

**ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
УЧАСТКА ПРОЕКТИРУЕМОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГАЗОПОРШНЕВОЙ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
ВОРОНЕЖСКОГО ФИЛИАЛА АО «ЕВРОЦЕМЕНТ ГРУП»**

Ю. М. Зинюков

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 27 апреля 2017 г.

Аннотация: в статье рассматриваются результаты инженерно-экологической оценки территории строительства газопоршневой теплоэлектростанции. Контролю подлежали следующие компоненты природной среды: подземные и поверхностные воды, почвы и грунты, атмосферный воздух. Установлено что по целому ряду показателей подземные воды не отвечают требованиям нормативов. Выявлены превышения по сухому остатку, показателю окисляемости, сульфатам, магнию, нитритам, а также по ряду микроэлементов, таких как литий, бериллий, марганец, селен, бром, железо.

Ключевые слова: мониторинг, подземные и поверхностные воды, атмосферный воздух, загрязнение подземных вод, почвы.

**PECULIARITIES OF ENGINEERING-ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF THE PLOT
OF DESIGNED CONSTRUCTION OF THE GAS-AND-LEVEL HEAT-ELECTRIC POWER
STATION OF THE VORONEZH BRANCH JSC "EUROCEMENT GROUP"**

Abstract: in the article the results of the engineering and environmental assessment of the territory of the construction of the gas piston thermal power station are considered. Control subject to the following components of the environment: groundwater and surface water, soil and the soil, air. It is established that for a number of indicators, groundwater does not meet the requirements of the standards. Exceedings on dry residue, oxidation index, sulfates, magnesium, nitrites, and also on a number of microelements, such as lithium, beryllium, manganese, selenium, bromine, iron were detected.

Key word: monitoring, groundwater and surface water, air, pollution of groundwater and soil.

Введение

Характеристика инженерно-экологических условий территории проектируемого строительства газопоршневой теплоэлектростанции на территории Воронежского филиала АО «ЕВРОЦЕМЕНТ групп» выполнена по результатам инженерно-экологических изысканий ООО «Акма-Универсал» (октябрь 2015 г.). Работа проводилась в целях оценки существующего экологического состояния природной среды и оценки возможных изменений экологического состояния природной среды при реализации планируемой хозяйственной деятельности, в соответствии с требованиями [1, 2].

Участок проектируемого строительства находится в Воронежской области в поселке городского типа Подгоренский (Рис. 1), на территории в геоморфологическом отношении приуроченной к левобережным надпойменным террасам р. Сухая Россошь – левого притока р. Россошь с абсолютными отметками 96,31 –



Рис. 1. Схема расположения проектируемого объекта.

□ - участок проектируемого строительства



Рис. 2. Участок проектируемой газопоршневой теплоэлектростанции.

100,24 м и общим уклоном в западном направлении, к руслу реки (Рис. 2).

Геологическое строение участка характеризуется развитием верхнеплейстоценовых аллювиальных отложений первой надпойменной террасы ($a_1 III$), залегающих на породах верхнемелового возраста ($K_2 t-k$) и сверху перекрытых голоценовыми техногенными образованиями ($t H$).

Сверху вниз литолого-стратиграфический разрез участка до глубины 25,0 м имеет следующий вид.

Четвертичная система. Голоценовые техногенные образования ($t H$).

Техногенно-перемещенные природные грунты: механическая смесь почвы и суглинков темно-коричневых, с включениями щебня. Мощность 0,3-0,6 м.

Верхнеплейстоценовые аллювиальные отложения ($a_1 III$).

Суглинки коричневые до буровато-коричневых, твердые, с линзами песка. Мощность 1,9-4,6 м.

Суглинки бурые до темно-бурых, полутвердые, с линзами песка. Мощность 1,2-3,0 м.

Суглинки светло-коричневые, тугопластичные, с

линзами песка. Мощность 3,0-7,1 м.

Пески светло-желтые до серовато-желтых, мелкие, средней плотности, насыщенные водой, с линзами суглинков. Мощность 1,7-3,8 м.

Меловая система. Отложения турон-коньякского яруса ($K_2 t-k$).

Мел светло-серый, трещиноватый, слабо ожеженный, в кровле выветрелый, рыхлый. М. 2,2-3,0 м.

Мел белый, пясчистый, слабо трещиноватый. Максимально вскрытая мощность 7,6 м.

Подземные воды до глубины 25,0 м вскрыты в период изысканий во всех скважинах на глубине 7,8-9,4 м, на абсолютных отметках 88,44-89,02 м. Грунтовые воды относятся к водоносному верхнечетвертичному аллювиальному горизонту ($a III$). Водовмещающими являются верхнеплейстоценовые аллювиальные отложения первой надпойменной террасы ($a_1 III$) – пески и суглинки. Водоупор до глубины 25,0 м не вскрыт.

Участок, отведенный под застройку, расположен на территории существующего завода «ЕВРО-ЦЕМЕНТ групп» (Рис. 3).



Рис. 3. Воронежский филиал АО «ЕВРОЦЕМЕНТ групп».

