



ПРИКАЗ

г. Казань

БОЕРЫК

28.04.2018

№ 432-п

**Об утверждении проекта зоны санитарной охраны
водозабора на объекте «Строительство водопровода на ст. Агрыз для заправки
пассажирских вагонов» Агрызского муниципального района Республики Татарстан**

В соответствии с Водным Кодексом Российской Федерации, Федеральным законом от 30.03.1999 №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», санитарными правилами и нормами «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. СанПиН 2.1.4.1110-02», санитарными правилами «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения. СП 2.1.5.1059-01», постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан от 06.07.2005 №325 «Вопросы Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан», постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан от 29.02.2012 №177 «О порядке утверждения проектов зон санитарной охраны водных объектов, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, на территории Республики Татарстан», учитывая лицензию на пользование недрами ТАТ 02038 ВР от 07.11.2013 и санитарно-эпидемиологическое заключение от 11.11.2011 № 18.ИЦ.01.000.Т.000005.11.11 Горьковского территориального отдела Управления Роспотребнадзора по железнодорожному транспорту о соответствии государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, а также на основании представленного Ижевским территориальным участком Горьковской дирекции по тепловодоснабжению – структурным подразделением Центральной дирекции по тепловодоснабжению – филиалом ОАО «РЖД» (далее – ИТУГДТВ-СП-ЦДТВ) проекта зоны санитарной охраны водозабора на объекте «Строительство водопровода на ст. Агрыз для заправки пассажирских вагонов» Агрызского муниципального района Республики Татарстан,

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить проект зоны санитарной охраны водозабора на объекте «Строительство водопровода на ст. Агрыз для заправки пассажирских вагонов» Агрызского муниципального района Республики Татарстан (далее - Проект).
2. Установить границы зоны санитарной охраны водозаборных скважин №1Р, №2, №3 согласно приложению 1.
3. Установить режим хозяйственного использования территорий в границах зон санитарной охраны водозаборных скважин водозаборных скважин №1Р, №2, №3 ИТУГДТВ-СП-ЦДТВ согласно приложению 2.

4. Направить копию проекта в Исполнительный комитет Агрызского муниципального района Республики Татарстан.

5. Рекомендовать Руководителю Исполнительного комитета Агрызского муниципального района Республики Татарстан провести мероприятия по:

организации оповещения населения о границах зоны санитарной охраны водозабора на объекте «Строительство водопровода на ст. Агрыз для заправки пассажирских вагонов», правилах и режиме хозяйственного использования территорий в границах зон санитарной охраны водозабора;

организации учета проекта при разработке территориальных комплексных схем, схем функционального зонирования, схем землеустройства, проектов районной планировки и генеральных планов развития территорий.

Министр

А.В. Шадриков



**Границы зоны санитарной охраны
водозабора на объекте «Строительство водопровода на ст. Агрыз для заправки
пассажирских вагонов» Агрызского муниципального района Республики Татарстан**

Водозабор подземных вод Ижевского территориального участка Горьковской дирекции по тепловодоснабжению – структурного подразделения Центральной дирекции по тепловодоснабжению – филиала ОАО «РЖД», состоящий из трех скважин (№1Р – резервная, №2, №3 – рабочие), расположен в 0,4 км юго-восточнее железнодорожной станции Агрыз Агрызского муниципального района Республики Татарстан. В геоморфологическом отношении водозабор на ст. Агрыз расположен на левобережном склоне руч. Агрызка (правого притока р. Иж), в 2,5 км от уреза воды, и характеризуется абсолютной отметкой земной поверхности 83 м.

Географические координаты водозаборных скважин:

Скв. №1Р: 56°31'27,6" с.ш., 53°1'9,2" в.д.;

Скв. №2: 56°31'27,2" с.ш., 53°1'8,7" в.д.;

Скв. №3: 56°31'26,9" с.ш., 53°1'7,1" в.д.

Зоны санитарной охраны организуются в составе трех поясов: первый пояс (строгого режима) включает территорию, на которой расположены водозабор, площадки всех водопроводных сооружений и водопроводящего канала. Второй и третий пояса (пояса ограничений) включают территорию, предназначенную для предупреждения загрязнения воды источника водоснабжения.

I пояс ЗСО

Учитывая хорошую защищенность водоносного горизонта, границы первого пояса ЗСО водозаборных скважин №1Р, №2, №3 устанавливаются радиусом 30 м от устьев скважин.

II пояс ЗСО

Второй пояс ЗСО водозабора ИТУГДТВ-СП-ЦДТВ на станции Агрыз представляет собой эллипс, вытянутый вдоль по потоку подземных вод.

Общая длина второго пояса ЗСО водозабора составляет $L=1258$ м, в т.ч. вверх по потоку подземных вод $R = 709$ м, вниз по потоку подземных вод $r = 549$ м.

Максимальная ширина II пояса ЗСО d равна 153 м ($2d=306$ м).

III пояс ЗСО

Общая длина третьего пояса ЗСО водозабора ИТУГДТВ-СП-ЦДТВ на станции Агрыз составляет $L=2764$ м, в т.ч. вверх по потоку подземных вод $R = 1717$ м, вниз по потоку подземных вод $r = 1047$ м.

Максимальная ширина III пояса ЗСО d равна 1737 м (3474 м).

**Режим хозяйственного использования территорий
в границах зон санитарной охраны
водозабора на объекте «Строительство водопровода на ст. Агрыз для заправки
пассажирских вагонов» Агрызского муниципального района Республики Татарстан**

1. Первый пояс зон санитарной охраны

1.1. Территория первого пояса зоны санитарной охраны (далее - ЗСО) должна быть спланирована для отвода поверхностного стока за ее пределы, озеленена, ограждена и обеспечена охраной. Дорожки к сооружениям должны иметь твердое покрытие.

1.2. На территории первого пояса ЗСО не допускается: посадка высокоствольных деревьев, все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водопроводных сооружений, в том числе прокладка трубопроводов различного назначения, размещение жилых и хозяйственно-бытовых зданий, проживание людей, применение ядохимикатов и удобрений.

1.3. На территории первого пояса ЗСО здания должны быть оборудованы канализацией с отведением сточных вод в ближайшую систему бытовой или производственной канализации или на местные станции очистных сооружений, расположенные за пределами первого пояса ЗСО с учетом санитарного режима на территории второго пояса.

В исключительных случаях при отсутствии канализации должны устраиваться водонепроницаемые приемники нечистот и бытовых отходов, исключающие загрязнение территории первого пояса ЗСО.

1.4. Водопроводные сооружения, расположенные в первом поясе зоны санитарной охраны, должны быть оборудованы с учетом предотвращения возможности загрязнения питьевой воды через оголовки и устья скважин, люки и переливные трубы резервуаров и устройства заливки насосов.

1.5. Все водозаборы должны быть оборудованы аппаратурой для систематического контроля соответствия фактического дебита при эксплуатации водопровода проектной производительности, предусмотренной при его проектировании и обосновании границ ЗСО.

2. Мероприятия по второму и третьему поясам

2.1. Выявление, тампонирование или восстановление всех старых, бездействующих, дефектных или неправильно эксплуатируемых скважин, представляющих опасность в части возможности загрязнения водоносных горизонтов.

2.2. Бурение новых скважин и новое строительство, связанное с нарушением почвенного покрова, производится при обязательном согласовании с центром государственного санитарно - эпидемиологического надзора.

2.3. Запрещение закачки отработанных вод в подземные горизонты, подземного складирования твердых отходов и разработки недр земли.

2.4. Запрещение размещения складов горюче - смазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей промстоков, шламохранилищ и других объектов, обуславливающих опасность химического загрязнения подземных вод.

Размещение таких объектов допускается в пределах третьего пояса ЗСО только при использовании защищенных подземных вод, при условии выполнения специальных мероприятий по защите водоносного горизонта от загрязнения при наличии санитарно - эпидемиологического заключения центра государственного санитарно - эпидемиологического надзора, выданного с учетом заключения органов геологического контроля.

2.5. Своевременное выполнение необходимых мероприятий по санитарной охране поверхностных вод, имеющих непосредственную гидрологическую связь с используемым водоносным горизонтом, в соответствии с гигиеническими требованиями к охране поверхностных вод.

Проект
зон санитарной охраны водозабора
на объекте «Строительство водопровода на ст. Агрыз для
заправки пассажирских вагонов», Агрызского р-на, РТ

г. Казань
2013 г.

Проект разработан ООО НПП «Казаньгеология»

Юридический адрес: 420033, РТ, г. Казань, ул. Богатырева, 11.

Почтовый адрес: 420033, РТ, г. Казань, ул. Богатырева, 11.

Контактный телефон: 8 (843) 554-34-30, 554-27-92, 554-59-77

E-mail: kazangeo@mail.ru

Р/счет 407 028 103 000 000 044 43 в ОАО «АИКБ «Татфондбанк» г. Казань

к/счет № 301 018 101 000 000 00 815

БИК 049 205 815

ИНН 165 603 56 72

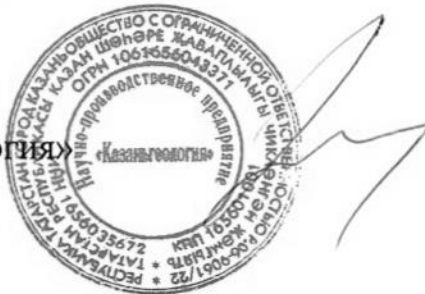
КПП 165 601 001

Код по ОКПО 96 88 31 74

Код по ОКВЭД 74.20.2

Генеральный директор

ООО НПП «Казаньгеология»



Соколов В.Н.

Исполнители –Глухова О.В., Исина А.Г.

