ПРОЕКТНЫЙ ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ СКВАЖИНЫ

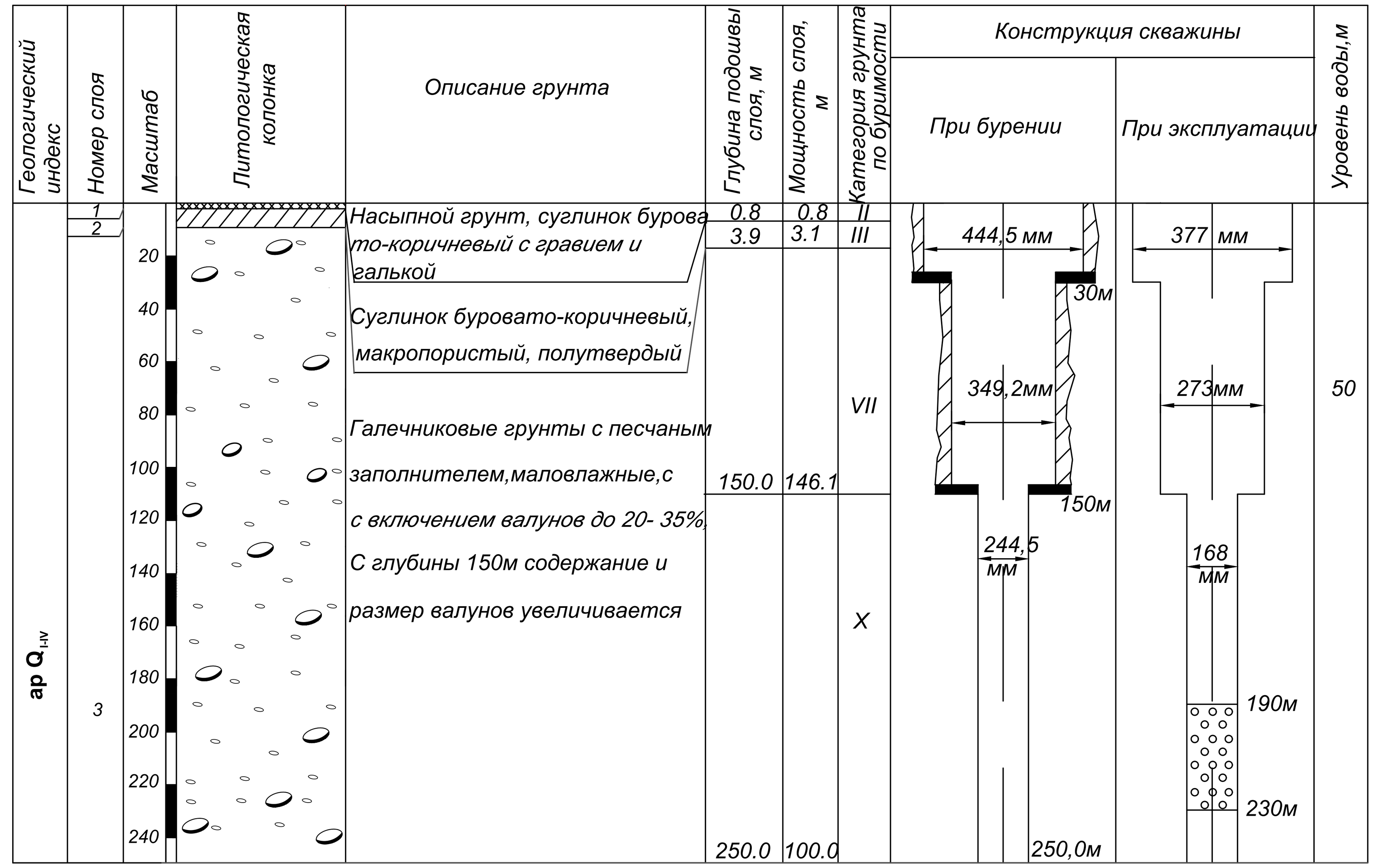
