

Список литературы

1. Антониади, Д.Г. Теоретические основы разработки нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие / Д.Г. Антониади, О.В. Савенок., Н.А. Шостак. – Краснодар : ООО «Просвещение-Юг», 2011. – 203 с.

2. Булатов, А.И. Научные основы и практика освоения нефтяных и газовых скважин / А.И. Булатов, О.В. Савенок, Р.С. Яремийчук. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2016. – 576 с.

УДК 552.123:552.51:6-6.013(476.2-21 Гомель)

А. Ф. АКУЛЕВИЧ¹, И. С. ЮЩЕНКО²

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЕСЧАНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ И НА ТЕРРИТОРИИ ОАО «ГОМЕЛЬСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЗАВОД»

¹УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,

²Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь,
akulevich2020@mail.ru

В статье детально рассмотрены особенности гранулометрического состава песчаных отложений в окрестностях и на территории ОАО «Гомельский химический завод». На основании построенных в программе Grapher интегральных графиков гранулометрического состава определены характерные диаметры, однородность и отсортированность песчаных грунтов.

Строение и свойства водопроницаемых и слабопроницаемых пород играют существенную роль в миграции, перераспределении и локализации химического загрязнения от отвала фосфогипса в зоне влияния ОАО «Гомельский химический завод». Среди водопроницаемых отложений территории влияния ОАО «Гомельский химический завод» основную роль играют песчаные толщи, которые составляют большую часть зоны аэрации, грунтовый водоносный горизонт, водоносные линзы в толще днепровской морены, березинско-припятский подморенный водоносный горизонт, и значительную часть палеогеновых отложений образующих палеогеновый водоносный горизонт.

Эти водопроницаемые толщи принимают, изменяют и осуществляют транзит загрязненной техногенными процессами воды. Перемещение и трансформация загрязненных вод зависят от строения и свойств водовмещающих горных пород.

Основной закон грунтоведения гласит, что состав, строение, состояние и свойства грунтов зависят от их генезиса, постгенетических изменений и современного пространственного положения [3].

Песчаные отложения зоны аэрации и грунтового водоносного горизонта, внутриморенных песчаных прослоев (линз), подморенного водоносного горизонта и палеогенового водоносного горизонта в зоне влияния ОАО «Гомельский химический завод» представлены различными генетическими типами и видами песков. Для анализа использованы исходные данные определения грансостава, полученные институтом «Союзводоканалпроект» [1], на основании которых по осредненным данным в программе Grapher построены интегральные графики гранулометрического состава в соответствии с генетическим типом и видом песков (рисунки 1-4). По графикам определены характерные диаметры песков: d_5 , d_{10} , d_{25} , d_{40} , d_{50} , d_{60} , d_{70} , d_{75} , d_{90} , d_{95} , значения которых необходимы для

расчета коэффициентов, характеризующих однородность и отсортированность песков в соответствии с научной литературой по данному вопросу [2, 3, 4, 5, 6]:

1) однородность песков в соответствии с ГОСТ 25100-2020 [2] рекомендуется определять по коэффициенту А. Хазена $C_u = d_{60}/d_{10}$. Если C_u меньше (равно) 3, то пески однородные, если C_u больше 3 – то неоднородные;

2) однородность песков по СТБ 943-2007 [6] определяется по $U_{\max} = d_{50} \cdot d_{95}/d_5$. Если $U_{\max} < 4$ – песок однородный, $4 \leq U_{\max} \leq 20$ – песок среднеоднородный, $20 \leq U_{\max} \leq 40$ – песок неоднородный, $U_{\max} > 40$ – песок повышенной неоднородности;

