

УДК 628.171.034.2

**РАЗРАБОТКА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМ
НАРУЖНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ
КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

**DEVELOPMENT OF ALTERNATIVE DECISIONS ON ORGANIZATION
OF EXTERNAL FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS ON OBJECTS
OF CAPITAL CONSTRUCTION**

©Букалов Г. Э.,

Пермский национальный исследовательский
политехнический университет,
г. Пермь, Россия, gleb_bukalov@mail.ru

©Bukalov G.,

Perm National Research Polytechnic University,
Perm, Russia, gleb_bukalov@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается разработка альтернативных решений по организации систем наружного пожаротушения на объектах капитального строительства в соответствии с исполнением программы «Общественная безопасность Пермского края». Приводятся проектные решения по устройству лучевого водозабора из маломощных водоносных пластов для нужд наружного пожаротушения. Результаты проектных решений могут быть использованы в качестве рекомендаций для проектных и конструкторских бюро для решения задач организации наружного пожаротушения.

Abstract. The article considers the development of alternative solutions for the organization of outdoor fire extinguishing systems at capital construction sites in accordance with the execution of the program “Public Safety of Perm Krai”. The design solutions for the device of beam water intake from low-capacity aquifers are given for the needs of external fire fighting. The results of design decisions can be used as recommendations for design and design offices for solving the problems of organizing outdoor fire fighting.

Ключевые слова: проектные решения, лучевой водозабор, объекты капитального строительства, пожарное депо, наружное пожаротушение.

Keywords: design solutions, beam water intake, capital construction facilities, fire station, external fire fighting.

Водоснабжение в городах Российской Федерации в основном осуществляется централизованно. Централизованное водоснабжение представляет собой: источник, насосные станции первого и второго подъема, станция водоподготовки, распределительная сеть трубопроводов [1].

На новых строящихся объектах присоединение к сетям осуществляется в установленном порядке: застройщик определяет необходимую нагрузку для объекта капитального строительства, делается расчет в соответствии с нормативными документами, оформляет и подает заявку в сетевую организацию, к сетям которой хочет присоединиться, прилагая правоустанавливающие документы на земельный участок строительства. Сетевая

организация в свою очередь выдает технические условия на подключение и документ (акт или справка) о выполнении технических условий. Если для централизованных систем органами местного самоуправления определена гарантирующая организация, соответствующие договоры водоснабжения заключаются с такой гарантирующей организацией.

В соответствии с исполнением государственной программы «Общественная безопасность Пермского края», частью которой является Перечень объектов капитального строительства объектов общественной инфраструктуры. В эту программу включены строительство типовых пожарных депо на 2, 4, 6 выездов, детские поликлиники и административные здания культурного назначения.

Часто на объектах особого назначения расходы на технологические нужды в несколько раз превышают расходы на нужды хозяйственно-питьевые. Остро встает вопрос о рациональном использовании пресных вод России. Особенно это касается потребностей наружного противопожарного водоснабжения, а так же технологических нужд, которые могут обеспечиваться водой не питьевого качества.

Место строительства пожарного депо характеризуется маломощными водоносными пластами. Для проектного решения организации систем наружного пожаротушения был принят лучевой водозабор. Лучевые водозаборы применяются для полного захвата воды на маломощных водоносных пластах. Сооружение водозабора предполагает сочетание шахтного колодца с горизонтальными буровыми скважинами, заложенными в разные стороны водоносного пласта (Рисунок) [2].