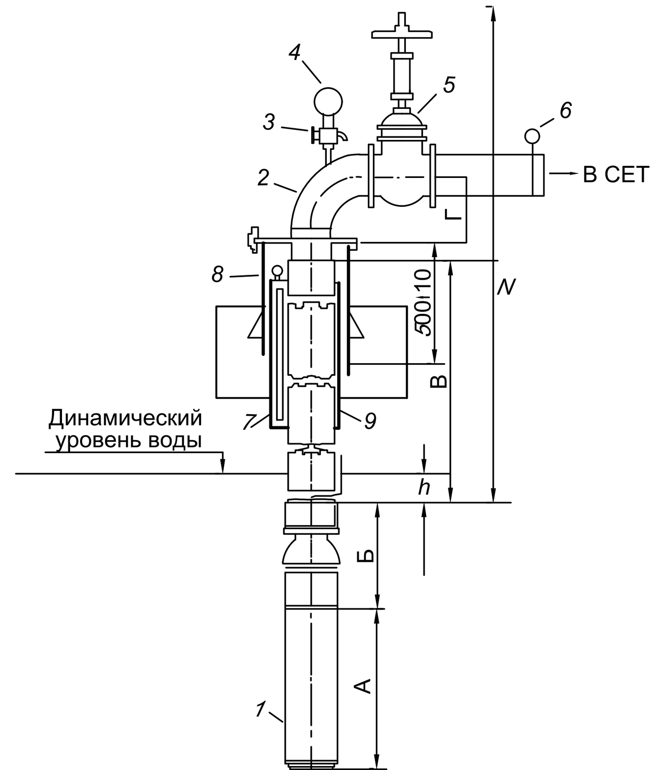
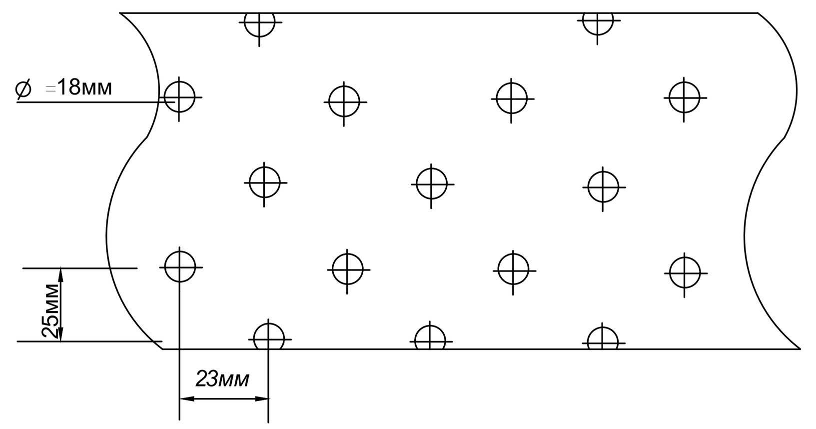