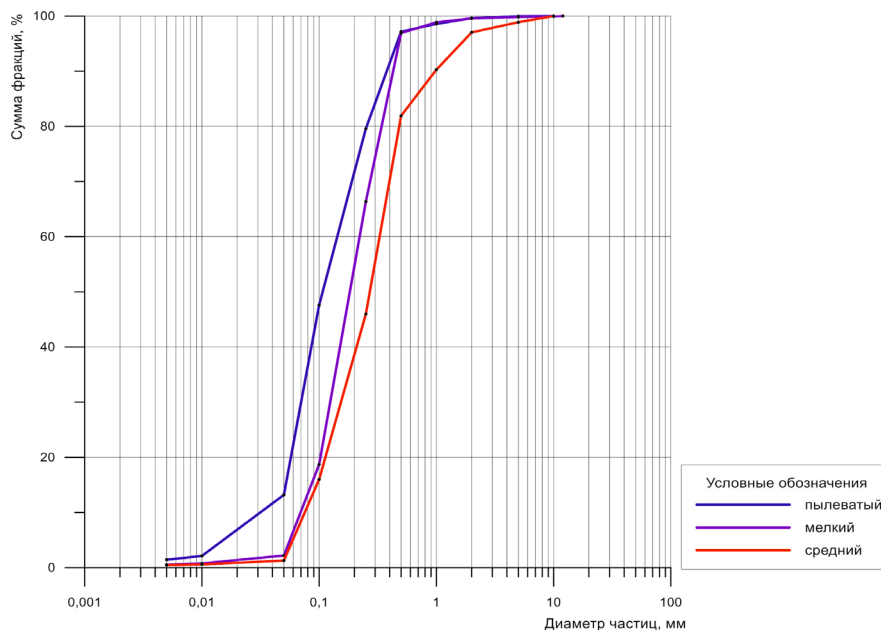


Рисунок 1 – Интегральная кривая гранулометрического состава песков нерасчлененного комплекса водноледниковых и аллювиальных отложений средне-верхнечетвертичного возраста (f,lgQ₂pr₁-dn^s + a₂Q₃pr₃) области влияния ОАО «Гомельский химический завод»

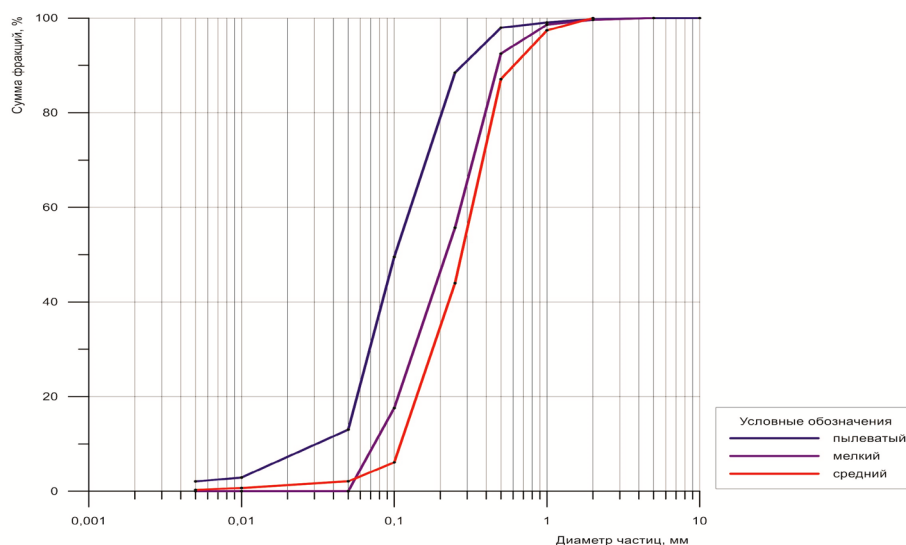


Рисунок 2 – Интегральная кривая гранулометрического состава песков среднечетвертичные моренные отложения днепровского подгоризонта (gQ₂pr₁-dn) области влияния ОАО «Гомельский химический завод»

