На овражную эрозию приходится около 3 % территории Минска. Наибольшие плотность и густота овражно-балочной сети характерны для западных районов города. К ним относятся: Масюковщина, Запад-3, Кунцевщина, Красный Бор и Сухарево, а также юго-западные и южные районы г. Минска (Малиновка, Курасовщина и Сеница).

Таблица – Структура опасных геологических процессов на территории г. Минска в границах перспективной городской черты [2]

Процесс	Степень опасности в масштабах города	Интенсивность проявления, %
Овражная эрозия	Опасная	11,0
Склоновая эрозия и аккумуляция	Умеренно опасная	51,3
Суффозия	Опасная	0,45
Подтопление и заболачивание	Опасная	36,0
Речная эрозия, переработка берегов водохранилищ, оползни, обвалы, осыпи	В разной степени опасные	1,25

Библиографические ссылки

1. *Галкин А. Н., Матвеев А. В., Жогло В. Г.* Инженерная геология Беларуси. Основные особенности пространственной изменчивости инженерно-геологических условий и история их формирования: монография. Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2006.

2. Городская среда: геоэкологические аспекты: монография / В. С. Хомич [и др.]. Минск : Беларус. навука, 2013.

3. *Комаровский М. Е.* Полевая геологическая практика на Минском полигоне: учеб.-метод. пособие. Минск, 2008.

УДК 550.8:551.31(476)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ ОБЪЕКТА: «УЗЕЛ ПОДАЧИ И ФАСОВКИ УДОБРЕНИЙ В КОНТЕЙНЕРЫ В ЦССМУ» НА ТЕРРИТОРИИ г. ГОМЕЛЬ

И. С. Ющенко

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,
ул. Советская 104, 246019 Гомель, Республика Беларусь; rengm_2016@mail.ru

Приведены результаты инженерно-геологических изысканий на территории размещения узла подачи и фасовки удобрений в контейнеры в цехе сложно-смешанных минеральных удобрений в пределах ОАО «Гомельский химический завод». Детально рассмотрены инженерно-геологические условия с учётом их изменений при строительстве и эксплуатации здания, проведена оценка инженерно-геологических условий для строительства здания на естественном основании и выделены инженерно-геологические элементы.

Ключевые слова: инженерно-геологические изыскания; площадка изысканий; грунт; грунтовые воды; горизонт.

В современных условиях ни одно здание или сооружение не может быть спроектировано, построено и надёжно эксплуатироваться без достоверных инженерно-геологических материалов [4]. Инженерно-геологические изыскания дают геопространственную информацию для рационального выбора и оценки строительной площадки или трассы, типа основания и

способа производства работ нулевого цикла, для построения прогноза изменения природной среды и оценки рисков, связанных со строительной деятельностью человека [2, 3].

Площадка изысканий расположена на территории ОАО «Гомельский химический завод» в районе цеха сложно-смешанных минеральных удобрений (ЦССМУ). В геоморфологическом отношении площадка изысканий приурочена ко II-й надпойменной террасе р. Сож. Природный рельеф спланирован насыпным грунтом, осложнён искусственными насыпями железнодорожного полотна, создающими препятствие для естественного стока поверхностных вод, которые скапливаются в локальных понижениях. Поверхность ровная, а абсолютные отметки изменяются от 135,67 до 136,67 м. Условия поверхностного стока ограничено благоприятные в районе скв. 3, а на остальной территории благоприятные. Неблагоприятные геологические процессы не выявлены. В геологическом строении участвуют отложения:

1. Голоценовый горизонт – современные техногенные (искусственные) образования *(thIV)*, вскрытые с поверхности всеми скважинами; представлены в верхней части в районе скв. 1 и 2 асфальтовым покрытием мощностью 0,1 м, в нижней части песками пылеватыми, находящимися в маловлажном, влажном и водонасыщенном состоянии, с включением битого кирпича. Общая мощность отложений составляет 1,9–2,6 м.

2. Поозёрский горизонт – аллювиальные отложения II-й надпойменной террасы р. Сож *(a_2IIIpz)*; вскрыты всеми скважинами и представлены песком пылеватым находящимся в водонасыщенном состоянии. Мощность отложений 2,1–2,8 м.

3. Днепровский – моренные отложения мозырского подгоризонта *($gIId_3$)*; вскрыты всеми скважинами и представлены супесями пластичной консистенции с маломощными (до 0,2 м) прослоями песка водонасыщенного, с включениями гравия и гальки до 10 %. Вскрытая мощность отложений 3,9–6,2 м.

Выделение инженерно-геологических элементов (ИГЭ; рис.) проведено на основе оценки характера пространственной изменчивости физических характеристик грунтов (природная влажность, плотность, пористость, коэффициент пористости, влажность на границе текучести, влажность на границе раскатывания).