Предприятие является одним из наиболее энергоэффективных и экологичных цементных заводов в России. Здесь производятся специальные цементы различного назначения – для жилищного, инфраструктурного и промышленного строительства.

Территория завода имеет площадное ограничение:

- с юга – территория завода строительных материалов;
- с запада – железная дорога;
- с востока – автомагистраль «Россошь - Павловск»;
- с севера – территория ОАО «Подгоренский цементник», который не действует с момента запуска в производство нового завода.

Основной комплекс жилых домов расположен на расстоянии 500 метров от границы проектируемой площадки в северо-западном направлении.

Результаты исследований

Оценка состояния атмосферного воздуха

Атмосферный воздух относится к числу приоритетных факторов окружающей среды, оказывающих непосредственное влияние на здоровье населения. Состояние воздушного бассейна является одним из основных факторов определяющих экологическую ситуацию и условия проживания населения.

Нами определялись максимально-разовые концентрации таких загрязнителей воздуха как аммиак, метан, сероводород, бензол, оксид углерода, диоксид серы, диоксид азота, диоксид углерода (Табл.1). Измерения производились в двух пунктах. Замеренные показатели соответствуют требованиям нормативов [3].

Таблица 1

Результаты замеров концентраций компонентов атмосферного воздуха, мг/м³

№ точки	Аммиак	Метан	Сероводород	Бензол	Оксид углерода	Диоксид серы	Диоксид азота	Диоксид углерода
ПДК	0,2	50,0	0,008	0,3	5,0	0,5	0,2	3900
1	0,00944	22,4	0	0,0394	1,55	0,00612	0,00221	242
2	0,00912	24,1	0,00039	0,0287	1,42	0,00647	0,00254	238

Оценка экологического состояния почв

Индикатором изменения состояния ландшафтов является современное состояние почвенно-растительного покрова. Основными источниками загрязнения почв обычно являются промышленная и транспортная техногенная нагрузка, а также влияние сельскохозяйственной деятельности.

Оценка степени химического загрязнения почвенного покрова выполнена в соответствии с [4]. В качестве норматива использовались предельно-допустимые концентрации по требованиям [5] и ориентировочно-допустимые концентрации по требованиям [6].

Для оценки экологического состояния почвенного покрова было определено валовое содержание тяжелых металлов (Zn, As, Cd, Hg, Pb, Cu, Ni), нефтепродуктов, бенз(а)пирена и водородного показателя - рН. Анализировались смешанные образцы, отобранные в соответствии с методическими указаниями по определению тяжелых металлов в почвах.

В процессе изысканий было проанализировано 8 проб. Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии на исследуемой площади участков загрязнения тяжелыми металлами. Все показатели ниже ПДК или ОДК. Диапазоны содержания тяжелых металлов представлены в табл. 2.

Концентрации тяжелых металлов не превышают фоновых значений. Исключением являются 4 пробы по цинку и 3 пробы по мышьяку. При этом их концентрации ниже норматива ОДК (ГН 2.1.7.2511-09).

Степень загрязнения почвы нефтепродуктами согласно документу «Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами» (1993г.) оценивается как допустимая (56-78 мг/кг). Загрязнение почвенного покрова нефтепродуктами отсутствует, так как полученные значения ниже допустимых (1000 мг/кг).

Содержание бенз(а)пирена <0,01 мг/кг для всех проб

почвогрунтов.

Показатель рН изменяется в пределах 7,3-7,5.

Таблица 2

Концентрации тяжелых металлов в почвогрунтах

Элементы	Концентрации, мг/кг	Нормативные значения, мг/кг
цинк	55,2 – 94,7	фон – 68,0 и ОДК – 220
мышьяк	4,2 – 6,6	фон – 5,6 и ОДК – 10
кадмий	0,10 – 0,14	фон – 0,24 и ОДК – 2
ртуть	0,010 – 0,022	фон – 0,20 и ПДК – 2,1
свинец	9,2 – 12,0	фон – 20 и ОДК – 130
медь	11,2 – 18,8	фон – 25 и ОДК – 132
никель	21,4 – 34,3	ПДК – 45 и ОДК – 80

Оценка состояния подземных и поверхностных вод

Для оценки химического состава подземных вод были опробованы буровые скважины, пробуренные на первый водоносный горизонт (верхнечетвертичный аллювиальный горизонт (а III)).

Показатели состава воды в буровых скважинах не отвечают требованиям нормативов [7]. Сухой остаток составляет величину 1835-2360 мг/дм³. Показатель окисляемости – 30,66-48,72 мгО₂/дм³. Показатель общей жесткости колеблется от 24,3 до 25,5 мг-экв/дм³. Также отмечены значительные превышения по сульфатам (607-709 мг/дм³), магнию (95-97 мг/дм³) и по нитритам (8,25 мг/дм³).

Концентрации нитратов и аммония соответствуют норме. Содержание железа – норма.