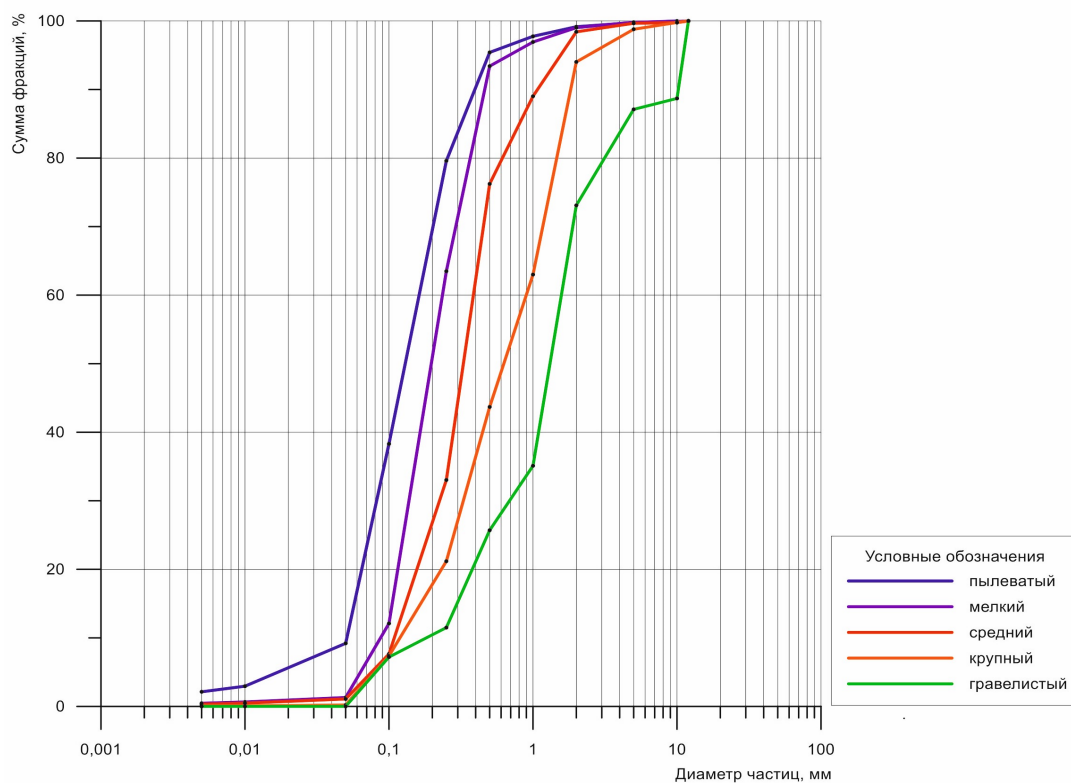


Рисунок 3 – Интегральная кривая гранулометрического состава песков среднечетвертичных водноледниковых отложений березинско-припятского горизонта (f,lgQ2bz-pr) области влияния ОАО «Гомельский химический завод»