На площадке изысканий выделены следующие ИГЭ:

1. Голоценовый горизонт – техногенные (искусственные) отложения: 1.1. ИГЭ-1 – грунт насыпной (песок пылеватый);

2. Поозёрский горизонт – аллювиальные отложения II-й надпойменной террасы р. Сож: 2.1. ИГЭ-2 – песок пылеватый средней прочности; 2.2. ИГЭ-3 – песок пылеватый прочный;

3. Днепровский горизонт – моренные отложения мозырского подгоризонта: 3.1. ИГЭ-4 – супесь слабая; 3.2. ИГЭ-5 – супесь средней прочности.

В период проведения изысканий на площадке вскрыты грунтовые воды и воды спорадического распространения, которые тесно связаны между собой и имеют единый установившийся уровень, зафиксированный на гл. 1,5–2,2 м (табл.). Грунтовые воды приурочены к насыпным грунтам (ИГЭ-1) и пескам пылеватым (ИГЭ-2,3). Воды спорадического распространения приурочены к маломощным (до 0,2 м) прослойкам песков в глинистых грунтах (ИГЭ-3,4), воды безнапорные. Максимальный прогнозируемый уровень подземных вод, во влагообильные периоды года, следует ожидать на 1 м выше зафиксированного при бурении.

Грунты по содержанию сульфатов для бетонов на портландцементе соответствуют классу среды ХА1 при воздействии на бетон марки W4 и W6 классу среды ХА0 при воздействии на бетон марки W8.

Инженерно-геологические условия для строительства на естественных основаниях ограничено благоприятны. Осложняющие факторы: неоднородность состава и плотности сложения насыпного грунта (ИГЭ-1), его большая мощность и незавершённость самоуплотнения, на части площадки (скв. 3) насыпной грунт (ИГЭ-1) залегает ниже глубины заложения фундамента; затруднённые условия поверхностного стока (район скв. 3), приводящие к неглубокому залеганию уровня подземных вод, затоплению дождевыми и талыми водами по-

нижений в рельефе; зафиксированный и прогнозируемый уровни подземных вод выше предполагаемой глубины заложения фундаментов; залегание в зоне воздействия фундаментов песка пылеватого средней прочности (ИГЭ-2), слабой супеси (ИГЭ-4), супеси средней прочности (ИГЭ-5) с низкими деформационными свойствами; агрессивные свойства подземных вод; агрессивные свойства грунтов.

Насыпной грунт (ИГЭ-1) в качестве естественного основания фундаментов не рекомендуется. С инженерно-геологических позиций можно рассмотреть варианты заглубления фундаментов в нижележащие грунты (ИГЭ-2, 3), замены насыпного грунта песчаной (гравийной) подушкой. Естественным основанием могут служить грунты ИГЭ-3. При проектировании понадобится упорядочивание поверхностного стока, в районе скв. 3 [1]. При строительстве необходимо предусмотреть антикоррозионную защиту и гидроизоляцию подземных частей здания, а также понадобится строительное водопонижение.