Содержание

	Стр.
Введение	6
Сведения о предприятии	7
1. Существующее состояние водозабора	8
2. Существующее состояние ЗСО водозаборных сооружений	16
3. Краткая геологическая и гидрогеологическая характеристика района работ	19
4. Расчет зон санитарной охраны водозабора	31
5. План санитарных мероприятий на территории ЗСО водозабора	43
6. Мероприятия на территории ЗСО подземных источников загрязнения	45
6.1. Мероприятия по I поясу ЗСО	45
6.2. Мероприятия по II и III поясам ЗСО	46
Список использованной литературы	48
Картографический материал:	
➤ Рис.1.Обзорная карта местоположения водозабора ОАО «РЖД» ст. Агрыз, масштаб 1 : 100 000;	9
➤ Рис.2. Исполнительная схема водопровода на водозаборе ст. Агрыз от скважин до резервуара и насосной станции;	12
➤ Рис.3.Геологическая карта района работ, масштаб 1:50000;	20
➤ Рис.4. Геолого-гидрогеологический разрез, масштаб гориз.1:50 000, вертикал.1:1000;	21
➤ Рис.5. Блок схема комплекса водоподготовки	29а
➤ Рис.6.Схема расположения границ первого пояса ЗСО водозабора ОАО «РЖД», масштаб 1:500;	37
➤ Рис.7.Схема расположения второго и третьего поясов ЗСО, масштаб 1:25 000;	41

Фотоматериалы:

- | | |
|--|----|
| ➤ 1. Здание насосной станции | 13 |
| ➤ 2. Вид колодца в процессе «обваловки» | 13 |
| ➤ 3. Система водоподготовки | 14 |
| ➤ 4. Въезд на водозабор, КПП. | 14 |
| ➤ 5. Ограждение и освещение водозабора, КПП. | 15 |
| ➤ 6. Насосная станция (II подъема) | 15 |
| ➤ 7. Общий вид на территорию водозабора | 17 |
| ➤ 8. Вид на скважину | 17 |

Список приложений 49

1. Договор аренды земельного участка, находящегося в государственной собственности № 071-003 от 21.01.11 г; 50
2. Экспертное заключение №10 от 31.09.11 г. предпроектная оценка территории по титулу: «Земельный участок площадью 2000 м², отведенный под строительство артезианских скважин и водопровода на станции Агрыз для заправки пассажирских вагонов»; 5 9
3. Письмо № 679 от 26.09.12 г. Горьковской дирекции по тепловодоснабжению Ижевского территориального участка начальнику ООО «Водоканалсервис» г. Агрыз о согласовании сброса стоков от водопроводных очистных сооружений; 68
4. Письмо № 171 от 27 сентября 2012 г. ООО «Водоканалсервис» г. Агрыз о согласовании приема стоков от водопроводных очистных сооружений. 69
5. Паспорта на скважины № 1Р, 2, 3, с протоколами лабораторных исследований 71
6. Санитарно-эпидемиологическое заключение № 18.ИЦ.01.000.Т. 000004. 11.11 от 10.11.2011 г. на проект «Зоны санитарной охраны водозабора (ЗСО)» по объекту «Строительство водопровода на станции Агрыз для заправки пассажирских вагонов» 99
7. Экспертное заключение №7 от 10.11.11 г. 100

5

8. Протоколы лабораторных исследований №№ 13729-13729, 17503, проб №№ 880-883, протоколы №№2004, 4694/4695,4696/4697, 4698/4699, 4700, 1297, 1298, 1299	103
9. Балансовая схема водопотребления и водоотведения по объекту «Заправка пассажирских вагонов ст.Агрыз»	130
10. Балансовая таблица водопотребления и водоотведения по объекту «Заправка пассажирских вагонов ст.Агрыз»	131
11.Справка о перспективах строительства.	132
12. Доверенность №2-231 от 25.06.2012 г.	133

Введение

Зоны санитарной охраны служат для санитарной охраны от загрязнения источников водоснабжения, а также территорий, на которых они расположены.

Зоны санитарной охраны организуются в составе трех поясов: *первый пояс (строгого режима)* включает территорию расположения водозаборов, площадок всех водозаборных сооружений и водопроводящего канала. Его назначение – защита места водозабора и водозаборных сооружений от случайного или умышленного загрязнения и повреждения.

Второй и третий пояса (пояса ограничений) включают территорию, предназначенную для предупреждения бактериологического и химического загрязнения воды источников водоснабжения.

В каждом из трех поясов, соответственно их назначению, устанавливается специальный режим и определяется комплекс мероприятий, направленных на предупреждение ухудшения качества воды.

Сведения о предприятии

Полное название: Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»)

Юридический адрес и реквизиты:

ОАО «РЖД»

107114 г. Москва, ул. Новая Басманная, д.2

ИНН 7708503727, КПП 997650001

Горьковская дирекция по тепловодоснабжению - структурное подразделение Центральной дирекция по тепловодоснабжению - филиала ОАО «РЖД» (ГДТВ-СП ЦДТВ - филиала ОАО «РЖД»)

Факт. адрес: 603033, г. Ниж. Новгород, ул. Движенцев, дом 30

Р/с 40702810704056003035 в филиале «Транс Кредит Банка» в г. Ниж.

Новгород

К/с 30101810100000000843

ИНН7708503727

БИК 042202843, ИНН 7708503727, КПП 525745041,

ОГРН 1037739877295, ОКПО 04735750, ОКВЭД 41.0

Тел/факс (831) 248-50-49

e-mail: dtv egorovaea@grw.rzd (секретарь)

Руководитель: Начальник ГДТВ - Клевцов Игорь Петрович

Право представлять ОАО «РЖД» при получении лицензии: доверенность №

2-321 от 25.06.2012 г.

1. Существующее состояние водозабора

Передаваемый в пользование ОАО «РЖД» участок недр для добычи подземных вод с целью заправки пассажирских вагонов водой расположен на левобережном склоне руч. Агрызка (правого притока р. Иж), в 0,4 км юго-восточнее ж/д станции Агрыз и характеризуется абсолютной отметкой земной поверхности 83 м. (рис.1).

Ближайший водоем - руч. Агрызка, правый приток р. Иж, находится на расстоянии 2,5 км южнее водозабора, расстояние до р. Иж составляет 3,3-4, 0 км.

Территория водозабора имеет размеры 170 м x 78м x 96,5 м, на ней расположены кроме трех скважин, насосная станция (станция 2 подъема), 2 резервуара и станция водоподготовки, соединительные колодцы и водопровод, собственная канализационная система подключенная к КНС Агрызский водоканал (рис 2).

Водозабор по периметру огражден глухим забором из профнастила, высота забора 2,7 м, на въезде существует КПП, по периметру территория освещена, спланирована для отвода сточных вод.

Так же территория будет иметь подъездные дорожки с твердым покрытием к скважинам и водоводам и будет озеленена.

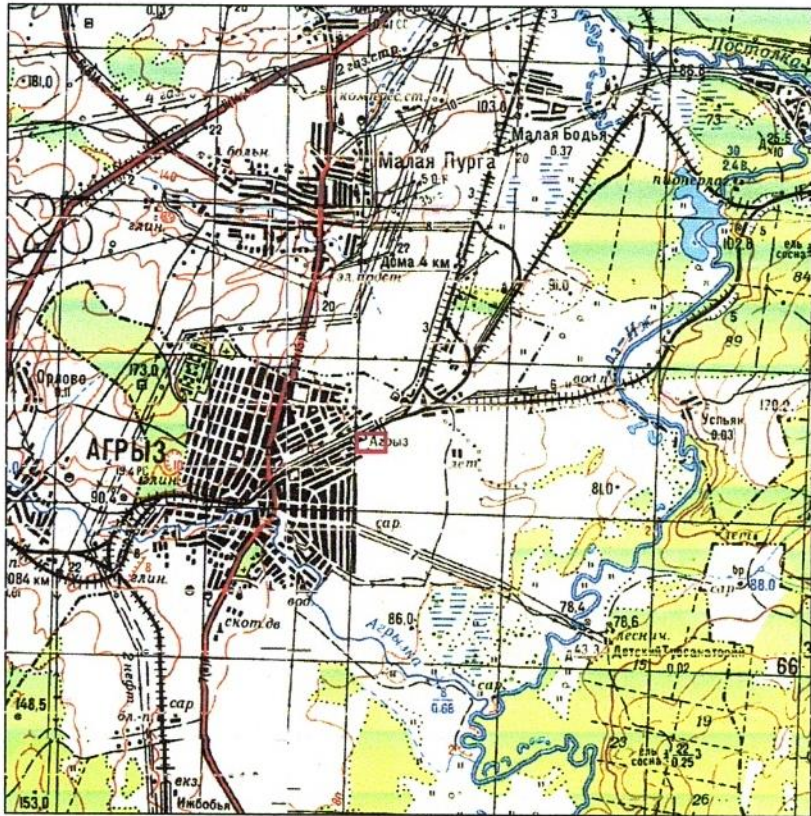
Все водозаборные скважины пробурены в 2011 г. ООО НПП «Казаньгеология»: две действующие и одна резервная. В качестве резервной скважины выступает разведочная - № 1Р. Скважины расположены в линейный ряд, длиной 100 м. Общая схема водозабора представлена на рис.2.

Глубина скважин №1Р, №2 и №3 – 122.0 м.

Потребность в воде составляет $678,4 \text{ м}^3/\text{сут}$ ($175425.0 \text{ м}^3/\text{год}$).

Вода из скважин подлежит использованию в хозяйственно-питьевых целях для заполнения пассажирских вагонов на ж/д ст. Агрыз питьевой водой.

Режим работы скважин №2 и №3 – круглосуточный и круглогодичный, в автоматическом режиме. Скважина №1Р находится в резервном состоянии.