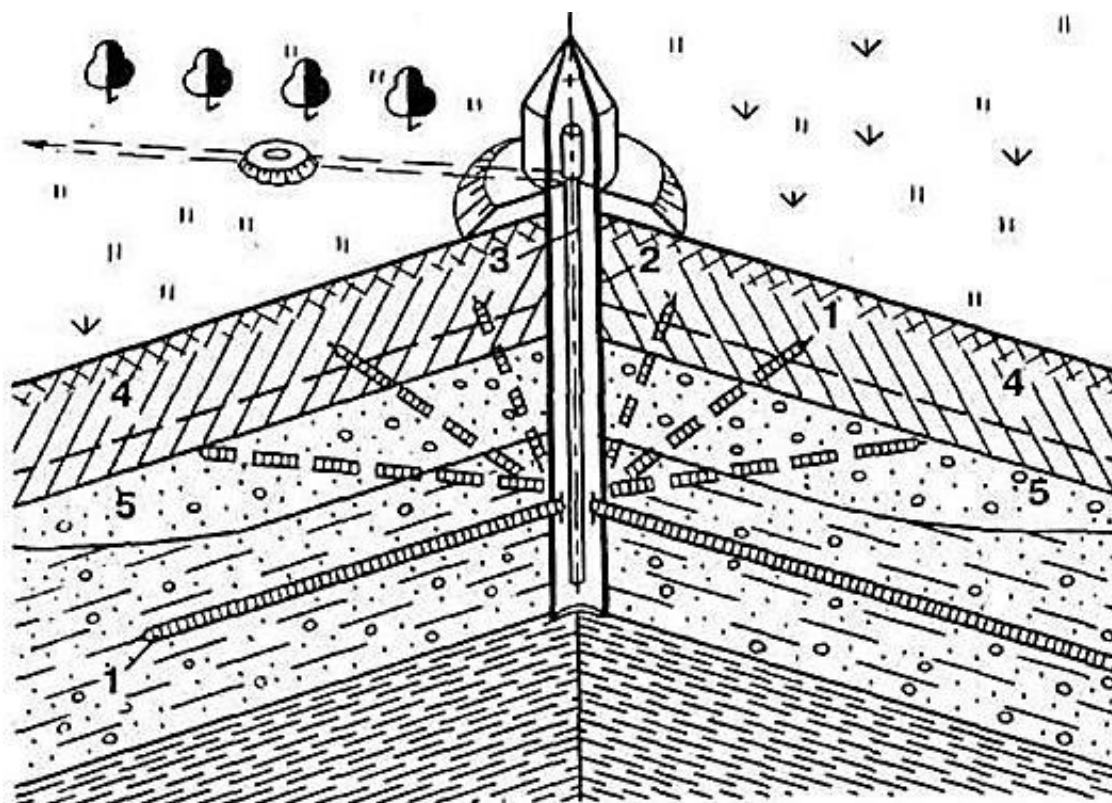


Рисунок. Лучевой водозабор

Устройство такого сооружения позволяет вести забор воды более экономичными методами с земельных участков небольшой площади или в стесненных условиях застройки. Фильтровые лучи имеют обычно диаметр 80–250 мм и длину 5–80 м. Их конструкция зависит от характера водоносных пород и способа производства работ. Лучи прокладываются из шахтного колодца методами прокола или горизонтального бурения [3].

Проектируемое здание пожарного депо предназначено для содержания и размещения специальной пожарной техники и оборудования, для несения службы работниками пожарной охраны для обеспечения защиты населения и материальных ценностей общества от огня и других стихийных бедствий.

Режим работы пожарного депо – круглосуточный. Всего в здании работает 60 человек. Штат дежурной смены (пожарные расчеты – 12 человек, начальник дежурного расчета – 1 человек, диспетчер – 1 человек) – 14 человек.

Территория объекта зонирована на производственно-жилую и учебно-спортивную зоны. В производственно-жилой зоне размещено здание депо с встроенными жилыми помещениями с примыкающей к нему основной разворотной площадкой. В учебно-спортивной зоне размещены:

- Учебная башня,
- Площадка для отдыха,
- Комбинированная спортивная площадка,
- Волейбольная площадка,
- Площадка по проведению соревнований по штурмовой полосе с препятствиями,
- Площадка по проведению соревнований на 100-метровой полосе с препятствиями [4].

Инвестиционный проект финансируется из бюджета Пермского края. Исполнение долгосрочной целевой программы «Пожарная безопасность на территории Пермского края, обеспечение нормативного состояния государственных и муниципальных учреждений Пермского края».

