|  |
| --- |
| Приложение 2 к постановлению  администрации города Радужный  от 30.12.2020 № 2060 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **СХЕМА**  **ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ**  **МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  **ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ**  **ГОРОДСКОЙ ОКРУГ ГОРОД**  **РАДУЖНЫЙ**  **НА ПЕРИОД ДО 2034 ГОДА** |  |

**(Актуализация)**

**Книга 2. Водоотведение**

Сведений, составляющих государственную тайну в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 30 ноября 1995 года № 1203 «Об утверждении перечня сведений, отнесенных к государственной тайне», не содержится.

Разработчик: Общество с ограниченной ответственностью «ЯНЭНЕРГО»  
197227, г. Санкт-Петербург, Комендантский пр-т 4, лит. А, оф. 407, 409, 515

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Город Радужный

2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

[**ВВЕДЕНИЕ** 6](#_Toc47469412)

[**Краткая характеристика муниципального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры городской округ город Радужный** 8](#_Toc47469413)

[Глава 1 Система водоотведения 14](#_Toc47469414)

[1.1 Существующее положение в сфере водоотведения 14](#_Toc47469415)

[1.1.1 Описание структуры системы сбора, очистки и отведения сточных вод на территории городского округа и деление территории городского округа на эксплуатационные зоны 14](#_Toc47469416)

[1.1.2 Описание результатов технического обследования централизованной системы водоотведения, включая описание существующих канализационных очистных сооружений, в том числе оценку соответствия применяемой технологической системы очистки сточных вод требованиям обеспечения нормативов качества очистки сточных вод, определение существующего дефицита (резерва) мощностей сооружений и описание локальных очистных сооружений, создаваемых абонентами 15](#_Toc47469417)

[1.1.3 Описание технологических зон водоотведения, зон централизованного и нецентрализованного водоотведения (территорий, на которых водоотведение осуществляется с использованием централизованных и нецентрализованных систем водоотведения) и перечень централизованных систем водоотведения 28](#_Toc47469418)

[1.1.4 Описание технической возможности утилизации осадков сточных вод на очистных сооружениях существующей централизованной системы водоотведения 31](#_Toc47469419)

[1.1.5 Описание состояния и функционирования канализационных коллекторов и сетей, сооружений на них, включая оценку их износа и определение возможности обеспечения отвода и очистки сточных вод на существующих объектах централизованной системы водоотведения 31](#_Toc47469420)

[1.1.6 Оценка безопасности и надежности объектов централизованной системы водоотведения и их управляемости 38](#_Toc47469421)

[1.1.7 Оценка воздействия сбросов сточных вод через централизованную систему водоотведения на окружающую среду 39](#_Toc47469422)

[1.1.8 Описание территорий городского округа, не охваченных централизованной системой водоотведения 40](#_Toc47469423)

[1.1.9 Описание существующих технических и технологических проблем системы водоотведения городского округа 40](#_Toc47469424)

[1.1.10 Сведения об отнесении централизованной системы водоотведения (канализации) к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов, включающие перечень и описание централизованных систем водоотведения (канализации), отнесенных к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов, а также информацию об очистных сооружениях (при их наличии), на которые поступают сточные воды, отводимые через указанные централизованные системы водоотведения (канализации), о мощности очистных сооружений и применяемых на них технологиях очистки сточных вод, среднегодовом объеме принимаемых сточных вод 41](#_Toc47469425)

[1.2 Балансы сточных вод в системе водоотведения 44](#_Toc47469426)

[1.2.1 Баланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения стоков по технологическим зонам водоотведения 44](#_Toc47469427)

[1.2.2 Оценка фактического притока неорганизованного стока (сточных вод, поступающих по поверхности рельефа местности) по технологическим зонам водоотведения 48](#_Toc47469428)

[1.2.3 Сведения об оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета принимаемых сточных вод и их применении при осуществлении коммерческих расчетов 48](#_Toc47469429)

[1.2.4 Результаты ретроспективного анализа за последние 10 лет балансов поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения по технологическим зонам водоотведения и по городскому округу с выделением зон дефицитов и резервов производственных мощностей 48](#_Toc47469430)

[1.2.5 Прогнозные балансы поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения стоков по технологическим зонам водоотведения на срок не менее 10 лет с учетом различных сценариев развития поселения, городских округов 49](#_Toc47469431)

[1.3 Прогноз объема сточных вод 52](#_Toc47469432)

[1.3.1 Сведения о фактическом и ожидаемом поступлении сточных вод в централизованную систему водоотведения 52](#_Toc47469433)

[1.3.2 Описание структуры централизованной системы водоотведения (эксплуатационные и технологические зоны) 52](#_Toc47469434)

[1.3.3 Расчет требуемой мощности очистных сооружений исходя из данных о расчетном расходе сточных вод, дефицита (резерва) мощностей по технологическим зонам сооружений водоотведения с разбивкой по годам 52](#_Toc47469435)

[1.3.4 Результаты анализа гидравлических режимов и режимов работы элементов централизованной системы водоотведения 54](#_Toc47469436)

[1.3.5 Анализ резервов производственных мощностей очистных сооружений системы водоотведения и возможности расширения зоны их действия 54](#_Toc47469437)

[1.4 Предложения по строительству, реконструкции и модернизации (техническому перевооружению) объектов централизованной системы водоотведения 55](#_Toc47469438)

[1.4.1 Основные направления, принципы, задачи и плановые значения показателей развития централизованной системы водоотведения 55](#_Toc47469439)

[1.4.2 Перечень основных мероприятий по реализации схем водоотведения с разбивкой по годам, включая технические обоснования этих мероприятий 59](#_Toc47469440)

[1.4.3 Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоотведения 62](#_Toc47469441)

[1.4.4 Сведения о вновь строящихся, реконструируемых и предлагаемых к выводу из эксплуатации объектах централизованной системы водоотведения 64](#_Toc47469442)

[1.4.5 Сведения о развитии систем диспетчеризации, телемеханизации и об автоматизированных системах управления режимами водоотведения на объектах организаций, осуществляющих водоотведение 67](#_Toc47469443)

[1.4.6 Описание вариантов маршрутов прохождения трубопроводов (трасс) по территории городского округа, расположения намечаемых площадок под строительство сооружений водоотведения и их обоснование 68](#_Toc47469444)

[1.4.7 Границы и характеристики охранных зон сетей и сооружений централизованной системы водоотведения 68](#_Toc47469445)

[1.4.8 Границы планируемых зон размещения объектов централизованной системы водоотведения 71](#_Toc47469446)

[1.5 Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов централизованной системы водоотведения 71](#_Toc47469447)

[1.5.1 Сведения о мероприятиях, содержащихся в планах снижения сбросов загрязняющих веществ, программах повышения экологической эффективности, планах мероприятий по охране окружающей среды 71](#_Toc47469448)

[1.5.2 Сведения о применении методов, безопасных для окружающей среды, при утилизации осадков сточных вод 71](#_Toc47469449)

[1.6 Оценка потребности в капитальных вложениях в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоотведения 72](#_Toc47469450)

[1.6.1 Оценка потребности в капитальных вложениях в строительство и реконструкцию объектов централизованных систем водоотведения, рассчитанную на основании укрупненных сметных нормативов для объектов непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры, утвержденных федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере строительства, либо принятую по объектам-аналогам по видам капитального строительства и видам работ, с указанием источников финансирования 72](#_Toc47469451)

[1.7 Плановые значения показателей развития централизованной системы водоотведения 77](#_Toc47469452)

[1.8 Перечень выявленных бесхозяйных объектов централизованной системы водоотведения (в случае их выявления) и перечень организаций, уполномоченных на их эксплуатацию 81](#_Toc47469453)

[1.8.1 Перечень выявленных бесхозяйных объектов централизованной системы водоотведения, в том числе канализационных сетей (в случае их выявления), а также перечень организаций, эксплуатирующих такие объекты 81](#_Toc47469454)

[Глава 2 Электронная модель системы водоснабжения и водоотведения 82](#_Toc47469455)

[2.1 Графическое представление объектов централизованной системы водоснабжения и водоотведения с привязкой к топографической основе территории и полным описанием связанности объектов. 84](#_Toc47469456)

[2.2 Описание основных объектов централизованной системы водоснабжения и водоотведения. 95](#_Toc47469457)

[2.3 Описание реальных характеристик режимов работы централизованной системы водоснабжения и водоотведения (почасовые зависимости расход/напор для всех насосных станций и диктующих точек сети в часы максимального, минимального и среднего водоразбора в зависимости от сезона) и её отдельных элементов. 95](#_Toc47469458)

[2.4 Моделирование всех видов переключений, осуществляемых на водопроводных сетях (изменение состояния запорно-регулирующей арматуры, включение, отключение, регулирование групп насосных агрегатов, изменения установок регуляторов), в том числе переключения абонентов между станциями подготовки воды питьевого качества. 95](#_Toc47469459)

[2.5 Балансировка расходов воды и расчета потерь напора по участкам водопроводной сети. 96](#_Toc47469460)

[2.6 Гидравлический расчет канализационных сетей (самотечных и напорных). 96](#_Toc47469461)

[2.7 Балансировка расходов сточных вод по участкам канализационной сети. 97](#_Toc47469462)

[2.8 Групповые изменения характеристик объектов централизованной системы водоснабжения и (или) водоотведения (участков водопроводных и (или) канализационных сетей, абонентов) с целью моделирования различных перспективных вариантов. 97](#_Toc47469463)

[2.9 Оценка осуществимости сценариев перспективного развития централизованной системы водоснабжения и (или) водоотведения с точки зрения обеспечения гидравлических режимов. 98](#_Toc47469464)

**ВВЕДЕНИЕ**

Разработка схем водоснабжения и водоотведения муниципальных образований представляет собой комплексную задачу, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в эти системы. Прогноз спроса на услуги по водоснабжению и водоотведению основан на прогнозировании развития муниципального образования, в первую очередь его градостроительной деятельности, определенной генеральным планом.

Рассмотрение задачи начинается на стадии разработки генеральных планов в самом общем виде совместно с другими вопросами городской инфраструктуры, и такие решения носят предварительный характер. Дается обоснование необходимости сооружения новых или расширение существующих элементов комплекса водопроводных очистных сооружений и комплекса очистных сооружений канализации для покрытия имеющегося дефицита мощности и возрастающих нагрузок по водоснабжению и водоотведению на расчетный срок. При этом рассмотрение вопросов выбора основного оборудования для ВОС и КОС, насосных станций, а также трасс водопроводных и канализационных сетей от них производится только после технико-экономического обоснования принимаемых решений. В качестве основного предпроектного документа по развитию водопроводного и канализационного хозяйства городского округа город Радужный принята практика составления перспективных схем водоснабжения и водоотведения городских округов.

Схема разработана на основе анализа фактических нагрузок потребителей по водоснабжению и водоотведению с учетом перспективного развития на 14 лет, структуры баланса водопотребления и водоотведения, оценки существующего состояния головных сооружений водопровода и канализации, насосных станций, а также водопроводных и канализационных сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надежности, экономичности.

Основой для разработки и реализации схемы водоснабжения и водоотведения города Радужный до 2034 года являются:

1) Федеральный закон от 7 декабря 2011 года № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»;

2) Постановление Правительства Российской Федерации от 5 сентября 2013 года № 782 «О системах водоснабжения и водоотведения» (вместе с «Правилами разработки и утверждения систем водоснабжения и водоотведения», «Требованиями к содержанию систем водоснабжения и водоотведения»);

3) СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения». Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-84 (с Изменениями № 1, 2);

4) СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения». Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85;

5) Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

6) Постановление Правительства Российской Федерации от 15 мая 2010 года № 340 «О порядке установления требованиям к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности»;

7) СанПиН 2.1.4.1074-01 «Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения. Контроль качества», ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно-допустимые концентрации химических веществ (ПДК) в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы», ГН 2.1.5.2280-07 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения N 1 к ГН 2.1.5.1315-03», СанПиН 2.6.1.2523 - 09 «Нормы радиационной безопасности НРБ –99/2009»;

8) Градостроительный кодекс РФ;

9) Закон Российской Федерации от 21 июля 1993 года № 5485-1 «О государственной тайне»;

10) Указ Президента Российской Федерации от 30 ноября 1995 года № 1203 «Об утверждении Перечня сведений, отнесенных к государственной тайне»;

11) Постановление Правительства РФ от 15 мая 1995 года №333 «О лицензировании деятельности предприятий, учреждений и организаций по проведению работ, связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну, созданием средств защиты информации, а также осуществлением мероприятий и (или) оказанием услуг по защите государственной тайны».

12) Иные действующие нормативные документы в области водоснабжения и водоотведения.

**Краткая характеристика муниципального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры городской округ город Радужный**

В ходе реализации Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», вХанты-Мансийском автономном округе-Югрыбыла упорядочена система муниципальных образований. Статус и границы ГО Радужный установлены Законом Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 25 ноября 2004 года №63-оз «О статусе и границах муниципальных образований Ханты- Мансийского Автономного округа – Югры.

В состав города Радужный входит один населённый пункт — город Радужный.

Город Радужный расположен на правом берегу реки Аган в центре Западной Сибири, в северо-восточной части Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. Возникновение города связано с освоением Варьеганского месторождения нефти и газа.

В границах муниципального образования большая часть территории представлена заболоченными участками. Основная территория застройки расположена в юго-восточной части муниципального образования. С севера и запада территория застройки ограничена низменными и заболоченными участками, с юга – рекой Аган, с востока – заболоченными участками и территориями покрытых лесом и кустарником.

Территорию застройки ограничивают магистральные улицы общегородского значения: с севера и запада – ул. Новая, с юга - ул. Казамкина, с востока - ул. № 11.

В южной части муниципального образования расположен микрорайон «Южный». С севера и востока территория микрорайона ограничена рекой Аган, с запада – низменными и заболоченными участками, с юга – автодорогой по ул. Магистральная, с запада – территориями производственного и коммунально-складского назначения. Транспортная связь с центральной частью города Радужный осуществляется по основной улице Ломоносова, имеющей выезд на Нижневартовский тракт и по ул. Магистральная, имеющей выезд на объездную дорогу.

По территории городского округа проходят автомобильные дороги общего пользования межмуниципального значения: г. Нижневартовск - г. Радужный, г. Радужный – п.г.т. Новоаганск, обход (объездная дорога) г. Радужный.

По строительно-климатическому районированию в соответствии со СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» территория городского округа город Радужный относится к району – I, подрайону – IД. Для данного района характерна: суровая и длительная зима, обусловливающая максимальную теплозащиту зданий, большие объемы снегопереноса, короткий световой год, большая продолжительность отопительного периода, низкие средние температуры наиболее холодных пятидневок.

Климат на территории города резко континентальный, с продолжительной суровой зимой с сильными ветрами метелями и коротким нежарким летом. Среднегодовая температура воздуха составляет – 2,8 °C, абсолютный минимум температуры января – 57 °C, максимум июля + 36 °C. Температура воздуха в январе на 1-3°C ниже, чем в расположенных к западу и югу регионах.

Период с устойчивыми морозами достигает 180 дней, минимальные суммы отрицательных температур составляют 3000°C. Возможно понижение температуры до 50°C. Величина межгодовой изменчивости средней месячной температуры воздуха в январе -15°C. В апреле и октябре среднесуточная температура воздуха отрицательная (-3 - -4 °C). Наблюдаются резкие колебания температуры в течение суток.

Период с температурой воздуха более 10°C длится 80 дней, более 15°C – около месяца. Средняя температура в июле составляет 16°C. Из-за большой облачности продолжительность солнечного сияния в году менее 1700 часов. Радиационный баланс составляет около 1000 мДж/м2 год,

Увлажнение территории почти целиком зависит от влаги, приносимой с запада. Годовой ход осадков относится к континентальному. В холодный период выпадает около 20% годовой суммы. Большая часть их выпадает в первые месяцы зимы. Годовой минимум отмечается в феврале и составляет 14-28 мм. Максимальное за год количество осадков выпадает в июле-августе. Относительная влажность воздуха — 76,2 %. При длительном залегании снежного покрова (более 200 дней) высота его составляет 70 см.

Ветер играет большую роль в формировании метеорологических условий в приземном слое воздуха, влияя на температуру воздуха, испарение с поверхности почв, транспирацию. Он воздействует на распределение снежного покрова. С ним связаны многие атмосферные явления (метели, изморози). Зимой повторяемость господствующих южных и юго-западных ветров составляет по всей территории 50-65%, в мае она падает до 16-25%. С июня по август преобладают северные ветры. Средняя скорость ветра — 3,1 м/с. Число дней в году с сильным ветром (более 15 м/сек) в среднем 18, наибольшее – 31, чаще всего сильные ветра бывают в марте-мае.

Сезонное промерзание почвы начинается во второй половине октября, достигает максимальной глубины к концу марта. Полное оттаивание грунта происходит в июне. Средняя продолжительность солнечного сияния за год составляет 1632 часа, наименьшая в декабре - 14, наибольшая в июле -275. Характерно позднее начало вегетационного периода – 20 мая.

Территория городского округа город Радужный относится к области ледниковых и водно- ледниковых равнин с низменным плоским рельефом, многочисленными озерами и болотами. Абсолютные отметки поверхности составляют 66,90- 72,50 м.

На территории городского округа город Радужный преобладают отложения палеогеновой системы, возраста нижнего олигоцена, представленные отложениями атлымской и новомихай-ловской свит.

Атлымская свита (нижний олигоцен) представлена аллювиальными и озерно-аллювиальными песками светло-серыми и белыми преимущественно кварцевыми. Мощность свиты до 60 м.

Новомихайловская свита (средний олигоцен) представляет собой толщу озерно-болотных, озерных и аллювиальных отложений – неравномерно переслаивающимися серыми глинами, алевритами и песками, местами содержащими прослои лигнитов и бурых углей. Мощность – до 100 м.

Четвертичные осадки представлены аллювиальными отложениями голоцена. Пойма реки Аган, выполненная голоценовыми отложениями, представлена двумя уровнями - высоким и низким. Их аллювий мощностью до 20-25 м состоит из русловой и пойменной фаций – хорошо отмытыми песками разной размерности и глинистыми песками, сменяющимися вверх по разрезу переслаивающимися супесями и суглинками. Вся толща обогащена растительным детритом и древесными обломками.

Территория городского округа расположена в пределах Среднеобской низменности с абсолютными отметками рельефа от 60-65 м, в долинах рек до 110-130 м на плоских водоразделах.

В гидрогеологическом отношении рассматриваемая территория относится к Южно-Сибирскоувальской группе бассейнов подземных вод, выделяемой в составе Нижневартовско-Петропавловской подпровинции бассейнов подземных вод II порядка. Последняя, в свою очередь, является частью обширного Западно-Сибирского сложного бассейна пластовых вод.

В соответствии с геологическим разрезом, в верхней части платформенного чехла выделяются следующие (сверху вниз) гидростратиграфические подразделения:

– плиоцен-четвертичный водоносный комплекс (N-Q).

– олигоценовый (атлым-новомихайловский) водоносный комплекс (Р3 at-nm).

– тавдинский криогенно-таликовый комплекс (P2 tv).

На территории муниципального образования разведано месторождение подземных пресных вод «Кедровое». Основным продуктивным элементом гидрогеологического разреза является олигоценовый (атлым-новомихайловский) водоносный комплекс. Эксплуатационные запасы подземных вод (ЭЗПВ) утверждены по категории «В» общим объемом в количестве 26,895 тыс. м3/сут, в том числе по участкам водозаборов: №1 (Северо-Радужный) – 5,795 тыс.м3/сут, №2 (Кедровый) – 21,1 тыс.м3/сут.

В пределах месторождения «Кедровое» продуктивный олигоценовый комплекс подземных вод распространен повсеместно, залегает под толщей четвертичных отложений. Водовмещающими породами являются разнозернистые пески с преобладанием мелко- и среднезернистых. Фильтры эксплуатационных скважин водозаборов КС-3 и группового приурочены к нижней (атлымской) части ВК. Общая мощность комплекса составляет 100–125 м. Многолетнемёрзлые породы в разрезе отсутствуют.

Благодаря присутствию в кровле водоносного комплекса существенно глинистых пачек, он является напорным. Величина напора, как и характер пьезометрической поверхности ВК, зависят от современного рельефа, в сглаженном виде повторяя его формы. Так, по результатам разведочных работ, уровень воды в прирусловой части р. Аган зафиксирован на глубине 0,5 м (скв. 1-Р3), на удалении от неё – 3,5 м (скв. 6-Р3, участок детальной разведки). Это соответствует 67,5 и 72,9 м в абсолютных отметках.

Геофильтрационные параметры атлым-новомихайловского водоносного комплекса (ВК) относительно выдержаны на рассматриваемой территории. Коэффициент фильтрации составляет 16-18 м/сут., водопроводимость и пьезопроводность по данным кустовых откачек, соответственно, 2360 м2/сут и 1\*106 м2/сут.

Величина допустимого понижения уровня, определяемая обычно как величина напора, составляет от 35 до 55 м, а по отношению к фактическим интервалам каптажа (рабочая часть фильтров) – существенно больше (до 130 – 140 м).

Формирование естественных ресурсов водоносного комплекса, гидравлически связанного с обводнёнными, в основном песчаными, плиоцен-четвертичными отложениями мощностью 25-30 м, происходит за счет инфильтрогенных вод перетеканием сверху на приподнятых пространствах территории. Величина такого естественного питания, как установлено на хорошо изученных в гидрогеологическом отношении объектах региона, составляет 20% от среднемноголетней величины годовых атмосферных осадков. Это соответствует модулю питания около 3,9 л/с\*км2. Часть этого питания формирует подземный сток плиоцен-четвертичного ВК в эрозионные врезы (реки, крупные озёра), а другая идёт на формирование естественных ресурсов атлым-новомихайловского ВК. В нарушенных гидрогеологических условиях, которые создаются при эксплуатации водозабора со значительным понижением уровня, эксплуатационныйводоотбор обеспечивается перехватом (инверсией) этого естественного питания, а также привлечением (на определённой площади) подземных вод из приповерхностной части слоистой системы. Благодаря хорошей взаимосвязи последних с поверхностными водными объектами (реки, озёра, болота), такое перетекание происходит в многолетнем разрезе с постоянным напором. По данным региональных исследований рассматриваемая территория относится к гидрогеологическому району А3-8 с модулем прогнозных эксплуатационных ресурсов пресных подземных вод 2,62 л/с\*км2.

Гидрохимические условия атлым-новомихайловского ВК простые. На всей площади его развития распространены однотипные гидрокарбонатные, преимущественно магниево-кальциевые ультрапресные и пресные воды с минерализацией 0,1-0,4 г/л. Они характеризуются как очень мягкие и мягкие (общая жёсткость 0,8–5 мг-экв/л), имеют нейтральную реакцию среды (рН 7,1). Микрокомпонентный состав беден. Воды соответствуют ныне действующему питьевому стандарту, за исключением традиционных для всего артезианского бассейна повышенных (против ПДК) содержаний общего железа (среднее 3,3 мг/л), марганца (среднее 0,21 мг/л), в ряде случаев аммония, цветности (до 80 град.) и иногда мутности. При использовании стандартных и технологически освоенных в регионе систем водоподготовки (основаны на аэрации, дегазации и фильтрации) происходит снижение повышенных концентраций этих компонентов до допустимых норм. Природно-техногенных предпосылок для направленного негативного изменения показателей качества воды при её многолетней добыче нет.

Гидрография городского округа представлена реками Аган, Агрнъёган, Сымтур, Нёрымъёган и протоками Агрнъёган, Старый Аган, а также озёрами, наиболее крупным из которых является озеро Голубое (Ай-Ягунлор). Преобладающие генетические типы озерных котловин - болотные. Встречаются также термокарстовые и эоловые типы озерных котловин.

Река Аган и её притоки относятся к бассейну р. Оби в её среднем течении. Для них характерно растянутое сглаженное половодье, повышенный летне-осенний сток и низкая зимняя межень. Их сток формируется на южных склонах Сибирских и частично Аганского Увалов. Модуль общего стока 8,4л/с\*км2 (р. Аган, устье).

Река Аган (левобережный приток р.Тромъёган) в пределах рассматриваемой территории представлена средней и верхней частью своего бассейна. Основные притоки – реки Ампута, Лагрнъёган, Агрнъёган. Река Аган по характеру водного режима относится к типу рек с весенне- летним половодьем и паводками в тёплое время. Питание реки, смешанное с преобладанием снегового. Половодье обычно начинается в конце апреля – в первых числах мая, достигает максимума, в среднем 28 мая. Заканчивается половодье в июле-августе, в среднем в последней декаде июля. Средняя высота подъёма уровней над зимней меженью составляет 3,0 м, наибольшая 3,7 м. Средний многолетний расход составляет 125,3 м3/с, максимальный приходится на май-июнь – 652 м3/с, минимальный – на март-апрель – 19,5 м3/с.

Ледостав на р. Аган отмечается в среднем 26 октября. Максимальных значений толщина льда достигает в конце февраля - первой половине марта и составляет 85-95 см. В первых числах мая с подъёмом уровня начинается разрушение ледяного покрова.

Река Агрнъёган относится к Верхнеобскому бассейновому округу. Длина 80 км. Площадь водосборного бассейна 840 км². Устье реки находится к западу от города Радужный, в 351 км по правому берегу реки Аган. Основные притоки реки устья к истоку: Нёрымёган, Вилат, Оченъяун и Ланкиёган.

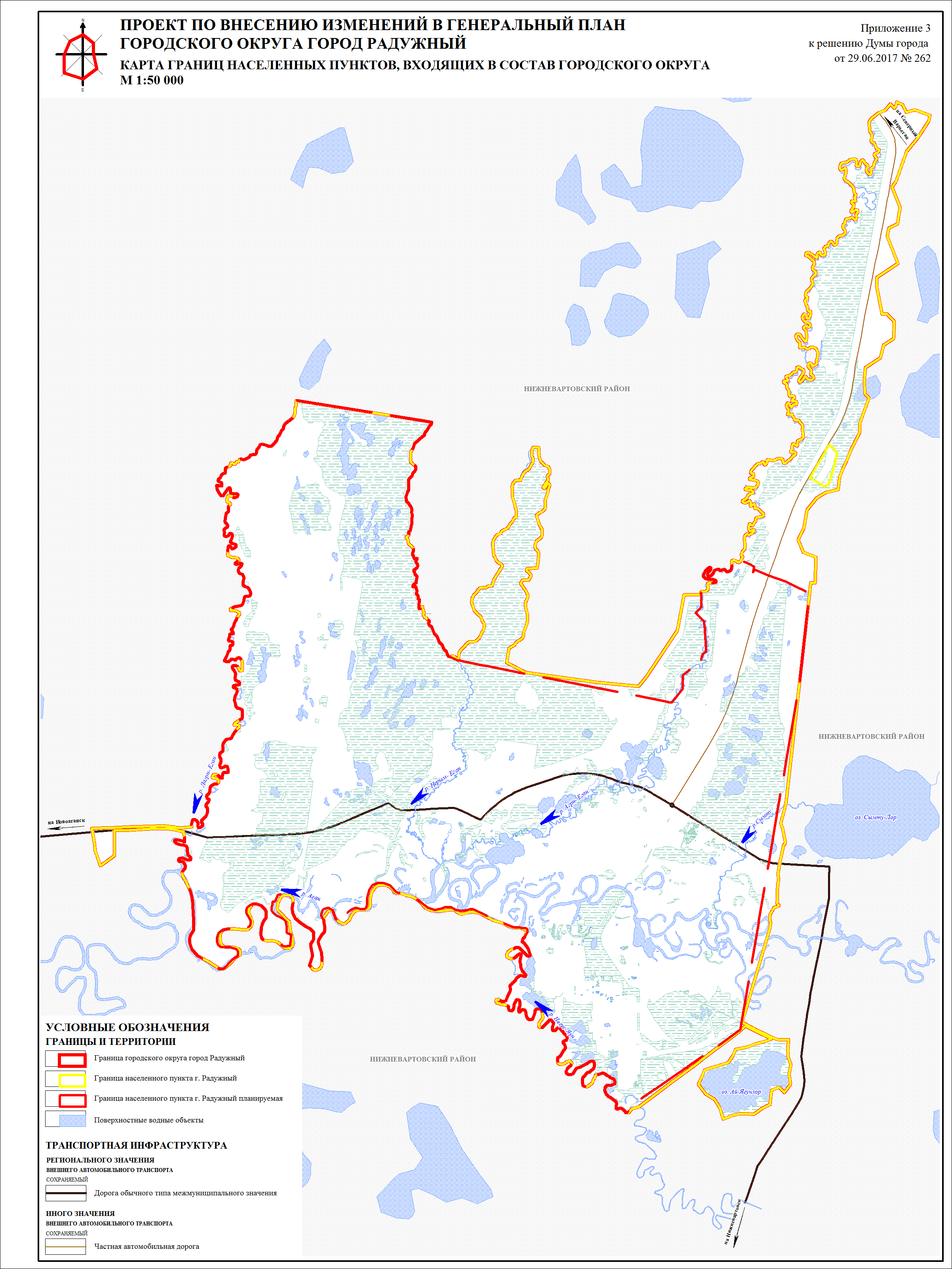
Территория городского округа входит в подзонуглееземов и подзолов северной тайги. Почвы на территории муниципального образования представлены почвами равнин: аллювиальными дерново-глеевыми и подзолами иллювиально-гумусовыми.