Условные обозначения:


 - местоположение водозабора ОАО "РЖД" ст. Агрыз

Рис. 1 Обзорная карта местоположения водозабора ОАО "РЖД" ст. Агрыз
Масштаб 1:100 000

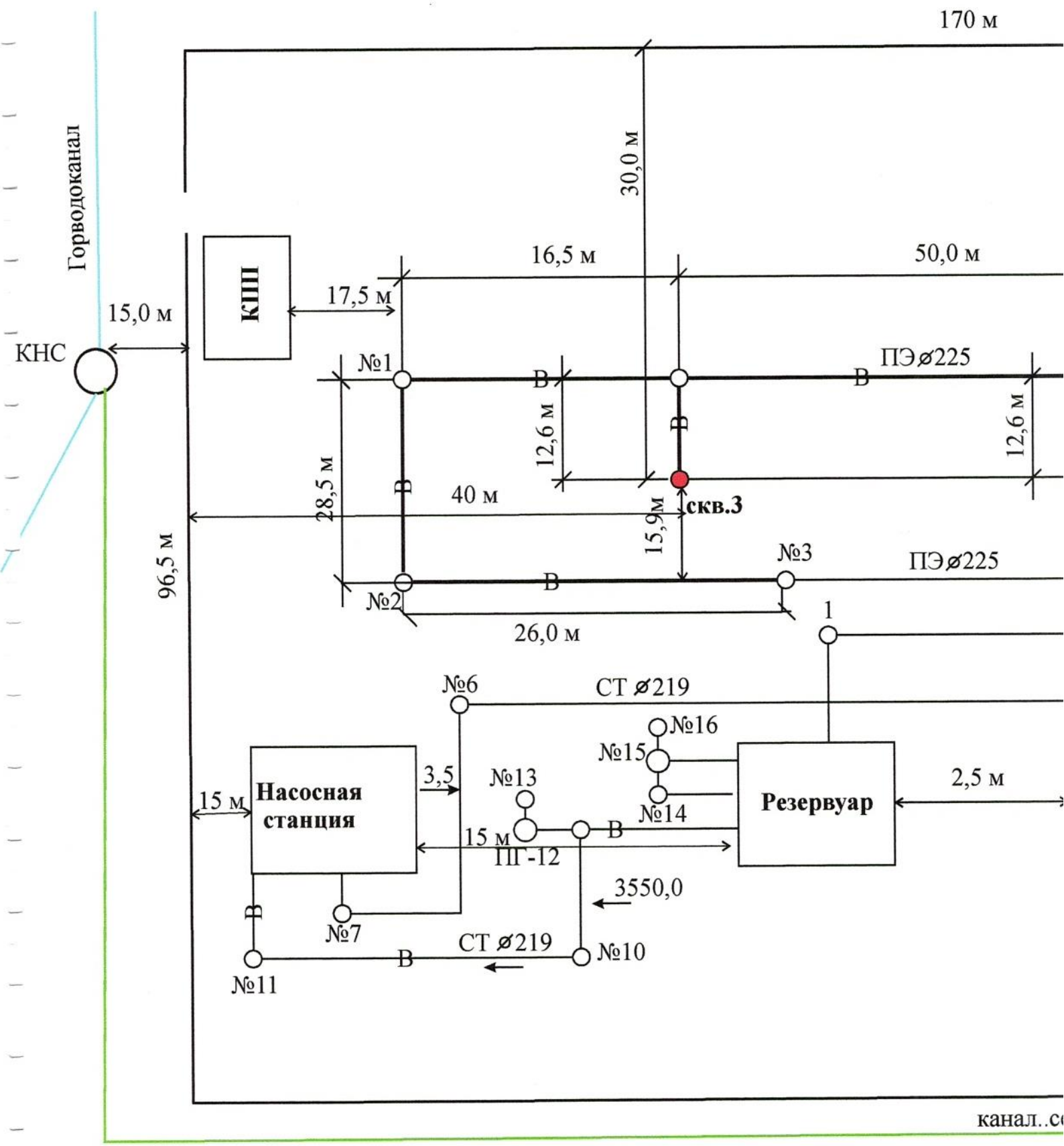
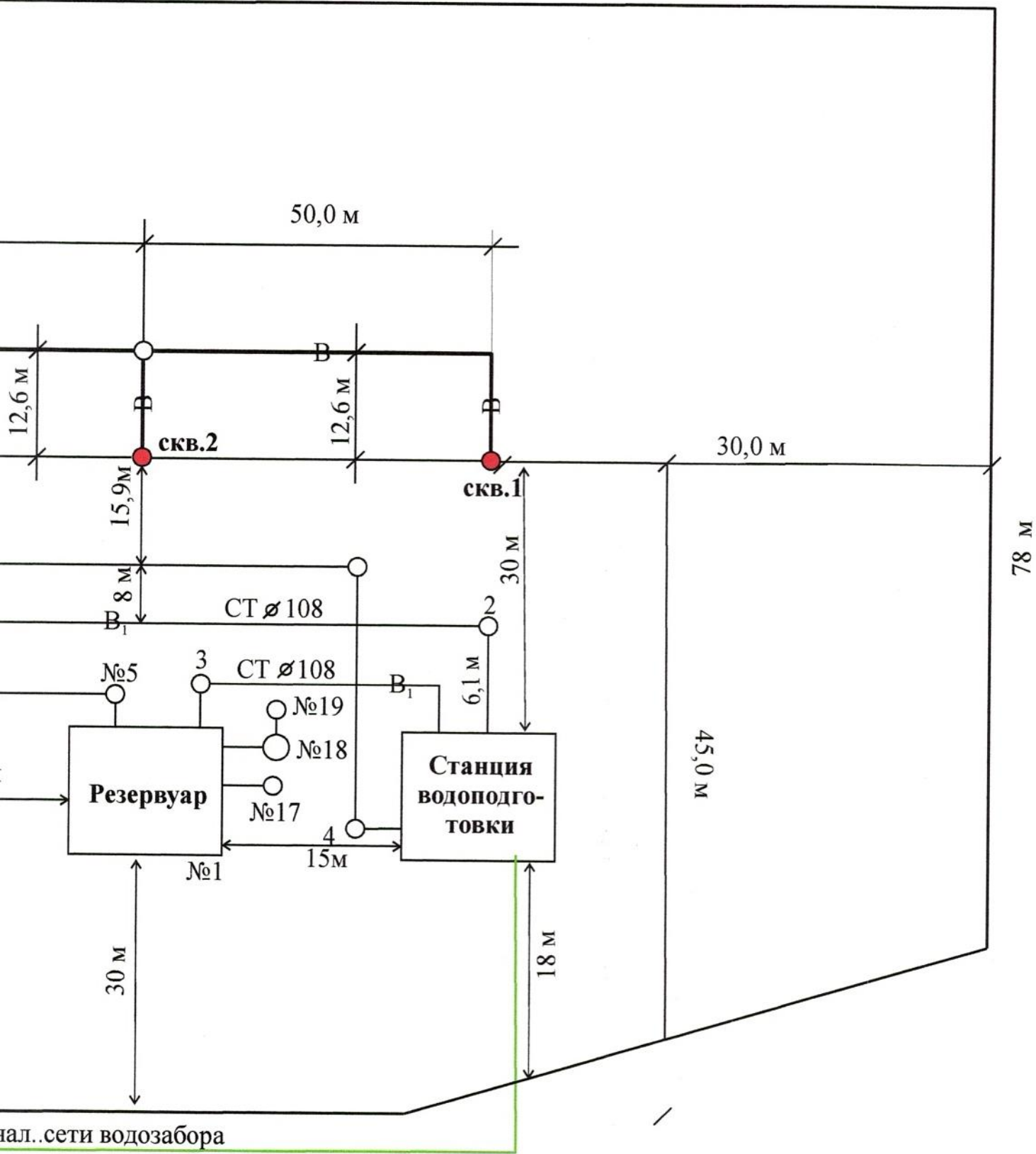


Рис. 2 Исполнительная схема водопровода до резервуара и насосной станции



Условные обозначения

4

○ -соединительные колодцы

● -скважины

овода на водозаборе ст. Агрыз от скважин
и насосной станции

Все три скважины оборудованы для совместной эксплуатации слабоводоносной, локально водоносной нижнеказанской карбонатно-терригенной свиты (P_2kz_1) и водоносного шешминского терригенного комплекса ($BK P_2ss$).

Расстояние между скважинами – 50.0 м.

Основные характеристики скважин приведены в таблице №1.

Таблица №1

Основные характеристики водозаборных скважин

№ скв	Год бурения глубина, м	Водоприм. часть (фильтр)		Водовмещающие породы и их возраст	Установив. уровень воды, глубина, м
		тип	Д, мм интервал устан., м		
1Р	2011 122.0	сетчатый	159 76.0-85.0 116,5-121,0	Песчаник, P_2kz_1 Песчаник P_2ss	14.5
2	2011 122.0	проволочный	127 75.0-88.0 114.0-121.0	Песчаник, P_2kz_1 Песчаник P_2ss	14.75
3	2011 122.0	проволочный	127 75.0-88.0 114.0-121.0	Песчаник, P_2kz_1 Песчаник P_2ss	14.8

Скважины для эксплуатации оборудованы насосами марки Grundfos SP 30-7 (со шкафами управления Grundfos), смонтированными на глубину 65 м.

Водозабор работает в автоматическом режиме.

На момент составления проекта скважины не оборудованы средствами измерения: уровнемерами, замерными трубками, счетчиками (счетчики установлены только общие в станции водоподготовки и насосной станции).

Краны для отбора проб воды есть.

Водозаборные скважины расположены внутри заглубленных подземных павильонов («колодцев»). Каждый павильон состоит из трех бетонных колец (Н 0,9 м каждый) диаметром 2 м, общей высотой 2,7 м.

Нижнее кольцо в каждом колодце заглублено на 1,0 м в землю, затем колодцы «обвалованы» на всю их высоту (Фото 2). После окончания

«обваловки» скважин абсолютные отметки устья скважин № 1Р, 2, 3 не изменились.

Устья скважин зацементированы («бетонный воротник»), дно колодцев забетонировано.

Устья колодцев после «обваловки» расположены на уровне а.о. 86.45, 86.5, 86.55 м соответственно.

Из скважин вода по водоводам поступает в резервуары (объемом 150 м³ каждый в количестве 2 штук, в виде железобетонных блоков), проходя через систему водоподготовки и далее через станцию 2 подъема потребителю (Фото 1, 3, 6).



Фото 1. Здание насосной станции



Фото 2. Вид колодца в процессе «обваловки»



Фото 3. Система водоподготовки



Фото 4. Въезд на водозабор, КПП.



Фото 5. Ограждение и освещение водозабора, КПП.



Фото 6. Насосная станция (II подъема).

2. Существующее состояние зон санитарной охраны водозаборных сооружений.

Общая схема водозабора ж/д ст. Агрыз представлена на рис.2.

Санитарное состояние скважин и водозабора в целом характеризуется как благоприятное.

Территория водозабора по периметру ограждена глухим забором из профнастила, высотой 2,7 м, исходя из предполагаемого минимального 30-ти метрового радиуса первого пояса ЗСО каждой скважины (фото 5).

Водозабор имеет на въезде КПП и освещен по всему периметру (фото 5,7).

Территория спланирована для отвода сточных вод. На момент составления проекта территория водозабора не озеленена и отсутствуют подъездные дорожки к скважинам, эти виды работ включены в план санитарных мероприятий. Пояса ЗСО для скважин и водоводов общие.

По территории водозабора проходит собственная канализационная линия для сброса сточных вод после водоподготовки, точка подключения в систему Агрызского водоканала находится за пределами территории (рис.2).

В пределах *первого пояса ЗСО* скважин здания и сооружения, нахождение которых запрещено СанПиН 2.1.4.1110-02 отсутствуют, септиков на территории водозабора нет.

