2051.32  | 4.359  | 2153.40  | 4.576  |
| 1   | 1712.37  | 3.450  | 1819.72  | 3.666  | 1920.99  | 3.870  | 2017.07  | 4.063  |

DN/ID 800

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------|--------|
|     | i=0,012 |        | i=0,013 |        | i=0,014 |        | i=0,015  |        |
| 0,1 | 43.504  | 1.683  | 45.384  | 1.756  | 47.190  | 1.826  | 48.932   | 1.893  |
| 0,2 | 183.427 | 2.596  | 191.211 | 2.706  | 198.689 | 2.812  | 205.895  | 2.914  |
| 0,3 | 411.539 | 3.285  | 428.833 | 3.423  | 445.444 | 3.556  | 461.444  | 3.684  |
| 0,4 | 709.628 | 3.827  | 739.259 | 3.987  | 767.713 | 4.140  | 795.117  | 4.288  |
| 0,5 | 1054.33 | 4.248  | 1098.16 | 4.425  | 1140.25 | 4.594  | 1180.78  | 4.757  |
| 0,6 | 1417.78 | 4.559  | 1476.55 | 4.748  | 1532.97 | 4.930  | 1587.29  | 5.105  |
| 0,7 | 1767.91 | 4.764  | 1841.05 | 4.961  | 1911.27 | 5.150  | 1978.88  | 5.332  |
| 0,8 | 2064.89 | 4.850  | 2150.25 | 5.051  | 2232.20 | 5.243  | 2311.10  | 5.429  |
| 0,9 | 2250.70 | 4.783  | 2343.79 | 4.981  | 2433.17 | 5.171  | 2519.229 | 5.354  |
| 1   | 2108.67 | 4.248  | 2196.33 | 4.425  | 2280.51 | 4.594  | 2361.56  | 4.757  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,016 |        | i=0,017 |        | i=0,018 |        | i=0,019  |        |
| 0,1 | 50.615  | 1.958  | 52.244  | 2.021  | 53.825  | 2.082  | 55.361   | 2.142  |
| 0,2 | 212.855 | 3.012  | 219.590 | 3.108  | 226.122 | 3.200  | 232.467  | 3.290  |
| 0,3 | 476.893 | 3.807  | 491.842 | 3.926  | 506.336 | 4.042  | 520.410  | 4.154  |
| 0,4 | 821.572 | 4.430  | 847.168 | 4.569  | 871.979 | 4.702  | 896.070  | 4.832  |
| 0,5 | 1219.90 | 4.915  | 1257.74 | 5.068  | 1294.42 | 5.215  | 1330.03  | 5.359  |
| 0,6 | 1639.73 | 5.273  | 1690.45 | 5.436  | 1739.61 | 5.594  | 1787.33  | 5.748  |
| 0,7 | 2044.13 | 5.508  | 2107.25 | 5.678  | 2168.42 | 5.843  | 2227.80  | 6.003  |
| 0,8 | 2387.25 | 5.607  | 2460.91 | 5.780  | 2532.29 | 5.948  | 2601.59  | 6.111  |
| 0,9 | 2602.28 | 5.530  | 2682.62 | 5.701  | 2760.48 | 5.867  | 2836.07  | 6.027  |
| 1   | 2439.80 | 4.915  | 2515.49 | 5.068  | 2588.85 | 5.215  | 2660.07  | 5.359  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,020 |        | i=0,025 |        | i=0,030 |        | i=0,040  |        |
| 0,1 | 56.856  | 2.199  | 63.805  | 2.468  | 70.062  | 2.710  | 81.111   | 3.138  |
| 0,2 | 238.638 | 3.377  | 267.307 | 3.783  | 293.083 | 4.148  | 338.527  | 4.791  |
| 0,3 | 534.099 | 4.264  | 597.653 | 4.771  | 654.754 | 5.227  | 755.340  | 6.030  |
| 0,4 | 919.498 | 4.959  | 1028.23 | 5.545  | 1125.88 | 6.072  | 1297.80  | 6.999  |
| 0,5 | 1364.66 | 5.498  | 1525.35 | 6.146  | 1669.61 | 6.727  | 1923.51  | 7.750  |
| 0,6 | 1833.74 | 5.897  | 2049.03 | 6.589  | 2242.27 | 7.211  | 2582.29  | 8.304  |
| 0,7 | 2285.54 | 6.158  | 2553.40 | 6.880  | 2793.78 | 7.528  | 3216.69  | 8.667  |
| 0,8 | 2668.97 | 6.269  | 2981.53 | 7.003  | 3262.02 | 7.662  | 3755.44  | 8.821  |
| 0,9 | 2909.56 | 6.183  | 3250.49 | 6.908  | 3556.45 | 7.558  | 4094.71  | 8.702  |
| 1   | 2729.33 | 5.498  | 3050.71 | 6.146  | 3339.23 | 6.727  | 3847.02  | 7.750  |
| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с   | V, м/с |
|     | i=0,05  |        | i=0,06  |        | i=0,07  |        | i=0,08   |        |
| 0,1 | 90.780  | 3.512  | 99.471  | 3.848  | 107.422 | 4.156  | 114.788  | 4.441  |
| 0,2 | 378.236 | 5.353  | 413.883 | 5.857  | 446.462 | 6.318  | 476.620  | 6.745  |
| 0,3 | 843.156 | 6.731  | 921.938 | 7.360  | 993.900 | 7.934  | 1060.48  | 8.466  |
| 0,4 | 1447.81 | 7.808  | 1582.33 | 8.533  | 1705.16 | 9.195  | 1818.78  | 9.808  |
| 0,5 | 2144.96 | 8.642  | 2343.48 | 9.442  | 2524.71 | 10.172 | 2692.31  | 10.848 |
| 0,6 | 2878.78 | 9.258  | 3144.52 | 10.112 | 3387.08 | 10.892 | 3611.36  | 11.614 |
| 0,7 | 3585.40 | 9.661  | 3915.83 | 10.551 | 4217.40 | 11.364 | 4496.23  | 12.115 |
| 0,8 | 4185.61 | 9.832  | 4571.10 | 10.737 | 4922.91 | 11.563 | 5248.17  | 12.327 |
| 0,9 | 4563.99 | 9.699  | 4984.55 | 10.593 | 5368.37 | 11.409 | 5723.24  | 12.163 |
| 1   | 4289.92 | 8.642  | 4686.96 | 9.442  | 5049.43 | 10.172 | 5384.63  | 10.848 |