Подзолы иллювиально-гумусовые, расположены на пониженных элементах рельефа – в западинах, по периферии болотных массивов с близким (в пределах одного метра) уровнем залегания грунтовых вод. Мощность профиля и отдельных генетических горизонтов контролируется глубиной залегания грунтовых вод. Почвы довольно богаты гумусом.

Аллювиальные почвы формируются под влиянием ежегодного затопления паводковыми водами и активной седиментации на поверхности почв во время паводков слоистого аллювия. Аллювиальные дерновые хорошо оструктуренные почвы обладают высокой водопроницаемостью и аэрацией. Высокая степень насыщенности основаниями (80—90%) отражается на величине рН (5,0—6,0). Содержание гумуса в горизонте А колеблется от 2 до 10%. По мощности профиля аллювиальные дерновые почвы делятся на маломощные (до 50 см), среднемощные (50—100 см) и мощные (более 100 см); по содержанию гумуса— намалогумусные (до 3%), среднегумусные (3—5%) и высокогумусные (более 5%). Аллювиальные дерново-глеевые почвы приурочены в основном к плоским участкам центральной части поймы и повышенным — в притеррасной. После весеннего половодья верхняя граница капиллярной каймы постоянно или временно находится в пределах почвенного профиля. Профиль аллювиальных дерново-глеевых почв, следующий: Ад - плотная дернина мощностью 3—5 см; А1 — гумусовый горизонт темно-серого или буровато- серого цвета с зернистой структурой, много ржаво-бурых пятен, мощность 30-50 см.

Территория городского округа приравнена к районам Крайнего Севера зоне северной тайги. В подзоне северной тайги преобладают леса и лиственницы, ели, сосны, кедра, березы, большей частью в виде редколесий и редкостойных лесов. В их напочвенном покрове преобладают лишайники и мхи. Разрастание мохового покрова способствует заболачиванию лесов, которые часто сочетаются с бугристыми болотами. Флора трав и кустарников немногочисленна. Широко представлены гипоарктические кустарнички-багульник, голубика, брусника, черника, водяника.

План границ г. Радужный представлен на рисунке 1.



**Рисунок 1. Границы города Радужный**

1. Система водоотведения
   1. Существующее положение в сфере водоотведения
      1. Описание структуры системы сбора, очистки и отведения сточных вод на территории городского округа и деление территории городского округа на эксплуатационные зоны

Система централизованного водоотведения города Радужный представляет собой комплекс взаимосвязанных инженерных сооружений, обеспечивающих бесперебойный прием стоков от 43,7261 тыс. человек населения (по состоянию на начало 2019г.), предприятий и организаций городского округа, транспортировку и очистку сточных вод на биологических очистных сооружениях перед сбросом в водные объекты (р. Аган) и утилизацию образующегося осадка сточных вод.

Услугу централизованного водоотведения получают все жители городского округа, проживающие в многоквартирных домах, общественные и производственные объекты.

В г.Радужный существует одна эксплуатационная зона. Организацией, осуществляющей прием, транспортировку, очистку и отведение сточных вод на территории г. Радужный также является – АО «Горэлектросеть» «РГЭС»на основании концессионного соглашения и решений о предоставлении водного объекта в пользование.

Для осуществления организованного сброса очищенных сточных вод в р. Аган с территории города Радужный Департаментом недропользования и природных ресурсов Ханты-Мансийского автономного округа – Югра выданы АО «Горэлектросеть»«РГЭС»решения о предоставлении водного объекта в пользование:

- № 1508 от 10.12.2018 сроком водопользования с 01.01.2019г. по 06.08.2023г. (КОС-15000).

-№ 1507 от 06.12.2018 сроком водопользования с 01.01.2019г. по 15.10.2023г. (КОС-400).

Основными видами деятельности АО «Горэлектросеть» «РГЭС»являются:

- забор, сбор, очистка и распределение воды;

- удаление сточных вод, отходов и аналогичная деятельность.

Система централизованного водоотведения г. Радужный, эксплуатируемая АО «Горэлектросеть» «РГЭС», включает в себя следующие объекты:

а) Канализационно-очистные сооружения:

Канализационно-очистные сооружения (далее – КОС) КОС-15000 установленной мощностью 15,0 тыс.м3.

КОС-400 установленной мощностью 0,4 тыс.м3 в сутки.

НаКОС сточные воды перед сбросом в р. Аган подвергаются механической и биологической очистке, а также обеззараживанию.

б) Сетевые сооружения:

- канализационные насосные станции (далее – КНС) – Главная КНС (ГКНС); №4,7,8 (в зоне действия КОС-15000) и КНС №1,2,3 (в зоне действия КОС-400).

б) Канализационные сети:

Общая протяженность канализационных сетей составляет - 54330 п.м.

Прием сточных вод от потребителей осуществляется АО «Горэлектросеть» «РГЭС» на основании двухсторонних договоров водоотведения, заключенных в установленном порядке, по ценам (тарифам) утвержденным регулирующим органом. Зоны ответственности между АО «Горэлектросеть» «РГЭС» и потребителем устанавливаются на основании актов разграничения балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности сторон в сетях водоотведения.

На момент актуализации Схемы водоснабжения и водоотведения централизованная ливневая канализация на территории г. Радужный отсутствует.

* + 1. Описание результатов технического обследования централизованной системы водоотведения, включая описание существующих канализационных очистных сооружений, в том числе оценку соответствия применяемой технологической системы очистки сточных вод требованиям обеспечения нормативов качества очистки сточных вод, определение существующего дефицита (резерва) мощностей сооружений и описание локальных очистных сооружений, создаваемых абонентами

Для приема, очистки и сброса сточных вод с территории г. Радужный в системе водоотведения города организованы два канализационных очистных сооружения – КОС-15000 и КОС-400.

*Канализационно-очистные сооружения 15000 м3/сут*

КОС 15000 м3/сутрасположены по адресу: РФ, ХМАО-Югра, г. Радужный, Северо- западная коммунальная зона, улица 24, стр. №8.

КОС-15000 предназначены для приема и очистки сточных вод, образованных хозяйственной и производственной деятельностью г. Радужный. Проектная мощность КОС-15000 составляет 5475 тыс. м3/год. Среднегодовой объем принимаемых сточных вод 2103,115 тыс. м3/год.КОС введены в эксплуатацию в 2000г. Эксплуатацию КОС-15000 осуществляет АО «Горэлектросеть» «РГЭС». Режим работы очистных сооружений – круглосуточный, 365 дней в году.

Сброс сточных вод с КОС-15000 осуществляется в р. Аган. Участок водопользования расположен на территории г. Радужный. Расстояние от устья до места водопользования 380 км. Географические координаты 62 06 52 с.ш.,77 24 25 в.д. (один выпуск). Место сброса сточных вод находится в русле р. Аган на расстоянии 75 м от береговой линии водного объекта. Сброс сточных вод осуществляется по самотечному стальному трубопроводу Ду 600 мм, протяженностью 1050 м.

ХарактеристикаКОС-15000представлена в таблице 1.

**Таблица 1. ХарактеристикаКОС-15000**

| **№ п/п** | **Наименование** | **Ед. изм** | **Значение параметра** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Наименование КОС |  | **КОС-15000** |
| 2 | Адрес КОС |  | Северо-западная коммунальная зона, ул. №24, строение №8, корпус №1 |
| 3 | Год ввода в эксплуатацию |  | 2000 |
| 4 | Процент износа КОС | % | 73,8 |
| 5 | Проектная производительность КОС | м3/час | 625 |
| 6 | Фактическая производительность КОС | м3/час | 250 |
| 7 | Наличие приборов учёта | да/нет | да |
| 8 | Тип, марка приборов учёта |  | Преобразователь расхода электромагнитный МФ-300-2 шт. |
| 9 | Объём пропущенных стоков за год | м3 | 2103115 |
| 10 | Среднесуточный объём поступающих стоков | м3/сут. | 5900 |
| 11 | Состав КОС |  | Механические решетки, аэротенки, иловые карты |
| 12 | Соответствие существующей технологической | соотв./ | соответствует |
| схемы проектным данным | не соотв. |
| 13 | Соответствие качества сбрасываемых очищенных | соотв./ | не соответствует |
| сточных вод нормативам ПДК | не соотв. |
| 14 | Тип, марка насосного оборудования КОС |  | ц/б T4A3S-B/FM - 4 шт. |
| 15 | Год ввода в эксплуатацию насосного оборудования |  | 2008 |
| 16 | Наличие устройства плавного пуска | да/нет | нет |
| 17 | Наличие частотного регулирования | да/нет | нет |
| 18 | Необходимость реконструкции | да/нет | да |

Сброс сточных вод, в результате хозяйственной деятельности населения города, осуществляется в централизованную канализационную сеть, протяженность которой составляет 54км. Транспортировка стоков осуществляется тремя канализационными станциями на ГКНС. С нее на КОС-15000м3/сут., где стоки проходят биологическую очистку.

Канализационные очистные сооружения производительностью 15000 м3/сут оборудованы: решетки; песколовки тангенциальные - 3 шт; аэротенки радиальные - 3 шт; отстойники по 2 шт. на каждый аэротенк; один стабилизатор радиального типа в котором два илоуплотнителя; илоуплотнитель избыточного ила; илоуплонитель стабилизированного ила; фильтры доочистки - 10 шт; станция УФ-обеззараживания; песковые 2 шт; иловые площадки - 8 шт.

С главной канализационной станции сточные воды по напорному трубопроводу поступают наКОС - 15000 м3/сут в приёмную камеру в цехе механической очистки. Для дегильминтации сточных вод и осадка в приёмную камеру дозируется препарат Пуролат-Бингсти.

Механические решётки служат для извлечения из сточных вод крупных грубодисперсных включений (более 5мм) с механизированной выгрузкой их в мусоросборник. Далее сточные воды поступают в сборную камеру, где происходит их распределение по самотечным трубопроводам в три резервуара обработки сточных вод (РОСВ). РОСВ - предназначен для механической и биологической сточных вод. Он представляет собой цилиндрический резервуар d-23м, L-12м в котором смонтированы: песколовка тангенциальная, вторичные отстойники, мелкопузырчатые аэраторы, иловая камера, песковой и иловые эрлифты.

Сточные воды, освобождённые от крупных включений на механических решетках, поступают на песколовки, назначение которых - освободить сточные воды от тяжёлых примесей минерального происхождения с размерами частиц 0,25-1мм. Принцип действия песколовки гравитационный, т.е. минеральные частицы, удельный вес которых больше веса воды (1,6 г/см3), главным образом песок, выпадают в осадок. Песколовка состоит из 2-х частей: рабочей, где движется поток и осадочный, в который собирается предназначенный для удаления песок. Удаляют песок с помощью эрлифта. Выгрузка осадка из песколовки производится три раза в сутки на песковые поля.

Биологическая очистка происходит в аэротенке. Данный процесс можно описать как непосредственный контакт загрязнений с оптимальным количеством организмов активного ила в присутствии соответствующего количества растворённого кислорода с последующим отделением активного ила от очищенной воды. Аэротенк оборудован системой мелкопузырчатой аэрации, обеспечивающей насыщение иловой смеси кислородом и её перемешивание при использовании воздуходувок с рабочим давлением 8 м.в.ст. Иловая смесь из аэротенка через переливные окна попадает во вторичный отстойник. Отстойник принят вертикальный шестигранной формы с коническим днищем и с зубчатым выпуском воды. Он оборудован струенаправляющей перегородкой и двумя эрлифтами для удаления, осевшего ила. Задача вторичных отстойников отделение активного ила от очищенных сточных вод. Основная масса активного ила, отстоявшегося во вторичном отстойнике, должна перекачиваться снова в аэротенк. Однако активного ила осаждается больше, чем нужно для повторного использования, поэтому его избыточное количество следует ежедневно отделять и направлять в резервуар обработки осадка по результатам гидробиологического анализа. Отстоянные сточные воды отводятся через зубчатый перелив из РОСВ на фильтры доочистки с гидроавтоматической системой, обеспечивающей автоматическую работу, как в режиме фильтрации, так и в режиме промывки, где происходит окончательное фильтрование осветлённых вод через ершовую загрузку. Промывка фильтров осуществляется исходной сточной водой. Грязная промывная вода отводится в резервуар промывных вод, который служит усреднителем расхода, чтобы уменьшить залповый сброс в канализационную насосную станцию. Очищенные воды самотёком поступают на станцию УФ- обеззараживания с целью уничтожения оставшихся в них патогенных бактерий и устранения опасности заражения воды водоёма.

Существующий резервуар обработки осадка, предназначен для уплотнения и минерализации избыточного активного ила с целью предотвращения его загнивания и распространения запаха на иловых площадках, представляет собой цилиндрический резервуар, в котором смонтированы уплотнитель избыточного ила, уплотнитель стабилизированного ила, стабилизатор и система мелкопузырчатой аэрации. Осадок из вторичных отстойников по самотечному трубопроводу поступает в уплотнитель избыточного ила. Уплотнённый до влажности 99% ил откачивается эрлифтами в стабилизатор. Там происходит самоокисление ила, т.е. органическая часть ила уменьшается, а минеральная увеличивается до 40%. Стабилизированный ил через переливные окна поступает в уплотнитель стабилизированного ила, уплотняется до влажности 98% и эрлифтами откачивается по самотечному трубопроводу на иловые площадки. Ил выдерживается на иловых площадках более 3-х лет и утилизируются в соответствии с требованиями, установленными законодательством.

Список и технические характеристики основных технологических сооружений КОС-15000 м3/сут представлен в таблице 2.

**Таблица 2. Список и технические характеристики основных технологических сооружений КОС-15000 м3/сут**

| **Наименованиесооружения** | **Техническиехарактеристики** |
| --- | --- |
| Решетки | СУ-1012 и РКЭ-09 |
| Шиберы | 2 шибера с размерами (2\*0,82\*0,9) 3 шибера с размерами (2\*0,53\*0,9). |
| Песколовкивертикальныетангенциальные | 3 шт. Диаметр - 2м, общая глубина-3,67м |
| Аэротенкисмесительные | 3 шт. Диаметр - 22,8м, гидравлическая глубина-9м, рабочий объём-2870м3 |
| Вторичные отстойники с периферическим выпуском | 6 шт. Полная высота отстойника - 8,8м, высота цилиндрической части -  3,9м, высота конической части-4,9м, высота струенаправляющей перегородки - 2,5м, площадь зеркала отстойника - 67м2 |
| Фильтрыдоочистки | 10 шт. Размер в плане 3,95\*2,4м, полная высота-4,35м |
| Установка обеззараживания УФО | 3 шт. |
| Резервуаробработкиосадка | 1шт. 1998 год постройки, высота 11,92 м, площадь 407,7 м2, объем 5000 - м3 |
| Илоуплотнительизбыточногоила | 1 шт. Размер в плане 9\*3м, рабочая высота-3м |
| Стабилизатор-минерализатор | 1 шт. Диаметр – 22,8м, гидравлическая глубина -5,5м, рабочий объём-1600м3 |
| Илоуплотнительстабилизированногоила | 1 шт. Размер в плане 9\*3м, рабочая высота-3м |
| Иловыеплощадки | 8 шт. Размер карты 54\*12\*2,4 м в бетонном исполнении с гравийным колодцем |
| Песковыеплощадки | 2 шт., Размеры карты 24\*12\*2,3 м в бетонном исполнении с гравийным колодцем |

Список и технические характеристики основного технологического оборудования КОС-15000 м3/сут представлен в таблице 3.

**Таблица 3. Список и технические характеристики основного технологического оборудования КОС-15000 м3/сут**

| **№**  **п/п** | **Наименование** | **Тип (модель)** | **Место установки, год ввода в эксплуатацию** | **Кол-во, ед.** | **Мощностьэлектропри-вода, кВт** | **Производительность, м3/ч** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Турбокомпрессор | ТВ-80-1,8М01 | машинныйзал, 2010-2013гг. | 2 | 200 | 6000 |
| 2 | Воздуходувныйагрегат | DT-110\801 | машинныйзал, 2006-2008гг. | 2 | 200 | 6000 |
| 3 | Механическаярешетка | РКЭ-09 | Цехмеханическойочистки, 2012г. | 1 | 0,37 | 987,5 |
| 4 | Механическаярешетка | Су-1012 | Цехмеханическойочистки, 2012г. | 1 | 0,75 | 987,5 |
| 5 | Винтовойконвейер | КВЭ-3/7 | Цехмеханическойочистки, 2012г. | 1 | 0,75 | 4 |
| 6 | Прессотжимнойвинтовой | ПВОЭ | Цехмеханическойочистки, 2012г. | 2 | 3 | 2 |
| 7 | УФ-установка | УДВ-288-1Г-500Т | УФ-станция, 2000г. | 3 | 400-1200 | до 15000 |
| 8 | Пресс - фильтр | ПЛ-06К | Цех механическо-гообезвожива-ния, 2010г. | 2 | 0,75 | 6 |
| 9 | Компрессор | МК50/101 | Цех механическо-гообезвожива-ния, 2010г. | 2 | 1,5 | 1000л/мин |
| 10 | Мацератор | L202Pipeline | Цех механическо-гообезвожива-ния, 2010г. | 2 | 1,5 | - |

Список и технические характеристики насосного оборудования КОС-15000 м3/сут приведены в таблице 4.

**Таблица 4. Список и технические характеристики насосного оборудования КОС-15000м3/сут**

| **№**  **п/п** | **Наименова-ние** | **Модель** | **Место установки, год**  **ввода в эксплуатацию** | **Кол-во, ед.** | **Мощностьэлектропривода, кВт** | **Производительность, м3/ч** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Насоссамовсасываю-щий | Т4А3SB\FM | КНС-1,3, 20102011гг. | 4 | 7,5 | 1-1000 |
| 2 | Насосфлокулянта | NM021BY | Цех механическо-гообезвожива-ния, 2010г. | 2 | 0,75 | - |
| 3 | Насоспромывной | CR5-11 | Цех механическо-гообезвожива-ния, 2010г. | 2 | 2,2 | 4 |
| 4 | Насососадка | N-Lpos GY 06/18М | Цехмеханическогообезвоживания, 2010г. | 1 | - | 12 |

Учет очищаемой сточной воды на КОС-15000 ведется расходомерами электромагнитным «МастерФлоу МФ И-300, Ду300- 2 шт. Расходомеры установлены на трубопроводе подачи сточных вод на территории очистных сооружений.

*Канализационно-очистные сооружения 400 м3/сут*

КОС – 400 м3/сут расположены по адресу: РФ, ХМАО-Югра, г. Радужный, мкр. Южный, ул. Геодезическая, участок №38.Географические координаты места выпуска: 62 06 22 с.ш.,77 29 28в.д.

КОС-400 предназначены для приема и очистки сточных вод, образованных хозяйственной и производственной деятельностью мкр. Южный города Радужный. Проектная мощность КОС-400 составляет 146 тыс. м3/год и введены в эксплуатацию в 2010г. Среднегодовой объем принимаемых сточных вод 80,856тыс. м3/год. Эксплуатацию КОС-400 осуществляет АО «Горэлектросеть» «РГЭС». Режим работы очистных сооружений – круглосуточный, 365 в году.

Канализационные очистные сооружения КОС-400 микрорайона «Южный» состоят из блочно-модульной конструкции полно-заводского изготовления (закрытого типа) и предназначены для механической и полной биологической очистки бытовых и близких к ним по составу сточных вод с последующей доочисткой и обеззараживанием. Здание состоит из 12-ти блоков. Размер станции в сборе 12100х9100х5600мм. Технологический процесс очистки сточных вод включает в себя: механическую и биологическую очистку, обеззараживание. В основе процессов биологической очистки сточных вод лежит биохимическое окисление органических загрязнений микроорганизмами активного ила.

ХарактеристикаКОС-400 представлена в таблице 5.

**Таблица 5. Характеристика КОС-400**

| **№ п/п** | **Наименование** | **Ед. изм** | **Значение параметра** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Наименование КОС |  | **КОС-400** |
| 2 | Адрес КОС |  | ХМАО-Югра,  г.Радужный, мкр. Южный, ул.Геодезическая, строение 38 |
| 3 | Год ввода в эксплуатацию |  | 2010 |
| 4 | Процент износа КОС | % | 35,53 |
| 5 | Проектная производительность КОС | м³/сут | 400 |
| 6 | Фактическая производительность КОС | м³/сут | 250 |
| 7 | Наличие приборов учёта | да/нет | да |
| 8 | Тип, марка приборов учёта |  | ПРЭМ- 80 -1 шт. |
| 9 | Объём пропущенных стоков за год | м³ | 80 856 |
| 10 | Среднесуточный объём поступающих стоков | м³/сут | 222 |
| 11 | Состав КОС |  | Механические решетки, аэротенки, приемныйбулит КНС, усреднитель, УФО |
| 12 | Соответствие существующей технологической | соотв./ | соответствует |
| схемы проектным данным | не соотв. |
| 13 | Соответствие качества сбрасываемых очищенных | соотв./ | не соответствует |
| сточных вод нормативам ПДК | не соотв. |
| 14 | Тип, марка насосного оборудования КОС |  | Насос погружной Гном 16/16, GRUNDFOS AP35.40.08.A1 |
| 15 | Год ввода в эксплуатацию насосного оборудования |  | 2013 |
| 16 | Наличие устройства плавного пуска | да/нет | нет |
| 17 | Наличие частотного регулирования | да/нет | нет |
| 18 | Необходимость реконструкции | да/нет | да |

Сточные воды, образованные хозяйственной и производственной деятельностью мкр.Южный перед сбросом в реку Аган стоки проходят полную биологическую очистку с последующей доочисткой и обеззараживанием. На станции полной биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод «Е-400М1БПФ» предусмотрены две параллельно работающие линии очистки. Каждая линия состоит из следующих сооружений: фильтрующее самоочищающееся устройство (УФС), аэротенк-денитрификатор, аэротенк, вторичный отстойник, блок доочистки 1 ступени, блок доочистки 2 ступени, безнапорный пуролатовый фильтр, стабилизатор, емкость приема надиловой воды, установка ультрафиолетового обеззараживания.

Сточные воды от канализационной станции, поступая на станцию «Е-400М1БПФ» попадают на фильтрующее самоочищающееся устройство (УФС). УФС предназначено для удаления крупных отбросов и взвешенных веществ минерального и органического происхождения размером более 1мм.

После механической очистки сточные воды поступают в аэротенк-денитрификатор и далее в аэротенк. В аэротенке происходит контакт с аэрируемым активным илом в течение 4,4 часа. Далее смесь сточных вод с активным илом попадает во вторичный отстойник, где происходит осаждение активного ила в иловых бункерах и возврат его в аэротенк с помощью эрлифта. Осветленная вода подается на установку по доочистке сточных вод с синтетической загрузкой типа «Ерш», потом на фильтр. После фильтра очищенная вода подается на установку ультрафиолетового обеззараживания и сбрасывается в реку Аган.

Избыточный ил подается в стабилизатор, откуда осадок отводится в колодец стабилизированного активного ила. Ил откачивается ассенизационной машиной и увозится на иловые площадки КОС-15000 м3/сут. Надиловая вода, при отключенной аэрации, отводится в аэротенк-денитрификатор.

Аэрация в аэротенках осуществляется воздухом, подаваемым воздуходувками.

Сушка осадка предусматривается на иловых полях КОС-15000м3/сут.

Каждая линия блока очистки типа Е-400М1БПФ работает с использованием следующих водоотводящих сооружений:

- фильтрующее самоочищающееся устройство;

- аэротенк – денитрификатор;

- аэротенк;

- вторичный отстойник;

- блок доочистки I ступени;

- блок доочистки II ступени;

- безнапорный пуралатовый фильтр;

- стабилизатор;

- емкость приема надиловой воды;

- установка ультрафиолетового обеззараживания.

Список и технические характеристики основного технологического оборудования КОС-400 приведены в таблице 6.

**Таблица 6. Список и технические характеристики основного технологического оборудования КОС-400**

| **№ п/п** | **Наименование** | **Количество, ед.** | **Ввод в эксплуатацию** | **Производительность, м3/сут.** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Установкаобеззараживания УФО | 2 | 2013г. | 400 |
| 2 | Воздуходувки | 2 | 2013г. | 400 |
| 3 | Блокнасосов | 1 | 2013г. | 400 |
| 4 | Блокаэротенка-стабилизатора | 1 | 2013г. | 400 |
| 5 | Блок аэротенка 1-й линии очистки | 1 | 2013г. | 400 |
| 6 | Блок аэротенка 2-й линии очистки | 1 | 2013г. | 400 |
| 7 | Блок отстойника-доочистки 1-й линии очистки | 1 | 2013г. | 400 |
| 8 | Блок отстойника-доочистки 2-й линии очистки | 1 | 2013г. | 400 |

Учет очищаемой сточной воды на КОС-400 ведется расходомером-счетчиком ПРЭМ-80. Расходомер установлен на самотечном трубопроводе подачи стока на фильтрующее самоочищающееся устройство, в узле учета, расположенном в помещении механических решеток на территории очистных сооружений.

Для оценки влияния сбрасываемых сточных вод от системы водоотведения города Радужный в водный объект – р. Аган, в эксплуатирующей организации организован постоянный лабораторный контроль качества.

Результаты исследований качества сточной воды на входе и выходе КОС-15000 в г.Радужный за декабрь 2019г. представлены в таблицах ниже.

Результаты исследований качества сточной воды на входе и выходе КОС-400 в г.Радужный за декабрь 2019г. представлены в таблицахниже.

**ПРОТОКОЛ № 1/05.19 результатов исследований качества сточной воды (декабрь 2019 г.)**

Наименование предприятия: Акционерное общество "Горэлектросеть"

Наименование подразделения: Филиал АО «Горэлектросеть»«РГЭС»

Место отбора пробы: вход КОС-15000м3/сут.

Кем отобрана проба: Семенченко Н. В.

Дата и время отбора пробы: 03.12.2019, 08:08-08:12ч; 16.12.2019, 08:08-08:12 ч.

Время поставки пробы в лабораторию: 08:32ч., 08:35ч.

Дата производства анализа: 03.12.-08.12.2019, 16.12.-21.12.2019.

Адрес и наименование лаборатории: 628462, ХМАО-Югра, г.Радужный, Северо-западная коммунальная зона, улица № 24, строение № 8, корпус № 1.

**Таблица 7.** **Результаты исследования качества сточной воды за декабрь 2019 г. (вход КОС-15000)**

| **№п/п** | **Наименование показателен** | **Единицы**  **нзмере-ния** | **Обозначение (наименование) документа на МВИ** | | **Норматив**  **ПДС, не более** | **Проба от 03.12.2019 г** | | **Проба от 16.12.2019 г** | | **Среднее**  **значение** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Результат**  **исследования** | **Погрешность, ±** | **Результат**  **исследования** | **Погрешность,**  **±** |
| 1. | Водородный показатель | ед.рН | ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97 | | 6,0-9,0 | 7,05 | 0.2 | 7,06 | 0,2 | 7,1 |
| 2. | Взвешенные вещества | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.254-09 | | 250 | 210 | 11 | 229 | 11 | 220 |
| 3. | БПК5 | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:3:4.123-97 | | 150 | 164 | 15 | 174 | 16 | 169 |
| 4. | ХПК | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2.3.100-97 | | 225 | 226 | 34 | 266 | 40 | 246 |
| 5. | Сульфат-ион | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2.159-2000 | | 100 | 21,0 | 4,2 | 21,5 | 4,3 | 21,3 |
| 6. | Хлорид- ион | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.111-97 | | 300 | 69 | 7 | 66 | 7 | 68 |
| 7. | Аммоний-ион / по азоту | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2.3.1-95 | | 17,73 /33,93 | 55,55 /43,13 | 11,67 /9,04 | 56,56 /43,92 | 11,88 /9,21 | 56,06 / 43,53 |
| 8. | Нитрит- ион / по азоту | мг/дм3 | ПНД Ф14.1:2:4.3-95 | | 0,15 /0.05 | 0,177 /0,054 | 0,025 /0,008 | 0,199 /0,060 | 0,028 /0,008 | 0,188 / 0,057 |
| 9. | Нитрат-ион / по азоту | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:4.4-95 | 4,87/1,1 | 3,71 /0.837 | 1,26 /0,28 | 4,11 /0,928 | 1.40 /0,32 | 3,91 / 0,88 |
| 10. | Железо общее | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:4.50-96 | 5 | 6,04 | 0,60 | 6,80 | 0,68 | 6,42 |
| 11. | АПАВ | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:4.15-95 | 1 | 0,722 | 0.116 | - | — | 0,722 |
| 12. | Нефтепродукты | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:4.5-95 | 2 | 0,511 | 0,174 | - | — | 0,511 |
| 13. | Медь | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:4.48-96 | 0,1 | - | - | 0,0895 | 0,0179 | 0,0895 |
| 14. | Фенолы летучие | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2.105-97 | 0,1 | - | — | 0,0201 | 0,0032 | 0,0201 |
| 15. | Фосфат-ион (РО4)/Р | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:4.112-97 | 24,5/8 | 8,11 / 2,65 | 0,81 / 0,26 | 7,78 / 2,54 | 0,78 / 0,25 | 7,95 / 2,59 |
| 16. | Сухой остаток | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:4.114-97 | 1000 | 338 | 30 | 324 | 29 | 331 |
| 17. | Прозрачность | см | ПНДФ 12.16.1-10 | | - | 2/<2 | | 3/<2 | | 3/<2 |

**ПРОТОКОЛ № 2/05.19 результатов исследований качества очищенной сточной воды (декабрь 2019 г.)**

Наименование предприятия: Акционерное общество «Горэлектросеть»

Наименование подразделения: Филиал АО «Горэлектросеть»«РГЭС»

Место отбора пробы: выпуск КОС-15000м3/сут.