В границы рассчитанного *второго пояса ЗСО* частично попадают жилые здания частного сектора, участок железнодорожного полотна.

В границы рассчитанного *третьего пояса ЗСО* частично попадают жилые здания частного сектора, две АЗС, склад нефтепродуктов, участок железнодорожного полотна. **При условии хорошей защищенности используемых на водозаборе подземных вод размещение АЗС, складов нефтепродуктов допускается в пределах третьего пояса ЗСО, при условии выполнения специальных мероприятий по защите водоносного горизонта от загрязнения при наличии санитарно-эпидемиологического**



Фото 7. Общий вид на территорию водозабора.



Фото 8. Вид на скважину

надзора, выданного с учетом заключения органов геологического контроля. Кладбища, скотомогильники, поля ассенизации, поля фильтрации, навозохранилища, силосные траншеи, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей промстоков, шламоохранилищ, обуславливающих опасность химического и микробного загрязнения в пределах первого, второго поясов ЗСО скважин, отсутствуют.

В границах рассчитанных поясов ЗСО необходимо соблюдать санитарные мероприятия, предусмотренные СанПиН 2.1.4.1110-02.

3. Краткая геологическая и гидрогеологическая характеристика района работ

Изучаемая территория характеризуется типичным для платформы двухъярусным строением: интенсивно дислоцированные метаморфические породы архея, нижнего и среднего протерозоя слагают кристаллический фундамент платформы, а палеозойские (девонские, каменноугольные, пермские) и кайнозойские (неогеновые, четвертичные) отложения – осадочный чехол.

Зона преимущественного распространения пресных подземных вод охватывает верхнюю часть разреза осадочного чехла, включая четвертичные, неогеновые и пермские отложения (рис.3-4).

Учитывая решаемые гидрогеологические задачи и согласно легенде Средневожской серии листов Госгеолкарты масштаба 1:200 000 (2005 г.), в настоящем проекте стратиграфическое описание разреза ограничивается по глубине отложениями пермской системы - нижнего отдела уфимского яруса включительно.

Палеозой

Пермская система

Нижний отдел

Уфимский ярус (P_{1u})

Уфимский ярус представлен отложениями камыщенской толщи шешминского горизонта ($P_{1\check{s}s}$), который залегает на эродированной поверхности сакмарского яруса.

Средняя пачка сложена глинами, глинистыми алевролитами с интенсивной загипсованностью. Верхняя песчаниковая пачка сложена песчаниками, алевролитами и глинами с прослоями известняков, доломитов и гипсов. Общая мощность шешминских отложений изменяется в основном

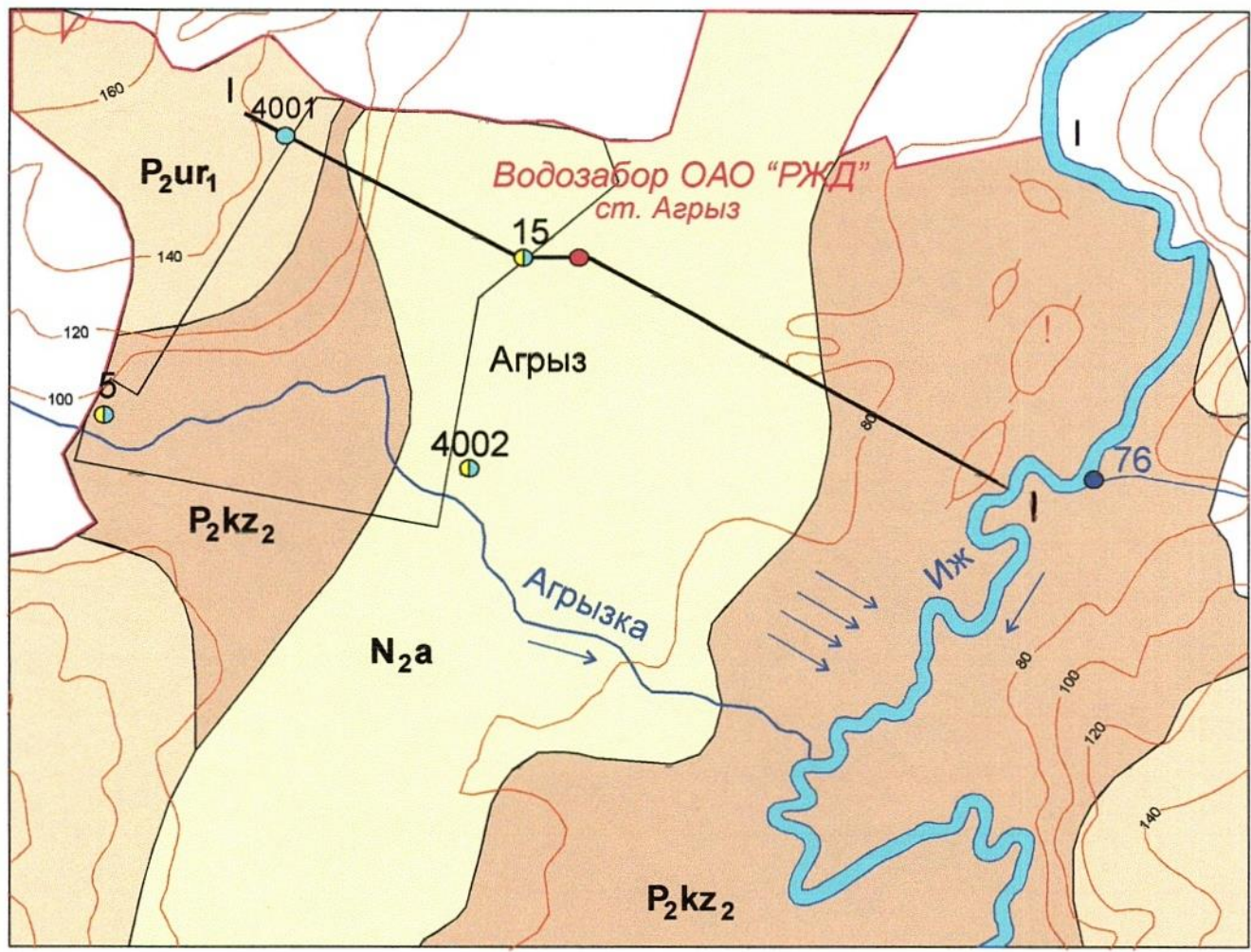
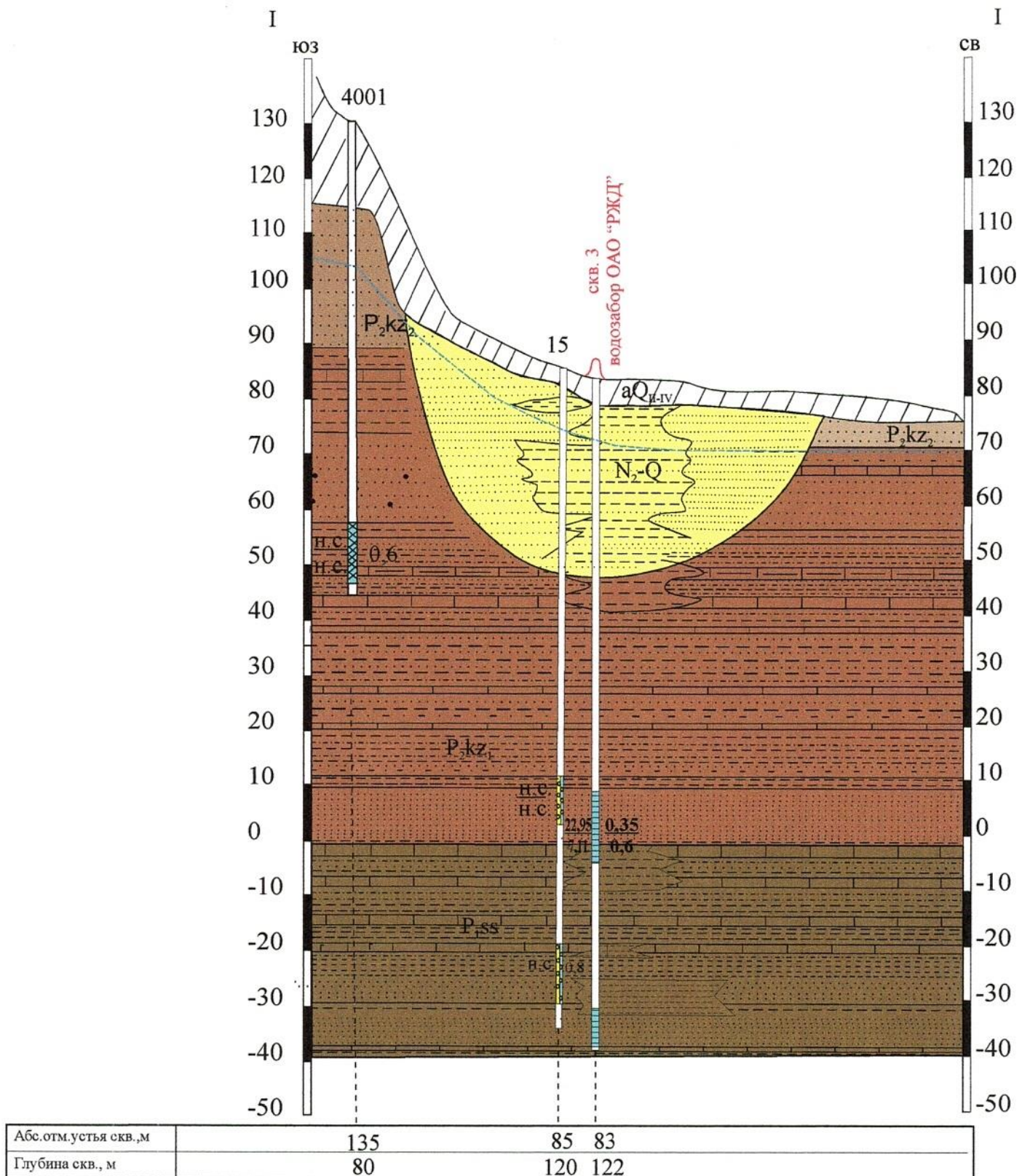


Рис. 3 Геологическая карта района работ. Масштаб 1:50 000
 (основа - геологическая карта доплейстоценовых отложений
 масштаба 1:200 000 Марамчин, Уланов, 1997 г.)