DN/ID 800

| h/d | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с | Q, л/с  | V, м/с |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
|     | i=0,09  |        | i=0,10  |        | i=0,11  |        | i=0,12  |        |
| 0,1 | 121.677 | 4.707  | 128.168 | 4.958  | 134.319 | 5.196  | 140.176 | 5.423  |
| 0,2 | 504.804 | 7.144  | 531.340 | 7.520  | 556.473 | 7.875  | 580.395 | 8.214  |
| 0,3 | 1122.68 | 8.962  | 1181.22 | 9.430  | 1236.66 | 9.872  | 1289.40 | 10.293 |
| 0,4 | 1924.89 | 10.380 | 2024.74 | 10.919 | 2119.27 | 11.429 | 2209.20 | 11.914 |
| 0,5 | 2848.82 | 11.478 | 2996.07 | 12.071 | 3135.44 | 12.633 | 3268.02 | 13.167 |
| 0,6 | 3820.77 | 12.287 | 4017.77 | 12.921 | 4204.23 | 13.520 | 4381.57 | 14.091 |
| 0,7 | 4756.55 | 12.817 | 5001.43 | 13.476 | 5233.18 | 14.101 | 5453.61 | 14.695 |
| 0,8 | 5551.83 | 13.041 | 5837.47 | 13.712 | 6107.80 | 14.347 | 6364.91 | 14.951 |
| 0,9 | 6054.55 | 12.867 | 6366.21 | 13.530 | 6661.17 | 14.156 | 6941.70 | 14.753 |
| 1   | 5697.64 | 11.478 | 5992.14 | 12.071 | 6270.89 | 12.633 | 6536.05 | 13.167 |

#### 14 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Добромыслов А.Я. Таблицы для гидравлических расчетов безнапорных и напорных сетей водоотведения из полимерных материалов. — М.: Изд-во ВНИИМП, 2010.
- 2 Продоус О.А. Таблицы для гидравлического расчета труб из полимерных материалов: Справочное пособие. — СПб., 2017.
- 3 Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: Справочное пособие. — М.: Стройиздат.
- 4 Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров. — М.: Стройиздат.
- 5 Курганов А.М. Справочник по гидравлическим расчетам систем водоснабжения и канализации. — Л.: Стройиздат.
- 6 ТР 102-08. Технические рекомендации по проектированию и строительству наружных сетей водоотведения из полипропиленовых труб с двухслойной профилированной стенкой. — М.: НИИМосстрой.
- 7 ВНИИ ВОДГЕО. Рекомендации по расчету и проектированию дренажных систем и сооружений на застраиваемых территориях.
- 8 Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий / Под общ. ред. В.Н. Самохина. — М.: Стройиздат.
- 9 Руководство по проектированию и расчету защитных сооружений инженерных коммуникаций (при пересечении железнодорожных путей и автомобильных дорог). — М.: Стройиздат.
- 10 Г.К. Расчет подземных трубопроводов. — М.: Стройиздат.
- 11 Шпанглер М.Д. Структурное проектирование гибких труб / Пер. с англ. — М.: Изд-во АСВ.
- 12 DWA-A 127E: Static Calculation of Drains and Sewers (Статический расчет дренажных и канализационных труб). — Стандарт Немецкой ассоциации водопользования, сточных вод и отходов (DWA).
- 13 Калинин Э.Л., Саковцева М.Б. Свойства и переработка термопластов: Справочное пособие. — Л.: Химия.
- 14 EN 13476: Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage.
- 15 ISO 21138: Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage — Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE).
- 16 АТР-002-2026. Колодцы сборные полимерные ПИК. Альбом технических решений. — ООО «ПИК», 2026.
- 17 Технический справочник по применению полипропилена в производстве труб. — ПАО «СИБУР Холдинг».



Производственные площади:

Свердловская область

г. Полевской

ул. Володарского, д. 288

ПОСТАВКА ПРОДУКЦИИ  
ПО ВСЕЙ РОССИИ

8 800 250 92 88

[WWW.PIKTUBE.RU](http://WWW.PIKTUBE.RU)

[INFO@PIKTUBE.RU](mailto:INFO@PIKTUBE.RU)