Кем отобрана проба: лаборант Семенченко Н. В.

Дата и время отбора пробы:03.12.2019, 08:40-08:44ч; 16.12.2019, 08:46-08:48. Время поставки пробы в лабораторию: 08:48ч., 08:52 ч.

Дата производства анализа: 03.12.-08.12.2019, 16.12.-21.12.2019 г.

Адрес и наименование лаборатории: 628462, ХМАО-Югра, г. Радужный, Северо-западная коммунальная зона, улица № 24, строение №8, корпус №1.

**Таблица 8. Результаты исследования качества очищенной сточной воды за декабрь 2019 г. (выход КОС-15000)**

| **№п/**  **п** | **Наименование**  **показателей** | **Единицы**  **измерения** | **Обозначение (наименование) документа на МВИ** | | **Норматив НДВ, не более1\*** | **Проба от 09.01.2019 г** | | **Проба от 17.01.2019 г** | | **Среднее**  **значение** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Результат**  **исследования** | **Погрешность,**  **±** | **Результат**  **исследования** | **Погрешность,**  **±** |
| 1. | Водородный показатель | ед.рН | ПНДФ 14.1 | 2:3:4.121-97 | — | 6,56 | 0,2 | 6,7 | 0,2 | 6,63 |
| 2. | Взвешенные вещества | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:4.254-09 | 4,5 | 9,0 | 1,6 | 8,8 | 1,6 | 8,9 |
| 3. | БПК5 | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:3:4.123-97 | 2,0 | 7,7 | 1,0 | 7,9 | 0,9 | 7,5 |
| 4. | ХПК | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2.3.100-97 | 13,4 | 13,1 | 2,6 | 13,1 | 2,6 | 13,1 |
| 5. | Сульфат- ион | мг/дм3 | РД 52.24.405-2005 | | 21 | 20,1 | 2,5 | 20,8 | 2,6 | 20,5 |
| 6. | Хлорид-ион | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.111-97 | | 66 | 70 | 8 | 67 | 8 | 69 |
| 7. | Аммоний-ион / по азоту | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2.3.1-95 | | 0,4/0,39 | 1,41/1,09 | 0,30/0,23 | 1,36/1,06 | 0,29/0,22 | 1,39/1,08 |
| 8. | Нитрит- ион / по азоту | мг/дм3 | ПНД Ф 14.1:2:4.3-95 | | 0,08/0,024 | 0,19/0,058 | 0,027/0,008 | 0,189/0,057 | 0,026/0,008 | 0,19/0,06 |
| 9. | Нитрат-ион / по азоту | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:4.4-95 | 40/9,03 | 41,11/9,28 | 9,04/2,04 | 41,6/9,39 | 9,15/2,07 | 41,36/9,34 |
| 10. | Железо общее | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:4.50-96 | 0,1 | 1,62 | 0,24 | 1,53 | 0,23 | 1,58 |
| 11. | АСПАВ | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:4.15-95 | 0,083 | 0,084 | — | — | — | 0,084 |
| 12. | Нефтепродукты | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:4.5-95 | 0,05 | <0,05 | — | — | — | <0,05 |
| 13. | Медь | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:4.48-96 | 0,001 | — | — | 0,0091 | 0,003 | 0,0091 |
| 14. | Фенолы летучие | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2.105-97 | 0,001 | — | — | <0,002 | — | <0.002 |
| 15. | Фосфат-ион (Р04)/Р | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:4.112-97 | 0,61/0,2 | 3,95/1,29 | 0,55/0,18 | 3,73/1,22 | 0,52/0,17 | 3,84/1,25 |
| 16. | Сухой остаток | мг/дм3 | ПНДФ 14.1 | 2:4.114-97 | 422 | 361 | 32 | 348 | 31 | 355 |
| 17. | Прозрачность | см | ПНД Ф 12.16.1-10 | | — | 18 | 0,5 | 20 | 0,5 | 19 |
| 18. | Растворенный кислород | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2.3.101-97 | | — | 7,1 | 0,7 | 6,4 | 0,6 | 6,8 |

**ПРОТОКОЛ № 1/12.19результатов исследования качества сточной воды за декабрь 2019 г.**

Наименование предприятия: Акционерное общество «Горэлектросеть»

Наименование подразделения: Филиал АО «Горэлектросеть» «РГЭС» Место отбора пробы: вход КОС-400 м3/сут. мкр. Южный

Кем отобрана проба: лаборант СемеченкоH.B.

Дата и время отбора пробы: 05.12.2019 г, 09:12- 09:17 ч, время доставки в лабораторию: 09 ч 57 мин

Дата производства анализа: 05.12.-10.12.2019 г.

Адрес и наименование лаборатории: 628462, ХМАО-Югра, г. Радужный, Северо-западная коммунальная зона, улица №24, строение №8, корпус №1.

**Таблица 9. Результаты исследования качества сточной воды за декабрь 2019 г. (вход КОС-400)**

| **№**  **п/п** | **Наименование компонента** | **Един.**  **измерения** | **Обозначение (наименование) НД на МВИ** | **Норматив ПДС, не более** | **Результат**  **исследова-ния** | **Погрешность**, ± |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Водородный показатель, pH | ед.рН | ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97 | 6,0-9,0 | 7,30 | 0,2 |
| 2. | Взвешенные вещества | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.254-09 | 250 | 148 | 7 |
| 3. | бпк5 | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:3:4.123-97 | 150 | 166 | 15 |
| 4. | ХПК | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2.3.100-97 | 225 | 231 | 35 |
| 5. | Сульфат- ион | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2.159-2000 | 100 | 22,3 | 4 |
| 6. | Хлорид- ион | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.111-97 | 300 | 51 | 5 |
| 5. | Аммоний-ион / (по N) | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2.3.1-95 | 17,73/13,74 | 28,51 /22,14 | 5,99 /4,64 |
| 6. | Нитрит- ион/ (по N) | мг/дм3 | ПНД Ф14.1:2:4.3-95 | 0,15/0,05 | 0,213 /0,065 | 0,030 /0,009 |
| 7. | Нитрат-ион / (по N) | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.4-95 | 4,87/1,10 | 4,01 /0,905 | 0,88 /0,20 |
| 8. | Железо общее | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.50-96 | 5 | 7,36 | 0,74 |
| 9. | АПАВ | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.15-95 | 1 | 0,804 | 0,129 |
| 10. | Нефтепродукты | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.5-95 | 2 | 0,571 | 0,194 |
| 11. | Медь | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.48-96 | 0,1 | 0,0804 | 0,0161 |
| 12. | Фосфат-ион (Р04)/Р | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.112-97 | 24,5/8 | 7,31 / 2,38 | 0,88 / 0,29 |
| 13. | Сухой остаток | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.114-97 | 1000 | 286 | 26 |
| 14. | Прозрачность | см | ПНДФ 12.16.1-10 | **-** | 3/<2 | |
| 15. | Фенолы летучие | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2.105-97 | 0,1 | 0,0169 | 0,0027 |

**ПРОТОКОЛ № 2/12.19 результатов исследования качества очищенной воды за декабрь 2019 г.**

Наименование предприятия: Акционерное общество "Горэлектросеть"

Наименование подразделения: Филиал АО «Горэлектросеть»«РГЭС»

Место отбора пробы: выпуск КОС-400 м3/сут. мкр. Южный

Кем отобрана проба: лаборант Семеченко Н.В.

Дата и время отбора пробы: 05.12.2019 г, 09:35- 09:43 ч, время доставки в лабораторию: 09 ч 57 мин

Дата производства анализа: 05.12.-10.12.2019 г.

Адрес и наименование лаборатории: 628462, ХМАО-Югра, г. Радужный, Северо-Западная коммунальная зона, улица № 24, строение № 8, корпус № 1

**Таблица 10. Результаты исследования качества очищенной сточной воды за декабрь 2019 г. (выпуск КОС-400)**

| **№**  **п/п** | **Наименование компонента** | **Един.**  **измерения** | **Обозначение (наименование) НД на МВИ** | **Норматив ПДС, не более** | **Результат**  **исследова-ния** | **Погрешность**, ± |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Водородный показатель, pH | ед.рН | ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97 | - | 7,01 | 0,2 |
| 2. | Взвешенные вещества | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.254-09 | 3,0 | 6,9 | 1,2 |
| 3. | БПК 5 | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:3:4.123-97 | 2,0 | 6,8 | 0,9 |
| 4. | ХПК | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2.3.100-97 | 12,9 | 12,1 | 2,4 |
| 5. | Сульфат- ион | мг/дм3 | РД 52.24.405-2005 | 19,8 | 21,8 | 2,7 |
| 6. | Хлорид- ион | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.111-97 | 61 | 52 | 5 |
| 5. | Аммоний-ион / (по N) | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2.3.1-95 | 0,4/0,31 | 1,75 /1,36 | 0,37 /0,28 |
| 6. | Нитрит- ион/ (по N) | мг/дм3 | ПНД Ф14.1:2:4.3-95 | 0,08/0,024 | 0,383 /0,116 | 0,054 /0,016 |
| 7. | Нитрат-ион / (по N) | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.4-95 | 40/9,03 | 52,99 /11,96 | 11,66 /2,63 |
| 8. | Железо общее | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.50-96 | 0,1 | 1,00 | 0,15 |
| 9. | АПАВ | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.15-95 | 0,072 | 0,063 | 0,023 |
| 10. | Нефтепродукты | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.5-95 | 0,05 | <0,05 | |
| 11. | Медь | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.48-96 | 0,001 | 0,0093 | 0,0028 |
| 12. | Фосфат-ион (Р04)/Р | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.112-97 | 0,61/0,2 | 3,68 / 1,20 | 0,52 /0,17 |
| 13. | Сухой остаток | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2:4.114-97 | 357 | 318 | 29 |
| 14. | Прозрачность | см | ПНДФ 12.16.1-10 | — | 28 | 0,2 |
| 15. | Фенолы летучие | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2.105-97 | 0,001 | <0,002 | |
| 16. | Растворенный кислород | мг/дм3 | ПНДФ 14.1:2.3.101-97 | — | 8,1 | 0,81 |

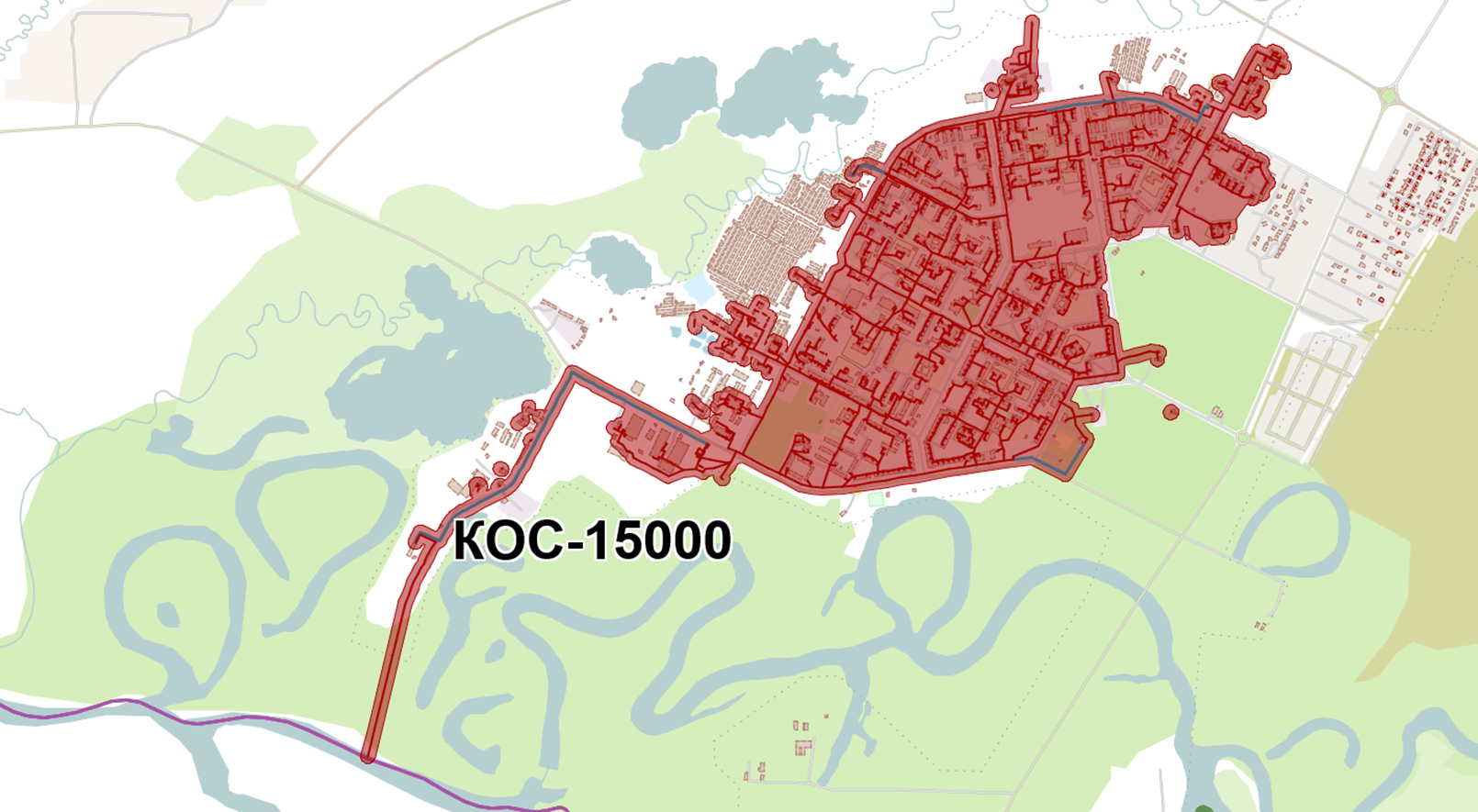
Полученные результаты указывают о соблюдении персоналом АО «Горэлектросеть» «РГЭС» на КОС-15000 и КОС-400 в г. Радужный предусмотренной технологии очистки сточных вод. В тоже время из-за физически и морально устаревшего оборудования очистных сооружений канализации и устаревшей технологии очистки сточных вод имеют место отдельные случаи сброса в водный объект (р. Аган) не достаточно очищенных стоков с концентрацией загрязняющих веществ, превышающих установленные предельные допустимые нормативы.

* + 1. Описание технологических зон водоотведения, зон централизованного и нецентрализованного водоотведения (территорий, на которых водоотведение осуществляется с использованием централизованных и нецентрализованных систем водоотведения) и перечень централизованных систем водоотведения

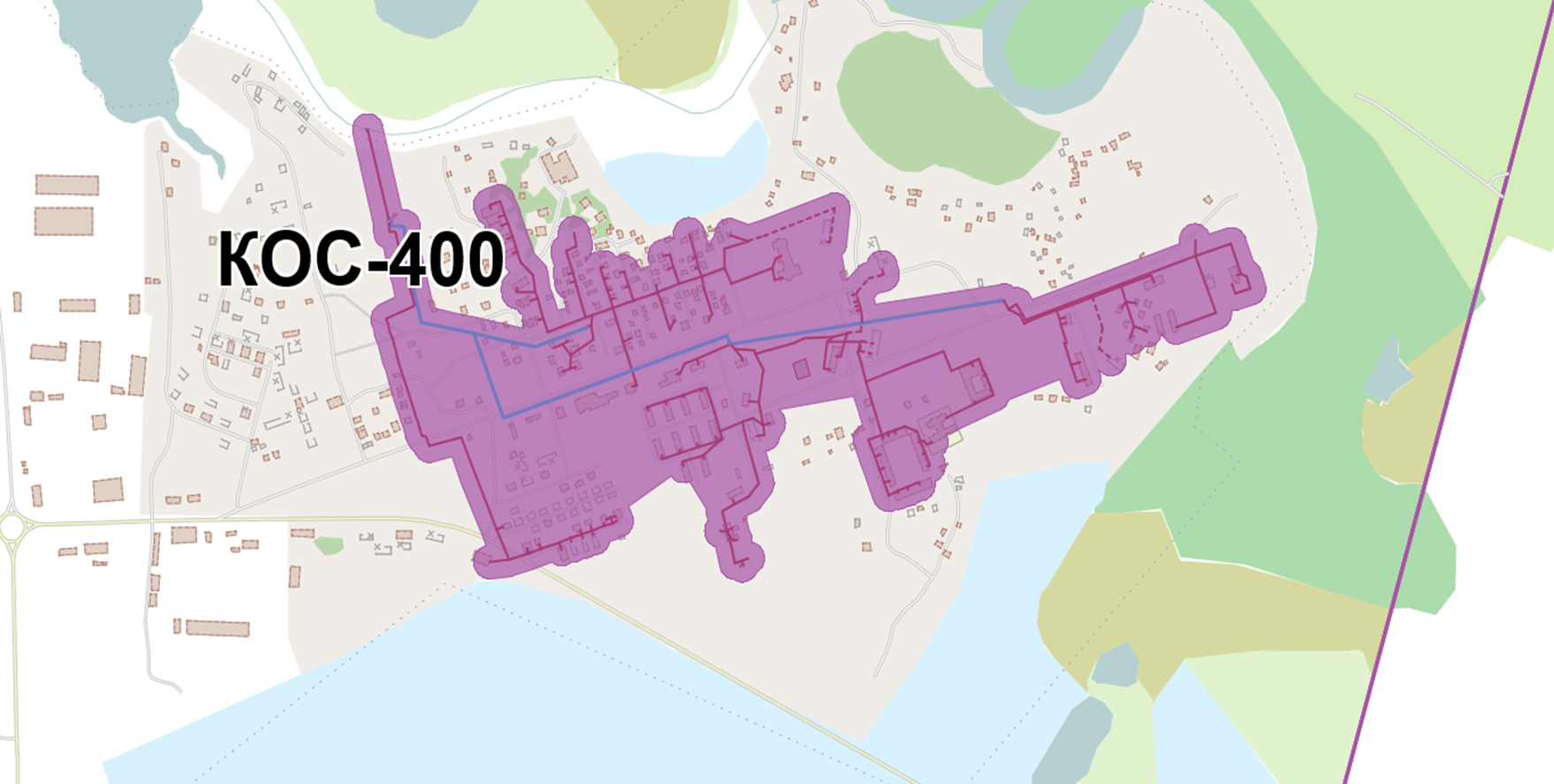
В соответствии с требованиями к содержанию схем водоснабжения и водоотведения «технологическая зона водоотведения» - часть централизованной системы водоотведения (канализация), отведение сточных вод из которой осуществляется в водный объект через одно инженерное сооружение, предназначенное для сброса сточных вод в водный объект (выпуск сточных вод в водный объект), или несколько технологически связанных между собой инженерных сооружений, предназначенных для сброса сточных вод в водный объект (выпусков сточных вод в водный объект).

Централизованную систему водоотведения г. Радужный(зона эксплуатационной ответственности АО «Горэлектросеть» «РГЭС»)можно разделить на 2 технологические зоны:

* технологическая зона централизованного водоотведения КОС-15000 (основная застройка г. Радужный)
* технологическая зона централизованного водоотведения КОС-400   
  (мкр.Южный г. Радужный).



**Рисунок 2. Технологическая зона централизованного водоотведения КОС-15000 (основная застройка г. Радужный)**



**Рисунок 3. Технологическая зона централизованного водоотведения КОС-400 (мкр.Южный)**

* + 1. Описание технической возможности утилизации осадков сточных вод на очистных сооружениях существующей централизованной системы водоотведения

На КОС-15000 существующий резервуар обработки осадка, предназначен для уплотнения и минерализации избыточного активного ила с целью предотвращения его загнивания и распространения запаха на иловых площадках, представляет собой цилиндрический резервуар, в котором смонтированы уплотнитель избыточного ила, уплотнитель стабилизированного ила, стабилизатор и система мелкопузырчатой аэрации. Осадок из вторичных отстойников по самотечному трубопроводу поступает в уплотнитель избыточного ила. Уплотнённый до влажности 99% ил откачивается эрлифтами в стабилизатор, где происходит самоокисление ила, т.е. органическая часть ила уменьшается, а минеральная увеличивается до 40%. Стабилизированный ил через переливные окна поступает в уплотнитель стабилизированного ила, уплотняется до влажности 98% и эрлифтами откачивается по самотечному трубопроводу на иловые площадки. Для насыщения осадка кислородом и его перемешивания в стабилизатор подаётся воздух, который распределяется через систему мелкопузырчатых аэраторов.

На КОС-400 мкр.«Южный» избыточный ил подается в стабилизатор, откуда осадок отводится в колодец стабилизированного активного ила. Из колодца осадок откачивается ассенизационной машиной и увозится на иловые площадки КОС-15000. Сушка осадка предусматривается на иловых полях, как того требует технологический процесс.

* + 1. Описание состояния и функционирования канализационных коллекторов и сетей, сооружений на них, включая оценку их износа и определение возможности обеспечения отвода и очистки сточных вод на существующих объектах централизованной системы водоотведения

Система централизованного водоотведения городе Радужный представлена сетью канализационных напорных и самотечных коллекторов диаметром 150-800 мм. Транспортировка стоков от ГКНС осуществляется диаметром 2Ду500 мм. Транспортировка стоков от КНС осуществляется по напорным коллекторам диаметром 150-300 мм.

В канализационные сети выполнены: магистральные сети – железобетонные с раструбным соединением, стальные, чугунные; внутриквартальные сети - чугунные. Протяженность канализационных сетей составляет 54,33 км. Глубина заложения составляет канализационного коллектора от 4,5 до 6 м., внутриквартальные от 2,8 до 4 м.

В городском округе эксплуатируется 54,33 км канализационных сетей диаметрами от 100 до 800 мм, в том числе:

- главных коллекторов – 8,4 км;

-уличной канализационной сети – 7,1 км;

-внутриквартальных и дворовых сетей – 38,83 км.

Для транспортировки сточных вод от абонентов в городе Радужный до канализационных очистных сооружений на канализационной сети предусмотрены шесть канализационных насосных станции (далее – КНС).

На территории основной застройки г. Радужный, эксплуатируется четыре основных канализационных насосных станции: КНС-4, КНС-7, КНС-8, ГКНС. Транспортировка стоков с КНС-4, КНС-7, КНС-8 осуществляется на ГКНС и далее на КОС-15000. Сведения о строительных конструкциях ГКНС, КНС -4, КНС-7, КНС-8 приведены в таблице 11.

На территории микрорайона «Южный» г. Радужный, эксплуатируется две основных канализационных насосных станции: КНС-1 и КНС-2. Транспортировка стоков с КНС-1, КНС-2осуществляется на КОС-400. Сведения о строительных конструкциях КНС-1 и КНС-2 приведены в таблице 12.

**Таблица 11. Сведения о строительных конструкциях ГКНС, КНС -4, КНС-7, КНС-8**

| **№ п/п** | **Наименованиесооружения** | **Ввод в эксплуатацию** | **Техническиехарактеристики** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Главная канализационная насосная станция (ГКНС) | 2003г. | 2-этажное здание монолитный ж/б ростверк.  Надземная часть - прямоугольная, размерами в плане  12,73\*12,6 м, высотой 7,1 м  Подземная часть – машинное отделение и приёмная камера.  Подземная часть круглая в плане, диаметром 12,0 м.  Отметка днища – 9,6 м.  Площадь надземная – 160,4 м2, подземная – 113,1 м2 |
| 2 | Канализационная насосная станция  №4 (КНС – 4) | 1990г. | 1-этажное здание из панелей типа «Сендвич», ж/б монолит.  Надземная часть - прямоугольная, размерами в плане  10,10\*9,40 м, высотой 5,15 м  Подземная часть – машинное отделение и приёмная камера. Подземная часть круглая в плане, диаметром 9,21 м.  Площадь надземная – 143,4 м2, подземная – 109,6 м2 |
| 3 | Канализационнаянасоснаястанция  №7 (КНС – 7) | 2003г. | 1-этажное здание из металлического каркаса с обшивкой стен из профнастила  Надземная часть - прямоугольная, размерами в плане  9,15\*9,10 м, высотой 4,5 м  Подземная часть – машинное отделение и приёмная камера. Подземная часть круглая в плане, диаметром 9,9м.  Площадь надземная – 83,3 м2, подземная – 77,9 м2 |
| 4 | Канализационнаянасоснаястанция  №8 (КНС – 8) | 1992г. | 1-этажное здание из кирпича, ж/б блоки, обшивка из профлиста. |
| Надземная часть - прямоугольная, размерами в плане  10,1\*9,96 м, высотой 4,22 м  Подземная часть – машинное отделение и приёмная камера. Подземная часть круглая в плане, диаметром 9,0 м.  Площадь надземная – 102,2 м2, подземная – 49,8 м2 |

**Таблица 12. Сведения о строительных конструкциях КНС-1 и КНС-2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименованиесооружения** | **Техническиехарактеристики** |
| 1 | Канализационная насосная станция для собственных нужд (КНС-1) | Заглубленная КНС, объем буллита – 8,5 м3, глубина-5,5м. |
| 2 | Канализационная насосная станция для собственных нужд (КНС-2) | Заглубленная КНС, объем буллита – 8,5 м3, глубина-5,5м. |

Характеристика канализационных насосных станцийпредставлены в таблице 13.