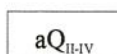
Условные обозначения:

- P_{2ur_1} Уржумский ярус. Нижнеуржумский подгоризонт. Глины, песчаники, мергели, алевролиты.
- P_{2kz_2} Казанский ярус. Верхний подъярус. Песчаники, глины, алевролиты.
- N_{2a} Неогеновая система. Нерасчлененные отложения. Глины, пески, алевролиты.
- 5
5 эксплуатационная скважина на воду, цифра вверху-номер скважины
- Водозабор ОАО "РЖД" ст. Агрыз
- I
 линия геолого-гидрогеологического разреза
- граница Республики Татарстан
- ⇓⇓⇓⇓ направление потока подземных вод ВК $P_{1ss} - P_{2kz_1}$



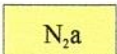
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА



Слабоводоносный локально водоносный среднечетвертично-современный аллювиальный комплекс. Суглинки, пески

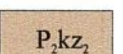
НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА



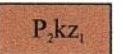
Слабоводоносный акчагыльский аллювиально-озерный комплекс. Глины, пески, алевролиты

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Средний отдел Казанский ярус

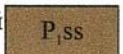


Водоносная верхнеказанская карбонатно-терригенная свита. Песчаники, алевролиты, глины






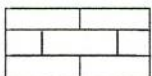
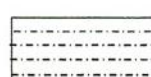
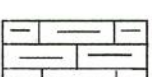
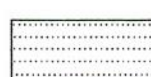

Слабоводоносная локально водоносная нижнеказанская свита. Песчаники, алевролиты, глины с прослоями известняков, мергелей

Нижний отдел Уфимский ярус



Водоносный шешминский терригенный комплекс. Песчаники, алевролиты, глины с прослоями известняков




ЛИТОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОРОД

	Суглинок		Песчаник
	Глина		Известняк
	Алевролит		Мергель
	Песок		Галька

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАКИ

Скважина гидрогеологическая.
 Цифры сверху- номер скважины,
 слева: числитель-дебит, знаменатель-
 понижение, м; справа: минерализация, г/л.
 стрелка отражает высоту напора опробованного
 интервала, цифра над стрелкой- абсолютная
 отметка статического уровня подземных вод

Закраска по преобладающему аниону:

-  преобладание гидрокарбонатов
-  преобладание сульфатов
-  смешанный

Уровень подземных вод нижнеказанского- шешминского водоносных комплексов
 Основные характеристики скважин

№ скв	Год бурения глубина, м	Водоприем. часть (фильтр)		Водовмещающие породы и их возраст	Дебит, л/с Понижение, м	Минерализация, г/л
		тип	Дмм интервал устан., м			
5	$\frac{н.с.}{110,0}$	щелевой	$\frac{159}{85,0-105,0}$	известняк, песчаник, алевролит, P ₂ kz ₁ -P ₁ ss	$\frac{1,9}{10,0}$	н.с.
15	$\frac{1969}{120}$	сетчатый	$\frac{219}{74,0-84,0}$	Известняк, песчаник, алевролит P ₂ kz ₁	$\frac{н.с.}{н.с.}$	0,8
			$\frac{219}{105,0-115,0}$	Песчаник, известняк P ₁ ss		
4001	$\frac{1988}{80,0}$	сетчатый	$\frac{245}{70,0-78,0}$	Известняк P ₂ kz ₁	$\frac{н.с.}{н.с.}$	0,6
4002	$\frac{1989}{100,0}$	сетчатый	$\frac{245}{70,0-100,0}$	н.с. P ₂ kz ₁	$\frac{н.с.}{н.с.}$	0,7

Рис. 4 Геолого-гидрогеологический разрез по линии I-I
 Масштаб гориз. 1:1:50 000
 верт. 1:1 000

от 50,0 до 98,0 м и может достигать до 195,0 м. Абсолютная отметка кровли отложений составляет 0 м.

На данном участке вскрытая мощность отложений составляет порядка 40 м.

Биармийский (средний) отдел

Биармийский (среднепермский) отдел представлен казанским ярусом.

Казанский ярус (P_2 kz)

Отложения казанского яруса имеют широкое распространение, отсутствуя лишь в глубоких врезях палеодолин. По литолого-фациальным особенностям и фаунистической характеристике ярус подразделяется на два подъяруса: нижний и верхний.

Нижний подъярус (P_2 kz₁)

Нижнеказанский подъярус залегает с размывом на уфимских образованиях. Кровля нижнеказанских отложений вскрывается на абсолютной отметке 87-90 м. Нижняя граница подъяруса проводится по подошве серых глин с остатками лингул или по подошве, местами залегающих под ними, сероцветных песчаников.

Отложения нижнеказанского подъяруса характеризуются карбонатно-терригенным типом разреза. По характеру изменения литолого-фациального состава в разрезе подъяруса (снизу вверх) выделяют три толщи, соответствующие ритмам осадконакопления: байтуганскую, камышлинскую и красноярскую.

Байтуганская толща в подошве представлена глинами и алевролитами. Выше залегают с переслаиванием алевролиты и глины с редкими прослоями известняков и песчаников. Мощность около 20-25 м.

Камышлинская толща в основании представлена песчаниками с линзами конгломератов, в верхней части толщи песчаники глинистые,

переслаивающиеся с глинами и алевролитами с редкими прослоями (до 2 м) известняков и мергелей. Мощность порядка 35-37 м.

Красноярская толща в основании представлена песчаниками с линзами конгломератов, в средней части алевролиты и глины, переслаивающиеся с песчаниками, в верхней части глины и алевролиты с прослоями мергелей и известняков общей мощностью 30-35 м.

Полная мощность нижнеказанских отложений колеблется от 50 до 96 м, на участке работ составляет около 50 м.

Верхний подъярус (P₂kz₂)

Отложения верхнего подъяруса слагают водораздельные части крупных долин, образуют естественные выходы на поверхности береговых склонов. Верхнеказанские отложения стратиграфически делятся на четыре подразделения: приказанская, печищенская, верхнеуслонская и морквашинская.

Обычно каждая пачка начинается песчаниками и заканчивается глинисто-алевролитовыми образованиями.

На рассматриваемом участке работ отложения верхнеказанского подъяруса размыты.

Кайнозой Неогеновая система Плиоцен (N₂)

Неогеновая система представлена нерасчлененными плиоценовыми отложениями, условия залегания которых, разнообразны.

Плиоценовые отложения выполняют палеоврезы р.Иж и протягиваются полосой вдоль реки.

Нерасчлененные неогеновые отложения представлены в основном глинами, алевролитами, песками. Большую часть разреза отложений занимают темно-серые, темно-коричневые глины. Пески серые, темно-серые, мелкозернистые, полимиктовые.

Мощность отложений на данном участке составляет около 30-35 м.

Четвертичная система (Q)

Четвертичные отложения распространены практически повсеместно и сложены суглинками коричневыми, светло-коричневыми, песками серыми, зеленовато-серыми, в разной степени глинистыми, реже глинами. Мощность отложений изменяется от 3-4 м в склонах долин до 6,0-10,0 м в долинах рек.

На рассматриваемом участке, в пределах глубины изучения выделены следующие гидрогеологические подразделения:

- слабоводоносный локально водоносный среднечетвертично-современный аллювиальный комплекс (aQ_{II-IV});
- слабоводоносный акчагыльский аллювиально-озерный комплекс (N_{2a});
- слабоводоносная локально водоносная нижеказанская карбонатно-терригенная свита (P_2kz_1);
- водоносный шешминский терригенный комплекс (P_{2ss}).

Границы распространения выделенных гидрогеологических подразделений показаны на геологической карте и на сопровождающем ее разрезе (рис. 2-3).

Слабоводоносный локально водоносный среднечетвертично-современный аллювиальный комплекс (aQ_{II-IV})

Комплекс залегает в пределах палеовреза на акчагыльской водоносной толще. Водовмещающие породы характеризуются резкой литологической изменчивостью. В отложениях долинной части комплекса происходит смена вверх по разрезу гравелистых песков – на суглинки пойменного и старичного аллювия. Комплекс представляет собой фациально изменчивую, гидравлически связанную систему, содержащую безнапорные воды с различной величиной водопроводимости от 0,3-0,7 м/сут, до 14 м/сут (для песков среднезернистых).

По составу воды комплекса пресные с минерализацией до 0,3 г/л.

Питание комплекса происходит за счет фильтрации атмосферных осадков, а на локальных участках долин – в результате разгрузки подземных акчагыльских отложений. Дренаж осуществляется в речные долины.

Воды комплекса используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения индивидуальных хозяйств, колодцами.

Слабоводоносный акчагыльский аллювиально-озерный комплекс (N_{2a})

Водовмещающими породами являются пески и алевролиты, залегающие слоями и разделенные глинами. Мощность водовмещающих прослоев и слоев изменяется от 0,5 до 4 м. Пески преимущественно мелкозернистые, реже среднезернистые. Коэффициент фильтрации колеблется в пределах 1,2-4,8 м/сут. Местами пески полностью замещаются алевролитами. Относительно водоупорную кровлю комплекса образуют глины, которые в силу литологической изменчивости пород иногда замещаются водопроницаемыми породами (песками, алевролитами).

Литологический состав водовмещающих пород и затрудненные условия питания комплекса обусловили его слабую водообильность.

Питание комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и вод перекрывающих горизонтов. Разгрузка осуществляется в долины рек и нижележащие отложения, а по склонам долин в виде родникового стока.

Воды комплекса преимущественно гидрокарбонатные, с общей жесткостью 4,0-6,5 мг-экв/л.

Используются подземные воды комплекса довольно ограниченно в связи со слабой водообильностью. Эксплуатация осуществляется колодцами, родниками для индивидуального водопользования.

Слабоводоносная локально водоносная нижнеказанская карбонатно-терригенная свита (P₂kz₁)

Комплекс приурочен к отложениям нижнеказанского яруса биармийского (среднего) отдела пермской системы. Водоносная толща

залегает под плиоценовыми отложениями. Перекрывающий водоупор практически отсутствует. Подстилающий водоупор довольно надежно защищает комплекс от проникновения подземных вод нижележащих отложений. Роль водоупора, на большей части территории, играют глины первой пачки нижеказанских отложений мощностью 0,5-10,0 м. На локальных участках в пределах разломов, характеризующихся повышенной трещиноватостью пород, комплекс взаимосвязан с водами подстилающих отложений, что проявляется гидрохимическими аномалиями.