СХЕМА МОНТАЖА НАСОСА



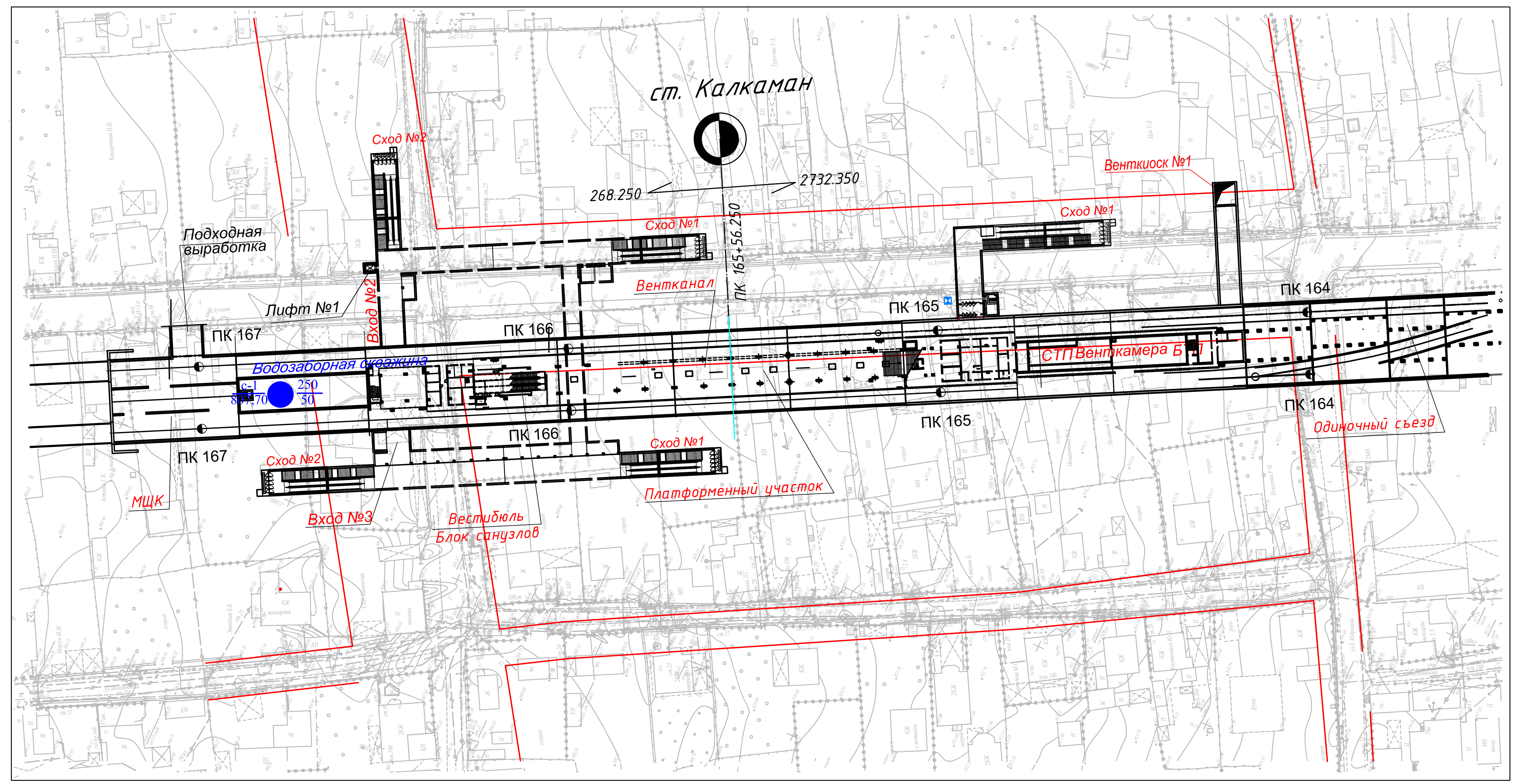
Цифры на схеме:1-электронасосный агрегат; 2-герметичный оголовок; 3-трехходовый кран; 4-манометр; 5- задвижка; 6- расходометр 7-пьезометрическая труба; 8-уровнемер; 9-обсадная труба.

ДЕТАЛЬ ФИЛЬТРА ∅ 168мм



План участка

Масштаб 1:500



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Водозаборная скважина

с-1 / 807,70 ● 250 / 50

Цифры слева. Числитель - номер выработки, знаменатель - абсолютная отметка устья выработки,м
Цифры справа. Числитель - глубина выработки,м, знаменатель - глубина залегания уровня грунтовых вод,м

Координаты водозаборной скважины будут уточнены на стадии Р

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПО СКВАЖИНЕ

номер скважины	Характеристика скважины						Характеристика насоса												
	начальный диаметр скважины, мм,	диаметр эксплу-атационной колонны, мм,	расчетная произ-водительность скважины,л/сек	глубина,м статического уровня	глубина,м динамического уровня	глубина,м забоя скважины	марка насоса	диаметр насоса мм	производитель-ность насоса (подача)	напор (Н) м	подпор (h), м	количество ступеней	тип электро-двигателя	мощность, квт	частота вращения,об/мин	вес агрегата, кг	длинна насоса мм	глубина погруже-ния насоса	водоподъемный трубопровод,м
1	377	168	50	50,0	55,0	250	ЭЦВ 8-65-145	186	65	145	-	-	-	45	-	-	2500	140	140

СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ

№№ пп	Наименование	Един. измер	Колич.	Вес, кг единицы	Вес, кг общий	Примечание
1	Долото 3-х					
	шарошечное					
	d-444,5мм СЗ	шт	1	171	171	
	d-349,2мм СЗ	шт	3	110	330	
	d-244,5мм СЗ	шт	18	74	1332	
2	Трубы обсад-					
	ные d-377мм		30	81,7	2451	12,0мм
	d-273мм	м	120	52,3	6276	10,2
	d-168мм	м	60	36,6	2196	8,9мм
3	фильтр d-168мм	м	40	20	800	8,9мм
4	Глина бентонитовая	т	29,6	-	-	Плотн. гл.раств 1,3т/м³
5	Вода	м³	166	-	-	
6	Проволока d-3мм	м	20	-	-	вр,1
7	Сетка из некор-розионного материала	м	20	-	-	сеч.3-4мм
8	Цемент строительный	кг			1900	

№№ пп	Описание конструкции	Пояснения
1	Способ крепления фильтра	в потай
2	Длина фильтровой колонны,м	100
3	Длина верхней глухой части колонны,м	150
4	Длина рабочей части фильтра,м	40
5	Длина отстойника,м	20
6	Интервал установки рабочей части,м	190-230
7	Скважность перфорированных труб,%	33,8
8	Диаметр отверстий перфорации,мм	18
9	Количество отверстий перфораций на 1 п.м.	720

Насос ЭЦВ 8-65-145, водоподъемные трубы, кабель подключения к электросети учтены в разделе А2М.02-312.26-ВК, станция управления и защиты насоса, учтены в разделе АЭМУ,

Координаты проектируемой водозаборной скважины будут определены после окончательного решения по расположению камеры артскважины

Проект разработан в соответствии с государственными нормативными требованиями, действующими в Республике Казахстан, с соблюдением мероприятий, обеспечивающих взрыво- и пожаробезопасность при эксплуатации зданий и сооружений.

Главный инженер проекта Московчук П.А

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	А2М.03-213.26-ИГ			
						Вторая очередь метрополитена в г. Алматы Третий пусковой комплекс			
ГИП		Московчук			09.17	ст. Калкаман Водозаборная скважина	стадия	лист	листов
Нач.ОГИ		Гришин			09.17		П	1	1
Вед.спец.		Малютина			09.17				
						Конструкция водозаборной скважины	ТОО "МЕТРОПРОЕКТ"		

Вторая очередь метрополитена в г.Алматы
Третий пусковой комплекс

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ст.Калкаман

Водозаборная скважина

А2М.03-213.26-ИГ

Алматы
2017г

Вторая очередь метрополитена в г.Алматы
Третий пусковой комплекс

Пояснительная записка

ст. «Калкаман»

Водозаборная скважина

А2М.03-213.26-ИГ

Главный инженер
проекта П. Московчук

Начальник отдела ОГИ М. Гришин

Алматы

2017г

Оглавление

Введение 4
1. Общая часть
1.1 Местоположение и физико-географическое положение участка 4
1.2 Геологические условия участка 6
1.3 Гидрогеологические условия участка 6
2. Специальная часть
2.1 Обоснование выбора водоносного горизонта 7
2.2 Геолого-литологический разрез проектируемой скважины 7
2.3 Определение расчетного понижения уровня воды в проектируемой скважине 8
3. Методика проведения проектируемых работ
3.1 Выбор способа бурения и бурового станка 8
3.2 Монтаж бурового станка 8
3.3 Выбор параметров глинистого раствора для изготовления промывочной жидкости 9
3.4 Выбор конструкции скважины при бурении 9
3.5 Геофизические исследования скважины 10
3.6 Оборудование скважины фильтровой колонной 10
3.7 Опытные работы 10
3.8 Оборудование скважины для эксплуатации 11
3.9 Зоны санитарной охраны и оплата налогов в бюджет за недропользование-роялти 11
3.10 Дополнительные природоохранные мероприятия 11
4.Таблица основных объемов проектируемых работ 12
5. Список используемой литературы 13

Приложение

1. Проектный геолого-технический разрез скважины 1 лист
2. Расположение водозаборной скважины.Топооснова М 1: 500 1 лист

Введение.

Заказчиком данного проекта по бурению эксплуатационной скважины глубиной 250м для хозяйственно-питьевого водоснабжения ст. «Калкаман» является КГП «Метрополитен» г.Алматы. Потребность воды для производственной нужды составляет 50 $м^3$/ч.

1. Общая часть.

1.1. Местоположение и физико-географическое положение участка.

Участок проектируемого водозабора расположен в городе Алматы у северного подножия Заилийского Алатау.