Лимиты отведенные на строительство составляет 56 090 700 руб. Расход на хозяйственно-бытовые нужды составляет – 5,884 м³/сут; расход на противопожарные нужды объекта: внутреннее пожаротушение – 5,2 л/с (2 струи * 2,6 л/с), наружное – 15 л/с. Водоотведение хозяйственно-бытовых стоков составляет – 5,88 м³/сут. Расчетная мощность электроэнергии составляет – 128 кВт.

Территория на которой располагается земельный участок застройки является зоной катастрофического затопления. По результатам изысканий, верхний безнапорный горизонт встречен в низкопроницаемых глинах, залегающих с поверхности под почвенно-растительным слоем. Появившиеся уровни воды отмечены на глубине 0,8-1,0 м, установившийся уровень грунтовых вод зафиксирован на глубине 4-9 м.

Технологическое присоединение объекта к городским централизованным возможно только при строительстве дополнительных водоводов Д 300 мм, для централизации водоснабжения всего жилого квартала протяженностью 5 км. Стоимость технологического присоединения определена сетевой организацией в размере 31 млн рублей.

Стоимость всего инвестиционного проекта составляет 56 090 700 руб. Проектом предлагается устройство горизонтального водозабора с последующей организацией пожарного водоснабжения Пожарного депо.

Выбранный участок под организацию водозабора расположен в западной части земельного участка под строительство Пожарного депо. На базе водозабора строится насосная станция первого подъема и обеспечивается внешнее электроснабжение.

На площадке на момент изысканий встречены два горизонта грунтовых вод: «верховодка» на глубине 0,8-1,0 м, второй горизонт грунтовых вод вскрыт в песчанистых отложениях и в аргиллитах. Установившиеся уровни грунтовых вод зафиксированы на глубинах 3,9-4,6 м. Оба горизонта грунтовых вод имеют тесную гидравлическую связь с водами реки, протекающей в 720 метрах от участка строительства.

Таблица 1.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА ВОДЫ

Потребитель	Максимальный секундный расход воды, л/с		Максимальный часовой расход воды, м ³ /ч		Максимальный суточный расход воды, м ³ /сут	
	общий	горячей	общий	горячей	общий	горячей
Здание пожарного депо	1,311	0,81	3,007	1,589	5,884	3,022

Таблица 2.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

Интервал залегания водоносного пласта, м	Мощность водоносного пласта, м	Категория пород по буримости	Краткое литологическое описание пород
0,0-1,60	1,6	II	Глина легкая, пылеватая, коричневая, тугопластичная
1,6-3,10	1,5	II	Суглинок легкий, песчанистый, коричневый, мягкопластичный
3,10-8,5	5,4	II	Песок мелкий, серый, водонасыщенный, плотный
8,5-18,0	9,5	II	Песок гравелистый, коричневый, водонасыщенный, плотный

Для определения качества воды выявляют направление движения грунтовых вод, а затем перпендикулярно производится устройство траншеи направлению потока движения грунтовых вод. На дно траншеи укладывается предварительно подготовленные пористобетонные трубы с внутренним диаметром 200 мм с отверстиями размером 2,5 мм. Водосборные трубы с боков и сверху засыпают галькой или щебнем, а затем — крупнозернистым песком. Размер зерен засыпки в смежных слоях должен быть 1:2 — 1:3. Водоприемная часть оборудуется фильтром из перфорированных труб диаметром 170 мм; каркас - перфорированная труба НПВХ Д-170мм; защитно-фильтрующий слой ПВД 15803-020 (вспененный ПВД ГОСТ 16337-77). Сверху траншеи укладывают слой глины, что служит защитой водосбора от попадания поверхностных вод. Удельный дебит ориентировочно принят равным 12 (куб. м/ч). Проектируемый дебит принят 10 куб/ч при понижении уровня воды на 6 м. Трубы укладывают с уклоном 0,007...0,001 в сторону водосборного колодца. Скорость течения воды в трубах должна приниматься не менее 0,7 м/с.

Стены колодца возвышают на 0,5 м выше поверхности земли во избежание заброса в водозабор поверхностных вод. От водозабора запроектирован водопровод, подающий воду в здание пожедепо, а так же для заполнения пожарных резервуаров. Водопровод монтируется из труб d=110 мм ПЭ 100 SDR17-110×6,6.