Водовмещающие породы представлены песчаниками, коэффициент фильтрации которых в зависимости от зернистости и состава цемента изменяется от 0,8 до 9,6 м/сут., а в зонах повышенной трещиноватости возрастает до 15,0-46,7 м/сут. Водоносными являются также прослойки слабосцементированных, песчаных алевролитов. Воды комплекса напорные. Статический уровень устанавливается на глубине от 12 до 25 м.

Коэффициенты фильтрации песчаников составляют 0,26-17,6 м/сут.

По химическому составу воды в основном гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные, с минерализацией от 0,3 до 0,7 г/л.

Питание подземных вод нижеказанской свиты происходит за счет перетока вод из выше – и реже нижележащих отложений, а в местах выхода отложений на поверхность за счет непосредственной инфильтрации атмосферных осадков.

Разгружаются подземные воды, частичная разгрузка осуществляется по неогеновой долине, прорезающей нижеказанские отложения. На рассматриваемой территории разгрузка происходит далеко за ее пределами по долинам рек. Частичная разгрузка происходит через гидравлические «окна». Поток ПВ направлена в сторону р. Иж.

Подземные воды свиты широко используются для хозяйственно-питьевых нужд. В связи с неоднородной водообильностью отложений подземные воды часто используются совместно с другими водоносными комплексами.

Водоносный шешминский терригенный комплекс (P₁šš)

Комплекс приурочен отложениям шешминского горизонта уфимского яруса нижнего отдела пермской системы. Залегает комплекс под нижеказанскими отложениями.

Песчаники, находящиеся в основании комплекса, представляют наиболее водонасыщенную часть шешминских отложений. Особенности литологического состава и фациальная изменчивость водопроницаемых пород, наличие глинистых толщ между ними в совокупности с характером залегания этих образований обусловили своеобразие гидрогеологических условий уфимских отложений. Подземные воды, приуроченные к различным частям разреза, находятся в сложной взаимосвязи между собой, образуя единый водоносный комплекс. Невыдержанность фациального состава отложений предопределяет приуроченность подземных вод к литологически различным слоям в пределах даже одного и того же разреза и обуславливает неравномерный характер их обводненности в целом.

Подземные воды приурочены к песчаникам, реже трещиноватым разностям известняков, алевролитов. Условия залегания комплекса определили преимущественно напорный характер подземных вод, с преобладанием порового типа фильтрации. Коэффициенты фильтрации песчаников равны 0,076-0,87 м/сут.

По химическому составу воды в основном сульфатно-гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные, с минерализацией 0,7-1,0 г/л со смешанным катионным составом, чаще с преобладанием ионов натрия.

Питание комплекса осуществляется за счет перетоков из выше- и нижележащих горизонтов.

Разгрузка происходит через гидравлические «окна».

Шешминский комплекс используется для водоснабжения на рассматриваемой территории.

В связи с неоднородной водообильностью отложений подземные воды часто используются совместно с другими водоносными комплексами.

Для водоснабжения г. Агрыз используются водозаборы, принадлежащие «МУП Водоканал» г.Агрыз. Скважинами водозаборов эксплуатируются водоносные нижнеказанская свита и шешминский комплекс.

Качество подземных вод, отбираемых из этих скважин, *не соответствует требованиям СанПиН 2.1.4-1074-01 по содержанию бора (1,3-3,9 мг/л при норме не более 0,5 мг/л), что является природной гидрогеохимической особенностью рассматриваемого района.*

Все 3 скважины водозабора ст.Агрыз оборудованы для совместной эксплуатации шешминского и нижнеказанского комплексов.

Изучение качества подземных вод в разные годы проводилось в Автономной некоммерческой организации «Центр содействия обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения» г. Казани и Испытательном лабораторном центре Ижевского филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по железнодорожному транспорту» г. Ижевск, в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан» г. Казань.

Вода из скважин, подлежит использованию в целях заправки пассажирских вагонов питьевой водой, поэтому ее качество должно соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая...»

Качество подземных вод скважины №1Р характеризуется основными показателями: общей жесткости до 0,3-0,6 мг-экв/л, сухого остатка до 550-735 мг/л, содержанию кальция до 6-8 мг/л, магния до 0,25-2,43 мг/л, сульфатов до 63-268 мг/л, гидрокарбонатов до 329,5-231,8 мг/л, железа до 0,1-0,3 мг/л. Качество воды по содержанию бора (6,09-4,4 мг/л при ПДК не более 0,5 мг/л) и натрия (255 при ПДК 200 мг/л) не соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 (протокол №5175 от 27.04.2011 г. в паспорте на скв., и протокол №13726, протокол пробы №882).

Качество подземных вод скважины №2 характеризуется основными показателями: общей жесткости до 0,35-0,5 мг-экв/л, сухого остатка до 540-638 мг/л, содержанию кальция до 6,01-7 мг/л, магния до 0,25-2,43 мг/л, сульфатов до 69,05-170,15 мг/л, гидрокарбонатов до 219,7-366,1мг/л, железа

до 0,1-0,25 мг/л. Качество воды по содержанию бора (4,5-5,76 мг/л при ПДК не более 0,5 мг/л) и натрия (260 при ПДК 200 мг/л) не соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая...» (протокол лабораторных испытаний №10435А от 29.07.2011 г.в паспорте на скв., протокол №13727, протокол пробы №882).

Качество подземных вод скважины №3 характеризуется основными показателями: общей жесткости до 0,35-0,7 мг-экв/л, сухого остатка до 550-670 мг/л, содержанию кальция до 7-10,02 мг/л, магния до 0,25-2,43 мг/л, сульфатов до 72,045-221 мг/л, гидрокарбонатов до 219,7-329,5 мг/л, железа до 0,13-0,25 мг/л. Качество воды по содержанию бора (4,2-5,07 мг/л при ПДК не более 0,5 мг/л) и натрия (225,5 при ПДК 200 мг/л) не соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая...» (протокол лабораторных испытаний №10550А от 29.07.2011 г. в паспорте на скв., протокол №13728, протокол пробы №883).

Для доведения показателей качества воды до питьевых нормативов на водозаборе установлена блочная система водоподготовки. Система установлена в отдельном здании, произведена компанией Нова Терра (г. Москва). Принцип действия системы – обратный осмос.

Система представлена: блоком предварительной очистки, редуктором давления, блоком аэрации/смешения, блоком обеззараживания/окисления, блоком каталитического осветления, блоком дозации антискалянта, блоком стабилизации рН, блоками обратного осмоса №1 и №2, блоком реагентной промывки, блоком обеззараживания и блоком корректировки минерального состава (рис.5).

Дирекцией по теплоснабжению ОАО «РЖД» был произведен отбор проб воды на краткий химический и микробиологический анализы из резервуаров №1 и 2, из запорочной колонки, на станции водоподготовки (протоколы №№4694/4695, 4696/4697, 4698/4699, 4700). Вода из всех объектов по определяемым показателям соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074.-01 «Питьевая вода...». Но данные пробы не исследовались на величину содержания бора, повышенное содержание которого в ПВ является гидрогеохимической особенностью рассматриваемого района (Приложение 7).

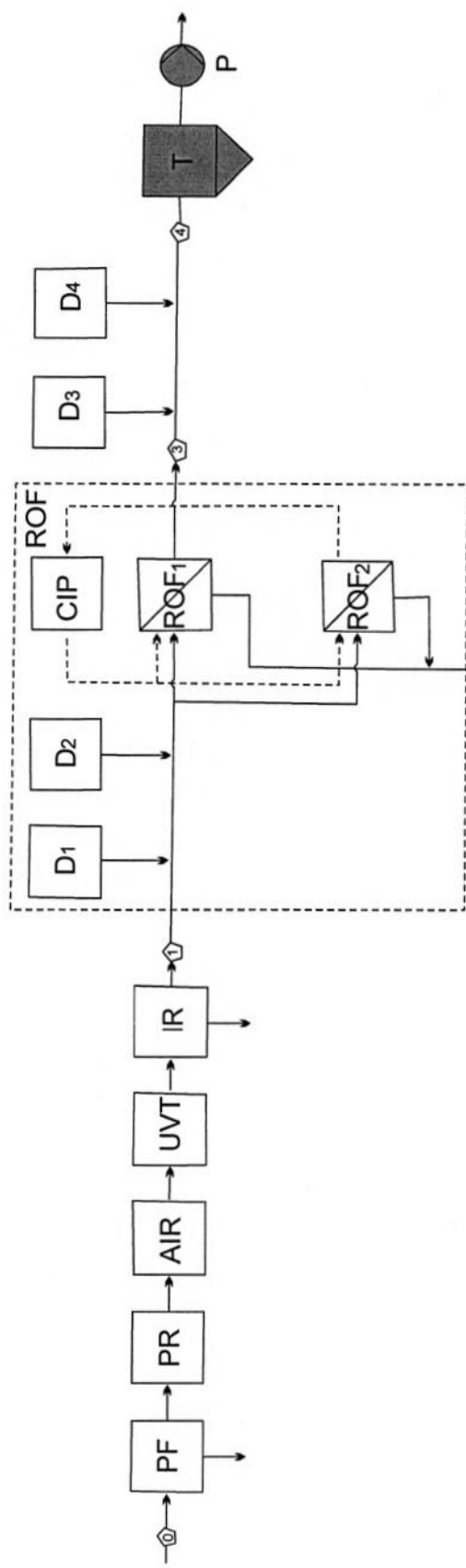


Таблица 2. Обозначение на блок-схеме где,

- 1. PF блок предварительной очистки;
- 2. PR редуктор давления;
- 3. AIR блок аэрации/смещения;
- 4. UVT блок обеззараживания/окисления;
- 5. IR блок каталитического осветления;
- 6. D1 блок дозации антискаланта;
- 7. D2 блок стабилизации pH;
- 8. ROF1 блок обратного осмоса №1;
- 9. ROF2 блок обратного осмоса №2;
- 10. CIP блок реагентной промывки;

11. D3 блок обеззараживания;

12. D4 блок корректировки минерального состава.

Контрольные точки

- 0 - исходная вода из трех скважин;
- 1 - вода после сорбционных фильтров;
- 2 - концентрат (сброс в канализацию);
- 3 - пермеат обратного осмоса;
- 4 - подготовленная вода.

оборудование заказчика

Рис . 5 Блок-схема комплекса водоподготовки

ООО «НПО «Казаньгеология» отобрана проба на ПХА после водоподготовки (протокол №№ 13729, 2004, протокол пробы №880). Вода после водоподготовки по всем определяемым показателям соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, кроме показателя В – 2,19 мг/л, при норме не более 0,5 мг/л.