Город Алматы – крупный административный и культурный центр Республики Казахстан. Население города более 1.2 млн. человек. Город занимает территорию около 18 тыс. га. на которой проживают люди более 75 наций и народностей. Плотность населения составляет 60.9 человек на гектар .

В географическом отношении участок работ расположен в центральной части Илийской межгорной впадины и локализуется в полосе последовательно сменяющихся предгорных формаций северных склонов хребта Заилийского Алатау, предгорной ступени, предгорного шлейфа конуса выноса и прилегающей к ним предгорной равнины в междуречье р.Чемолган - Иссык.

Гидрографическая сеть в районе развита достаточно хорошо и относится к бассейну реки Или. Многочисленные реки по условиям питания подразделяются на три группы:

а) реки горного типа

б) реки предгорного типа

в) реки типа «Кара су»

Горные реки (Б.Алматинка, Каргалинка, Аксай) начинаются с предгорных зон и имеют смешанное питание. В зоне 3000 метров 50-90% стока дают талые воды ледников. По мере снижения высоты и увеличения площадей водосборных бассейнов происходит питание подземными водами. При выходе из гор ледниковые воды составляют до 30% стока, остальная доля приходится на дождевые, снеговые и подземные воды. Воды горных рек пресные, мягкие.

Реки предгорного типа (р.Есентай) начинаются в среднегорной зоне и питаются преимущественно подземными водами. Среднегодовые расходы их до 1$м^3$/сек. Реки этого типа отличаются маловодностью и короткими паводками в период таяния снегов. Большинство из них теряют сток недалеко от гор.

Реки равнинного типа «Карасу» зарождаются в зоне выклинивания подземных вод, имеют родниковое питание, к которому присоединяются снеговое и дождевое. Режим рек «Карасу» в течении года постоянен.

Поверхностные воды рек Б. и М.Алматинок, р.Кагалинка, р.Аксай играют значительную роль в формировании подземных вод Алматинского месторождения. Так подземные воды формируются на 70% за счет поглощения речного стока и за счет фильтрации атмосферных осадков.

Климатические условия района, включающего месторождения подземных вод, достаточно полно характеризуются метрологическими данными.

Одним из основных первоисточников энергии всех происходящих природно-географических процессов, включая и гидрометеорологические, является солнечная радиация.

Суммы приходящего тепла в горах значительно больше (в 1,5 раза) чем на равнине. Максимум суммарной и прямой радиации в горах падает на декабрь-январь. Это приводит к увеличению контрастов в гидрогеологических процессах.

Среднегодовая температура воздуха у подножия гор составляет 7-8ºС. По мере поднятия в горы среднегодовая температура понижается на 1,5ºС на высоте 3000 метров. В холодный период распределение температуры с высотой носит сложный инверсионный характер. Продолжительность в холодные периода с высотой увеличивается. В предгорьях он составляет более четырех месяцев, на высоте 2300 метров – до пяти месяцев, на высоте 3000 метров – более семи месяцев. Годовая амплитуда колебаний месячной температуры составляет 5-7ºС, что несколько ниже чем на равнине.

Относительная влажность воздуха меняется в течение года. Наиболее высокой относительная влажность воздуха бывает в холодное время года. Среднемесячное колебание её составляет 70-75%. В период с апреля по октябрь значение её колеблется от 56-59% до 45-46% с минимум в августе.

Ветровой режим территории носит очень разнообразный характер. В предгорных и горных районах наибольшая повторяемость ветров юго-восточного и южного румбов. В равнинных районах господствуют юго-западные ветра.

В Алматы распределение осадков по территории зависит от общециркуляционных факторов и от рельефа местности. В северной равнинной части территории выпадает 493 мм осадков, в центральной - 583 мм, а в южной горной - 849 мм. Следовательно на каждые сто метров повышения поверхности в среднем за год, количество осадков увеличивается на 50 мм.

1.2. Геологические условия участка.

В геологическом строении Алматинского месторождения подземных вод принимают участие отложения различного возраста от палеозойских до современных.

На описываемом участке расположения проектируемой скважины распространены нижне-, средне- и верхнечетвертичные аллювиально-пролювиальные отложения и нерасчлененные аллювиально-пролювиальные четвертичные отложения.