Водозаборное сооружение после завершения строительных работ и монтажа насосного оборудования подлежит гидравлическому испытанию для проверки работ всех водозахватных агрегатов, арматуры, а так же исправной работы водозаборного сооружения в целом. Продолжительность гидравлического испытания при постоянном дебите принимается равное четырем суткам. Гидравлическое испытание выполняется на одно понижение при дебите, равном проектному. Уровни воды замеряются специальной пневмоустановкой, а необходимый расход воды - водомером. Периодичность измерений составляет один час. Результат наблюдений за эксплуатационной откачкой оформляется в виде акта с фактическими данными наблюдений.

Таблица 3.

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ И МАТЕРИАЛОВ

№ поз	Наименование работ и затрат	Шифр и № позиции норматива	Единица измерения	Кол-во
8	Роторное бурение долотом 295 мм в породах 2 группы с промывкой забоя глинистым раствором	ТЕР 04-01-002-2 (г. ч. п. 3,1 κ=1,2)	100 м	0,3
9	Трубы (бурильные) утяжеленные, наружный диаметр 73 мм, толщиной стенки 16мм (0,054*0,30)	ТССЦ 103-0585	м	0,0162
10	Вода (44×0,30)	ТССЦ 411-0001	м ³	13,2
11	Глина (13×0,30)	ТССЦ 407-0001	м ³	3,9
12	Установка пористобетонной трубы D=160 мм	ТЕР 04-04-001-1 (г. ч. п.3,14, κ=1)	10 м	4
13	Трубы наружный диаметр 160 мм (40×1,01)	ТССЦ 103-0536	м	30,4
14	Стоимость фильтра сетчатого диаметром ФС-150 мм	ТССЦ 109-5001-0105	м	10
15	Откачка воды насосом при роторном бурении	ТЕР 04-04-005-1	сутки	3
16	Монтаж насоса типа ЭЦВ	ТЕРм 07-04-030-5	шт	1
17	Присоединение эл. двигателя к сети	ТЕРм 08-03-481-20	шт	1
18	Насосы типа ЭЦВ	ТССЦ 300-9260-605	шт	1
21	Монтаж ящика управления разм. 624×600×400 присоединение жилпроводов	ТЕР 08-03-573-1	шт	1
22	Стоимость провода ВПП, ВПВ 380В сечением 4мм ²	ТССЦ 507-5005-0102	1000 м	0,12
23	Станция управления и защиты: СУЗ-40	ТССЦ 300-9260-0617	шт	1
24	Разработка грунта экскаватором, группа грунтов 2	ТЕР 01-01-006-5	1000 м ³	0,003
25	Засыпка вручную траншей, пазух котлована и ям, группа грунтов 2	ТЕР 01-02-061-2	100 м ³	0,01
26	Установка опор из плит и колец диаметром более 1000 мм	ТЕР 07-02-002-2	100 м ³	0,0057
27	Кольца железобетонные сборные для смотровых колодцев водопроводных и канализационных сетей	ТССЦ 445-3412	м	0,89
28	Установка опор из плит и колец диаметром более 1000 мм	ТЕР 07-02-002-2	100 м ³	0,0027
29	Плиты перекрытий колодцев ПТК	ТССЦ 445-3121	м ³	0,27
30	Установка люка	ТЕР 23-04-011-1	шт	1
31	Стоимость люка	ТССЦ 103-9200-0003	шт	1

Для внутреннего и наружного пожаротушения здания пожарного депо запроектирован противопожарный кольцевой водопровод от заглубленной насосной станции, качающей воду из пожарных резервуаров. Водопровод от резервуаров до НС запроектирован из стальных электросварных труб $d=219 \times 9,0$ ГОСТ 10704-9.1Н. Наружное пожаротушение предусмотрено от 2 пожарных резервуаров $V=110 \text{ м}^3$ каждый, установленных на территории пожарного депо. Пожаротушение осуществляется от проектируемых 2 пожарных гидрантов, установленных на проектируемом кольцевом водопроводе. Водопровод монтируется из труб $d=110$ мм.