В систему водоподготовки был добавлен реагент, для уменьшения содержания В и снова отобрана проба на выходе конкретно для определения его содержания (протокол №17503). По этой пробе содержание В находится в пределах нормы – менее 0,05мг/л, при норме не более 0,5 мг/л (протокол № 17503).

4. Расчет зон санитарной охраны водозабора

В соответствии с «Рекомендациями по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения» (пункт 1.1.2) для предотвращения загрязнения водозабора подземных вод вокруг него должна быть создана зона санитарной охраны (ЗСО), состоящая из трех поясов, в которых осуществляются специальные мероприятия, исключающие возможность поступления загрязнений в водозабор и в водоносный пласт в районе водозабора.

Граница первого пояса ЗСО (зона строгого режима) согласно нормам СанПиН 2.1.4.1110-02 (пункт 2.2.1.1) устанавливается на расстоянии не менее 30.0 м от водозаборной скважины – при использовании хорошо защищенных подземных вод, и не менее 50.0 м – при использовании недостаточно защищенных подземных вод.

Второй пояс ЗСО (зона ограничения) определяется расчетным временем движения патогенных организмов к водозабору, принимаемых для данных климатических условий в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02, $T=400$ сут - для незащищенных подземных вод и $T=200$ сут – для защищенных подземных вод.

Третий пояс ЗСО – из условия, что время продвижения загрязненной воды от границ пояса до водозабора должно быть больше проектного срока эксплуатации водозабора ($T=25$ лет или 10 000 сут.).

Принимаем условие, что загрязнение может происходить с поверхности путем свободной вертикальной фильтрации вместе с атмосферными осадками через зону аэрации на свободный уровень подземных вод.

$$T = \frac{m}{V_{\phi}}, \text{ где}$$

m - мощность слоя, м;

V_{ϕ} – действительная скорость вертикальной фильтрации.

Скорость влагопереноса в ненасыщенной зоне при низкой интенсивности инфильтрации (при $\varepsilon < k_z^0$) определяется по формуле:

$$V_{\partial o} = \frac{1}{n_o} \sqrt[3]{\varepsilon^2 k_{oz}}, \text{ где}$$

k_z^0 – коэффициент вертикальной фильтрации пород зоны аэрации, м/сут;

n_o – активная пористость пород зоны аэрации;

ε – интенсивность инфильтрации, $2.7 \cdot 10^{-4}$ м/сут.

Разрез зоны аэрации скважины №1Р представлен суглинком, мощностью 4,95 м и глиной, мощностью 1,45 м. Общая мощность зоны аэрации скважины №1Р составляет 9,58 м (табл. №2).

Таблица №2

Характеристика пород	k , м/сут	m , м	n , в д.е.	V_{∂} , м/сут	T , сут.
Суглинок	0,01	4,95	0.1	0.009	550
Глина плотная	0,001	9,58	0.05	0.13	73,7
Всего сут		14,53			623,7

При этих, характерных для рассматриваемых условий, значениях параметров, время T поступления загрязнения на свободный уровень составит для скважины №1Р – **623,7 сут.**

Для зоны аэрации скважины №2, мощностью 14,75 м, характерны следующие параметры, приведенные в таблице №3.

Таблица №3

Характеристика пород	k , м/сут	m , м	n , в д.е.	V_{∂} , м/сут	T , сут.
Суглинок	0,01	4,95	0.1	0.009	550
Глина плотная	0,001	9,8	0.05	0.13	75,4
Всего сут.		14,75			625,4

Таким образом, расчетное время продвижения загрязнения через зону аэрации на свободный уровень подземных вод скважины №2 составляет **625,4 суток.**

Для зоны аэрации скважины №3, мощностью 14,82 м, характерны следующие параметры, приведенные в таблице №4.

Таблица №4

Характеристика пород	k , м/сут	m , м	n , в д.е.	V_d , м/сут	T , сут.
Суглинок	0,01	4,95	0,1	0,009	550
Глина плотная	0,001	9,87	0,05	0,13	75,9
Всего сут.		14,82			625,9

Таким образом, расчетное время продвижения загрязнения через зону аэрации на свободный уровень подземных вод скважины №3 составляет **625,9 суток**.

Время прохождения загрязнения по водонасыщенной части разреза до кровли продуктивного водоносного комплекса определяется по формуле:

$$\sum T = \frac{m^2 n}{k \Delta H}, \text{ где}$$

m - мощность слоя;

k - коэффициент вертикальной фильтрации слоя;

n - активная пористость водовмещающих пород слоя;

ΔH - максимальная разность напоров, возникающая между свободным уровнем воды первого от поверхности водоносного комплекса и динамическим уровнем воды продуктивного водоносного комплекса при эксплуатации водозабора.

Для водонасыщенной части разреза скважины №1Р, представленной глинами плотными с прослоями песчаников, известняков и алевролитов до кровли продуктивного водоносного комплекса, характерны следующие параметры, приведенные в таблице №5:

Таблица №5

Характеристика пород	k , м/сут	m , м	n , в д.е.	ΔH , м	T , сут
Глина полутвердая, плотная	0,001	38,87	0,05	11,5	6565
Переслаивание глины, алевролита, известняка и песчаника	0,0078 (усред.)	21,55	0,078 (усред.)		403,5
Всего сут.		60,42			6968, 5

При этих, характерных для рассматриваемых условий, значениях параметров, время поступления загрязнения на кровлю продуктивного водоносного комплекса составит **6968,5 сут.**

Расчетное время продвижения загрязнения с поверхности до кровли продуктивного водоносного комплекса скважины №1Р составляет **7592,2 суток (6968,5 сут. + 623,7 сут.).**

Для водонасыщенной части разреза скважины №2, представленной глинами плотными с прослоями песчаников, известняков и алевролитов до кровли продуктивного водоносного комплекса, характерны следующие параметры, приведенные в таблице №6:

Таблица №6

Характеристика пород	k , м/сут	m , м	n , в д.е.	ΔH , м	T , сут
Глина полутвердая, плотная	0,001	38,65	0,05	8,05	9278
Переслаивание глины, алевролита, известняка и песчаника	0,0078 (усред.)	21,55	0,078 (усред.)		584
Всего сут.		60,2			9862

При этих, характерных для рассматриваемых условий, значениях параметров, время поступления загрязнения на кровлю продуктивного водоносного комплекса составит **9862 сут.**

Расчетное время продвижения загрязнения с поверхности до кровли продуктивного водоносного комплекса скважины №2 составляет **10487,4 суток (9862 сут. + 625,4 сут.).**

Для водонасыщенной части разреза скважины №3, представленной глинами плотными с прослоями песчаников, известняков и алевролитов до кровли продуктивного водоносного комплекса, характерны следующие параметры, приведенные в таблице №7:

Таблица №7

Характеристика пород	$k, \text{ м/сут}$	$m, \text{ м}$	$n, \text{ в д.е.}$	$\Delta H, \text{ м}$	$T, \text{ сут}$
Глина полутвердая, плотная	0,001	38,58	0,05	9,04	8232
Переслаивание глины, алевролита, известняка и песчаника	0,0078 (усред.)	21,55	0,078 (усред.)		510
Всего сут.		60,13			8742

При этих, характерных для рассматриваемых условий, значениях параметров, время поступления загрязнения на кровлю продуктивного водоносного комплекса составит **8742 сут.**

Расчетное время продвижения загрязнения с поверхности до кровли продуктивного водоносного комплекса скважины №1Р составляет **9367,9 суток (8742 сут. + 625,9 сут.)**.

По расчетам видно, что время фильтрации атмосферных осадков на кровлю ВК скважин №№1Р, 2, 3 значительно превышает срок жизнеспособности патогенных организмов (400 сут для рассматриваемой климатической зоны), что свидетельствует о надежной защите водоносного горизонта с поверхности от загрязнения.

Продуктивные водоносные комплексы на рассматриваемом участке недр не имеют непосредственной связи с поверхностными водами.

Хорошая защищенность продуктивных нижнеказанского и шешминского водоносных комплексов в скважинах №1Р, 2, 3 обеспечена большой мощностью (до 75 м) и слабой проницаемостью перекрывающих неоген-четвертичных отложений (глина полутвердая, плотная с прослоями песка плотного), а так же наличием сплошной (в составе 3-х поясов ЗСО) водоупорной кровли в инт. 70-75 м, исключающей возможность местного питания из вышележащих ВК.

Учитывая вышесказанное, можно сделать вывод, что защищенность продуктивных нижеказанского и шешминского водоносных комплексов является хорошей, первый пояс ЗСО скважин №№ 1р, 2, 3 следует принять в радиусе 30.0 м (рис. 6).

Размеры второго и третьего поясов ЗСО рассчитываются по формулам раздела 4 (п. 4.1 «Одиночные скважины и компактные группы взаимодействующих скважин в изолированных водоносных горизонтах в удалении от поверхностных водотоков и водоемов») «Рекомендаций по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов ЗСО...» (стр.79-82).

Для расчета принимается водозабор с дебитом $Q=700 \text{ м}^3/\text{сут.}$

Все скважины имеют одинаковую глубину, оборудованы примерно на одни и те же интервалы ВК P_{2ss-kz_1} , поэтому расчет выполняется единый, по усредненным показателям применяется для крайних скважин водозабора (№№ 1р и 3).

Согласно результатам, полученным при ОФР на водозаборе и математическим расчетам принимаем: усредненный коэффициент фильтрации для нижеказанского и сакмарского водоносных комплексов составит $k_f=6,3 \text{ м/сут.}$ (скв.1р-6,8 м/сут, скв.3-5,8 м/сут), уклон естественного потока $i=0.0005$, усредненная активная пористость водовмещающих пород 0,045 (песчаники $n=0.06$ и известняки $n=0.03$).

Характерным для изолированных пластов, т.е. не имеющих внешнего восполнения (инфильтрация, перетекание поверхностных вод или подземных вод из соседних пластов и т.д.), является не установившийся во времени характер фильтрации подземных вод в течение всего срока эксплуатации водозабора.

В связи с этим, не только область захвата, но также и область питания водозаборного сооружения в изолированных пластах непрерывно расширяются, охватывая все большую площадь.