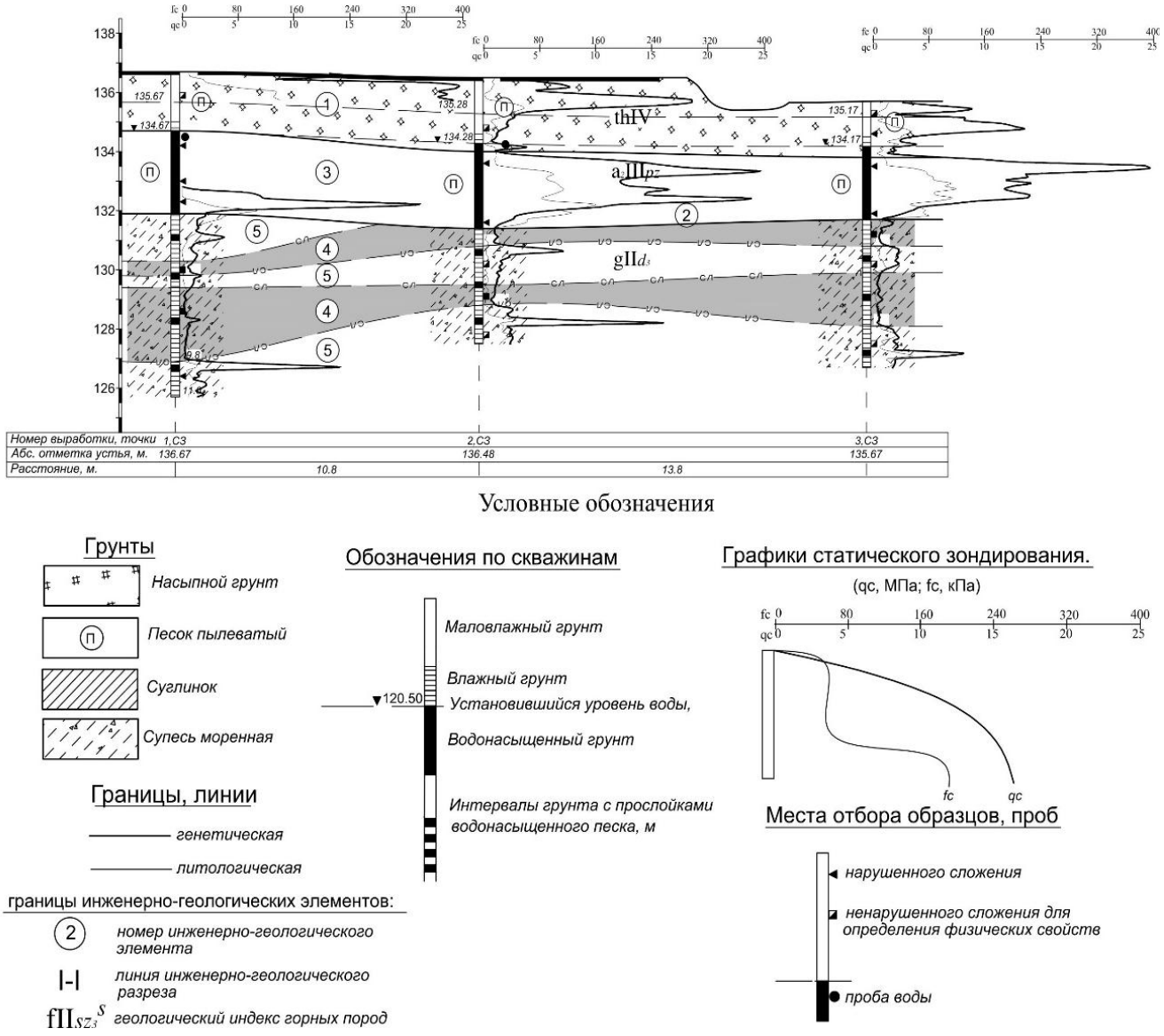

Рисунок – Инженерно-геологический разрез (составлен по материалам [1])

Таблица – Зафиксированные и прогнозируемые уровни подземных вод [1]

№ скважины	Абсолютная отметка устья скважины, м	Зафиксированный уровень грунтовых вод		Абсолютная отметка прогнозируемого уровня подземных вод, м
		Глубина, м	Абсолютная отметка, м	
1	136,67	2,0	134,67	135,67
2	136,48	2,2	134,28	135,28
3	135,67	1,5	134,17	135,17

Библиографические ссылки

1. Архив ОАО «Гомельгеосервис». Техн. отчёт по инженерно-геол. изысканиям для объекта № 82/11 ГС.
2. *Захаров М. С.* Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания. СПб., 2014.
3. *Коркин С. Е., Коркина Е. А.* Инженерно-геологические изыскания. Нижневартовск, 2015.
4. *Никитенко М. И.* Инженерные изыскания в строительстве. Минск : БНТУ, 2005.

УДК 553.541+665.6

ВЫЯВЛЕНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВОВЛЕЧЕНИЯ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ В ЭКОНОМИКУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А. В. Цедрик

Институт экономики НАН Беларуси,
ул. Сурганова 1/2, 220072 Минск, Республика Беларусь; aleksandr.cedrik.90@mail.ru

На основании многолетних исследований горючих сланцев во всем мире и их практического применения в ряде стран сделан вывод о том, что сланцевые нефть и газ, получаемый из горючего сланца, имеют перспективы использования в Беларуси.

Ключевые слова: горючие сланцы; экономика; Беларусь.

Энергетика Республики Беларусь всегда базировалась на импортируемом высококачественном топливе. *Из местных топливно-энергетических ресурсов (МТЭР)* в энергетический баланс страны по сути вовлечены только нефть, торф и дрова. Нельзя не отметить тот факт, что в структуре МТЭР Беларуси более 50 % приходится на долю горючих сланцев. Горючие сланцы по своим качественным характеристикам принято считать недостаточно эффективным топливом по причине высокой зольности (более 80 %) и его низкой теплотворной способности [1].

Исходя из табл., можно сделать вывод, что основу топливной и энергетической промышленности Беларуси составляет нефть (импортируемая в основном из Российской Федерации). Из местного сырья следует традиционно отметить залежи торфа. А *бурый уголь* и *горючий сланец* не вовлечены в народнохозяйственный комплекс страны. В современных геополитических условиях, возникающих перекосах по причине заключения между странами ОПЕК в конце 2016 г. соглашения по сокращению объёмов добычи нефти, следует снова пересмотреть сценарии развития некоторых альтернативных вариантов добычи и использования группы полезных ископаемых, имеющих в своём составе полезную энергию.

В современных реалиях важны все потенциальные источники получения углеводородного сырья (УВС), также и нетрадиционные. К данной категории относятся горючие сланцы