**Таблица 13. Характеристика канализационных насосных станций**

| **№ п/п** | **Наименование** | **Ед. изм** | **Значение параметра** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Мкр. Южный** | | | |
| 1 | Наименование КНС |  | **КНС-1** |
| 2 | Адрес КНС |  | ХМАО-Югра, г.Радужный, мкр. Южный |
| 3 | Год ввода в эксплуатацию |  | 1983 |
| 4 | Процент износа КНС | % | 100 |
| 5 | Проектная производительность КНС | м³/час |  |
| 6 | Фактическая производительность КНС | м³/час | 150 |
| 7 | Наличие приборов учёта | да/нет | нет |
| 8 | Тип, марка приборов учёта |  |  |
| 9 | Объём перекаченных стоков за год | м³ | 40 428 |
| 10 | Среднесуточный объём перекачиваемых стоков | м³/сут | 125 |
| 11 | Тип, марка насосного оборудования КНС |  | СМ 150-125-315а, СД 160/45 |
| 12 | Год ввода в эксплуатацию насосного оборудования |  | 2006 |
| 13 | Наличие устройства плавного пуска | да/нет | нет |
| 14 | Наличие частотного регулирования | да/нет | нет |
| 15 | Необходимость реконструкции/модернизации | да/нет | да |
| 16 | Примечание |  |  |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Ед. изм** | **Значение параметра** |
| 1 | Наименование КНС |  | **КНС-2** |
| 2 | Адрес КНС |  | ХМАО-Югра, г. Радужный, мкр. Южный |
| 3 | Год ввода в эксплуатацию |  | 1983 |
| 4 | Процент износа КНС | % | 100 |
| 5 | Проектная производительность КНС | м³/час |  |
| 6 | Фактическая производительность КНС | м³/час | 150 |
| 7 | Наличие приборов учёта | да/нет | нет |
| 8 | Тип, марка приборов учёта |  | - |
| 9 | Объём перекаченных стоков за год | м³ | 40 428 |
| 10 | Среднесуточный объём перекачиваемых стоков | м³/сут | 125 |
| 11 | Тип, марка насосного оборудования КНС |  | СМ 150-125-315а, СМ 150/125 |
| 12 | Год ввода в эксплуатацию насосного оборудования |  | 2006 |
| 13 | Наличие устройства плавного пуска | да/нет | нет |
| 14 | Наличие частотного регулирования | да/нет | нет |
| 15 | Необходимость реконструкции/модернизации | да/нет | да |
| **г. Радужный** | | | |
| 1 | Наименование КНС |  | **КНС-4** |
| 2 | Адрес КНС |  | Северо-западная коммунальная зона, ул. Новая, строение 18а, корпус 1 |
| 3 | Год ввода в эксплуатацию |  | 26.03.1990 |
| 4 | Процент износа КНС | % | 26,2 |
| 5 | Проектная производительность КНС | м3/час | 230-432 |
| 6 | Фактическая производительность КНС | м3/час | 150 |
| 7 | Наличие приборов учёта | да/нет | нет |
| 8 | Тип, марка приборов учёта |  |  |
| 9 | Объём перекаченных стоков за год | м3 | 275 100 |
| 10 | Среднесуточный объём перекачиваемых стоков | м3/сут | 753 |
| 11 | Тип, марка насосного оборудования КНС |  | Grundfos S1.80.100.125.4. 50H.H.275.G.N.D - 3 ед |
| 12 | Год ввода в эксплуатацию насосного оборудования |  | 2009 |
| 13 | Наличие устройства плавного пуска | да/нет | да |
| 14 | Наличие частотного регулирования | да/нет | нет |
| 15 | Необходимость реконструкции/модернизации | да/нет | да |
| 16 | Примечание |  |  |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Ед. изм** | **Значение параметра** |
| 1 | Наименование КНС |  | **КНС-7** |
| 2 | Адрес КНС |  | ул. Новая, строение №28 |
| 3 | Год ввода в эксплуатацию |  | 28.03.2003 |
| 4 | Процент износа КНС | % | 57 |
| 5 | Проектная производительность КНС | м3/час | 230-432 |
| 6 | Фактическая производительность КНС | м3/час | 150 |
| 7 | Наличие приборов учёта | да/нет | нет |
| 8 | Тип, марка приборов учёта |  | - |
| 9 | Объём перекаченных стоков за год | м3 | 141 600 |
| 10 | Среднесуточный объём перекачиваемых стоков | м3/сут | 388 |
| 11 | Тип, марка насосного оборудования КНС |  | Grundfos SE1.85.150.130.4.52H.H.N.51D.Z - 3 ед |
| 12 | Год ввода в эксплуатацию насосного оборудования |  | 2018 |
| 13 | Наличие устройства плавного пуска | да/нет | да |
| 14 | Наличие частотного регулирования | да/нет | нет |
| 15 | Необходимость реконструкции/модернизации | да/нет | да |
| 16 | Примечание |  | Телеметрия |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Ед. изм** | **Значение параметра** |
| 1 | Наименование КНС |  | **КНС-8** |
| 2 | Адрес КНС |  | 7а микрорайон, строение №3 |
| 3 | Год ввода в эксплуатацию |  | 25.12.1992 |
| 4 | Процент износа КНС | % | 30,7 |
| 5 | Проектная производительность КНС | м3/час | 230-432 |
| 6 | Фактическая производительность КНС | м3/час | 150 |
| 7 | Наличие приборов учёта | да/нет | нет |
| 8 | Тип, марка приборов учёта |  | - |
| 9 | Объём перекаченных стоков за год | м3 | 127 500 |
| 10 | Среднесуточный объём перекачиваемых стоков | м3/сут | 350 |
| 11 | Тип, марка насосного оборудования КНС |  | Grundfos, S1.80.100.125.4. 50H.H.275.G.N.D - 3 ед |
| 12 | Год ввода в эксплуатацию насосного оборудования |  | 2009 |
| 13 | Наличие устройства плавного пуска | да/нет | да |
| 14 | Наличие частотного регулирования | да/нет | нет |
| 15 | Необходимость реконструкции/модернизации | да/нет | да |
| 16 | Примечание |  |  |
|  |  |  |  |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Ед. изм** | **Значение параметра** |
| 1 | Наименование КНС |  | **ГКНС** |
| 2 | Адрес КНС |  | Северо-западная коммунальная зона, ул. Казамкина, строение 1 |
| 3 | Год ввода в эксплуатацию |  | 31.01.2003 |
| 4 | Процент износа КНС | % | 43,4 |
| 5 | Проектная производительность КНС | м3/час | 400-1340 |
| 6 | Фактическая производительность КНС | м3/час | 240 |
| 7 | Наличие приборов учёта | да/нет | нет |
| 8 | Тип, марка приборов учёта |  | - |
| 9 | Объём перекаченных стоков за год | м3 | 2 103 115 |
| 10 | Среднесуточный объём перекачиваемых стоков | м3/сут | 5 762 |
| 11 | Тип, марка насосного оборудования КНС |  | Grundfos S1.80.125.400.4. 62H.H.374.G.N.D. Z - 3 ед S2.110.200.850.4. 70H.H.375.G.N.D - 1 ед. |
| 12 | Год ввода в эксплуатацию насосного оборудования |  | 2018, 2010 |
| 13 | Наличие устройства плавного пуска | да/нет | да |
| 14 | Наличие частотного регулирования | да/нет | нет |
| 15 | Необходимость реконструкции/модернизации | да/нет | да |

В таблице 14 представлен расчет расхода электроэнергии на перекачку и очистку сточных вод за 2019 год.

**Таблица 14. Расчет расхода электроэнергии на перекачку и очистку сточных вод за 2019 год**

| **№ п/п** | **Наименование оборудования** | **Марка** | **Напряжения в точке подключения оборудования к электрической сети, кВ** | **Кол-во** | | **Рабочий напор, м** | **Рабочая производитель-ность, м3/час** | **Коэфициент полезного действия насоса при рабочей производительности, %( ≤1)** | **Коэфициент пол. Дейст-вия двига-теля насоса, % ( ≤1)** | **Подводимая мощность, кВт** | **Кол-во часов работы в смену** | **Число рабочих дней в расчетном периоде, дн.\*** | **К исп. ( ≤1)** | **Расход электроэнергии тыс. кВт ч.** | **Расчетный объем воды, тыс.м3** | **Комментарии** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Рабочий** | **Резервный** |
| **2019 год** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **ВОДООТВЕДЕНИЕ** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | **Перекачка сточных вод** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ГКНС | *Насос* | *№1* | *380* | 1 |  |  | 800 | 0,94 | 0,99 | 90 | 406 | 1 | 0,96 | 34,73 | 292 | 292+1811=2103 т.м3 - объем сточных вод перекачиваемых через ГКНС, без учета сточн вод мкр. Южный |
|  | *Насос* | *№2, №3,№4* | *380* | 3 |  |  | 360 | 0,95 | 0,99 | 45 | 5296 | 1 | 1 | 235,94 | 1811 |
|  | *Решётка механическая* |  | *380* | 2 | 0 |  |  | 0,96 | 0,99 | 0,75 | 2522 | 1 | 0,96 | 1,80 | 0,0 |
|  | *Вентилятор* |  | *380* | 1 | 1 |  |  | 0,96 | 0,99 | 2 | 916 | 1 | 0,96 | 1,74 | 0,0 |  |
|  | *Пресс отжимной* |  | *380* | 2 |  |  |  | 0,96 | 0,99 | 3 | 1311 | 1 | 0,96 | 3,74 | 0,0 |  |
|  | *Электрообогреватель дизельной установки* |  | *380* | 1 | 1 |  |  | 0,96 | 0,99 | 1,5 | 5814 | 1 | 0,96 | 8,29 | 0,0 |  |
| КНС-4 | *Насос* | *№1,№2,№3* | *380* | 3 |  |  | 150 | 0,85 | 0,99 | 16 | 2229 | 1 | 0,97 | 34,25 | 275,7 |  |
|  | *Решётка механическая* |  | *380* | 1 |  |  |  |  | 0,99 | 0,75 | 1012 | 1 | 0,95 | 0,71 | 0,0 |  |
|  | *Пресс отжимной* |  | *380* | 1 |  |  |  |  | 0,99 | 3 | 789 | 1 | 0,95 | 2,23 | 0,0 |  |
|  | *Электрообогреватель дизельной установки* |  | *380* | 1 |  |  |  |  | 0,99 | 1,5 | 1194 | 1 | 0,95 | 1,68 | 0,0 |  |
| КНС-7 | *Насос* | *№1, №2. №3* | *380* | 1 |  |  | 150 | 0,99 | 0,99 | 16 | 1022 | 1 | 0,97 | 15,70 | 147,2 |  |
|  | *Пресс отжимной* |  | *380* | 1 |  |  |  |  | 0,99 | 3 | 789 | 1 | 0,95 | 2,23 | 0,0 |  |
|  | *Решётка механическая* |  | *380* | 1 |  |  |  |  | 0,99 | 0,75 | 1012 | 1 | 0,95 | 0,71 | 0,0 |  |
| КНС-8 | *Насос* | *№1,№2,№3* | *380* | 3 |  |  | 150 | 0,99 | 0,87 | 16 | 968 | 1 | 0,95 | 12,73 | 136,6 |  |
|  | *Решётка механическая* |  | *380* | 1 |  |  |  |  | 0,99 | 0,75 | 925 | 1 | 0,95 | 0,65 | 0,0 |  |
|  | *Электрообогреватель помещений* |  | *380* | 2 |  |  |  |  | 0,99 | 1,5 | 4251 | 1 | 0,95 | 6,00 | 0,0 |  |
|  | *Электрообогреватель помещений* |  | *380* | 1 |  |  |  |  | 0,99 | 2 | 4214 | 1 | 0,95 | 7,93 | 0,0 |  |
|  | *Электрообогреватель помещений* |  | *380* | 1 |  |  |  |  | 0,99 | 1,5 | 1315 | 1 | 0,95 | 1,86 | 0,0 |  |
|  | *Пресс отжимной* |  | *380* | 1 |  |  |  |  | 0,99 | 3 | 718 | 1 | 0,95 | 2,03 | 0,0 |  |
|  | *Электрообогреватель дизельной установки* |  | *380* | 1 |  |  |  |  | 0,99 | 1,5 | 4225 | 1 | 0,95 | 5,96 | 0,0 |  |
| КНС-1 Южный | *насос №1 (45 кВт) 200* | *СМ 150-125-315а* | *380* | 1 | 0 | 27 | 200 | 0,5 | 0,5 | 45 | 645 | 1 | 0,95 | 13,17 | 61,3 |  |
|  | *насос №2 (37 кВт) 175* | *СД 160/45* | *380* | 1 | 0 | 45 | 175 | 0,5 | 0,5 | 37 | 0 | 1 | 0,95 | 0,00 | 0,0 |  |
| КНС-2 Южный | *насос (45 кВт) 200* | *СМ 150-125-315а* | *380* | 1 | 0 | 27 | 200 | 0,5 | 0,5 | 45 | 0 | 1 | 0,95 | 0,00 | 0,0 |  |
|  | *насос (37 кВт) 175* | *СМ 150/125* | *380* | 1 | 0 | 27 | 175 | 0,5 | 0,5 | 37 | 235 | 1 | 0,95 | 3,88 | 19,5 |  |
|  | **Итого на перекачку сточных вод:** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **397,94** | **2743,7** |  |
| 2. | **Очистка сточных вод** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КОС-15000 | *Турбокомпрессор* | *ТВ-80-1,8М-01* | *380* | 2 | 0 | 16 | 6000 | 0,8 | 0,6 | 200 | 6247 | 1 | 0,95 | 712,16 |  | Объем сточных вод перекачиваемый с иловых площадок в голову сооружений и собственные нужды КОС-15000м3/сут |
|  | *ВД-агрегат* | *DT-110\801* | *380* | 2 | 0 | 16 | 6000 | 0,8 | 0,6 | 200 | 2493 | 1 | 0,95 | 284,20 |  |
|  | *Насос самовсасывающий* | *Т4А3С-В/FM* | *380* | 4 | 0 | 16 | 100 | 0,8 | 0,7 | 7,5 | 2689 | 1 | 0,95 | 14,18 | 204 |
|  | *Мех.решетка РКЭ - 09* |  | *380* | 1 | 0 |  |  | 0,8 | 0,8 | 0,37 | 3625 | 1 | 0,95 | 0,96 |  |
|  | *Мех.решетка СУ - 1012* |  | *380* | 1 | 0 |  |  | 0,8 | 0,8 | 0,75 | 3358 | 1 | 0,95 | 1,79 |  |
|  | *Пресс винтовой отжимной ПВОЭ - 2 шт.* |  | *380* | 2 | 0 | 16 | 100 | 0,8 | 0,8 | 3 | 2418 | 1 | 0,95 | 5,17 |  |  |
|  | *Винтовой конвеер КВЭ - 190* | *КВЭ - 190* | *380* | 1 | 0 | 16 | 100 | 0,8 | 0,8 | 3 | 912 | 1 | 0,95 | 1,95 |  |  |
|  | *УФ - установка №1 УДВ - 288 - 1 - Г - 500 Т* | *УДВ - 288 - 1 - Г - 500 Т* | *380* | 3 | 0 |  |  | 0,8 | 0,8 | 26 | 8748 | 1 | 0,95 | 170,70 |  |  |
| КОС-400 | *Турбокомпрессор* | *DT - 40/72* | *380* | 2 | 0 | 16 | 546 | 0,6 | 0,6 | 18,5 | 6640 | 1 | 0,95 | 70,02 |  |  |
|  | *Насос "Грюндфос" - 2 шт. Р 35.40.08* | *Насос "Грюндфос" - 2 шт. Р 35.40.08* | *380* | 2 | 0 | 16 | 24 | 0,6 | 0,8 | 7,5 | 4477 | 1 | 0,95 | 25,52 | 56 | 56+13+11=81 т. м3 Объем сточных вод перекачи-ваемый на КОС-400м3/сут |
|  | *Насос "Иртыш" ПФ 2-65* | *Насос "Иртыш" ПФ 2-65* | *380* | 1 | 0 | 16 | 5 | 0,6 | 0,8 | 11 | 5060 | 1 | 0,95 | 41,24 | 13 |
|  | *Насос "Иртыш"* | *ПФС -50* | *380* | 1 | 0 |  | 16 | 0,6 | 0,8 | 1,1 | 1375 | 1 | 0,95 | 1,15 | 11 |
|  | *УФ - установка №1 УДВ - 15М - 50* | *УФ - установка №1 УДВ - 15М - 50* | *380* | 2 | 0 | 16 | 50 | 0,6 | 0,6 | 0,68 | 6640 | 1 | 0,95 | 2,57 |  |  |
|  | **Итого на очистку сточных вод:** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1331,61** | **285** |  |
| 5. | **Итого на 2019 год по коммунальной услуге по ВОДООТВЕДЕНИЮ:** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1729,5** |  |  |
| **ПРОЧЕЕ** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ***Прочее*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **41,344** |  |  |

Канализационные сети находятся в удовлетворительном состоянии, требуется замена отдельных участков. Также необходимо произвести реконструкцию канализационных насосных станций с заменой устаревшего насосного оборудования, выработавшего свой срок эксплуатации.

* + 1. Оценка безопасности и надежности объектов централизованной системы водоотведения и их управляемости

Централизованная система водоотведения представляет собой сложную систему инженерных сооружений, надежная и эффективная работа которых является одной из важнейших составляющих благополучия городаРадужный. По системе, состоящей из трубопроводов и коллекторов, отводятся без очистки на выпуски, образующиеся на территории городского округа, кроме ливневых.

В условиях экономии воды и ежегодного сокращения объемов водопотребления и водоотведения приоритетными направлениями развития системы водоотведения являются повышение качества очистки воды и надежности работы сетей и сооружений.

Одним из важнейших элементов системы водоотведения являются канализационные насосные станции. Надежность и безотказность работы канализационных насосных станций зависит от надежного энергоснабжения. Сведения по присвоенным категориям надежности КНС не предоставлены.

КНС-4, КНС-8, КНС-7 и ГКНС, расположенные на территории основной застройки города, имеют автоматизацию, диспетчеризацию технологических процессов с выводом пульта управления режимами КНС на ГКНС.

КОС-400 оснащены системой автоматизации процессом очистки сточных вод.

Значительный износ имеют канализационные насосные станции, расположенный в микрорайоне «Южный». Износ данных объектов водоотведения снижает их уровень надежности.

Для соблюдения надежного водоотведения от объектов в г. Радужный необходимо:

-иметь резерв насосно-силового оборудования, а также наличие резервного запаса мощности объектов;

-иметь дублирующие коммуникации, позволяющие производить переключения на параллельных трубопроводах.

-обеспечить бесперебойное водоотведение сточных вод и самоочищающие скорости на всех участках сетей;

-иметь устройства автоматизации, диспетчеризации технологических процессов транспортирования стоков через КНС и очистки сточных вод, с выводом на пульты управления режимами;

-обеспечить должный контроль за качеством очистки сточных вод в соответствии с СанПиНом 2.1.5.980-00 и последующее их обеззараживание перед сбросом в р. Аган, относящейся к категории рыбохозяйственных водоемов.

Под надежностью участка канализационного трубопровода понимается его свойство бесперебойного отвода сточных вод от обслуживаемых объектов в расчётных количествах в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями и соблюдением мер по охране окружающей среды.

Трубопроводы системы водоотведения – наиболее функционально значимый элемент системы водоотведения. В то же самое время именно трубопроводы наиболее уязвимы с точки зрения надежности. По-прежнему острой остается проблема износа канализационной сети. Поэтому в последние годы особое внимание уделяется ее реконструкции и модернизации.

В условиях плотной застройки наиболее эффективным и экономичным решением является применение бестраншейных методов ремонта и восстановления трубопроводов. Для участков трубопроводов, подлежащих замене или прокладываемых вновь, наиболее эффективным, надежным и современным материалом является полиэтилен, который не подвержен коррозии и выдерживает ударные нагрузки при резком изменении давления в трубопроводе. Бестраншейные методы ремонта и восстановления трубопроводов позволяют вернуть в эксплуатацию потерявшие работоспособность трубопроводы и обеспечить их стабильную пропускную способность на срок 50 лет и более.

В результате анализа существующего состояния системы водоотведения были выявлены следующие проблемы, влияющие на надежное водоотведение г. Радужный:

- низким и средним уровнем износа объектов канализационного хозяйства. 10,1 км канализационных сетей водоотведения г. Радужный находятся в неудовлетворительном состоянии и требуют поэтапной замены;

- значительным износом канализационных насосных станций, расположенных в микрорайоне «Южный».

Решение вопросов повышения безопасности и надежности систем водоотведения и обеспечения их управляемости должно быть реализовано в следующих мероприятиях:

-реконструкция существующих КНС и очистных сооружений с заменой устаревшего оборудования на современное, энергоэффективное;

-повышение уровня автоматизации технологических процессов;

-обеспечение строгого охранно-пропускного режима на сооружения системы водоотведения;

-развитие систем централизованного водоотведения за счет строительства новых и реконструкции старых канализационных сетей с применением современных материалов, и технологий.

Аварий, технологических нарушений на канализационных сетях в г. Радужныйв 2017г. произошло 124 засора, в 2018г. – 123 случая.

По данным АО «Горэлектросеть» «РГЭС» число аварий на системах водоотведения г. Радужный, в том числе на канализационных сетях, за 2019 год равно нулю.

* + 1. Оценка воздействия сбросов сточных вод через централизованную систему водоотведения на окружающую среду

По существующей классификации сточные воды, поступающие на канализационные очистные сооружения г. Радужный, относятся в основном к бытовым и атмосферным, так как в городе отсутствует раздельная дождевая канализация. Сточные воды загрязнены в основном физиологическими отбросами и хозяйственно-бытовыми отходами, в периоды паводков, повышается уровень минеральных загрязнений. Состав бытовых сточных вод однообразен, концентрация загрязнений в большей степени зависит от количества абонентов централизованной системы водоотведения. Сточные воды с очистных сооружений канализации в г. Радужный сбрасываются в р.Аган.

Из результатов лабораторных исследований следует, что сброс очищенных сточных вод в водный объект (р. Аган) осуществляется в пределах норм (количественные показатели), установленных решением о предоставлении водного объекта в пользование. Однако имеют места отдельные нарушения в сбросе в водный объект сточных вод с превышением предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ.

* + 1. Описание территорий городского округа, не охваченных централизованной системой водоотведения

В городеРадужный95% территорий охвачены системой централизованного водоотведения.

* + 1. Описание существующих технических и технологических проблем системы водоотведения городского округа

Выявление существующих технических и технологических проблем системы водоотведения г. Радужный произведено на основании оценки технического состояния объектов системы централизованного водоотведения:

**а)** КОС-15000

-сточные воды, сбрасываемые в реку Аган, периодически не соответствуют НДС;

- при высоком коэффициенте суточной неравномерности отсутствуют усреднители, поступающих на очистку сточных вод, которые отрицательно влияют на качество очистки;

- аэротенки со встроенными отстойниками не справляются с очисткой стоков до требуемых норм, имеют физический износ, происходит коррозия металлоконструкций;

- необходимость замены существующей неэффективной системы аэрации на мелкопузырчатую;

- воздуходувное и насосное оборудование физически устарело.

**б)** КОС-400

- по проекту планировки, с учетом новой застройки микрорайона Южный, мощность очистных сооружений должна быть 750 м3/сут. необходимо увеличение мощности очистных сооружений;

- сточные воды после очистки не соответствуют нормативам допустимых сбросов.

Установленная производственная мощность очистных сооружений 15,4 тыс. м3/сут. Фактически задействованная мощность очистных сооружений 8,008 тыс. м3/сут (52 % от установленной мощности).

Общий износ очистных сооружений составляет 65 %.

**в)** Канализационные сети

Износ сетей водоотведения составляет 60,79 %.

Перечень и характеристика участков ветхих сетей канализации в г. Радужный приведен в таблице 15.

**Таблица 15. Перечень и характеристика участков ветхих сетей канализации в г. Радужный**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Участокканализационной сети** | **Длина, м** | **Микрорайон** |
| 1 | Самотечный канализационный коллектор, вдоль улицы №3,№8 КК6-6-КК6КК5-7 чугун Ø350мм - 604м, чугун Ø 200мм - 200м, ст. Ø 200мм - 16м) | 820 | 5, 6 |
| 2 | Самотечный канализационный коллектор, КК7 до КК6, улица №5, 5 микрорайон (чугун Ø 350мм) | 403 | 5 |
| 3 | Самотечный канализационный коллектор, вдоль улиц №1-12 улица Новая) от КК7/1 до КК1 (ж/б Ø 800м-1614,5м, ст Ø 700мм-325м) | 1939,5 | 5, 4, 2, 1, 3 мкр |
| 4 | Напорный канализационный коллектор, от ГКНС до р.к №1.21 (2 Ø 500мм- 1750м, Ø 300-122,5м ст.) | 3622,5 | от ГКНС до КОС-15 |
| 5 | Самотечный канализационный коллектор, вдоль улицы №2 от ККГ-2 до ГКНС (ж/б Ø 600мм-746,5м, ж/б Ø 800мм-669м) | 1414,5 | 3, 7 мкр. |
| 6 | Самотечный канализационный коллектор, КК12 до КК-29 (ж/б Ø 600 мм) | 55 | от 7 мкр. до 7а мкр. |
| 7 | Самотечный канализационный коллектор, от КК6-18 до ККГ-2 (ж/б Ø 400мм- 116м, ж/б Ø 500мм-282,5м, ж/б Ø 600мм-114,5м, чуг. Ø 300мм-340,5м) | 853,5 | 6, 7 |
| 8 | Сети канализации от КНС-1 до реки Аган (мкр.Южный) | 920 | мкр. Южный |
| 9 | Самотечный канализационный коллектор (район гостиницы Аган-Град) | 72 | 1 мкр |
|  | **ИТОГО:** | **10100** |  |

**г)** Канализационные насосные станции

Износ канализационных насосных станций 58,61 %.

Необходима модернизация ГКНС, КНС-1, 2 мкр. Южный.

**д)**На момент актуализации Схемы водоснабжения и водоотведения централизованная ливневая канализация на территории г. Радужный отсутствует.

* + 1. Сведения об отнесении централизованной системы водоотведения (канализации) к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов, включающие перечень и описание централизованных систем водоотведения (канализации), отнесенных к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов, а также информацию об очистных сооружениях (при их наличии), на которые поступают сточные воды, отводимые через указанные централизованные системы водоотведения (канализации), о мощности очистных сооружений и применяемых на них технологиях очистки сточных вод, среднегодовом объеме принимаемых сточных вод

Отнесение к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов (ЦСВПГО) осуществляется в отношении централизованной системы водоотведения в целом.

ЦСВ относится к ЦСВПГО при условии внесения в схему водоснабжения и водоотведения сведений об отнесении ЦСВ, соответствующей критериям, установленным Правилами отнесения централизованных систем водоотведения (канализации) к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов, утверждёнными постановлением Правительства Российской Федерации от 31.05.2019 года № 691 «Об утверждении Правил отнесения централизованных систем водоотведения (канализации) к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов и овнесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 5 сентября 2013 года№ 782», к ЦСВПГО (с даты внесения таких сведений).

При отсутствии утвержденной схемы водоснабжения и водоотведения ЦСВ не может быть отнесена к ЦСВПГО.

ЦСВ относится к ЦСВПГО в случае, если среднегодовая за 3 календарных года, предшествующих календарному году, в котором утверждается схема водоснабжения и водоотведения или в нее вносятся сведения об отнесении ЦСВ к ЦСВПГО, доля сточных вод, принимаемых в технологическую зону водоотведения от:

а) ТСЖ, ЖСК, жилищных и иных специализированных потребительских кооперативов, управляющих организаций, осуществляющих деятельность по управлению многоквартирными домами, собственников и (или) пользователей жилых помещений в многоквартирных домах или жилых домов;

б) гостиниц, иных объектов, связанных с проживанием граждан;

в) объектов отдыха, спорта, здравоохранения, культуры, торговли, общественного питания, социального и коммунально-бытового назначения, дошкольного, начального общего, среднего общего, среднего профессионального и высшего образования, административных, научно-исследовательских учреждений, культовых зданий, объектов делового, финансового, административного, религиозного назначения, иных объектов, связанных с обеспечением жизнедеятельности граждан;

г) складских объектов, стоянок автомобильного транспорта, гаражей;

д) территорий, предназначенных для ведения садоводства и дачного хозяйства, а также поверхностных сточных вод (для централизованных общесплавных и централизованных комбинированных систем водоотведения)

составляет более 50% от общего объема сточных вод, принимаемых в данную ЦСВ.

При этом организация, осуществляющая эксплуатацию объектов данной ЦСВ, должна осуществлять соответствующий вид экономической деятельности по сбору и обработке сточных вод.

В случае, если фактическое значение доли сточных вод от объектов абонентов, указанных в пункте 6 Правил, а также поверхностных сточных вод меньше значения доли сточных вод, являющейся критерием отнесения к ЦСВПГО, фактическое значение доли сточных вод, принимаемых от объектов, указанных в пункте 6 Правил, а также поверхностных сточных вод может быть увеличено (но не более чем на 50% от первоначального фактического значения доли) на объем сточных вод, принимаемых от объектов, не относящихся к объектам, указанным в пункте 6 Правил, при условии соответствия состава таких сточных вод следующим требованиям:

Нефтепродукты - не более 3 мг/дм3;

Фенолы (сумма) - не более 0,05 мг/дм3;

Железо - не более 3 мг/дм3;

Медь - не более 0,1 мг/дм3;

Алюминий - не более 1 мг/дм3;

Цинк - не более 0,5 мг/дм3;

Хром (шестивалентный) - не более 0,01 мг/дм3;

Никель - не более 0,1 мг/дм3;

Кадмий - не более 0,005 мг/дм3;

Свинец - не более 0,01 мг/дм3;

Мышьяк - не более 0,01 мг/дм3;

Ртуть - не более 0,0001 мг/дм3;

ХПК (бихроматная окисляемость) - не более 400 мг/дм3.

В случае, если отведение сточных вод через ЦСВ осуществлялось менее, чем в течение 3 календарных лет, предшествующих календарному году, в котором утверждается схема водоснабжения и водоотведения или в нее вносятся соответствующие сведения, то определение доли сточных вод, являющейся критерием отнесения ЦСВ к ЦСВПГО, осуществляется за период, в течение которого осуществлялось фактическое отведение сточных вод через данную ЦСВ.

К ЦСВПГО также относятся централизованные ливневые системы водоотведения, предназначенные для водоотведения поверхностных сточных вод с территории поселений или городских округов.

Для целей отнесения централизованной ливневой системы водоотведения, предназначенной для отведения поверхностных сточных вод с территории поселения или городского округа, к ЦСВПГО организация ВКХ представляет в орган, уполномоченный на утверждение схемы водоснабжения и водоотведения, копии одного или нескольких имеющихся у такой организации документов, подтверждающих, что централизованная система водоотведения является централизованной ливневой системой водоотведения, предназначенной для отведения поверхностных сточных вод с территории поселения или городского округа, из числа документов, перечень которых устанавливается Минстроем России.