Однако для приближенной оценки области питания можно принимать, что уравнение раздельной линии тока, ограничивающей эту зону

С
Ю

СКВ.2

СКВ.3

$R = 30 \text{ M}$



8346

8314
8315
8316
8317
8318
8319
8320
8321
8322
8323
8324
8325
8326
8327
8328
8329
8330
8331
8332
8333
8334
8335
8336
8337
8338
8339
8340
8341
8342
8343
8344
8345

8346
8347
8348
8349
8350
8351
8352
8353
8354
8355
8356
8357
8358
8359
8360

8339

8333

8328

8329

8330

8331

8332

8333

8334

8318

8314

8305

8325

8320

8333

8320

8318

8342

8323

8342

8342

8342

8343

8343

8343

8343

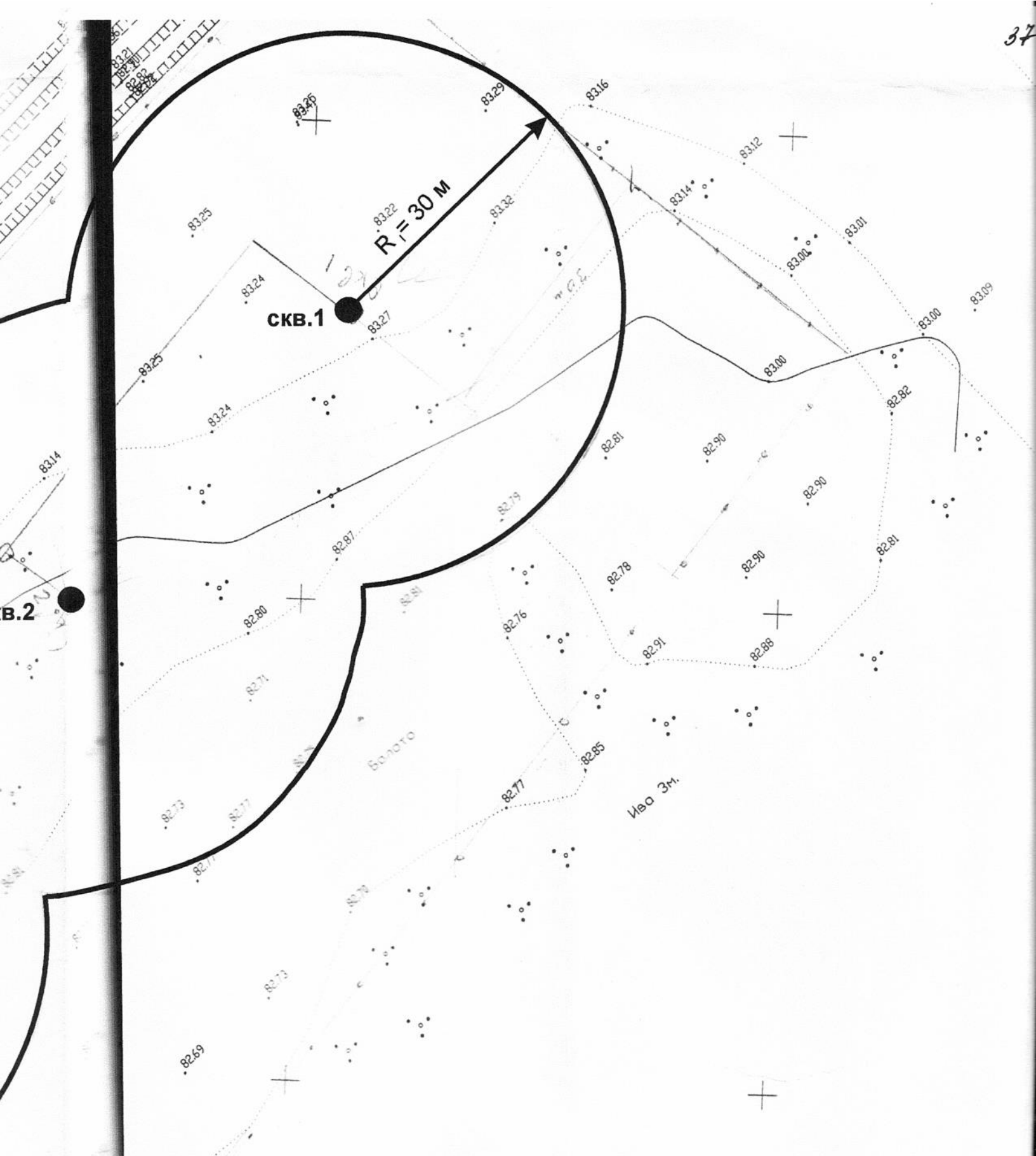
8321

8321

8321

8310

8310



Условные обозначения:

— границы первого пояса ЗСО

Рис. 6 Схема расположения границ первого пояса ЗСО водозабора ОАО «РЖД», масштаб 1:500;

Масштаб 1:500

определяется также, как в условиях установившейся или квазиустановившейся фильтрации подземных вод.

Область питания водозабора, ограниченная отдельной (нейтральной) линией тока. В пределах области питания все линии тока заканчиваются на водозаборе. За пределами области питания линии тока огибают водозабор и, следовательно, располагающиеся здесь частицы воды или загрязнения, попадающие на поверхность подземных вод на данном участке, никогда не достигнут водозабора.

Область захвата водозабора, сформировавшаяся за время работы водозабора T , составляет часть области питания. Частицы воды, располагающиеся внутри области захвата, к концу расчетного времени T обязательно поступят к водозабору. Область захвата схематично может быть изображена в виде эллипса, вытянутого вдоль потока подземных вод. Площадь области захвата увеличивается в процессе эксплуатации водозабора, ее предельное положение устанавливается по отдельной линии тока.

Найдем расстояние от водозабора до водораздельной точки (N), образующейся ниже водозабора по потоку подземных вод (x_0):

$$x_0 = \frac{Q}{2\pi q} = \frac{678,4}{2 * 3.14 * 0.063} = 1717 \text{ м};$$

где Q (дебит водозабора) = 678,4 м³/сут;

q - удельный расход естественного потока, $q=km_i=6,3*20*0.0005=0.063$.

Для определения протяженности **второго пояса ЗСО вниз по потоку от водозабора (r)** найдем численное значение безразмерного параметра \bar{T} :

$$\bar{T} = \frac{qT}{m\mu x_0} = \frac{0.063 * 400}{20 * 0.045 * 1717} = 0,016;$$

По графику рис.24 (стр. 81) для $\bar{T}=0,016$ найдем:

$$\bar{r} = 0,32$$

$$r = \bar{r} * x_g = 0,32 * 1717 = 549 \text{ м}$$

Для определения протяженности **третьего пояса ЗСО вниз по потоку от водозабора (r)** найдем численное значение безразмерного параметра \bar{T} :

$$\bar{T} = \frac{qT}{mnx_b} = \frac{0.063 * 10000}{20 * 0.045 * 1717} = 0,407 ;$$

По графику рис.24 (стр. 81) для $\bar{T}=0,407$ найдем:

$$\bar{r} = 0,61$$

$$r = \bar{r} * x_g = 0,61 * 1717 = 1047 \text{ м}$$

Для определения протяженности второго и третьего поясов ЗСО вверх по потоку от водозабора (R) используем соотношение: $R=T+3$ (при условии, что $T>8$), в случае если $T<8$, R находим по графику рис.24 (стр.81).

Так как численное значение безразмерного параметра $T=0,016$, R найдем по графику рис.24: $\bar{R}=0,4$, следовательно для второго пояса:

$$R = \bar{R} * x_g = 0,4 * 1772 = 709 \text{ м.}$$

Для определения протяженности третьего пояса ЗСО вверх по потоку от водозабора (R) : при численном значении безразмерного параметра $T=0,407$, R найдем по графику рис.24: $\bar{R}=1,0$ следовательно:

$$R = \bar{R} * x_g = 1,0 * 1717 = 1717 \text{ м.}$$

Общая длина ЗСО $L = r + R$ для второго пояса ЗСО составит:

$$L = 549 \text{ м} + 709 \text{ м} = 1258 \text{ м,}$$

а для третьего $L = 1047 \text{ м} + 1717 = 2764 \text{ м.}$

Ширина ЗСО (d) определяется по формуле:

$$d = \frac{2TQ}{\pi mnL} = \frac{2 * 400 * 678,4}{3.14 * 20 * 0.045 * 1258} = 153 \text{ м ;}$$

Таким образом, ширина ЗСО второго пояса скважин составляет 153 м с обеих сторон от скважин.

$$d = \frac{2TQ}{\pi mnL} = \frac{2 * 10000 * 678,4}{3.14 * 20 * 0.045 * 2764} = 1737 \text{ м};$$

Итак, ширина третьего пояса ЗСО скважин составляет 1737 м с обеих сторон от скважин.

Суммируя вышесказанное, границы второго пояса ЗСО скважин составят: $r=549$ м; $R=709$ м; $d=153$ м, третьего пояса ЗСО: $r=1047$ м; $R=1717$ м; $d=1737$ м (рис. 7).

В границах рассчитанных поясов ЗСО необходимо соблюдать санитарные мероприятия, предусмотренные СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения...».

Водозабор расположен на территории, свободной от застройки и благополучной в санитарном отношении.

В границы рассчитанного *первого пояса ЗСО* не попадает ни один объект, запрещенный требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02.

В границы рассчитанного *второго пояса ЗСО* частично попадают жилые здания частного сектора, участок железнодорожного полотна.

В границы рассчитанного *третьего пояса ЗСО* частично попадают жилые здания частного сектора, две АЗС, склад нефтепродуктов, участок железнодорожного полотна.

Учитывая обоснованную хорошую защищенность используемых на водозаборе подземных вод размещение АЗС, складов нефтепродуктов допускается в пределах третьего пояса ЗСО, при условии выполнения специальных мероприятий по защите водоносного горизонта от загрязнения при наличии санитарно-эпидемиологического надзора, выданного с учетом заключения органов геологического контроля.

Кладбища, скотомогильники, поля ассенизации, поля фильтрации, навозохранилища, силосные траншеи, животноводческие и птицеводческие предприятия, склады ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей



Условные обозначения:

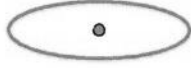




-  - II пояс ЗСО ($r=549$ м, $R=709$ м, $d=153$ м)
-  - III пояс ЗСО ($r=1047$ м, $R=1717$ м, $d=1737$ м)
-  - направление потока ПВ
-  АЗС - автозаправочная станция
-  - склад нефтепродуктов

Рис. 7 Схема расположения II и III поясов ЗСО
Масштаб 1:25 000

промстоков, шламохранилищ, обуславливающих опасность химического и микробного загрязнения в пределах первого, второго, третьего поясов ЗСО скважин, отсутствуют.