Нижнечетвертичные аллювиально-пролювиальные отложения представлены в основном галечниками, гравийно-галечниками, конгломератами, песками и лессовидными суглинками. Мощность отложений до 300 метров.

Среднечетвертичные аллювиально-пролювиальные отложения характеризуются развитием валунно-галечниковых отложений с прослоями супесей и суглинков. Мощность отложений 100-120 метров.

Верхнечетвертичные аллювиально-пролювиальные отложения представлены галечниками, гравийно-галечниками, песками, супесями, суглинками, реже глинами. Мощность отложений 70-100 метров.

Нерасчлененные четвертичные аллювиально-пролювиальные отложения занимают основную площадь описываемого участка и представлены галечниковыми отложениями с песчано-гравелистым заполнителем, с включением валунов и переслаивание песков, супесей, суглинков и глины с включением гравия.

Общая мощность четвертичных отложений до 450-600 метров.

1.3. Гидрогеологические условия участка.

Гидрогеологические условия участка определяются геологическим строением и физико-геологическими условиями района проектируемой скважины.

По данным гидрогеологических работ, проведенных на площади Алматинского месторождения подземных вод, в пределах которых расположен описываемый участок, подземные воды циркулируют в нерасчлененных четвертичных, верхне-, средне- и нижнечетвертичных аллювиально-пролювиальных отложения.

Водовмещающими породами являются галечниковые грунты с песчано-гравелистым заполнителем и включением валунов. Общая мощность отложений 450-600 метров.

Описываемый участок расположен в пределах развития нерасчлененных аллювиально-пролювиальных четвертичных отложений. В этих отложениях создан мощный поток подземных вод направленный от гор к равнине. Подземные воды в этих отложениях пресные с очень низкой минерализацией.

Питание подземных вод осуществляется за счет подтока подземных вод со стороны гор Заилийского Алатау, инфильтрации вод поверхностных водотоков и атмосферных осадков. Подземные воды в этих отложениях пресные с очень низкой минерализацией.

На описываемом участке подземные воды, не подвергнутые загрязнением, циркулируют ниже 150 метров от поверхности земли. Расход отдельных скважин достигает 40-50 л/сек, при понижении 18-35м.

Исходя из вышеизложенного для получения подземных вод заявленной потребности и высшего качества, с запасом на случай будущего развития объекта, необходимо пробурить скважину глубиной 250 метров.

2. Специальная часть.

2.1. Обоснование выбора водоносного горизонта.

Приведенная выше характеристика гидрогеологических условий участка проектируемой скважины дает возможность рекомендовать для водоснабжения объекта подземные воды, циркулирующие на глубине ниже 150 метров в четвертичных аллювиально-пролювиальных валунно-галечниковых отложениях. Общая мощность отложений порядка 450-600 метров.

Поскольку участок работ расположен в пределах Алматинского месторождения подземных вод с утвержденными запасами в ГКЗ РК, оценка запасов здесь не приводится.

2.2. Геолого-литологический разрез проектируемой скважины.

Проектируемая скважина расположена на территории Алматинского месторождения подземных вод, запасы которого, согласно протокола № 10824 от 30.03,1990 года составляют 694,6 тыс.$м^3$/сут.

Место заложения водозаборной скважины указано на топооснове ст. «Калкаман». Скважиной предусматривается вскрытие, опробование

и эксплуатация подземных вод циркулирующих в четвертичных нерасчлененных аллювиально-пролювиальных отложениях.

Поскольку подземные воды хорошего качества циркулируют на глубине ниже 150 метров, проектная глубина скважины принимается 250 метров.

Проектируемая скважина не окажет существенного влияния на ход снижения уровня подземных вод такого месторождения как Алматинское.

3. Методика проведения проектируемых работ.

3.1. Выбор способа бурения и бурового станка.

Учитывая геолого-гидрогеологические условия участка, для бурения эксплуатационной скважины предусматривается роторный способ бурения без отбора керна.

В качестве бурового станка рекомендуется использовать буровую установку 1БА-15В.

3.2. Монтаж бурового станка.

Буровой станок монтируется на заранее спланированной площади размером 8х12 метров. На площади роется зумпф для глинистого раствора размером 2х2х1,5м. Непосредственно на месте заложения скважины выкапывается шурф сечением 0,8х0,8м, глубиной 2,0 метра для установки направляющей трубы, которая предназначена для отвода промывочной жидкости в желоб циркуляционной системы.