Насосная станция над скважиной - заглубленная, автоматическая, состоит из двух камер, с внутренним шкафом и аппаратурой управления, а также с электрооборудованием агрегата. В заглубленной насосной станции предусмотрена установка противопожарных насосов АЦМЛ-80S/170-7. 5/2 (1 раз. 1 рез.), обеспечивающая забор воды из пожарных резервуаров и подающая воду в сеть наружного водопровода и во внутренний противопожарный водопровод пожарного депо.

Подземный участок воздухопровода покрывается нормальной изоляцией, наземный окрашивается водостойкой краской. Согласно технической части проекта ПУЭ все электроприемники по обеспеченности надежности электроснабжения относятся к III категории. Электроснабжение насосной станции осуществляется от существующей трансформаторной подстанции 0,4 кв. по линии напряжением 0,4/0,23 кв. На кольцевом водопроводе и на вводе водопровода в пожарного депо устанавливаются водопроводные колодцы $d=1500$ по тип. пр. 901-09-11.84. Гидроизоляция колодцев осуществляется на всю высоту мастикой «Техномаст» за 2 раза.

Предложенное альтернативное проектное решение по организации системы наружного пожаротушения объекта капитального строительства на маломощных водоносных пластах – здания пожарного депо позволит эффективно использовать пресную воду на участке строительства, избежать излишних затрат на технологическое присоединение к централизованным сетям, а вследствие увеличения инвестиционной стоимости объектов капитального строительства и не допустить нецелевого расходования бюджетных средств.

Список литературы:

1. Григорьев Е. Г. Водные ресурсы России: проблемы и методы государственного регулирования. М.: Научный мир, 2007. 240 с.
2. Феофанов Ю. А., Ряховский М. С. Сооружения для забора пополнения запаса подземных вод // Современные проблемы науки и образования. 2012. №6. С. 104.
3. Курганов А. М., Вуглинская Е. Э. Водозаборы подземных вод. СПб.: Изд-во СПбГАСУ, 2009. 80 с.
4. Вдовин Ю. И., Лушкин И. А., Халиков Р. К., Хецуриани Е. Д. Водозаборы из поверхностных источников: состояние, проблемы, тенденции совершенствования // Градостроительство и архитектура. 2011. №2. С. 55-61.

References:

1. Grigoriev, E. G. (2007). Vodnye resursy Rossii: problemy i metody gosudarstvennogo regulirovaniia (Water resources of Russia: problems and methods of state regulation). Moscow, Nauchnyi mir, 240. (in Russian)
2. Feofanov, Yu. A., & Ryakhovskii, M. S. (2012). Sooruzheniya dlya zabora popolneniya zapasa podzemnykh vod (Facilities for abstraction of groundwater recharge). *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia*, (6), 104. (in Russian)

3. Kurganov, A. M., & Vuglinskaya, E. E. (2009). Vodozabory podzemnykh vod (Underground water intakes). St. Petersburg, Sankt Peterburgskii gosudarstvennyi arkhitekturno-stroitelnyi universitet, 80. (in Russian)

4. Vdovin, Yu. I., Lushkin, I. A., Khalikov, R. K., & Khetsuriani, E. D. (2011). Vodozabory iz poverkhnostnykh istochnikov: sostoianie, problemy, tendentsii sovershenstvovaniya (Intakes from surface sources: state, problems, improvement trends). *Gradostroitelstvo i arkhitektura*, (2), 55-61. (in Russian)

*Работа поступила
в редакцию 22.12.2017 г.*

*Принята к публикации
26.12.2017 г.*

Ссылка для цитирования:

Букалов Г. Э. Разработка альтернативных решений по организации систем наружного пожаротушения на объектах капитального строительства // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2018. Т. 4. №1. С. 164-170. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/bukalov-g> (дата обращения 15.01.2018).

Cite as (APA):

Bukalov, G. (2018). Development of alternative decisions on organization of external fire extinguishing systems on objects of capital construction. *Bulletin of Science and Practice*, 4, (1), 164-170