Централизованные системы водоотведения (канализации) города Радужный относится к централизованным системам водоотведения городских округов с соблюдением совокупности критериев отнесения централизованной системы водоотведения (канализации) к централизованным системам водоотведения городских округов, указанных в пункте 4 Правил отнесения централизованных систем водоотведения (канализации) к централизованным системам водоотведения городского округа, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 мая 2019 года №691 «Об утверждении Правил отнесения централизованных систем водоотведения (канализации) к централизованным системам водоотведения поселений или городских округов и о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 5 сентября 2013 года№ 782».

* 1. Балансы сточных вод в системе водоотведения
     1. Баланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения стоков по технологическим зонам водоотведения

В таблице 16представленбаланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения сточных вод по технологическим зонам водоотведения города Радужный.

**Таблица 16 – Баланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения сточных вод по технологическим зонам водоотведения   
г. Радужный**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование** | **Единица**  **измерения** | **2019год** | **Доля сточных вод от общего объема сточных вод в разрезе групп потребителей, %** |
| **1** | **КОС - 15000 м3/сут** | | | |
| 1.1 | Объем поступления сточных вод на эксплуатируемые очистные сооружения | тыс.м3 | 2103,115 | 100 |
| 1.1.1 | По канализационным сетям | тыс.м3 | 2043,167 | 97,2 |
| 1.1.2. | Ассенизаторскими  машинами | тыс.м3 | 59,948 | 2,8 |
| 1.2. | Производительность канализационных очистных сооружений | тыс.м3 | 5475,000 |  |
| **2** | **КОС- 400 м3/сут** | | | |
| 2.1 | Объем поступления сточных вод на Эксплуатируемые очистные сооружения | тыс.м3 | 80,856 | 100 |
| 2.1.1 | По канализационным сетям | тыс.м3 | 73,002 | 90,3 |
| 2.1.2 | Ассенизаторскими  машинами | тыс.м3 | 7,854 | 9,7 |
| 2.2 | Производительность канализационных очистных сооружений | тыс.м3 | 146,000 |  |

В таблице 17 представлен общий баланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения города Радужный.

**Таблица 17. Общий баланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения города Радужный**

| **№ п/п** | **Наименование** | **Единица измерения** | **2019 год** |
| --- | --- | --- | --- |
| **факт** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1. | Принято сточных вод всего | тыс. куб. м | 2183,971 |
| 1.1 | Хозяйственные нужды предприятия | тыс. куб. м | 132,264 |
| % | 6,1% |
| 1.2. | Принято от потребителей, из них: | тыс. куб. м | 1974,012 |
| 1.1.1. | от населения |  | 1635,443 |
| 1.1.2. | от бюджетных организаций |  | 193,118 |
| 1.1.3. | от прочих потребителей |  | 145,451 |
| 1.3.1 | Организованный приток | тыс. куб. м | 77,695 |
| 1.3.2 | Неорганизованный приток | тыс. куб. м |  |
| **2** | **Объем транспортируемых сточных вод** | тыс. куб. м | 2183,971 |
| 2.1 | На собственные очистные сооружения | тыс. куб. м | 2183,971 |
| 2.2 | Другим организациям | тыс. куб. м |  |
| **3** | **Объем сточных вод, поступивших на очистные сооружения** | тыс. куб. м | 2183,971 |
| 3.1 | Объем сточных вод, прошедших очистку | млн. куб. м | 2,183971 |
| 3.2 | Сбросы сточных вод в пределах нормативов и лимитов | млн. куб. м | 0 |

В таблицах 18-19 представлен баланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения по технологическим зонам.

**Таблица 18. Баланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения г. Радужный**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Система водоотведение** | **Ед. изм.** | **2019 год** | | | | | | | | | | | | **ВСЕГО 2019** |
| **Январь** | **Февраль** | **Март** | **Апрель** | **Май** | **Июнь** | **Июль** | **Август** | **Сентябрь** | **Октябрь** | **Ноябрь** | **Декабрь** |
| **Принято КОС** | тыс. м3 | 180 881 | 168 445 | 172 901 | 173 713 | 181 110 | 145 208 | 178 554 | 172 671 | 189 829 | 185 756 | 173 395 | 180 652 | **2 103 115** |
| Неучтенный объем | тыс. м3 |  |  | - 1 801 | 42 825 | - 53 934 |  | 18 275 | 23 567 | 10 250 | 16 603 | - | 9 377 | **65 162** |
| Объем от тех. нужды | тыс. м3 |  |  |  | 16 865 | 16 643 | 13 084 | 16 954 | 15 081 | 17 237 | 16 550 | 9 190 | 12 668 | **108 104** |
| **Реализация, в т.ч.:** | тыс. м3 | 180 881 | 168 445 | 174 702 | 114 023 | 218 401 | 158 292 | 143 325 | 134 023 | 162 342 | 152 603 | 164 205 | 158 607 | **1929 849** |
| От населения, в т.ч.: | тыс. м3 | 149 286 | 140 570 | 143 081 | 83 105 | 191 727 | 132 216 | 121 532 | 112 991 | 136 507 | 124 844 | 137 734 | 131 692 | **1 605 285** |
| - бытовое населения | тыс. м3 | 139 832 | 123 355 | 138 997 | 40 596 | 188 279 | 127 685 | 115 790 | 107 299 | 130 176 | 111 698 | 131 992 | 122 339 | **1 478 038** |
| - ОДН | тыс. м3 | 9 454 | 17 215 | 4 084 | 11 591 | 3 448 | 4 531 | 5 742 | 5 692 | 6 331 | 13 146 | 5 742 | 9 353 | **96 328** |
| От прочих предприятий | тыс. м3 | 31 595 | 27 875 | 31 621 | 30 918 | 26 674 | 26 076 | 21 802 | 21 032 | 25 835 | 27 759 | 26 471 | 26 915 | **324 573** |

**Таблица 19. Баланс поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения мкр. Южный**

| **Система водоотведение** | **Ед. изм.** | **2019 год** | | | | | | | | | | | | **ВСЕГО 2019** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Январь** | **Февраль** | **Март** | **Апрель** | **Май** | **Июнь** | **Июль** | **Август** | **Сентябрь** | **Октябрь** | **Ноябрь** | **Декабрь** |
| **Принято КОС** | тыс. м3 | 7 212 | 6 597 | 6 977 | 6 416 | 6 036 | 4 868 | 5 916 | 7 310 | 7 055 | 7 738 | 7 626 | 7 105 | **80 856** |
| Неучтенный объем | тыс. м3 | 1 035 | 754 | - | 785 | 408 | - | 477 | 643 | 1 781 | 3 707 | 1 269 | 1 674 | **12 533** |
| Объем от тех. нужды | тыс. м3 | 1 521 | 1 605 | 1 641 | 1 287 | 1 784 | 2 182 | 2 008 | 3 456 | 2 923 | 1 138 | 2 633 | 1 982 | **24 160** |
| **Реализация, в т.ч.:** | тыс. м3 | 4 656 | 4 238 | 5 336 | 4 344 | 3 844 | 2 686 | 3 431 | 3 211 | 2 351 | 2 893 | 3 724 | 3 449 | **44 163** |
| От населения | тыс. м3 | 3 339 | 2 697 | 4 193 | 3 143 | 2 719 | 1 551 | 2 358 | 2 202 | 1 321 | 1 806 | 2 534 | 2 304 | **30 167** |
| От прочих предприятий | тыс. м3 | 1 317 | 1 541 | 1 143 | 1 201 | 1 125 | 1 135 | 1 073 | 1 009 | 1 030 | 1 087 | 1 190 | 1 145 | **13 996** |

* + 1. Оценка фактического притока неорганизованного стока (сточных вод, поступающих по поверхности рельефа местности) по технологическим зонам водоотведения

Неорганизованный сток - дождевые, талые и инфильтрационные воды, поступающие в системы коммунальной канализации через неплотности в элементах канализационной сети и сооружений.

* + 1. Сведения об оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета принимаемых сточных вод и их применении при осуществлении коммерческих расчетов

Коммерческий приборный учет принимаемых хозяйственно-бытовых стоков у потребителей, сбрасывающих сточные воды в централизованную систему водоотведения, эксплуатируемую АО «Горэлектросеть» «РГЭС» на территории г. Радужный - отсутствует. Коммерческие расчеты за сброшенную и очищаемую воду осуществляется в соответствии с действующим законодательством, при этом используется расчетный метод. Количество стоков принимается равным количеству воды, потребленной (учтенной) абонентом.

Учет очищаемой сточной воды на КОС-15000 ведется расходомерами электромагнитным «МастерФлоу» МФ И-300, Ду300- 2 шт. Расходомеры установлены на самотечном коллекторе диаметром 600мм в отдельно стоящем колодце на территории очистных сооружений.

Учет очищаемой сточной воды на КОС-400 ведется расходомером-счетчиком электромагнитным ПРЭМ-80. Расходомер установлен на самотечном трубопроводе подачи стока на фильтрующее самоочищающееся устройство, в узле учета, расположенном в помещении механических решеток на территории очистных сооружений.

* + 1. Результаты ретроспективного анализа за последние 10 лет балансов поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения по технологическим зонам водоотведения и по городскому округу с выделением зон дефицитов и резервов производственных мощностей

Анализ ретроспективного балансапоступления сточных вод в централизованную систему водоотведения по городу Радужный представлен в таблице20.

**Таблица 20. Анализ ретроспективного баланса поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения по городу Радужный**

| **№**  **п/п** | **Наименование** | **Единица**  **измерения** | **2017г.** | **2018г.** | **2019г.** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **КОС - 15000 м3/сут** | | | | |
| **1.1** | Объем поступления сточных вод на эксплуатируемые очистные сооружения | тыс.м3 | 2208,392 | 2253,141 | 2103,115 |
| 1.1.1 | По канализационным сетям | тыс.м3 | 2147,09 | 2189,71 | 2043,167 |
| 1.1.2. | Ассенизаторскими  машинами | тыс.м3 | 64,302 | 63,431 | 59,948 |
| 1.2. | Производительность канализационных очистных сооружений | тыс.м3 | 5475,000 | 5475,000 | 5475,000 |
| 2. | **КОС-400 м3/сут** | | | | |
| 2.1 | Объем поступления сточных вод на Эксплуатируемые очистные сооружения | тыс.м3 | 70,773 | 74,047 | 80,856 |
| 2.1.1 | По канализационным сетям | тыс.м3 | 64,253 | 66,597 | 73,002 |
| 2.1.2 | Ассенизаторскими  машинами | тыс.м3 | 6,520 | 7,450 | 7,854 |
| 2.2 | Производительность канализационных очистных сооружений | тыс.м3 | 146,000 | 146,000 | 146,000 |

* + 1. Прогнозные балансы поступления сточных вод в централизованную систему водоотведения и отведения стоков по технологическим зонам водоотведения на срок не менее 10 лет с учетом различных сценариев развития поселения, городских округов

Вгороде Радужныйпринят прогноз развития, учитывающий тенденцию к увеличению численности населения. Увеличение водопотребления планируется за счет подключения новых абонентов.

В таблице21 представлен прогнозный баланс по категориям потребителей на расчетный срок до 2034 года.

**Таблица** **21 – Прогнозный баланс поступления сточных вод по городу Радужный**

| **№ п/п** | **Наименование статьи** | **Ед. изм.** | **2019 год** | **2020 год** | **2021 год** | **2022 год** | **2023 год** | **2024 год** | **2025 год** | **2026 год** | **2027 год** | **2028 год** | **2029 год** | **2030 год** | **2031 год** | **2032 год** | **2033 год** | **2034 год** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Принято сточных вод всего | тыс. куб. м | 2183,971 | 2209,705 | 2209,705 | 2209,705 | 2209,705 | 2132,795 | 2068,811 | 2006,747 | 1946,544 | 1946,544 | 1927,079 | 1907,808 | 1888,730 | 1869,843 | 1851,144 | 1832,633 |
| 1.1 | Хозяйственные нужды предприятия | тыс. куб. м | 132,264 | 221,055 | 221,055 | 221,055 | 221,055 | 132,264 | 132,264 | 132,264 | 132,264 | 132,264 | 119,479 | 118,284 | 117,101 | 115,930 | 114,771 | 113,623 |
| % | 6,1% | 10% | 10% | 10% | 10% | 6,2% | 6,4% | 6,65% | 6,8% | 6,8% | 6,2% | 6,2% | 6,2% | 6,2% | 6,2% | 6,2% |
| 1.2. | Принято от потребителей, из них: | тыс. куб. м | 1974,012 | 1918 | 1918 | 1918 | 1918 | 1922,836 | 1865,897 | 1803,833 | 1743,630 | 1743,630 | 1736,950 | 1718,874 | 1700,979 | 1683,263 | 1665,723 | 1648,360 |
| 1.1.1. | от населения |  | 1635,443 | 1590 | 1590 | 1590 | 1590 | 1594,03 | 1546,83 | 1495,38 | 1445,47 | 1445,47 | 1439,93 | 1424,95 | 1410,11 | 1395,42 | 1380,88 | 1366,49 |
| 1.1.2. | от бюджетных организаций |  | 193,118 | 178,385 | 178,385 | 178,385 | 178,385 | 186,52 | 180,99 | 174,97 | 169,13 | 169,13 | 168,48 | 166,73 | 164,99 | 163,28 | 161,58 | 159,89 |
| 1.1.3. | от прочих потребителей |  | 145,451 | 149,615 | 149,615 | 149,615 | 149,615 | 142,29 | 138,08 | 133,48 | 129,03 | 129,03 | 128,53 | 127,20 | 125,87 | 124,56 | 123,26 | 121,98 |
| 1.3.1 | Организованный приток | тыс. куб. м | 77,695 | 70,65 | 70,65 | 70,65 | 70,65 | 70,65 | 70,65 | 70,65 | 70,65 | 70,65 | 70,65 | 70,65 | 70,65 | 70,65 | 70,65 | 70,65 |
| 1.3.2 | Неорганизованный приток | тыс. куб. м |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | **Объем транспортируемых сточных вод** | тыс. куб. м | 2183,971 | 2139,055 | 2139,055 | 2139,055 | 2139,055 | 2062,145 | 1998,161 | 1936,097 | 1875,894 | 1875,894 | 1856,429 | 1837,158 | 1818,080 | 1799,193 | 1780,494 | 1761,983 |
| 2.1 | На собственные очистные сооружения | тыс. куб. м | 2183,971 | 2139,055 | 2139,055 | 2139,055 | 2139,055 | 2062,145 | 1998,161 | 1936,097 | 1875,894 | 1875,894 | 1856,429 | 1837,158 | 1818,080 | 1799,193 | 1780,494 | 1761,983 |
| 2.2 | Другим организациям | тыс. куб. м |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | **Объем сточных вод, поступивших на очистные сооружения** | тыс. куб. м | 2183,971 | 2139,055 | 2139,055 | 2139,055 | 2139,055 | 2062,145 | 1998,161 | 1936,097 | 1875,894 | 1875,894 | 1856,429 | 1837,158 | 1818,080 | 1799,193 | 1780,494 | 1761,983 |
| 3.1 | Объем сточных вод, прошедших очистку | млн. куб. м | 2,183971 | 2,139 | 2,139 | 2,139 | 2,139 | 2,062 | 1,998 | 1,936 | 1,876 | 1,876 | 1,856 | 1,837 | 1,818 | 1,799 | 1,780 | 1,762 |

На перспективу, до 2034 года прогнозируется изменение объема сточных вод за счет ввода новых абонентов.

* 1. Прогноз объема сточных вод
     1. Сведения о фактическом и ожидаемом поступлении сточных вод в централизованную систему водоотведения

Фактическое поступление сточных вод в 2019 году составило 2183,971 тыс.м3 или5,983 тыс. м3 в сутки.К 2034 году ожидаемое поступление стоков на очистные сооружениясоставит 1832,633тыс.м3 или5,021 тыс. м3 в сутки.

* + 1. Описание структуры централизованной системы водоотведения (эксплуатационные и технологические зоны)

На расчетный срок до 2034 годаизменения эксплуатационныхзон действия централизованной системы водоотведения города Радужный не ожидается.

На территории городаРадужный сформированы две технологических зоны централизованного водоотведения – КОС-15000 и КОС-400:

**КОС-15000 м3/сут**

Канализационно-очистные сооружения КОС-15000 м3/сут, расположены по адресу: РФ, ХМАО-Югра, г.Радужный, Северо-западная коммунальная зона, улица 24, строение № 8. Технология очистки - биологическая. Проектная мощность КОС-5000 м3/сут составляет 5475 тыс. м3/год. Среднегодовой объём принимаемых сточных вод 2103,115 тыс. м3/год.

Сброс сточных вод после очистки па КОС-15000 м3/сут, осуществляется на участке реки Аган (380 км от устья). Географические координаты места выпуска: 62°06/52// с.ш; 77°24/25// в.д.

**КОС-400 м3/сут.**

Канализационно-очистные сооружения КОС-400 м3/сут, расположены по адресу: РФ, ХМАО-Югра, г. Радужный, мкр. Южный, ул. Геодезическая, участок № 38. Технология очистки - биологическая. Проектная мощность КОС-400 м3/сут. составляет 146 тыс. м3/год. Среднегодовой объем принимаемых сточных вод 80,856 тыс. м3/год.

Сброс сточных вод после очистки на КОС-400 м3/сут, осуществляется на участке реки Аган (385 км от устья). Географические координаты места выпуска: 62°06/22// с.ш; 77°29/28// в.д.

Границы технологической зон обусловлены границами систем водоотведения г. Радужный и мкр. Южный, входящих в состав территорий города Радужный. Деятельность в указанных зонах осуществляетАО «Горэлектросеть» «РГЭС».

* + 1. Расчет требуемой мощности очистных сооружений исходя из данных о расчетном расходе сточных вод, дефицита (резерва) мощностей по технологическим зонам сооружений водоотведения с разбивкой по годам

На перспективу развития (до 2034 г.) проектная производительность очистных сооружений в городском округе составит: г. Радужный–15000 м3/сутки, мкр. Южный – 750м3/сутки.

В таблице 22приведены расчетные мощности системы водоотведения.

**Таблица 22– Обеспеченность мощностей систем водоотведения на прогнозный период**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Наименование показателя** | **период** | | | | | | | | | | | | | | |
| **2020г.** | **2021г.** | **2022г.** | **2023г.** | **2024г.** | **2025г.** | **2026г.** | **2027г.** | **2028г.** | **2029г.** | **2030г.** | **2031г.** | **2032г.** | **2033г.** | **2034г.** |
| **города Радужный** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Суммарная проектная производительность КОС, м3/сут | 15400 | 15400 | 15400 | 15400 | 15750 | 15750 | 15750 | 15750 | 15750 | 15750 | 15750 | 15750 | 15750 | 15750 | 15750 |
| 2 | Среднесуточный расход стоков от потребителей, м3/сут | 6053,99 | 6053,99 | 6053,99 | 6053,99 | 5843,27 | 5667,98 | 5497,94 | 5333,00 | 5333,00 | 5279,67 | 5226,87 | 5174,60 | 5122,86 | 5071,63 | 5020,91 |
| 3 | Максимально суточный расход стоков от потребителей, м3/сут | 7870,18 | 7870,18 | 7870,18 | 7870,18 | 7596,26 | 7368,37 | 7147,32 | 6932,90 | 6932,90 | 6863,57 | 6794,93 | 6726,984 | 6659,7141 | 6593,117 | 6527,1858 |
| 4 | Резерв/ дефицит (+/-) производительной мощности, куб м в сутки | 7529,82 | 7529,82 | 7529,82 | 7529,82 | 8153,74 | 8381,63 | 8602,68 | 8817,10 | 8817,10 | 8886,43 | 8955,07 | 9023,02 | 9090,29 | 9156,88 | 9222,81 |

* + 1. Результаты анализа гидравлических режимов и режимов работы элементов централизованной системы водоотведения

В ходе разработки схемы водоотведения была создана электронная модель системы в программно-расчетном комплексе ZuluDrain компании «Политерм». Однако, осуществить поверочный гидравлический расчет существующей системы водоотведения, построить продольные профили канализационной сети не представляется возможным в связи с отсутствием сведений о глубинах канализационных колодцев.

Для участков системы водоотведения» был произведен конструкторский расчет, целью которого являлось определение:

* уклонов трубопровода;
* скорости движения жидкости;
* диаметров труб для пропуска максимальных расходов сточных вод;
* степени наполнения и глубины заложения трубопровода;
* построение продольного профиля канализационной сети.

Построение продольного профиля канализационной сети на основе конструкторского расчета производится по выбранному направлению графиков изменения скорости и наполнения трубопроводов на разных участках, с целью определения пропускной способности канализационных сетей и сооружения на них.

Гидравлические режимы канализационной сети, работающей как при самотечном режиме с частичным наполнением сечения трубопровода, так и при напорном режиме, зависят от рельефа местности, грунтовых условий и расположения КНС в точке приема стоков. Анализ работы этих участков в городе Радужный показал, что проектные уклоны соблюдены, гидравлические режимы поддерживаются.

Результаты конструкторского гидравлического расчета канализационных сетей и полученные продольные профили представлены в электронной модели, являющейся неотъемлемой частью настоящей схемы водоотведения городаРадужный.

* + 1. Анализ резервов производственных мощностей очистных сооружений системы водоотведения и возможности расширения зоны их действия

Хозяйственно-бытовые стоки по системе самотечных и напорных канализационных трубопроводов собираются на существующие биологические очистные сооружения (КОС-15000 и КОС-400) городаРадужный. Существующая суммарная производительность очистных сооружений составляет 15,4 тыс. м3/сут. Существующий суммарный расход пропускаемых через очистные сооружения стоков (в средние сутки) – 5,983 тыс. м3/сут. С перспективным развитием инфраструктуры городского округа на период до 2034 г. суточный расход хозяйственно-бытовых стоков от абонентов систем централизованного водоотведения города Радужный уменьшится до 5,021 тыс. м3/сутки (в средние сутки) или до 6,527 тыс. м3/сут (в сутки наибольшего потребления услуги). На перспективу до 2034 г. планируется увеличить производительность очистных сооружений города Радужный за счет строительства II очереди КОС-750 в мкр. Южный. Производительность II очереди КОС-750 составит 0,75 тыс. м3/сут. На расчетный срок схемы водоотведения суммарная производительность очистных сооружений хозяйственно-бытовой канализации составит 15,75 тыс. м3/сут.

В связи с этим расширение зоны действия сооружений в случае подключения к централизованной системе водоотведения новых абонентов считается возможным.

* 1. Предложения по строительству, реконструкции и модернизации (техническому перевооружению) объектов централизованной системы водоотведения
     1. Основные направления, принципы, задачи и плановые значения показателей развития централизованной системы водоотведения

Схема водоотведения города Радужный до 2034 года разработана в целях реализации государственной политики в сфере водоотведения, направленной на обеспечение охраны здоровья населения и улучшения качества жизни населения путем обеспечения бесперебойного и качественного водоотведения, снижение негативного воздействия на водные объекты путем повышения качества очистки сточных вод, обеспечение доступности услуг водоотведения для абонентов за счет развития централизованной системы водоотведения.

Принципами развития централизованной системы водоотведения городаРадужный являются:

* постоянное улучшение качества предоставления услуг водоотведения потребителям (абонентам);
* постоянное совершенствование системы водоотведения путем выявления проблем на ранней стадии, мониторинга ситуации, планирования, реализации, проверки и корректировки технических решений и мероприятий.

Основными задачами, решаемыми в схеме водоотведения, являются:

* обновление канализационной сети с целью повышения надежности и снижения аварийности;
* повышение надежности работы канализационных насосных станций;
* обеспечение очистки сточных вод;
* обеспечения благополучной экологической обстановки;
* обеспечение доступа к услугам водоотведения новых потребителей.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 05.09.2013 №782 «О схемах водоснабжения и водоотведения» (вместе с «Правилами разработки и утверждения схем водоснабжения и водоотведения», «Требованиями к содержанию схем водоснабжения и водоотведения») к плановым показателям развития централизованных систем водоотведения относятся:

* показатели надежности и бесперебойности водоотведения;
* показатели качества обслуживания абонентов;
* показатели качества очистки сточных вод;
* показатели эффективности использования ресурсов при транспортировке сточных вод;
* соотношение цены реализации мероприятий инвестиционной программы и их эффективности;
* иные показатели, установленные федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере жилищно-коммунального хозяйства.

Плановые показатели развития централизованной системы водоотведения представлены в таблице 23.

**Таблица 23 – Плановые показатели развития централизованной системы водоотведения**

| **№ п/п** | **Показатель** | **Единица измерения** | **2019 год** | **2020 год** | **2021 год** | **2022 год** | **2023 год** | **2024-2034 гг.** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***1*** | ***Показатели очистки сточных вод*** | | | | | | | |
| 1.1. | Доля сточных вод, не подвергающихся очистке, в общем объеме сточных вод, сбрасываемых в централизованные общесплавные или бытовые системы водоотведения | % | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.2. | Доля поверхностных сточных вод, не подвергающихся очистке, в общем объеме поверхностных сточных вод, принимаемых в централизованную ливневую систему водоотведения | % |  |  |  |  |  |  |
| 1.3. | Доля проб сточных вод, не соответствующих установленным нормативам допустимых сбросов, лимитам на сбросы, рассчитанная применительно к видам централизованных систем водоотведения раздельно для централизованной общесплавной (бытовой) и централизованной ливневой систем водоотведения | % | 100 | 95,83 | 95,83 | 50 | 50 | 20 |
| ***2*** | ***Показатели надежности и бесперебойности водоотведения*** | | | | | | | |
| 2.1. | Удельное количество аварий и засоров в расчете на протяженность канализационной сети в год | ед./км | 2,01 | 1,75 | 1,56 | 1,56 | 1,4 | 1,4 |
| ***3*** | ***Показатели энергетической эффективности*** | | | | | | | |
| 3.1. | Удельный расход электрической энергии, потребляемой в технологическом процессе очистки сточных вод, на единицу объема очищаемых сточных вод | кВтЧ/м3 | 0,61 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| 3.2. | Удельный расход электрической энергии, потребляемой в технологическом процессе транспортировки сточных вод, на единицу объема транспортируемых сточных вод | кВтЧ/м3 | 0,18 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 |
| 3.3. | Удельный расход электрической энергии, потребляемой в технологическом процессе очистки и транспортировки сточных вод, на единицу объема ктранспортируемой воды кВтч/м3 | кВтЧ/м3 | 0,79 | 0,89 | 0,89 | 0,89 | 0,89 | 0,89 |

* + 1. Перечень основных мероприятий по реализации схем водоотведения с разбивкой по годам, включая технические обоснования этих мероприятий

В связи с обозначенными направлениями развития, а также в связи выявленными проблемами в централизованной системе водоотведения городаРадужный, настоящей схемой предусматриваются мероприятия, представленные в таблице 24.