По микроэлементному составу воды также не отвечают требованиям нормативов: по железу (2,5 мг/дм³), по литию (42 мг/дм³ при норме 30), по бериллию (1,08 мг/дм³ при норме 0,2), по марганцу (0,6 мг/дм³), по железу (9,9 мг/дм³ – 33 ПДК), по бромю (0,33 мг/дм³), по селену (на границе ПДК – 0,0135 мг/дм³).

Высокие содержания элементов-загрязнителей свидетельствует о многолетней промышленной техногенной

нагрузке и их активном накоплении в водоносном горизонте. Особую озабоченность вызывает присутствие в высоких концентрациях бериллия. Бериллий элемент I класса опасности и его присутствие в подземных водах требует обязательного проведения постоянного контроля за его содержанием и миграцией.

Для оценки химического состава поверхностных вод, в двух пунктах (выше по течению и ниже по течению, относительно участка изысканий) была опробована река Сухая Россошь. Показатели состава воды отвечают требованиям нормативов.

Оценка радиационной обстановки и радоноопасности территории

По данным полевых измерений величина мощности эквивалентной дозы (МЭД) внешнего гамма-излучения на исследуемой площади варьирует в пределах 0,11-0,15 мкЗв/ч (11-15 мкР/ч), в среднем составляя – 0,13 мкЗв/ч (13 мкР/ч), и находится в пределах колебания естественного радиационного фона. Территория по радиационной обстановке характеризуется как безопасная, не превышающая естественный уровень мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения на открытых территориях в средней полосе России и уровни радиологической безопасности (0,3 мкЗв/ч) [8,9].

Природные источники ионизирующего излучения создают около 70% суммарной дозы, получаемой человеком от всех источников радиации. Главными путями поступления радона являются почвы, строительные материалы и подземные воды [13]. Измерение плотности потока радона (Rn^{222}) с поверхности почвы производилось на территории исследований в 10 точках. Измерения проводились с использованием радиометра радона РРА-01М-01 с пробоотборным устройством ПОУ-04. Измерения выполнены с 20-ти минутной экспозицией. Измерялась плотность потока радона с поверхности почвогрунта. Результаты измерений отвечают требованиям нормативов [8,9].

Предложения к программе экологического мониторинга

Основная задача мониторинговых работ – минимизация негативных техногенных воздействий на природную среду и обеспечение экологической безопасности защищаемых объектов природной среды территории [10-12].

В связи с тем, что в грунтовых водах территории промплощадки предприятия (на участке изысканий) выявлено загрязнение целым рядом загрязняющих компонентов, необходимо ответственно подойти к организации мониторинга подземных и поверхностных вод.

В связи с этим, рекомендуется определить в качестве основного вектора мониторинга следующее направление контроля: промплощадка – п. Луговой – р. Сухая Россошь. Данное направление предопределено характером потока грунтовых вод и расположением населенного пункта, эксплуатирующего четвертичный и меловой водоносные горизонты в целях водоснабжения.

На участке, примыкающем к промплощадке необходимо обустроить наблюдательную скважину на четвертичный водоносный горизонт, для контроля миграции загрязнений в площадном направлении, в сторону п. Луговой.

На промплощадке предприятия необходимо оборудовать две наблюдательных скважины: одну скважину – на четвертичный горизонт (глубина 10-15 м), другую скважину - на меловой водоносный горизонт, залегающий непосредственно под четвертичным горизонтом (глубина 35-40 м). Данная скважина оборудуется для контроля миграции загрязняющих компонентов на глубину, в туронский меловой горизонт.

Соблюдение условий и правил эксплуатации техногенных сооружений на данной территории и своевременная организация экологического мониторинга позволит оптимизировать обеспечение экологической безопасности природной среды.

ЛИТЕРАТУРА

- СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства.
- СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96».
- ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».
- СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы».
- ГН 2.1.7.0241-06 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве».
- ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве».
- СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды питьевого водоснабжения. Контроль качества.
- МУ 2.6.1.2398-08 «Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка земельных участков под строительство жилых домов, зданий и сооружений общественного и производственного назначения в части обеспечения радиационной безопасности».
- СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ – 99/2009)».
- Зинюков, Ю. М. Теоретико-методологические основы организации мониторинга природно-технологических экосистем на основе их структурно-иерархических моделей / Ю. М. Зинюков // Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета. – Вып. 28. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 2005. – 164 с.
- Королев, В. А. Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем / В. А. Королев. – М.: Изд-во «КДУ», 2007. – 424 с.
- Методические рекомендации по организации и ведению мониторинга подземных вод (изучение режима химического состава подземных вод). М.: ВСЕГИНГЕО, 1985 – 76 с.
- Ревич, Б. А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Введение в экологическую эпидемиологию. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. – 264 с.

Воронежский государственный университет

Зинюков Юрий Михайлович, кандидат технических наук, доцент кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии. E-mail: zinykov209@mail.ru; Tel.: 8-908-134-77-39

Voronezh State University

Zinyukov Yu. M., Candidate of Technical Sciences, senior lecturer of Hydrogeology, Engineering Geology and Geoecology Chair. E-mail: zinykov209@mail.ru; Tel.: 8-908-134-77-39