3.3. Выбор параметров глинистого раствора для изготовления промывочной жидкости.

Литолого-гидрогеологические условия вызывают необходимость в качестве промывочной жидкости использовать глинистый раствор со следующими параметрами:

- удельный вес	1,3г/см^3
- вязкость	20-60 сек По СВП-5
- водоотдача за 30 мин	5-10 см^3
- суточный отстой	3%
- содержание песка	2-3%

- толщина глинистой корки не более 3мм
- стабильность 0,04-0,05

При заданных параметрах глинистого раствора расход бентонитовой глины и воды на бурение одной скважины глубиной 250 метров и согласно СНиП РК5.01-2013 , составляет:

d-444,5мм-6,7т
d-349,2мм-16,2т
d-244,5мм-6,7т

Всего глины – 29,6т
воды -166 м^3

В скважине предусматривается установка кондуктора d-377мм с последующей цементацией затрубного пространства до поверхности земли. Глубина установки кондуктора 30м. Количество цементного раствора определяется по формуле:

V=(n x(Dбур-Dобс)/4)xH

Цементация кондуктора: (3,14x(0,444-0,377)/4)x30=1,58м³.

Количество сухого цемента для приготовления 1м³ цементного раствора рассчитывается по формуле:

Q=(d(dц-dв))/(d-dв)=(3,15(1,85-1,0))/(3,15-1,0)=1,25т

d-удельный вес цемента,
dц-удельный вес цементного раствора,
dв- удельный вес воды.

На весь объем потребуется 1,25т x1,58м³=1,9т цемента.

3.4. Выбор конструкции скважин при бурении.

Глубина скважины в 250м обусловлена вскрытием воды для питьевых нужд на глубине не выше 150м, при этом:

-длина верхней глухой части колонны - 150м
-длина фильтровой колонны- 100м включая:
- длина рабочей части фильтра 40м
- длина отстойника 20м

Диаметр рабочей колонны скважины должен позволять установку погружного насоса ЭЦВ-8-65-145.

Исходя из этого, принимается следующая конструкция скважины.

Скважина бурится долотом ø444,5мм до глубины 30,0м. Затем устанавливается кондуктор ø377 мм, далее идет бурение долотом ø 349,2мм с промывкой ствола скважины и с дальнейшей установкой обсадной колонны диаметром 273мм на глубину 150м. Далее бурение долотом ø 244,5 мм с переходом на фильтровую колонну 168мм с установкой рабочей части фильтра в интервале 190-230 и отстойника 20м (по данным γ каротажа).

Отстойник снизу забивается деревянной пробкой или заваривается железной пластиной.

Принятая проектом конструкция скважины, интервал установки фильтра, будет корректироваться в процессе работы в соответствии с геолого-гидрогеологическими условиями.

3.5. Геофизические исследования в скважине.

С целью уточнения геолого-гидрогеологического разреза и выбора интервала установки фильтра, проектом предусматривается перед установкой фильтровой колонны произвести на скважине каротажные работы. Комплекс геофизических исследований включает методы стандартного каротажа, по результатам которых проводится конкретный выбор установки интервалов фильтра.

3.6. Оборудование скважины фильтровой колонной.

После проведения каротажа и уточнения интервала установки фильтров проводится спуск фильтровой колонны.

Проектом предусматривается оборудование скважины обсадной колонной диаметром 273мм, с переходом впотай на фильтровую колонну диаметром 168мм. Рабочая часть фильтра представляет собой перфорированную трубу диаметром 168мм с круглыми отверстиями с обмоткой сеткой из некоррозионного материала. Интервал установки фильтра190-230м.

3.7. Опытные работы.

После оборудования скважины фильтровой колонной производится деглинизация продолжительностью 3 суток. Затем производится откачка эрлифтной установкой или спусковым насосом типа ЭЦВ, продолжительностью 7 суток.

В процессе откачки производится замер динамического уровня электроуровнемером и дебита скважины объемным методом.

После окончания откачки необходимо проведение наблюдений за восстановлением уровня воды в скважине до его полного восстановления.

По окончании производится отбор проб воды на полный химический, бактериальный и радиологический анализы для определения пригодности воды на хозяйственно-питьевого водоснабжения, согласно ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая».