**Таблица 24 – Перечень основных мероприятий по реализации схемы водоотведения с указанием срока этих мероприятий**

| **N п/п** | **Наименование этапов реализации мероприятии** | **Выполнение (план)** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **начало**  **(дата)** | | **окончания**  **(дата)** | |
| **1** | **2** | **3** | | **4** | |
|  | **Реконструкция КНС-1 (мкр.Южный)** | **2022** | | **2023** | |
| **1** | Предпроектный и проектный этап |  | |  | |
| **1.1** | Разработка и выдача ТУ | 2022 | | 2022 | |
| 1.2 | Проведение торгов | 2022 | | 2022 | |
| 1.3 | Заключение договора на разработку проекта | 2022 | | 2022 | |
| 2 | Приобретение материалов и оборудования |  | |  | |
| 2.1 | Проведение торгов | 2022 | | 2023 | |
| 2.2 | Заключение договора на поставку оборудования | 2022 | | 2023 | |
| 3 | Строительно-монтажные работы и пуско­наладочные работы |  | |  | |
| 3.1 | Демонтажные работы | 2022 | | 2023 | |
| 3.2 | Монтажные работы | 2022 | | 2023 | |
| 3.3 | Проведение испытаний | 2022 | | 2023 | |
| 4 | Ввод в эксплуатацию |  | |  | |
| 4.1 | Получение разрешения на ввод в эксплуатацию | 2022 | | 2023 | |
| 4.2 | Ввод в эксплуатацию | 2023 | | 2023 | |
|  | **Реконструкция КНС-2 (мкр.Южный)** | **2024** | | **2024** | |
| **1** | Предпроектный и проектный этап |  | |  | |
| 1.1 | Разработка и выдача ТУ | 2024 | | 2024 | |
| 1.2 | Проведение торгов | 2024 | | 2024 | |
| 1.3 | Заключение договора на разработку проекта | 2024 | | 2024 | |
| 2 | Приобретение материалов и оборудования |  | |  | |
| 2.1 | Проведение торгов | 2024 | | 2024 | |
| 2.2 | Заключение договора на поставку оборудования | 2024 | | 2024 | |
| 3 | Строительно-монтажные работы и пуско­наладочные работы |  | |  | |
| 3.1 | Демонтажные работы | 2024 | | 2024 | |
| 3.2 | Монтажные работы | 2024 | | 2024 | |
| 3.3 | Проведение испытаний | 2024 | | 2024 | |
| 4 | Ввод в эксплуатацию |  | |  | |
| 4.1 | Получение разрешения на ввод в эксплуатацию | 2024 | | 2024 | |
| 4.2 | Ввод в эксплуатацию | 2024 | | 2024 | |
|  | **Реконструкция канализационных очистных сооружений (КОС-15000 м3/сутки)** | **2018** | | **2025** | |
| 1 | Предпроектный и проектный этап |  | |  | |
| 1.1 | Разработка и выдача ТУ | 2018 | | 2019 | |
| 1.2 | Проведение торгов | 2019 | | 2019 | |
| 1.3 | Заключение договора на разработку проекта | 2019 | | 2020 | |
| 2 | Приобретение материалов и оборудования |  | |  | |
| 2.1 | Проведение торгов | 2021 | | 2025 | |
| 2.2 | Заключение договора на поставку оборудования | 2021 | 2025 | |
| 3 | Строительно-монтажные работы и пуско­наладочные работы |  |  | |
| 3.1 | Демонтажные работы | 2021 | 2025 | |
| 3.2 | Монтажные работы | 2021 | 2025 | |
| 3.3 | Проведение испытаний | 2021 | 2025 | |
| 4 | Ввод в эксплуатацию |  |  | |
| 4.1 | Получение разрешения на ввод в эксплуатацию | 2025 | 2025 | |
| 4.2 | Ввод в эксплуатацию | 2025 | 2025 | |
|  | **Строительство канализационных сооружений: 2 очередь КОС-750 м3/сут.** | **2023** | **2024** | |
| 1 | Предпроектный и проектный этап |  |  | |
| 1.1 | Разработка и выдача ТУ | 2023 | 2023 | |
| 1.2 | Проведение торгов | 2023 | 2023 | |
| 1.3 | Заключение договора на разработку проекта | 2023 | 2023 | |
| 2 | Приобретение материалов и оборудования |  |  | |
| 2.1 | Проведение торгов | 2023 | 2023 | |
| 2.2 | Заключение договора на поставку оборудования | 2023 | 2024 | |
| 3 | Строительно-монтажные работы и пуско­наладочные работы |  |  | |
| 3.1 | Демонтажные работы | 2023 | 2023 | |
| 3.2 | Монтажные работы | 2023 | 2024 | |
| 3.3 | Проведение испытаний | 2024 | 2024 | |
| 4 | Ввод в эксплуатацию |  |  | |
| 4.1 | Получение разрешения на ввод в эксплуатацию | 2024 | 2024 | |
| 4.2 | Ввод в эксплуатацию | 2024 | 2024 | |
|  | **Строительство централизованной системы ливневой канализации** | **2025** | **2028** | |
| 1.1 | Строительство закрытой ливневой канализации, общей протяженностью 4,8 км | 2025 | 2028 | |
| 1.2 | Строительство очистных сооружений поверхностного стока в количестве 2 ед. | 2025 | 2026 | |

Основные мероприятия по реконструкции сетей водоотведения в городеРадужный представлены в таблице 25.

**Таблица 25. Основные мероприятия по реконструкции сетей водоотведения в городеРадужный**

| **№**  **п/п** | **Участокканализационной сети** | **Длина, м** | **Микрорайон** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Самотечный канализационный коллектор, вдоль улицы №3, №8 КК6-6-КК6КК5-7 чугун Ø350мм - 604м, чугун Ø 200мм - 200м, ст. Ø 200мм - 16м) | 820 | 5, 6 |
| 2 | Самотечный канализационный коллектор, КК7 до КК6, улица №5, 5 микрорайон (чугун Ø 350мм) | 403 | 5 |
| 3 | Самотечный канализационный коллектор, вдоль улиц №1-12 улица Новая) от КК7/1 до КК1 (ж/б Ø 800мм-1614,5м, ст Ø 700мм-325м) | 1939,5 | 5, 4, 2, 1, 3 мкр |
| 4 | Напорный канализационный коллектор, от ГКНС до р.к №1.21 (2 Ø 500мм-1750м, Ø 300мм-122,5м ст) | 3622,5 | от ГКНС до КОС-15 |
| 5 | Самотечный канализационный коллектор, вдоль улицы №2 от ККГ-2 до ГКНС (ж/б Ø 600мм-746,5м, ж/б Ø 800мм-669м) | 1414,5 | 3, 7 мкр. |
| 6 | Самотечный канализационный коллектор, КК12 до КК-29 (ж/б Ø 600 мм) | 55 | от 7 мкр. до 7а мкр. |
| 7 | Самотечный канализационный коллектор, от КК6-18 до ККГ-2 (ж/б Ø 400мм - 116м, ж/б Ø 500мм-282,5м, ж/б Ø 600мм-114,5м, чуг. Ø 300мм-340,5м) | 853,5 | 6, 7 |
| 8 | Сети канализации от КНС-1 до реки Аган (мкр.Южный) | 920 | мкр. Южный |
| 9 | Самотечный канализационный коллектор (район гостиницы Аган-Град) | 72 | 1 мкр |
|  | **ИТОГО:** | **10100** |  |

Характеристика новых сетей водоотведения для подключения перспективной застройки представлена в таблице 26.

**Таблица 26. Ориентировочные длины и диаметры новых сетей водоотведения к перспективным зонам застройки в городе Радужный**

| **Район расположения перспективных сетей водоотведения, диаметр, мм** | **Длина участка, м** |
| --- | --- |
| **10-й микрорайон** | **7455,07** |
| 100 | 329,64 |
| 150 | 1349,57 |
| 200 | 3630,88 |
| 250 | 1369,18 |
| 315 | 659,49 |
| 355 | 116,31 |
| **1-й микрорайон** | **386,68** |
| 150 | 290,5 |
| 100 | 96,2 |
| **22-й микрорайон** | **7318,44** |
| 100 | 1832,59 |
| 200 | 1466,65 |
| 250 | 889,93 |
| 315 | 1337,67 |
| 355 | 1791,6 |
| **2-й микрорайон** | **396,63** |
| 150 | 44,86 |
| 100 | 28,56 |
| 200 | 323,21 |
| **4-й микрорайон** | **70,61** |
| 150 | 13,52 |
| 200 | 57,09 |
| **5-й микрорайон** | **22,33** |
| 100 | 22,33 |
| **6-й микрорайон** | **13** |
| 200 | 13 |
| **7А микрорайон** | **3197,1** |
| 150 | 499,4 |
| 200 | 2697,7 |
| **8-й микрорайон** | **5997,28** |
| 100 | 10 |
| 150 | 978,14 |
| 200 | 4438,19 |
| 250 | 256,19 |
| 315 | 315,68 |
| **Сеть по ул. Казамкина** | **61,76** |
| 150 | 44,1 |
| 100 | 17,66 |
| **СУ 958 микрорайон** | **8683,44** |
| 150 | 2503,55 |
| 200 | 6179,89 |
| **Южный микрорайон** | **14091,5** |
| 100 | 2572,21 |
| 150 | 5111,52 |
| 160 | 2016,47 |
| 200 | 3825,18 |
| 250 | 566,12 |
| **Общий итог** | **42220,5** |

* + 1. Технические обоснования основных мероприятий по реализации схем водоотведения

В настоящее время водоотведение хозяйственно-бытовых стоков от потребителейгородаРадужный с помощью системы канализационных безнапорных и напорных трубопроводов осуществляется на существующие канализационные очистные сооружения городского округа.

Техническоеобоснования основных мероприятий по реализации системы водоотведения представлено в таблице 27.

**Таблица 27. Технические обоснования основных мероприятий по реализации системы водоотведения**

| **№ п/п** | **Наименование мероприятия** | **Срок реализации** | **Технические обоснования** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Строительство канализационных сооружений: 2 очередь КОС-750 м3/сут | 2023-2024 | Повышение экологической безопасности водоотведения |
| 2. | Реконструкция канализационно-очистных сооружений (КОС-15000 м3/сутки) | 2018-2025 | Повышение экологической безопасности водоотведения |
| 3. | Реконструкция, техническое перевооружение (модернизация) канализационно-насосных станций, в том числе: КНС-1, 2 мкр. Южный. | 2022-2024 | Безаварийная работа технологического оборудования. Повышение качества предоставления коммунальных услуг населению. |
| 4. | Реконструкция сетей водоотведения | 2026-2030 | Повышение качества предоставления коммунальных услуг населению. |
| 5. | Строительство новых сетей централизованного водоотведения для обеспечения перспективной застройки (42,22 км) | 2022-2029 | Удовлетворение спроса на стоки. Обеспечение доступности услуги по водоотведению для потребителей. |
| 6. | Строительство канализационно-насосных станцийдля обеспечения перспективной застройки (мкр. 10 – 1 шт., 22 мкр. – 1 шт., мкр.СУ-968 – 2 шт., мкр. Южный – 2 шт.) | 2023-2028 | Повышение качества предоставления коммунальных услуг населению. |
| 7. | Строительство канализационных очистных сооружений на территории мкр. СУ-968 | 2027 | Повышение качества предоставления коммунальных услуг населению. |
| 8. | Строительство закрытой ливневой канализации, общей протяженностью 4,8 км | 2025-2028 | Улучшение качества воды в водных объектах г. Радужный. Снижение негативного воздействия  на окружающую среду и повышение уровня экологической безопасности, оздоровление общей  санитарной обстановки. Улучшение уровня благоустройства улично-дорожной сети |
| 9. | Строительство очистных сооружений поверхностногостока в количестве 2 ед. | 2025-2026 | Улучшение качества воды в водных объектах г. Радужный. Снижение негативного воздействия  на окружающую среду и повышение уровня экологической безопасности, оздоровление общей  санитарной обстановки. Улучшение уровня благоустройства улично-дорожной сети |

* + 1. Сведения о вновь строящихся, реконструируемых и предлагаемых к выводу из эксплуатации объектах централизованной системы водоотведения

Для повышения качества водоотведения в городеРадужный предлагается в течение расчетного срока схемы водоотведения реализовать основные мероприятия по строительству и реконструкции сооружений системы централизованной канализации. Вывод из эксплуатации объектов системы водоотведения не планируется.

Основные мероприятия, предлагаемые к реализации схемой водоотведения:

1. Реконструкция КОС-15000 и строительство II очереди канализационных очистных сооружений КОС-750 для повышения качества очистки сточных в мкр. Южный;
2. Реконструкция КНС для повышения надежности, снижение количества аварий, снижение эксплуатационных затрат;
3. Реконструкция и модернизация существующих канализационных сетей;
4. Строительство новых сетей водоотведения из полимерных труб для подключения перспективных абонентов;
5. Строительство канализационных очистных сооружений на территории мкр. СУ-968;
6. Строительство канализационно-насосных станций для обеспечения перспективной застройки;
7. Строительство централизованной системы ливневой канализации.

*Строительство второй очереди канализационных очистных сооружений мкр. Южный*

На перспективу (2023-2024 гг.)запланировано строительство второй очереди очистных сооружений полной биологической очистки мкр. Южный. Ожидаемая мощность КОС составит 750 куб.м./сут.

Для обеспечения надежности работы комплекса канализационных очистных сооружений рекомендуется выполнить следующие мероприятия:

- использовать средства автоматического регулирования, контроля, сигнализации, защиты и блокировок работы комплекса водоочистки;

- при рабочем проектировании необходимо предусмотреть прогрессивные технические решения, механизацию трудоемких работ, автоматизацию технологических процессов и максимальную индустриализацию строительно-монтажных работ за счет применения сборных конструкций, стандартных и типовых изделий, деталей, изготавливаемых на заводах и в заготовительных мастерских.

На момент актуализации Схемы водоотведения были выполнены мероприятия, представленные в таблице 28.

**Таблица 28. Перечень выполненных мероприятий АО «Горэлектросеть» «РГЭС»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Наименование мероприятия** | **Описание и место расположения объекта** | **Обоснование необходимости (цель реализации)** | **Производительность после реализации мероприятия, м3/сут** | **Срок выполнения** | **Расходы на реализацию мероприятий, профинансировано к 2021 году, тыс. руб. (с НДС)** |
| 1. | Техническое перевооружение (модернизация) канализационно-насосной станции КНС-4, в том числе замена механических решеток и редукторов | ХМАО-Югра, г. Радужный, Северо-западная коммунальная зона, ул. Новая, строение 18а, корп.1 | Безаварийная работа технологического оборудования. Повышение качества предоставления коммунальных услуг населению. | 18 000 | 2018-2020 | 2020,0 |
| 2. | Техническое перевооружение (модернизация) канализационно-насосной станции КНС-7, в том числе замена механических решеток, пресса, насосов | ХМАО-Югра, г. Радужный, Северо-западная коммунальная зона, ул. Новая, строение 28 | Безаварийная работа технологического оборудования. Повышение качества предоставления коммунальных услуг населению. | 21 528 | 2018-2020 | 4043,3 |
| 3. | Техническое перевооружение (модернизация) канализационно-насосной станции КНС-8, в том числе замена механических решеток и редукторов | ХМАО-Югра, г. Радужный, мкрн. 7а, строение3 | Безаварийная работа технологического оборудования. | 18 000 | 2018-2020 | 1336,1 |
| 4. | Техническое перевооружение (модернизация) Головной канализационно-насосной станции (ГКНС), в том числе закупка и монтаж насосов, механизированных решеток, пресса, тельфера, запорной арматуры | ХМАО-Югра, г. Радужный, Северо-западная коммунальная зона, ул. Казамкина, строение 1 | Безаварийная работа технологического оборудования. | 18 000 | 2018-2020 | 14860,0 |
| **Итого:** | | | | | | **22259,4** |

* + 2. Сведения о развитии систем диспетчеризации, телемеханизации и об автоматизированных системах управления режимами водоотведения на объектах организаций, осуществляющих водоотведение

В 2008 году был разработан и внедрен в действие проект АСДУ канализационными насосными станциями (АСДУ КНС) г. Радужный ХМАО. Целью проекта АСДУ КНС являлось:

1. Автоматическое управление работой КНС;

2. Ведение технологического режима КНС (сбор информации, технологические защиты и блокировки) в соответствии с технологическим регламентом;

3. Архивирование информации с целью последующего использования, для анализа.

4. Снижение материальных затрат на ремонт и обслуживание объектов;

5. Повышение качества ведения технологического режима КНС и его безопасность;

6. Повышение оперативности и точности измерения и регулирования технологических параметров, данных для расчета экономической эффективности работы объектов;

7. Повышение оперативности и надежности системы управления объектами и действиями персонала;

8. Исключение дежурного персонала на объектах КНС.

Все цели при осуществлении проекта были достигнуты в полном объеме за счет того, что была создана двухуровневая структура АСДУ, которая включает в себя:

1. Организацию рабочего места АРМ оператора КНС – которое является общим для всех объектов КНС. Это рабочее место собирает всю поступающую информацию со всех объектов КНС.

2. Передачу данных на верхний уровень системы Диспетчерского контроля и управления объектами КНС – для ее анализа, архивирования и быстрого реагирования ремонтных бригад, при устранении неисправностей на объектах КНС.

Все насосное оборудование на объектах КНС работает с применением устройств плавного пуска и останова насосов, а также запуск в работу и останов насосов, производится с использованием датчиков уровня в баке, типа «Груша». Средний расчетный срок службы АСДУ КНС – 10 лет. Модернизация системы АСДУ КНС запланирован на 2021 год.

Очистные канализационные сооружения в мкр. «Южный» г. Радужный, включают в себя – перекачивающие канализационные станции (КНС), а также сооружения очистки стоков КОС – 400 м3/сут. Все станции КНС работают в автоматическом режиме. Очистные сооружения КОС – 400 так же работают в автоматическом режиме.

Начиная с 2017 года АО «Горэлектросеть» проводило работу по установке в городе Радужном индивидуальных и общедомовых приборов учета воды, с выводом их данных на верхний уровень предприятия. В 2018 – 2020 годах все данные выводятся в программу ЛЭРС-учет, которая позволяет вести учет и контроль, за установленными приборами учета. Работы продолжаются и на момент актуализации Схемы.

* + 1. Описание вариантов маршрутов прохождения трубопроводов (трасс) по территории городского округа, расположения намечаемых площадок под строительство сооружений водоотведения и их обоснование

Все строящиеся объекты будут располагаться в местах существующих насосных и канализационных станций станции.

Маршруты прохождения сетей водоотведения, а также расположение объектов системы водоотведения на территории городаРадужный представлены на отдельных листах, являющихся неотъемлемой частью настоящей схемы.

* + 1. Границы и характеристики охранных зон сетей и сооружений централизованной системы водоотведения

Границы и характеристики охранных зон сетей и сооружений централизованной системы водоотведения согласно СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» представлены в таблице29.

**Таблица 29 – Границы и характеристики охранных зон сетей водоотведения**

| **Инженерныесети** | **Расстояние, м, по горизонтали (в свету) от подземных сетей до** | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Фундаментов**  **зданий исооружений** | **Фундаментов огражденийпредприятийэстакад, опорконтактной сети и связи,железных дорог** | **Оси крайнего пути** | | **Бортового камня улицы,дороги (кромкипроезжей части,укрепленной полосы обочины)** | | **Наружной бровки кювета или подошвы насыпи дороги** | **Фундаментов опор воздушных линий электропередачи напряжением** | | |
| **Железных дорог колеи 1520 мм, но не менееглубинытраншеи до подошвы насыпи и бровки выемки** | **Железных дорог колеи 750 мм и трамвая** | **До 1 кВ наружногоосвещения,контактнойсети трамваев и троллейбусов** | **Св.1 до35 кВ** | **Св.35 до 110 кВ и выше** |
| Водопровод и канализация | 5 | 3 | 4 | 2,8 | 2 | | 1 | 1 | 2 | 3 |
| Самотечная канализация(бытовая и дождевая) | 3 | 1,5 | 4 | 2,8 | 1,5 | | 1 | 1 | 2 | 3 |
| Инженерныесети | Водопровод | | Канализация | Дождевая канализация | Газопровод | Кабельные сети | Кабели связи | Тепловые сети | Каналы, тоннели | Наружныепневмомусоропроводы |
| Водопровод | См. примечание 1 | | См. примечание 2 | 1,5 | 1-2 | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 1,5 | 1 |
| Канализация | См. примечание 2 | | 0,4 | 0,4 | 1-5 | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 | 1 |

*Примечание:*

*Расстояние от бытовой канализации до хозяйственно-питьевого водопровода следует принимать, м: до водопровода из железобетонных труб и асбестоцементных труб-5; до водопровода из чугунных труб диаметром до 200 мм-1,5, диаметром свыше 200 мм-3; до водопровода из пластмассовых труб-1,5. Расстояние между сетями канализации и производственного водопровода в зависимости от материала и диаметра труб, а также номенклатуры и характеристики грунтов должно быть 1,5 м.*

Размеры санитарно-защитных зон для канализационных очистных сооружений следует применять по таблице30.

**Таблица 30 – Санитарно-защитные зоны для канализационных очистных сооружений**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сооружения для очистки сточных вод** | **Расстояние в м при расчетной производительности очистных сооружений в тыс. м3/сутки** | | | |
| **до 0,2** | **более 0,2 до 5,0** | **более 5,0 до 50,0** | |  | | --- | | **Более 50,0 до 280** | |
| Насосные станции и аварийно-регулирующие резервуары, локальные очистные сооружения | 15 | 20 | 20 | 30 |
| Сооружения для механической и биологической очистки с иловыми площадками для сброшенных осадков, а также иловые площадки | 150 | 200 | 400 | 500 |
| Сооружения для механической и биологической очистки с термомеханической обработкой осадка в закрытых помещениях | 100 | 150 | 300 | 400 |
| Поля: |  |  |  |  |
| а) фильтрации | 200 | 300 | 500 | 1000 |
| б) орошения | 150 | 200 | 400 | 1000 |
| Биологические пруды | 200 | 200 | 300 | 300 |

1. Размер СЗЗ для канализационных очистных сооружений производительностью более 280 тыс. м3/сутки, а также при принятии новых технологий очистки сточных вод и обработки осадка, следует устанавливать в соответствии с требованиями п. 4.8 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03«Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»;
2. Для полей фильтрации площадью до 0,5 га для полей орошения коммунального типа площадью до 1,0 га для сооружений механической и биологической очистки сточных вод производительностью до 50 м3/сутки, СЗЗ следует принимать размером 100 м;
3. Для полей подземной фильтрации пропускной способностью до 15 м3/сутки размер СЗЗ следует принимать размером 50 м;
4. Размер СЗЗ от сливных станций следует принимать 300 м;
5. Размер СЗЗ от очистных сооружений поверхностного стока открытого типа до жилой территории следует принимать 100 м, закрытого типа – 50 м;
6. От очистных сооружений и насосных станций производственной канализации, не расположенных на территории промышленных предприятий, как при самостоятельной очистке и перекачке производственных сточных вод, так и при совместной их очистке с бытовыми, размер СЗЗ следует принимать такими же, как для производств, от которых поступают сточные воды, но не менее указанных в таблице 29;
7. Размер СЗЗ от снеготаялок и снегосплавных пунктов до жилой территории следует принимать 100 м.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, размер санитарно-защитной зоны для:

* КНС должна составлять не менее 20 м.
* КОС должна составлять не менее 300 м.
  + 1. Границы планируемых зон размещения объектов централизованной системы водоотведения

Все объекты системы водоотведения будут размещены в границах городского округагород Радужный.

* 1. Экологические аспекты мероприятий по строительству и реконструкции объектов централизованной системы водоотведения
     1. Сведения о мероприятиях, содержащихся в планах снижения сбросов загрязняющих веществ, программах повышения экологической эффективности, планах мероприятий по охране окружающей среды

Необходимые меры по предотвращению вредного воздействия на водный бассейн при сбросе сточных вод в черте населенного пункта – это снижение массы сброса загрязняющих веществ и микроорганизмов до наиболее жестких нормативов качества воды из числа установленных.

Строительство новых очистных сооружений на территории городаРадужный позволит обеспечить соответствие показателей качества сточных вод существующим нормативам и улучшить экологическую обстановку.

* + 1. Сведения о применении методов, безопасных для окружающей среды, при утилизации осадков сточных вод

В рамках реализации запланированных мероприятий по строительству КОС города Радужный на предлагаемых к вводу в эксплуатацию очистных сооружениях будет установлен узел обезвоживания осадка. Обезвоженный осадок подлежит вывозу и захоронению на полигонах ТКО.

* 1. Оценка потребности в капитальных вложениях в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоотведения
     1. Оценка потребности в капитальных вложениях в строительство и реконструкцию объектов централизованных систем водоотведения, рассчитанную на основании укрупненных сметных нормативов для объектов непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры, утвержденных федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере строительства, либо принятую по объектам-аналогам по видам капитального строительства и видам работ, с указанием источников финансирования

Оценка капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованной системы водоотведения проведена на основании планируемых мероприятий по реализации схемы водоотведения городского округа (п.1.4.1).

Основной документацией для проведения оценки стали:

- «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства» (НЦС 81-02-14-2020);

- Утвержденная инвестиционная программа АО «Городские электрические сети» по развитию централизованной системы водоотведения города Радужный на 2021-2025 годы.

Оценка капитальных вложений в новое строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем водоотведения представлена в таблице31.

Источник финансирования:

- собственные средства предприятия;

- частные инвестиции;

- бюджетные средства.

**Таблица 31 – Оценка капитальных вложений в новое строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем водоотведения, тыс. руб.**

| **№ п/п** | **Наименование мероприятия (этапы мероприятия, по которому планируется достижение экологического эффекта)** | | **Обоснование необходимости (цель реализации)** | **Срок выполнения** | **Объем расходов на мероприятие (этап мероприятия) тыс.руб.** | **Объемы капитальных вложений, тыс. руб.** | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Профинансирова-но к 2021** | **2021** | **2022** | **2023** | **2024** | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** | **2031-2034** |
| **1.** | Реконструкцияканализационно-насосной станции КНС-1 (мкр.Южный), в т. ч. закупка, монтаж КНС блочно-модульного типа, подземного исполнения, оборудованной приборами учета сточных вод, системой автоматизации и диспетчеризации | | Безаварийная работа технологического оборудования. Повышение качества предоставления коммунальных услуг населению. | 2022-2023 | **5237,1** |  |  | 3043,5 | 2193,7 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2.** | Реконструкция канализационно-насосной станции КНС-2 (мкр.Южный), в т. ч. закупка, монтаж КНС блочно-модульного типа, подземного исполнения, оборудованной приборами учета сточных вод, системой автоматизации и диспетчеризации | | Безаварийная работа технологического оборудования. Повышение качества предоставления коммунальных услуг населению. | 2024 | **2849,8** |  |  |  |  | 2849,8 |  |  |  |  |  |  |  |
| **3.** | Реконструкция канализационных очистных сооружений (КОС-15000 м3/сутки), (в том числе ПИР, СМР, ПНР). Строительство блоков механических решеток, аэротенков, установок обеззараживания, воздуходувного и насосного оборудования, запорной арматуры | | Повышение экологической безопасности водоотведения. | 2018-2025 | **94769,6** | 9786,3 | 20414 | 17572 | 12606,3 | 13693,7 | 20697,4 |  |  |  |  |  |  |
| **4.** | Реконструкция канализационных очистных сооружений: 2 очередь КОС-750 м3/сутки, (в том числе ПИР, СМР, ПНР). Строительство аэротенков, установок обеззараживания, воздуходувок, решеток запорной арматуры | | Повышение экологической безопасности водоотведения. | 2023-2024 | **11884,2** |  |  |  | 6484,2 | 5400 |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.\*** | Техническое перевооружение (модернизация) канализационно-насосной станции КНС-4, в том числе замена механических решеток и редукторов | | Безаварийная работа технологического оборудования. Повышение качества предоставления коммунальных услуг населению. | 2018-2020 | **2020,0** | 2020,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.\*** | Техническое перевооружение (модернизация) канализационно-насосной станции КНС-7, в том числе замена механических решеток, пресса, насосов | | Безаварийная работа технологического оборудования. Повышение качества предоставления коммунальных услуг населению. | 2018-2020 | **4043,3** | 4043,3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7.\*** | Техническое перевооружение (модернизация) канализационно-насосной станции КНС-8, в том числе замена механических решеток и редукторов | | Безаварийная работа технологического оборудования. | 2018-2020 | **1336,1** | 1336,1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8.\*** | Техническое перевооружение (модернизация) Головной канализационно-насосной станции (ГКНС), в том числе закупка и монтаж насосов, механизированных решеток, пресса, тельфера, запорной арматуры | | Безаварийная работа технологического оборудования. | 2018-2020 | **14860,0** | 14860,0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Итого:** | | | | | **137000,0** | **32045,55** | **20414** | **20615,45** | **21284,18** | **21943,45** | **20697,37** |  |  |  |  |  |  |
| **9.** | Реконструкция сетей водоотведения протяженностью 10,1 км | | Повышение качества предоставления коммунальных услуг населению. | 2026-2030 | 178203,7 |  |  |  |  |  |  | 35640,74 | 35640,74 | 35640,74 | 35640,74 | 35640,74 |  |
| **Итого:** | | | | | **178203,7** |  |  |  |  |  |  | **35640,74** | **35640,74** | **35640,74** | **35640,74** | **35640,74** |  |
| **10.** | Строительство новых сетей централизованного водоотведения для обеспечения перспективной застройки, в т. ч. : | | Обеспечение новых потребителей централизованным водоотведением. | до 2030 года |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.1.** | **10-й микрорайон** |  |  | 2024-2026 | **35095,875** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.1.1.** | Dу 100мм | L=329,64м |  | 2024 | 1569,376 |  |  |  |  | 1569,376 |  |  |  |  |  |  |  |
| **101.2.** | Dу 150мм | L=1349,57м |  | 2024 | 6425,141 |  |  |  |  | 6425,141 |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.1.3.** | Dу 200мм | L=3630,88м |  | 2025 | 15712,161 |  |  |  |  |  | 15712,161 |  |  |  |  |  |  |
| **10.1.4.** | Dу 250 мм | L=1369,18м |  | 2026 | 7121,379 |  |  |  |  |  |  | 7121,379 |  |  |  |  |  |
| **10.1.5.** | Dу 315 мм | L=659,49м |  | 2026 | 3687,242 |  |  |  |  |  |  | 3687,242 |  |  |  |  |  |
| **10.1.6.** | Dу 355 мм | L=116,31м |  | 2026 | 580,576 |  |  |  |  |  |  | 580,576 |  |  |  |  |  |
| **10.2.** | **1-й микрорайон** |  |  | 2023 | **1841,033** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.2.1.** | Dу 150 мм | L=290,5м |  | 2023 | 1383,036 |  |  |  | 1383,036 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.2.2.** | 100 мм | L=96,2м |  | 2023 | 457,997 |  |  |  | 457,997 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.3.** | **22-й микрорайон** |  |  | 2022-2024 | **36122,166** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.3.1.** | Dу 100 мм | L=1832,59м |  | 2022 | 8724,741 |  |  | 8724,741 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.3.2.** | Dу 200 мм | L=1466,65м |  | 2022 | 6346,737 |  |  | 6346,737 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.3.3.** | Dу 250 мм | L=889,93м |  | 2023 | 4628,704 |  |  |  | 4628,704 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.3.4.** | Dу 315 мм | L=1337,67м |  | 2024 | 7478,980 |  |  |  |  | 7478,980 |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.3.5.** | Dу 355 мм | L=1791,6м |  | 2024 | 8943,004 |  |  |  |  | 8943,004 |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.4.** | **2-й микрорайон** |  |  | 2024 | **1748,193** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.4.1.** | Dу 150 мм | L=44,86м |  | 2024 | 213,573 |  |  |  |  | 213,573 |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.4.2.** | Dу 100 мм | L=28,56м |  | 2024 | 135,971 |  |  |  |  | 135,971 |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.4.3.** | Dу 200 мм | L=323,21м |  | 2024 | 1398,649 |  |  |  |  | 1398,649 |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.5.** | **4-й микрорайон** |  |  | 2022 | **311,417** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.5.1.** | Dу 150 мм | L=13,52м |  | 2022 | 64,367 |  |  | 64,367 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.5.2.** | Dу 200 мм | L=57,09м |  | 2022 | 247,050 |  |  | 247,050 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.6.** | **5-й микрорайон** |  |  | 2023 | **106,310** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.6.1.** | Dу 100 мм | L=22,33м |  | 2023 | 106,310 |  |  |  | 106,310 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.7.** | **6-й микрорайон** |  |  | 2026 | **56,256** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.7.1.** | Dу 200 мм | L=13м |  | 2026 | 56,256 |  |  |  |  |  |  | 56,256 |  |  |  |  |  |
| **10.8.** | **7А микрорайон** |  |  | 2027-2029 | **14051,53** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.8.1.** | Dу 150 мм | L=499,4м |  | 2027 | 2377,583 |  |  |  |  |  |  |  | 2377,583 |  |  |  |  |
| **10.8.2.** | Dу 200 мм | L=2697,7м |  | 2028-2029 | 11673,946 |  |  |  |  |  |  |  |  | 5836,973 | 5836,973 |  |  |
| **10.9.** | **8-й микрорайон** |  |  | 2026-2028 | **27007,584** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.9.1.** | Dу 100 мм | L=10м |  | 2026 | 47,609 |  |  |  |  |  |  | 47,609 |  |  |  |  |  |
| **10.9.2.** | Dу 150 мм | L=978,14м |  | 2026 | 4656,807 |  |  |  |  |  |  | 4656,807 |  |  |  |  |  |
| **10.9.3.** | Dу 200 мм | L=4438,19м |  | 2027 | 19205,690 |  |  |  |  |  |  |  | 19205,690 |  |  |  |  |
| **10.9.4.** | Dу 250 мм | L=256,19м |  | 2027 | 1332,495 |  |  |  |  |  |  |  | 1332,495 |  |  |  |  |
| **10.9.5.** | Dу 315 мм | L=315,68м |  | 2028 | 1764,983 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1764,983 |  |  |  |
| **10.10.** | **Сеть по ул. Казамкина** |  |  | 2025 | **294,032** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.10.1.** | Dу 150 мм | L=44,1м |  | 2025 | 209,955 |  |  |  |  |  | 209,955 |  |  |  |  |  |  |
| **10.10.2.** | Dу 100 мм | L=17,66м |  | 2025 | 84,077 |  |  |  |  |  | 84,077 |  |  |  |  |  |  |
| **10.11.** | **СУ 958 микрорайон** |  |  | 2023-2027 | **38661,769** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.11.1.** | Dу 150 мм | L=2503,55м |  | 2023-2024 | 11919,101 |  |  |  | 5959,55 | 5959,55 |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.11.2.** | Dу 200 мм | L=6179,89м |  | 2025-2027 | 26742,669 |  |  |  |  |  | 8914,223 | 8914,223 | 8914,223 |  |  |  |  |
| **10.12.** | **Южный микрорайон** |  |  | 2022-2026 | **65678,96** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.12.1.** | Dу 100 мм | L=2572,21м |  | 2022 | 12245,983 |  |  | 12245,983 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **0.12.2.** | Dу 150 мм | L=5111,52м |  | 2023 | 24335,333 |  |  |  | 24335,333 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.12.3.** | Dу 160 мм | L=2016,47м |  | 2024 | 9600,172 |  |  |  |  | 9600,172 |  |  |  |  |  |  |  |
| **10.12.4.** | Dу 200 мм | L=3825,18м |  | 2025 | 16552,969 |  |  |  |  |  | 16552,969 |  |  |  |  |  |  |
| **10.12.5.** | Dу 250 мм | L=566,12м |  | 2026 | 2944,503 |  |  |  |  |  |  | 2944,503 |  |  |  |  |  |
| **Итого:** | | | | | **220975,13** | **0** | **0** | **27628,88** | **36870,93** | **41724,42** | **41473,39** | **28008,6** | **31829,99** | **7601,956** | **5836,973** | **0** | **0** |
| **11.** | Строительство канализационно-насосных станций для обеспечения перспективной застройки (мкр. 10 – 1 шт., 22 мкр. – 1 шт., мкр. СУ-968 – 2 шт., мкр. Южный – 2 шт.) | | Повышение качества предоставления коммунальных услуг населению. | 2023-2028 | 32913,5 |  |  |  | 5485,58 | 5485,58 | 5485,58 | 5485,58 | 5485,58 | 5485,58 |  |  |  |
| **12.** | Строительство канализационных очистных сооружений на территории мкр. СУ-968производительностью 250 м3/сут. | | Повышение качества предоставления коммунальных услуг населению. | 2027 | 13975,0 |  |  |  |  |  |  |  | 13975 |  |  |  |  |
| **13.** | Строительство закрытой ливневой канализации, общей протяженностью 4,8 км | | Улучшение качества воды в водных объектах г. Радужный. Снижение негативного воздействия  на окружающую среду и повышение уровня экологической безопасности, оздоровление общей  санитарной обстановки. Улучшение уровня благоустройства улично-дорожной сети | 2025-2028 | 116860,0 |  |  |  |  |  | 29215 | 29215 | 29215 | 29215 |  |  |  |
| **14.** | Строительство очистных сооружений поверхностного стока в количестве 2 ед. | | 2025-2026 | 54490,0 |  |  |  |  |  |  | 54490,0 |  |  |  |  |  |
| **15.** | Реконструкция АСУТП | |  |  |  | Определяется проектом | | | | | | | | | | | |
| **Всегокапитальных вложениях в строительство и реконструкцию объектов централизованных систем водоотведения города Радужный:** | | | | | **754417,44** | **32045,55** | **20414** | **48244,38** | **63640,71** | **69153,5** | **96871,37** | **152839,9** | **116146,3** | **77943,28** | **41477,71** | **35640,74** | **0** |

\*Примечание – мероприятия, выполненные в 2018-2020 гг.

* 1. Плановые значения показателей развития централизованной системы водоотведения

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 5 сентября 2013 года №782 «О схемах водоснабжения и водоотведения» (вместе с «Правилами разработки и утверждения схем водоснабжения и водоотведения», «Требованиями к содержанию схем водоснабжения и водоотведения») к плановым показателям развития централизованных систем водоотведения относятся:

* показатели надежности и бесперебойности водоотведения;
* показатели качества обслуживания абонентов;
* показатели качества очистки сточных вод;
* показатели эффективности использования ресурсов при транспортировке сточных вод;
* соотношение цены реализации мероприятий инвестиционной программы и их эффективности;
* иные показатели, установленные федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере жилищно-коммунального хозяйства.

Анализ показателей надежности, качества, энергетической эффективности объектов централизованных систем водоотведения представлен в таблице32.

План снижения сбросов загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площадки представлен в таблицах 33, 35.

**Таблица 32 – Плановые показатели развития централизованной системы водоотведения**

| **№ п/п** | **Показатель** | **Единица измерения** | **Факт**  **за 2017 год** | **Факт за 2018 год** | **2019 год** | | **2020 год** | | **2021 год** | | **2022 год** | | **2023 год** | | **2024 2034гг.** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Принято РСТ** | **Факт** | **Принято РСТ** | **Ожидаемое** | **Принято РСТ** | **Предложено** | **Принято РСТ** | **Предложено** | **Принято РСТ** | **Предложено** | **Принято РСТ** | **Предложено** |
| ***1*** | ***Показатели очистки сточных вод*** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1. | Доля сточных вод, не подвергающихся очистке, в общем объеме сточных вод, сбрасываемых в централизованные общесплавные или бытовые системы водоотведения | % | 0 | 0 | х | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.2. | Доля поверхностных сточных вод, не подвергающихся очистке, в общем объеме поверхностных сточных вод, принимаемых в централизованную ливневую систему водоотведения | % |  |  | х | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.3. | Доля проб сточных вод, не соответствующих установленным нормативам допустимых сбросов, лимитам на сбросы, рассчитанная применительно к видам централизованных систем водоотведения раздельно для централизованной общесплавной (бытовой) и централизованной ливневой систем водоотведения | % | 100 | 98 | х | 100 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 50 | 50 | 50 | 50 | 20 | 20 |
| ***2*** | ***Показатели надежности и бесперебойности водоотведения*** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1. | Удельное количество аварий и засоров в расчете на протяженность канализационной сети в год | ед./км | 2,13 | 2,13 | х | 2,01 | 1,75 | 1,75 | 1,56 | 1,56 | 1,56 | 1,56 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| ***3*** | ***Показатели эффективности использования ресурсов при транспортировке сточных вод*** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1. | Удельный расход электрической энергии, потребляемой в технологическом процессе очистки сточных вод, на единицу объема очищаемых сточных вод | кВтЧ/м3 | 0,73 | 0,63 | 0,89 | 0,61 | 0,89 | 0,7 | 0,89 | 0,7 | 0,89 | 0,7 | 0,89 | 0,7 | 0,89 | 0,7 |
| 3.2. | Удельный расход электрической энергии, потребляемой в технологическом процессе транспортировки сточных вод, на единицу объема транспортируемых сточных вод | кВтЧ/м3 | 0,18 | 0,17 | 0,18 |  | 0,19 |  | 0,19 |  | 0,19 |  | 0,19 |  | 0,19 |

**Таблица 33. План снижения сбросов загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площадки (КОС-400)**

| **№**  **п/п** | **Перечень мероприятий (этап мероприятия я, по которому планируется достижения**  **экологическогоэффекта)** | **Сроки**  **выполнения**  **мероприятия**  **(этапов**  **мероприятий)** | | **Цех** | **Номер (название) канализационного выпуска в водный объект/централизованную систему водоотведения/водовыпуск** | **Наименование загрязняющего вещества (указать, если установлено ВСС)** | **Величины сбросов до мероприятия** | | **Величины сбросов после мероприятия** | | **Достигнутый экологический эффект от мероприятия (снижение с мг/л, т/г до мг/л, т/г)** | | **Объем финансирования,**  **млн.руб.** | **Источник финансирования** | **Ответственное должностное лицо** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Начало** | **Окончание** | **мг/дм3** | **т/г** | **мг/дм3** | **т/г** | **мг/дм3** | **т/г** | **ФИО должность** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **13** | **14** | **15** |
| 1 | ПИР  объекта «Строительство канализационных сооружений: 2 очередь КОС-750 м3/сут» (доведение КОС-400 м3/сут до 750 м3/сут.) | 2023 | 2023 | КОС-400  м3/сут. | 2, выпуск хозяйственно- бытовых, производственных сточных вод | Взвешенные вещества БПК 5  Аммиак и Аммоний ион (по азоту)  Нитриты (N02)  Нитраты (N03)  Железо  Медь  Фенол  Сульфаты  Фосфаты (Р) | 6,8  7,2  2,12  0,41  52,7  1,1  0,0093  0,002  21,5  1,06 | 0,730184  0,773136  0,2276456  0,0440258 5,658926 0,118118 0,000998634 0,00021476 2,30867  0,1138228 | 6,8  7,2  2,12  0,41  52,7  1,1  0,0093  0,002  21,5  1,06 | 0,730184  0,773136  0,2276456  0,0440258  5,658926  0,118118  0,00099863  0,00021476  2,30867  0,1138228 | 0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 | 0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 | 1700,00 | Бюджет предприятия | Главный инженер Исаев М. Х. |
| 2 | Изготовление и установка станции, шеф- монтажные работы, пусконаладочные работы | 2023 | 2024 | КОС-400  м3/сут. | 2, выпуск хозяйственно-бытовых, производственных сточных вод | Взвешенные вещества БПК 5  Аммиак и Аммоний  ион (по азоту)  Нитриты (N02)  Нитраты (N03)  Железо  Медь  Фенол  Сульфаты  Фосфаты (Р) | 6,8  7,2  2,12  0,41  52,7  1,1  0,0093  0.002  21,5  1,06 | 0,730184  0,773136  0,2276456  0,0440258 5,658926 0,118118 0,000998634 0,00021476 2,30867 0,1138228 | 3,0  2  0,4  0,08  40  0,1  0,001  0,001  19,8  0,2 | 0.32214  0,21476  0,042952  0.008590  4,2952  0,010738  0,000107  0,000107  2.126124  0.021476 | 3,8  5,2  1,7  0,3  12,7  1,0  0,0  0,0  1,7  0,9 | 0,408044  0,558376  0,1846936  0,0354354  1.363726  0,10738  0,00089125  0,00010738  0,182546  0,0923468 | 10184,14 | Бюджет предприятия | Главный инженер Исаев М. Х. |

**Таблица 34. Перечень источников выброса и сброса загрязняющих веществ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер**  **источника** | **Название**  **источника** | **Координаты** | **Расстояние от устья в км** | **Утвержденный расход сточныхиод** | |
| **м3/час** | **тыс. м3/год** |
| 1 | Выпуск № 2 | 62.06.22, 77.29.28 | 385 | 12,258 | 107,38 |

**Таблица 35. План снижения сбросов загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площадки (КОС-15000)**

| **N**  **п/п** | **Перечень мероприятий (этап мероприятия, по которому планируется достижения**  **экологического эффекта)** | **Срокивыполнениямероприятия(этаповмероприятий)** | | **Цех** | **Номер (название) канализационного выпуска в водный объект/централизованную систему водоотведения/водовыпуск** | **Наименование загрязняющего вещества (указать, если установлено ВСС)** | **Величины сбросов до мероприятия** | | **Величины сбросов после мероприятия** | | **Достигнутый экологический эффект от мероприятия (снижение с мг/л, т/г до мг/л, т/г)** | | **Объем финансирования, млн.руб.** | **Источник финансирования** | **Ответственное должностное лицо** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Начало** | **Окончание** | **мг/дм3** | **т/г** | **мг/дм3** | **т/г** | **мг/дм3** | **т/г** | **ФИО должность** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **13** | **14** | **15** |
| 1 | ПИР объекта «Реконструкция канализационно- очистных сооружений КОС-15000» | 2020 | 2020 | КОС-15000  м3/сут. | Выпуск № 1,  Выпускхозяйственно-бытовых,производственныхсточных  вод | Взвешенные вещества | 9,4 | 27,41369 | 9.4 | 27,41369 | 0 | 0 | 8308, 94 | Бюджет предприятия | Главный инженер Исаев М. Х. |
| БПК 5 | 8,6 | 25,08061 | 8.6 | 25,08061 | 0 | 0 |
| ХПК | 13,8 | 40,24563 | 13.8 | 40,24563 | 0 | 0 |
| Сульфаты  Хлориды  Аммиак и Аммоний ион (по азоту)  Нитриты (N02)  Нитраты (N03)  Железо  AПAB  Медь  Фенол  Фосфаты (Р)  Сухой остаток | 21,5  68  1,41  0,296  52,16  1,9  0,085  0,0098  0,002  1,34  436 | 62,701525  198,3118  4,1120535  0,8632396  152,116816  5,541065  0,24788975  0,02858023  0,0058327  3,907909  1271,5286 | 21,5  68  1.41  0,296  52,16  1,9  0,085  0,0098  0,002  1,34  436 | 62,701525  198,3118  4,1120535  0,8632396  152,116816  5,541065  0,24788975  0,02858023  0,0058327  3,907909  1271,5286 | 0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 | 0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 |
| 2 | Реконструкция канализационно- очистных сооружений КОС-15000 | 2021 | 2025 | КОС-15000  м3/сут. | Выпуск № 1,  Выпуск хозяйственно-бытовых, производственных сточных  вод | Взвешенные вещества | 9,4 | 27,41369 | 4,5 | 13,123575 | 4,9 | 14,290115 | 84983,37 | Бюджет предприятия | Главный инженер Исаев М. Х. |
| БПК 5 | 8,6 | 25.08061 | 2,0 | 5,8327 | 6,6 | 19,24791 |
| ХПК | 13,8 | 40,24563 | 13,4 | 39,07909 | 0,4 | 1,16654 |
| Сульфаты | 21,5 | 62,701525 | 21.0 | 61,24335 | 0,5 | 1,458175 |
| Хлориды | 68 | 198,3118 | 66 | 192,4791 | 2 | 5,8327 |
| Аммиак и Аммонийион (по азоту) | 1,41 | 4,1120535 | 0,4 | 1,16654 | 1,01 | 2,9455135 |
| Нитриты (N02) | 0,296 | 0,8632396 | 0,08 | 0,233308 | 0,216 | 0,6299316 |
| Нитраты (N03) | 52,16 | 152,116816 | 40 | 116,654 | 12,16 | 35,462816 |
| Железо | 1,9 | 5,541065 | 0,1 | 0,291635 | 1,8 | 5,24943 |
| АПАВ | 0,085 | 0,24788975 | 0,083 | 0,24205705 | 0,002 | 0,0058327 |
| Медь | 0,0098 | 0,02858023 | 0,001 | 0,00291635 | 0,0088 | 0,02566388 |
| Фенол | 0,002 | 0,0058327 | 0,001 | 0,00291635 | 0,001 | 0,00291635 |
| Фосфаты (Р) | 1,34 | 3,907909 | 0,2 | 0,58327 | 1,14 | 3,324639 |
| Сухой остаток | 436 | 1271,5286 | 422 | 1230,6997 | 14 | 40,8289 |

**Таблица 36. Перечень источников выброса и сброса загрязняющих веществ**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер**  **источника** | **Название**  **источника** | **Координаты** | **Расстояние от устья в км** | **Утвержденный расход сточныхиод** | | |
| **м3/час** | **м3/мес.** | **Среднемесячный за год, тыс. м3/год** |
| 1 | Выпуск № 1 | 62.06.52, 77.24.25 | 380 | 332,9167 | 243029,16 | 2916,35 |

* 1. Перечень выявленных бесхозяйных объектов централизованной системы водоотведения (в случае их выявления) и перечень организаций, уполномоченных на их эксплуатацию
     1. Перечень выявленных бесхозяйных объектов централизованной системы водоотведения, в том числе канализационных сетей (в случае их выявления), а также перечень организаций, эксплуатирующих такие объекты

Сведения об объекте, имеющем признаки бесхозяйного, могут поступать от исполнительных органов государственной власти Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, а также на основании заявлений юридических и физических лиц, а также выявляться обслуживающей организацией, в ходе осуществления технического обследования централизованных сетей. Эксплуатация выявленных бесхозяйных объектов централизованных систем водоотведения, в том числе канализационных сетей, путем эксплуатации которых обеспечивается водоотведение, осуществляется в порядке, установленном Федеральным законом от 7 декабря 2011 года № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».

В случае выявления бесхозяйных объектов централизованных систем водоотведения необходимо руководствоваться Статьей 8, Федерального закона от   
7 декабря 2011 года №416-ФЗ«О водоснабжении и водоотведении» (с изменениями на 1 апреля 2020 года), то есть провести инвентаризацию (паспортизацию) сетей, передать данные объекты в собственность администрации города Радужный, установить гарантирующую организацию.

В ходе сбора данных по системам централизованного водоотведения городаРадужный, бесхозяйных объектов централизованных систем водоотведения не выявлено.

1. Электронная модель системы водоснабжения и водоотведения

Электронная модель систем ВС и ВО выполнена с помощью программно-расчетных комплексов (ПКР) ZuluHydro и ZuluDrain.

Программно-расчетный комплекс (ПРК) ZuluHydro предназначен для выполнения расчетов систем водоснабжения и решения на их базе следующих задач:

1. графическое отображение объектов централизованных систем водоснабжения с привязкой к топографической основе муниципального образования;
2. описание основных объектов централизованных систем водоснабжения;
3. описание реальных характеристик режимов работы централизованных систем водоснабжения (почасовые показатели расхода и напора для всех насосных станций в часы максимального, минимального, среднего водоразбора, пожара и аварий на магистральных трубопроводах и сетях в зависимости от сезона) и их отдельных элементов;
4. моделирование всех видов переключений, осуществляемых на сетях централизованных систем водоснабжения (изменение состояния запорно-регулирующей арматуры, включение, отключение, регулирование групп насосных агрегатов, изменение установок регуляторов);
5. определение расходов воды и расчет потерь напора по участкам водопроводной сети;
6. расчет изменений характеристик объектов централизованных систем водоснабжения (участков водопроводных сетей, насосных станций потребителей) с целью моделирования различных вариантов схем;
7. оценка выполнения сценариев перспективного развития централизованных систем водоснабжения с точки зрения обеспечения режимов подачи воды и отведения стоков.

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые сети водоснабжения, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников. При занесении элементов водопроводной сети в ГИС сразу формировалась расчетная модель. Финальной задачей оставалось задание расчетных параметров объектов и выполнение расчетов.

Анализ работы реальной системы водоснабжения и разработка расчетной модели проводились на основе данных, предоставленных службами ресурсоснабжающих организаций

Состав расчетов:

* коммутационные задачи;
* поверочный расчет водопроводной сети;
* построение пьезометрического графика.

Коммутационные задачи - анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующий участок.

Целью поверочного расчета является определение потокораспределения в водопроводной сети, подачи и напора источников при известных диаметрах труб и отборах воды в узловых точках.

При поверочном расчете известными величинами являются:

* все параметры участков сети либо их гидравлические сопротивления;
* фиксированные узловые отборы воды;
* напорно-расходные характеристики всех источников;
* геодезические отметки всех узловых точек.

В результате поверочного расчета определяется:

* расходы и потери напора во всех участках сети;
* подачи источников;
* пьезометрические напоры и избыточные давления во всех узлах системы.

К поверочным расчетам стоит отнести расчет системы на случай тушения пожара в час наибольшего водопотребления и расчеты сети и водопроводов при допустимом снижении подачи воды в связи с авариями на отдельных участках. Эти расчеты необходимы для оценки работоспособности системы в условиях, отличных от нормальных, для выявления возможности использования в этих случаях запроектированного насосного оборудования, а также для разработки мероприятий, исключающих падение свободных напоров и снижение подачи ниже предельных значений.

Программный модуль ZuluDrain предназначен для выполнения инженерных расчетов системы водоотведения.

Основой программы ZuluDrain является географическая информационная система (ГИС) Zulu. При помощи ГИС можно создать карту города (населенного пункта) и нанести на неё канализационные сети. Программный комплекс ZuluDrain позволяет рассчитывать системы водоотведения большого объема и любой сложности.

Расчету подлежат наружные сети водоотведения.

Результаты расчетов могут быть экспортированы в MS Excel, наглядно представлены с помощью тематической раскраски и продольного профиля. Картографический материал и схема сетей водоотведения может быть оформлена в виде документа с использованием макета печати.

Система позволяет:

* проводить технологические расчеты инженерных коммуникаций;
* создавать и использовать библиотеку графических образов элементов систем водоотведения и режимов их функционирования;
* создавать расчетные схемы инженерных коммуникаций с автоматическим формированием топологии сети и соответствующих баз данных;
* создавать входные и выходные формы представления информации;
* изменять топологию сетей и режимы работы ее элементов.

Ограничение области применения:

* только для расчета наружных канализационных сетей;
* ограничивается стандартным набором элементов системы водоотведения.

При выполнении конструкторского расчета принимается равномерный режим движения жидкости.

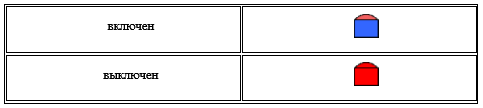
* 1. Графическое представление объектов централизованной системы водоснабжения и водоотведения с привязкой к топографической основе территории и полным описанием связанности объектов.

В ПРК ZuluHydro основными элементами сети являются:

* источник водоснабжения;
* участок сети (трубопровод);
* узел (разветвление, водопроводный колодец);
* потребитель.

***Источник водоснабжения***

Типовое обозначение источника в ПРК ZuluHydro в зависимости от режима работы:



В ZuluHydro в качестве источника могут использоваться водозаборы, скважины, резервуары чистой воды, контррезервуары, водонапорные башни и т. д.

Поступление воды в сеть может обеспечиваться как одним, так и несколькими источниками. При наличии нескольких источников один из них может задавить другой. Возникновение такой ситуации зависит от конфигурации сети, от сопротивлений трубопроводов и т. д. В каждом конкретном случае это может показать только расчет.

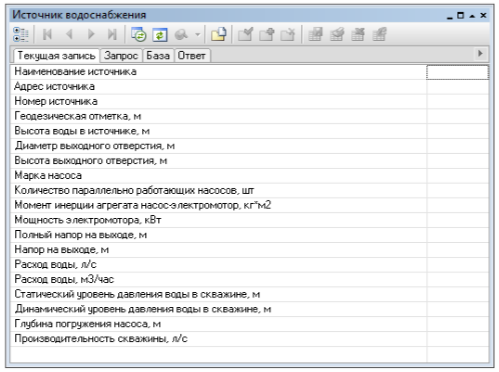
Для выполнения гидравлического расчета минимально необходимо внести следующую информацию по данному типу объекта:

Nist - Номер источника - задается цифрой, например 1, 2, 3 и т. д. по количеству источников на предприятии. После выполнения расчетов номер источника будет прописан у всех объектов, которые будут снабжаться от него.

H\_geo - Геодезическая отметка (м) - задается отметка оси трубы, выходящей из данного источника (может быть задана по умолчанию, см. раздел Настройки расчетов).

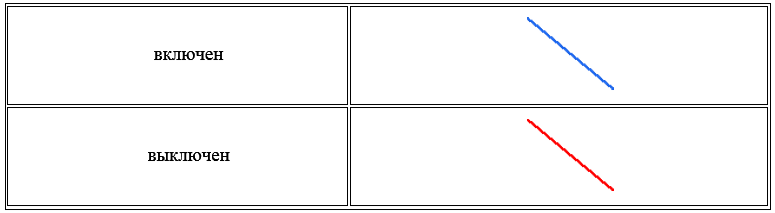
H - Высота воды в источнике (м) - задается высота уровня воды в источнике от поверхности земли (то есть от заданной геодезической отметки). По умолчанию высота берется равной 0.

В базе данных по данному типу объекта содержатся исходные и расчетные параметры.



***Участок сети (трубопровод)***

Типовое обозначение участка в ПРК ZuluHydro в зависимости от режима работы:



В ZuluHydro за участок принимается трубопровод, имеющий постоянные гидравлические свойства. Участок сети в расчетах не всегда должен совпадать с участком с точки зрения паспортизации и инвентаризации. Там, где меняются гидравлические свойства, участок обязательно должен быть закончен одним из типовых объектов.

Для выполнения гидравлического расчета минимально необходимо внести следующую информацию по данному типу объекта:

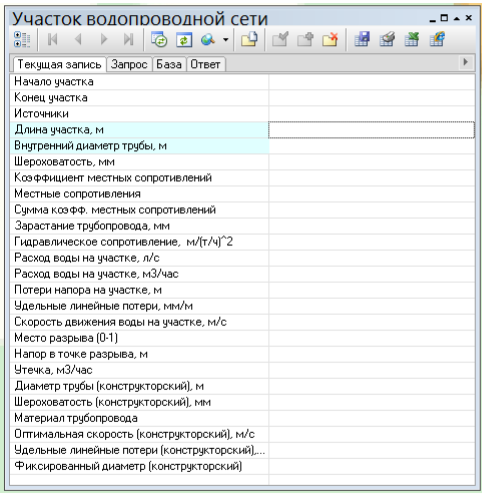
L - Длина участка (м) - задается длина участка трубопровода в плане с учетом длины всех ответвлений. Если карта у Вас внесена в масштабе, то поле Длина участка можно заполнить автоматически для всех участков водопроводной сети, для этого нужно: нажать кнопку «ZuluHydro», выбрать слой водопроводной сети из списка, нажав кнопку «Слой», перейти на вкладку «Сервис» и нажать кнопку «Длины участков с карты». Длины участков можно определять, как с учетом, так и без учета геодезических отметок начального и конечного узла.