3.8. Оборудование скважины для эксплуатации.

После завершения бурения, установки фильтровой колонны и проведения опытных работ скважина оборудуется для последующей эксплуатации.

Поскольку скважина будет использованы для обеспечения водой ст.Калкаман, необходимо будет обрезать обсадные трубы, заварить скважину металлической крышкой. Доступ к скважине должен иметь только специалист, закрепленный по приказу организации.

3.9. Зоны санитарной охраны и оплата налогов в бюджет за недропользование – роялти.

Прежде чем приступить к постоянной эксплуатации скважины, необходимо создать вокруг неё зону санитарной охраны, согласно СанПиН приказ от16.03.2015г № 209 (Приказ Министерства Экономии РК).

В соответствии с действующими положениями Минздрава РК, вокруг источников водозабора следует предусматривать создание зоны строго режима. На этой зоне должен располагаться участок водоприемного сооружения, или резервуар. Должен быть обслуживающий персонал, отвечающий за работу водозабора.

На водозаборе устанавливается счетчик-водомер, ведется строгий учет ежесуточно добываемой воды. Ежеквартально составляется и утверждается калькуляция (в зависимости от изменения цен на электроносители и другие услуги), определяющая себестоимость одного $м^3$ воды, 10% от которого ежеквартально вносится в бюджет как налог на недропользование – роялти (Постановление Кабинета Министра РК от 02.05.1993 г. №407).

3.10. Дополнительные природоохранные мероприятия.

После окончания бурения, оборудования фильтровой колонной, проведения откачек и получения положительных результатов, необходимо провести рекультивацию земель на месте расположения бурового агрегата.

При производстве буровых работ необходимо соблюдать следующие мероприятия по охране окружающей среды:

-на местах стоянок буровой бригады запрещается вырубка древесной и кустарниковой растительности, выжигание трав, разведение открытого огня, захламление территории

- сроки проведения и место проведения буровых работ должны быть согласованы с землепользователем

- место заложения скважины должно выбираться на неосвоенных площадках с учетом возможности организации зоны санитарной охраны 1 пояса, в соответствии с требуемыми нормами

- места хранения ГСМ на буровой должны располагаться с таким расчетом, чтобы не допускать загрязнения окружающей среды

- по окончании буровых работ должна производиться планировка и рекультивация земель с возвращением на площадку ПРС

- во избежание попадания в водоносный горизонт какого-либо загрязнения, устье скважины цементируется и оборудуется бетонной площадкой

Комплекс мероприятий при производстве буровых и опытных работ должен обеспечить естественное протекание природных процессов в пределах участка работ.

4. Таблица объемов проектируемых работ.

№ п/п	Виды работ	Ед.изм.	Кол-во
1	Бурение глубиной 250м. Станок 1БА-15В	скв	1
2	Диаметр 444,5мм, категория II	м	0.8
	Диаметр 444,5 мм, категория III	м	3.1
	Диаметр 444,5 мм, категория VII	м	26.1
	Диаметр 349,2мм, категория VII	м	120.0
	Диаметр 244,5мм, категория X	м	100
3	Цементация кондуктора	т	1,9
4	Изготовление фильтра ø 168 мм	м	40
5	Деглинизация	сутки	3
6	Опытная откачка	сутки	7
7	Материалы. Обсадные трубы ø 377 мм	м	30
	Обсадные трубы ø 273 мм	м	120
	Обсадные трубы ø 168мм	м	60
8	Перфорированные трубы ø 168 мм	м	40
9	Глина бентонитовая	т	17,3
10	Завоз воды	$м^3$	166
11	Колпак закрывающий (до установки насоса)	шт	1

5. Список используемой литературы.

1. Отчет Алматинской гидрогеологической экспедиции по детальной разведке для водоснабжения города Алматы по работам 1980-1990 гг.
2. Володько Н. В. «Водозаборы и особенности поисков в различных гидрогеологических условиях» Госкомиздат, 1963 г.
3. Гаврилко В. М., Алексеев В. С. «Фильтры буровых скважин», Москва, Недра, 1972 г.
4. Справочник по бурению и оборудованию скважин на воду, Москва, Недра, 1972 г.
5. ГЭСН 2001-04книга 1. Скважины