D - Внутренний диаметр трубы (м) - задается в метрах внутренний диаметр трубопровода, например, 0.05, 0.1, 0.15, 1.2 м.

Ke - Шероховатость (мм) - задается коэффициент шероховатости трубопровода, например, 0.5, 1, 2 мм. Для новых стальных труб коэффициент шероховатости принимается в соответствии со СНиП 0.5 мм.

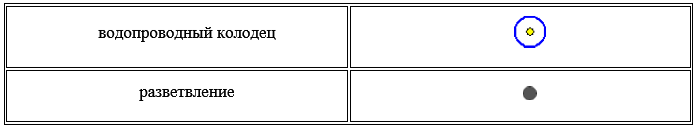
Kz - Коэффициент местных сопротивлений - задается коэффициент местного сопротивления для трубопровода в долях от единицы, например 1.1 или 1.2. В этом случае действительная длина участка трубопровода будет увеличена на 10 или 20 % соответственно. Если коэффициент местного сопротивления будет задан равным 1, то действительная длина подающего трубопровода увеличена не будет.

В базе данных по данному типу объекта содержатся исходные и расчетные параметры.



***Узел (разветвление, водопроводный колодец)***

Типовое обозначение узлов в ПРК ZuluHydro:

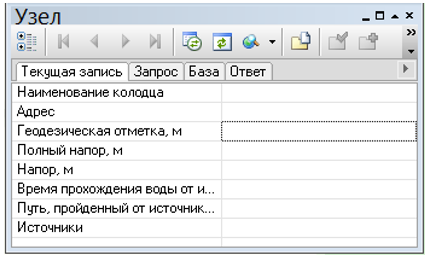


Водопроводный колодец является в модели простым узлом, чьи свойства специально не оговорены. Также простыми узлами являются водопроводные колодцы с гидрантом, ответвления, смены диаметров и т.д. Простой узел служит для соединения участков.

Для выполнения гидравлического расчета минимально необходимо внести следующую информацию по данному типу объекта:

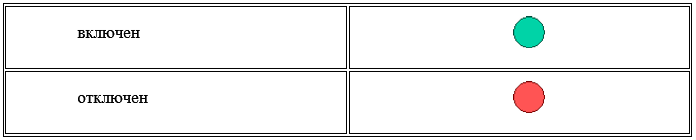
H\_geo - Геодезическая отметка (м) - задается пользователем по проектным данным отметка оси трубы, проходящей в данном узле (может быть задана по умолчанию).

В базе данных по данному типу объекта содержатся исходные и расчетные параметры.



***Потребитель***

Типовое обозначение потребителя в ПРК ZuluHydro в зависимости от режима работы:



Потребитель — это объект, который характеризуется минимальным напором и расчетным расходом сетевой воды.

С точки зрения модели потребитель — это узловой элемент, который может быть связан только с одним участком.

Если в здании несколько узлов ввода, то таким объектом как «потребитель» можно описать каждый ввод. В тоже время одним потребителем можно описать целый квартал или завод, задав для такого потребителя обобщенный расчетный расход сетевой воды и минимальный напор.

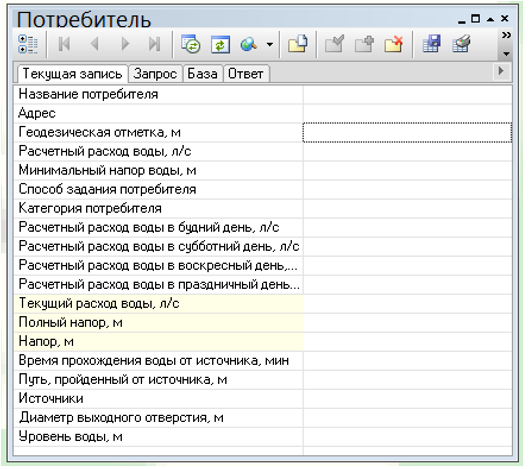
Для выполнения гидравлического расчета минимально необходимо внести следующую информацию по данному типу объекта:

H\_geo - Геодезическая отметка (м) - задается отметка оси трубы, входящей в здание потребителя (может быть задана по умолчанию, см. раздел Настройки расчетов).

Gr - Расчетный расход воды (л/с) - задается пользователем по проектным данным расчетный расход воды в сутки максимального водопотребления в л/с.

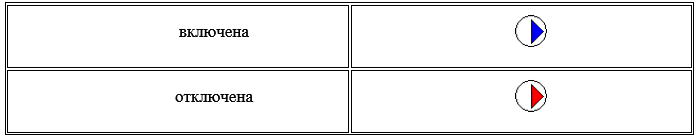
Hmin - Минимальный напор воды (м) - задается пользователем по проектным данным в м.

В базе данных по данному типу объекта содержатся исходные и расчетные параметры.



***Насосная станция***

Типовое обозначение насосной станции в ПРК ZuluHydro в зависимости от режима работы:



Насос можно моделировать несколькими способами: как идеальное устройство, которое изменяет напор в трубопроводе на заданную величину, как устройство, работающее с учетом реальной напорно-расходной характеристики, а также как устройство, держащее после себя указанное давление.

Насос — это узел, в который должен входить только один участок и выходить тоже только один участок, причем направление этих участков должно совпадать с направлением работы насоса.

Для выполнения гидравлического расчета минимально необходимо внести следующую информацию по данному типу объекта:

H\_geo - Геодезическая отметка (м) - задается отметка оси насоса, установленного на данной насосной станции (может быть задана по умолчанию, см. раздел Настройки расчетов).

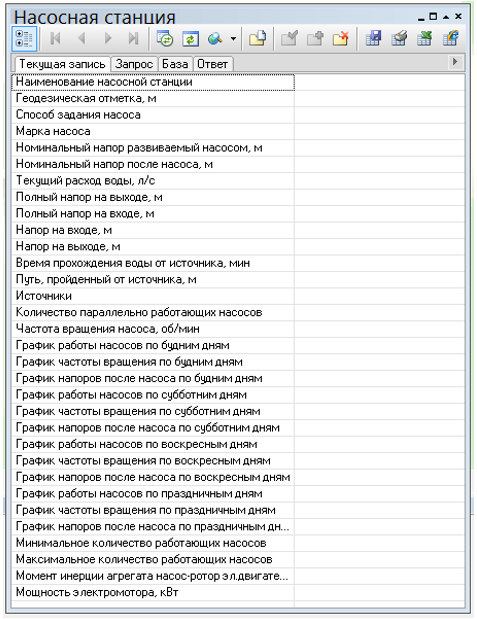
Type - Способ задания насоса - задается способ задания насоса. Если значение поля Type = 0 (по умолчанию), то насосная может задаваться как обычная насосная станция, для нее так же понадобиться задать марку насоса, количество насосов и т. д.В том случае, когда марка насоса неизвестна, можно задать только «Номинальный напор, развиваемый насосом», но в этом случае расчеты будут не настолько точными как при марке. Если значение поля Type = 1, то насосная станция задается давлением после насоса. В этом случае объект ведет себя как комбинация насоса и регулятора давления. При таком способе задания работы насоса марка насоса, количество насосов и т. д.игнорируются и в расчете используется только значение, заданное в поле «Номинальный напор после насоса».

Mark - Марка насоса - задается пользователем марка установленного насоса (при способе задания насоса = 0).

Hr - Номинальный напор, развиваемый насосом (м) - задается пользователем номинальный напор, который может обеспечить насосная станция (при способе задания насоса = 0). Это поле заполняется только в том случае, если не известна марка насоса, и, следовательно, не заполнялось предыдущее поле. Например, если задать номинальный напор, развиваемый насосом равным 30 м, и при расчете определится что до насоса напор 20м, то на выходе из насоса мы в итоге получим 50 м.

Pr - Номинальный напор после насоса (м) - задается пользователем в том случае, когда неизвестна марка насоса, а известно давление после насоса (т. е. марка насоса в этом случае не заносится). Задаваемое значение не должно включать в себя величину геодезической отметки. Например, если задать номинальный напор 30м, при этом геодезическая отметка будет 10м, то в результате расчета после насоса напор получится напор 40м. Т. е. при данном способе задания насоса он будет вести себя как комбинация насоса и регулятора давления. Данное поле будет использоваться для расчета только в том случае если в поле Способ задания насоса стоит 1.

В базе данных по данному типу объекта содержатся исходные и расчетные параметры.



Водопроводный колодец с гидрантом (или колонкой)

Типовое обозначение водонапорного колодца с пожарным гидрантом в ПРК ZuluHydro в зависимости от режима работы:



Типовое обозначение водонапорного колодца с водопроводной колонкой в ПРК ZuluHydro в зависимости от режима работы:



Отличие водопроводного колодца с гидрантом (или с водопроводной колонкой) от простого водопроводного колодца заключается в том, что при наличии гидранта (или колонки) в узле можно задать слив воды из сети. Для этого в исходные данные вносится расчетный расход и минимальный напор воды на объекте.

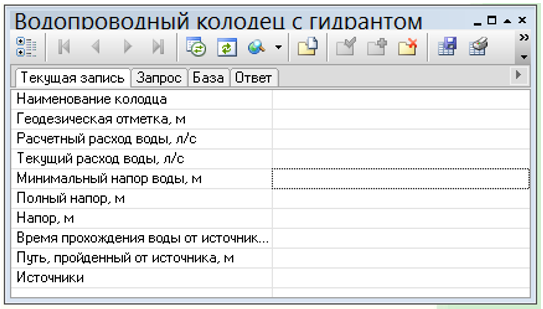
Для выполнения гидравлического расчета минимально необходимо внести следующую информацию по данному типу объекта:

H\_geo - Геодезическая отметка (м) - задается пользователем по проектным данным отметка оси трубы, проходящей в данном водопроводном колодце с гидрантом (может быть задана по умолчанию, см. раздел Настройки расчетов).

Gr - Расчетный расход воды, л/с - задается пользователем по проектным данным расчетный расход воды в сутки максимального водопотребления в л/с, данный параметр необходим только для расчета с включенными колонками или гидрантами.

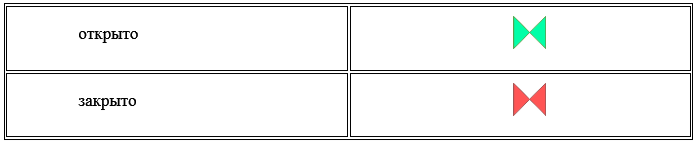
Hmin - Минимальный напор воды, м - задается пользователем по проектным данным в м, данный параметр необходим только для расчета с включенными колонками или гидрантами.

В базе данных по данному типу объекта содержатся исходные и расчетные параметры.



***Запорные устройства***

Типовое обозначение запорного устройства в ПРК ZuluHydro в зависимости от режима работы:



Запорное устройство — это узел, который имеет гидравлическую характеристику, зависящую от степени открытия (в %) или от угла поворота задвижки (в град.). То есть численное значение коэффициента местного сопротивления запорного устройства определяется его состоянием.

В ZuluHydro предусмотрен справочник запорной арматуры, в котором заданы сопротивления в зависимости от степени открытия или угла поворота задвижки. В справочник можно внести новую марку запорной арматуры с паспортными данными.

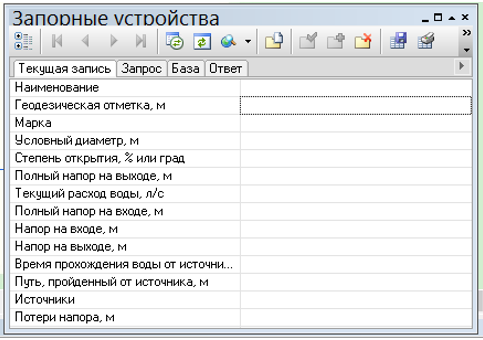
Для выполнения гидравлического расчета минимально необходимо внести следующую информацию по данному типу объекта:

H\_geo - Геодезическая отметка (м) - задается отметка оси трубы, на которой установлено данное запорное устройство.

D - Условный диаметр (м) - задается пользователем диаметр установленной на сети запорной арматуры.

Percent - Степень открытия (% или град) - задается пользователем степень открытия арматуры.

В базе данных по данному типу объекта содержатся исходные и расчетные параметры.



В ПКР ZuluDrain основными элементами сети являются: Колодцы, Выпуски и Участки. Математическая модель сети для проведения гидравлических расчетов представляет собой связанный граф, где дугами являются участки сети, а узлами узловые объекты инженерной сети: в основном колодцы и выпуск.

- типовое условное обозначение колодца канализационной сети.



Колодец — это условное название символьного узлового объекта сети водоотведения, характеризующийся местным сопротивлением, глубиной лотка и входящим расходом сточных вод.

Если входящий расход для этого объекта не задан, то это может быть смотровой, перепадной, промывной или поворотный колодец. Таким образом этот элемент используется для соединения участков между собой.



- типовое условное обозначение стока канализационной сети.

Типовую структуру слоя (внешний вид и размеры объектов) можно легко отредактировать. Например, для создания собственных обозначений элементов сети, можно создать такие объекты, как поворотный, смотровой, перепадной колодцы, «стоки от стояка» и другие объекты.

Участок канализационной сети — это линейный объект, который характеризуется диаметром, расходом, уклоном, начальным и конечным отметками лотка. Участок - он же коллектор, канал.

Изображение участка в зависимости от желания пользователя, может соответствовать или не соответствовать стандартному изображению сети по ГОСТ.

**--------------------------------------------** - типовое изображение участка

**— к ----- к ----- к ----- к ----- к —** - изображение участка по ГОСТ

Для выполнения гидравлического расчета минимально необходимо внести следующую информацию по данному типу объекта:

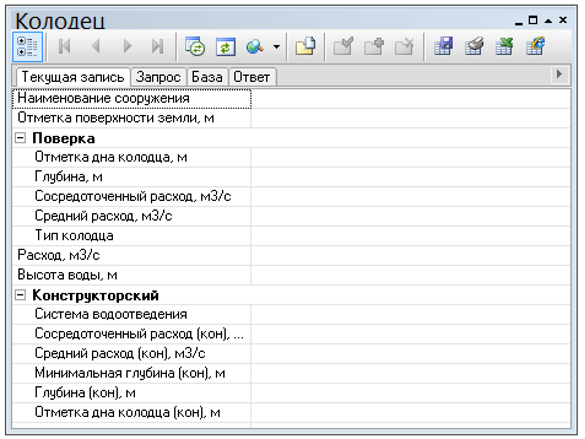
Name, Наименование сооружения − задается пользователем название объекта;

Hgeo, Отметка поверхности земли, м- задается пользователем геодезическая отметка поверхности земли. Она может автоматически быть считана со слоя рельефа;

Zgeo, Отметка дна колодца, м- задается пользователем геодезическая отметка дна колодца (лотка);

Gin, Входящий расход, м3/ч - в случае если в этот колодец будет производиться сток, то дополнительно вводится входящий расход, м3/с. В остальных случаях, например, смотровых, поворотных колодцах следует оставлять это поле пустым.

В базе данных по данному типу объекта содержатся исходные и расчетные параметры.



Begin\_uch, Начальный узел − задается пользователем наименование начала участка. Наименования начал и концов участков можно записать автоматически, при наличии наименований объектов сети;

End\_uch, Конечный узел − задается пользователем наименование начала участка. Наименования начал и концов участков можно записать автоматически, при наличии наименований объектов сети;

Length, Длина, м - задается пользователем длина участка, либо при изображении сети на карте (в масштабе) можно считать длину участков с карты;

Hkan, Высота канала, м - задается пользователем высота канала (для трубопроводов с круглым сечением - диаметр);

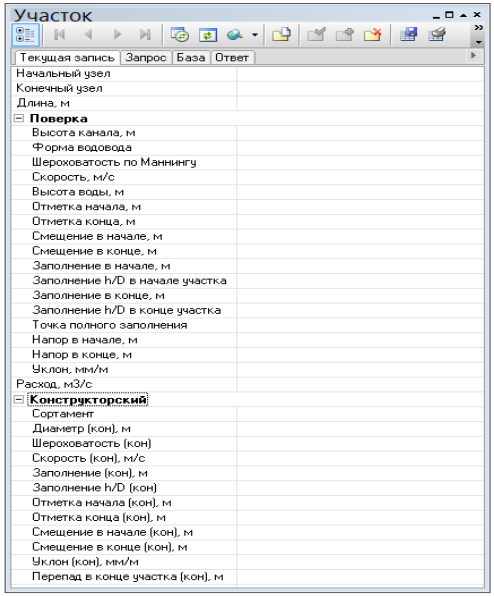
Shape, Форма водовода - задается пользователем. Для пустых полей по умолчанию используется круглое сечение;

Ke, Шероховатость по Маннингу - задается пользователем шероховатость трубопровода по Маннингу;

Offset\_beg, Смещение в начале, м - задается пользователем смещение начала участка относительно дна колодца. Смещение указывается относительно дна колодца, когда отметки дна лотков и дна колодца разные. Разность этих отметок, это и есть смещение;

Offset\_end, Смещение в конце, м - задается пользователем смещение конца участка относительно дна колодца. Смещение указывается относительно дна колодца, когда отметки дна лотков и дна колодца разные. Разность этих отметок, это и есть смещение.

В базе данных по данному типу объекта содержатся исходные и расчетные параметры.



***Выпуск***

Выпуск — это символьной узловой объект сети водоотведения, функцией которого является обеспечение сброса стоков. Условно говоря это могут быть очистные сооружения или КНС. Выпуск является конечным объектом сети водоотведения.

- типовое условное обозначение стока канализационной сети.



Для выполнения гидравлического расчета минимально необходимо внести следующую информацию по данному типу объекта:

Name, Название − задается пользователем наименование объекта, например, КНС или Очистные сооружения;

Hgeo, Геодезическая отметка, м- задается пользователем геодезическая отметка поверхности земли. Она может автоматически быть считана со слоя рельефа;

Zgeo, Отметка выпуска, м- Задается пользователем геодезическая отметка выпуска, или можно сказать отметка лотка конечного участка, заканчивающегося выпуском.

Gin, Входящий расход, м3/ч- В случае если в этот элемент сети будет производиться сток, то дополнительно указывается входящий расход в м3/с.

* 1. Описание основных объектов централизованной системы водоснабжения и водоотведения.

В программном комплексе к объектам систем водоснабжения и водоотведения относятся следующие элементы, которые образуют между собой связанную структуру: источник, участок водопроводной и канализационной сети, узел, потребитель. Каждый элемент имеет свой паспорт объекта, состоящий из описательных характеристик. Среди этих характеристик есть как необходимые для проведения гидравлического расчета и решения иных расчетно-аналитических задач, так и чисто справочные. Процедуры технологического ввода позволяют корректно заполнить базу данных характеристик узлов и участков водопроводной и канализационной сети.

* 1. Описание реальных характеристик режимов работы централизованной системы водоснабжения и водоотведения (почасовые зависимости расход/напор для всех насосных станций и диктующих точек сети в часы максимального, минимального и среднего водоразбора в зависимости от сезона) и её отдельных элементов.

Насосное оборудование ВНС можно моделировать несколькими способами: как идеальное устройство, которое изменяет напор в трубопроводе на заданную величину, как устройство, работающее с учетом реальной напорно-расходной характеристики, а также как устройство, держащее после себя указанное давление.

Канализационная насосная станция — это линейный объект, который является участком, соединяющим два колодца. На данный момент используется модель идеального насоса. Идеальный насос перекачивает любой расход, поступающий в начальный колодец, и обеспечивает подъём сточных вод до необходимого уровня.

Электронная модель схем водоснабжения и водоотведения городаРадужный отображает реальные характеристики режимов работы централизованной системы водоснабжения и водоотведения и ее отдельных элементов.

* 1. Моделирование всех видов переключений, осуществляемых на водопроводных сетях (изменение состояния запорно-регулирующей арматуры, включение, отключение, регулирование групп насосных агрегатов, изменения установок регуляторов), в том числе переключения абонентов между станциями подготовки воды питьевого качества.

Моделирование переключений позволяет отслеживать программой состояние запорно-регулирующей арматуры и насосных агрегатов в базе данных описания водопроводной сети. Любое переключение на схеме водопроводной сети влечет за собой выполнение гидравлического расчета и, таким образом, в любой момент времени пользователь видит тот гидравлический режим, который соответствует текущему состоянию всей совокупности запорно-регулирующей арматуры и насосных агрегатов на схеме водопроводной сети.

Пакет ZuluHydro позволяет осуществить расчет коммутационных задач. Целью расчета коммутационных задач является анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующей участок и т.д.

Анализ переключений позволяет рассчитать изменения в сети вследствие отключения или изолирования заданных объектов сети (участков, арматуры и т.д.). Также производится расчет объемов внутренних систем теплопотребления и нагрузок на системы теплопотребления при данных изменениях в сети.

Виды переключений:

* Включить - режим объекта устанавливается на "Включен";
* Выключить - режим объекта устанавливается на "Выключен";
* Изолировать от источника - режим объекта устанавливается на "Выключен". При этом автоматически добавляется в список и переводится в режим отключения вся изолирующая объект от источника запорная арматура;
* Отключить от источника - режим объекта устанавливается на "Выключен". При этом автоматически добавляется в список и переводится в режим отключения вся отключающая объект от источника запорная арматура.
  1. Балансировка расходов воды и расчета потерь напора по участкам водопроводной сети.

Расчет балансов по источникам в модели водопроводных сетей городского округа организован по принципу того, что каждый источник привязан к своему административному району. В результате получается расчет балансов по источникам водоснабжения и по территориальному признаку.

Целью расчета потерь напора по участкам водопроводной сети является выбор наиболее экономически обоснованных диаметров трубопроводов и определение требуемого напора для пропуска расчётных расходов воды. Просмотреть результаты расчета можно как суммарно по всей водопроводной сети, так и по каждому отдельно взятому источнику водоснабжения. В электронной модели городаРадужныйопределены потери напора на каждом участке сети.

* 1. Гидравлический расчет канализационных сетей (самотечных и напорных).

В ходе разработки схемы водоотведения была выполнена электронная модель системы хозяйственно бытового водоотведения в программно-расчетном комплексе ZuluDrain компании «Политерм». В качестве основ для разработки электронной модели были использованы спутниковые карты, топографическая съемка местности, данные по водоотведению каждого абонента, диаметр и длина каждого трубопровода.

Пакет ZuluDrain позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные гидравлические расчеты.

ZuluDrain позволяет:

Проводить плановый ежегодный анализ состояния сети и оценивать эффективность ее работы.

Выявить «узкие» места в системе водоотведения, например, определить переполняющиеся участки канализационной самотечной сети.

Выявлять участки со скрытыми засорами на основе сопоставления результатов расчета с данными обследования сети.

Моделировать последствия крупных сбросов воды, связанные с дождями и весенними паводками.

Разработанное программное обеспечение предоставляет пользователю возможность исследовать свойства или поведение системы водоотведения в условиях, которые нецелесообразно или невозможно воспроизвести на практике, а также моделировать разного рода возмущения с целью оценки их влияния на режим работы канализационной сети. Количество объектов канализационной сети не ограничено.

* 1. Балансировка расходов сточных вод по участкам канализационной сети.

Расчет балансов по принятию сточных вод в модели канализационных сетей городского округа организован по принципу того, что каждый отвод привязан к своему административному району. В результате получается расчет балансов по принятию сточных вод и по территориальному признаку.

* 1. Групповые изменения характеристик объектов централизованной системы водоснабжения и (или) водоотведения (участков водопроводных и (или) канализационных сетей, абонентов) с целью моделирования различных перспективных вариантов.

Групповые изменения характеристик объектов применимы для различных целей и задач гидравлического моделирования, однако его основное предназначение - калибровка расчетной гидравлической модели водопроводной и канализационной сети. Трубопроводы реальной водопроводной и канализационной сети всегда имеют физические характеристики, отличающиеся от проектных, в силу происходящих во времени изменений - коррозии и выпадения отложений, отражающихся на изменении эквивалентной шероховатости и уменьшении внутреннего диаметра вследствие зарастания.

Очевидно, что эти изменения влияют на гидравлические сопротивления участков трубопроводов, и в масштабах сети в целом это приводит к весьма значительным расхождениям результатов гидравлического расчета по «проектным» значениям с реальным гидравлическим режимом, наблюдаемым в эксплуатируемой водопроводной и канализационной сети. С другой стороны, измерить действительные значения шероховатостей и внутренних диаметров участков действующей водопроводной и канализационной сети не представляется возможным, поскольку это потребовало бы массового вскрытия трубопроводов, что вряд ли реализуемо.

Полный перечень данных по элементам систем водоснабжения и водоотведения города Радужныйпредставлен в электронной модели системы водоотведения.

* 1. Оценка осуществимости сценариев перспективного развития централизованной системы водоснабжения и (или) водоотведения с точки зрения обеспечения гидравлических режимов.

Для оценки осуществимости сценариев перспективного развития централизованной системы водоснабжения программа ZuluHydro позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные гидравлические расчеты.

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые сети водоснабжения, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

Расчеты ZuluHydro могут работать как в тесной интеграции с геоинформационной системой (в виде модуля расширения ГИС), так и в виде отдельной библиотеки компонентов, которые позволяют выполнять расчеты из приложений пользователей.

Поверочный расчет водопроводной сети

Целью поверочного расчета является определение потокораспределения в водопроводной сети, подачи и напора источников при известных диаметрах труб и отборах воды в узловых точках.

При поверочном расчете известными величинами являются:

* Диаметры и длины всех участков сети и, следовательно, их гидравлических сопротивлений;
* Фиксированные узловые отборы воды;
* Напорно-расходные характеристики всех источников;
* Геодезические отметки всех узловых точек.

В результате поверочного расчета определяются:

* Расходы и потери напора во всех участках сети;
* Подачи источников;
* Пьезометрические напоры во всех узлах системы.

К поверочным расчетам следует отнести расчет системы на случай тушения пожара в час наибольшего водопотребления и расчеты сети и водопроводов при допустимом снижении подачи воды в связи с авариями на отдельных участках. Эти расчеты необходимы для оценки работоспособности системы в условиях, отличных от нормальных, для выявления возможности использования в этих случаях запроектированного насосного оборудования, а также для разработки мероприятий, исключающих падение свободных напоров и снижение подачи ниже предельных значений.

Конструкторский расчет водопроводной сети

Целью конструкторского расчета тупиковой и кольцевой водопроводной сети является определение диаметров трубопроводов, обеспечивающих пропуск расчетных расходов воды с заданным напором.

Под расчетным режимом работы сети понимают такие возможные сочетания отбора воды и подачи ее насосными станциями, при которых имеют место наибольшие нагрузки для отдельных сооружений системы, в частности водопроводной сети. К нагрузкам относят расходы воды и напоры (давления).

Водопроводную сеть, как и другие инженерные коммуникации, необходимо рассчитывать во взаимосвязи всех сооружений системы подачи и распределения воды.

Расчет водопроводной сети производится с любым набором объектов, характеризующих систему водоснабжения, в том числе и с несколькими источниками.

Пьезометрический график

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (поверочного, конструкторского). При этом на экран выводятся:

* линия давления в трубопроводе;
* линия поверхности земли;
* высота здания.

В таблице под графиком выводятся для каждого узла сети наименование, геодезическая отметка, высота потребителя, напоры в трубопроводах, потери напора по участкам сети, скорости движения воды на участках водопроводной сети и т.д. Количество выводимой под графиком информации настраивается пользователем.

Для оценки осуществимости сценариев перспективного развития централизованной системы водоотведения программа позволяет выполнить гидравлический расчет существующей канализационной сети. В результате поверочного расчета определяются фактическое потокораспределение, скорости движения жидкости и заполнение трубопровода, участки с напорным движением.

Для наглядности представления результатов расчета возможна зональная раскраска, например, по скорости движения жидкости. При наличии слоя с рельефом местности процесс занесения геодезических отметок с карты в узловые объекты канализационной сети автоматизирован.

Конструкторский расчет

Целью конструкторского расчета канализационных сетей является определение:

* уклонов трубопровода;
* скорости движения жидкости;
* диаметров труб для пропуска максимальных расходов сточных вод;
* степени наполнения и глубины заложения трубопровода.

Построение продольного профиля

Электронная модель схемы водоотведения городаРадужныйимеет возможность построения продольного профиля канализационной сети по выбранному направлению, графиков изменения скорости и наполнения трубопроводов на разных участках.