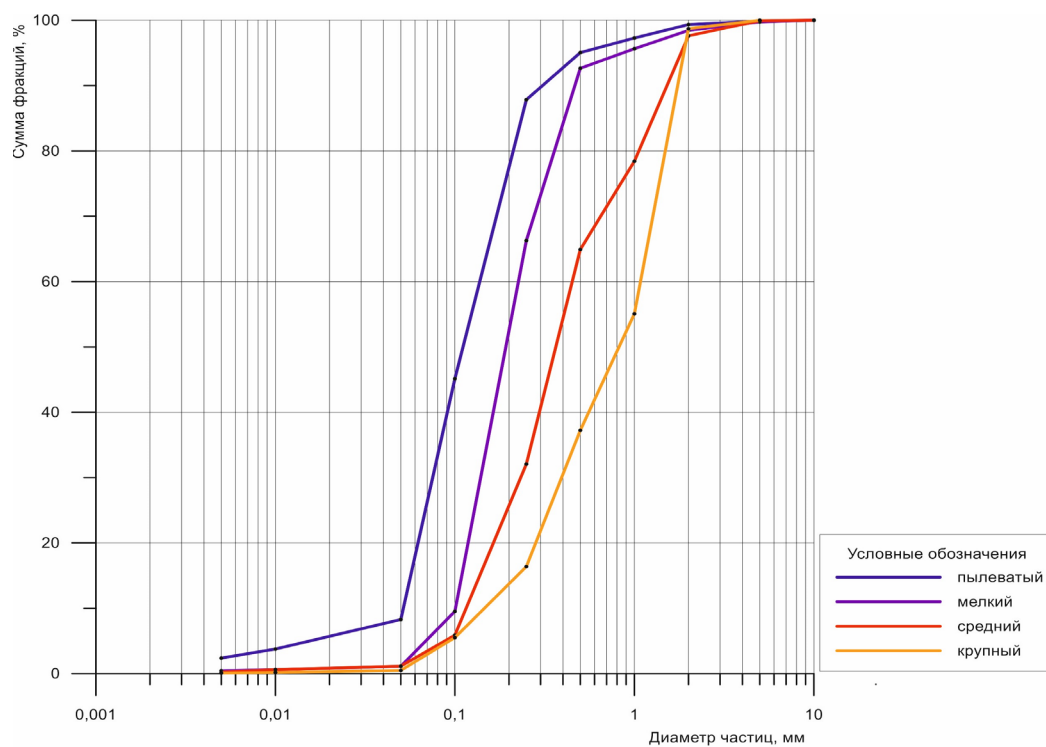


Рисунок 4 – Интегральная кривая гранулометрического состава песков нерасчлененного комплекса палеогеновых отложения (Р) области влияния ОАО «Гомельский химический завод»

3) коэффициент отсортированности определяли по двум показателям: по П. Траску и П.И. Фадееву. Градация значений коэффициента отсортированности песков $S_p = d_{90}/d_{10}$ по П.И. Фадееву следующая [4]: а) хорошо отсортированные – менее 3; б) средне отсортированные – 3-5; в) плохо отсортированные – 5-10; г) неотсортированные – более 10. По П. Траску для хорошо отсортированных песков $S_0 = 1,0 \div 1,5$, для плохо отсортированных $S_0 > 2,12$ [5]. $S_0 = (d_{75}/d_{25})^{0,5}$.

Среди песков зоны аэрации и грунтового водоносного горизонта существенно преобладают пески пылеватые, в подчиненном отношении находятся пески мелкие и единичными пропластками встречаются пески среднезернистые. По коэффициентам однородности и отсортированности преобладают пески неоднородные и неотсортированные. Пылеватость, неоднородность и неотсортированность песков зоны аэрации и грунтового водоносного горизонта вызывает ухудшение их фильтрационных свойств и не способствует растеканию загрязнения от отвала фосфогипса по грунтовому водоносному горизонту, что мы наблюдаем на практике. В зоне аэрации происходят процессы осаждения и сорбции солей, которые изменяют проницаемость и емкостные свойства пород; эти процессы в пределах санитарно-защитной зоны ОАО «Гомельский химический завод» изучены плохо, в отличие, например, от промышленной зоны г. Светлогорска, где они изучены недостаточно.

Среди внутриморенных песков преобладают пески пылеватые и единично встречаются пески мелкие и средние. Пески пылеватые являются неоднородными по А. Хазену и плохо отсортированными по П.И. Фадееву.

Пески подморенного водоносного горизонта характеризуется наиболее широкой линейкой видов песков от пылеватых до гравелистых. Среди подморенных песков преобладают пески мелкие и средней крупности, что говорит о высокой проницаемости подморенной толщи. По коэффициенту неоднородности А. Хазена пески располагаются в следующей последовательности: пески мелкие < пески пылеватые < пески средние < пески крупные < пески гравелистые, т.е. пески мелкие наименее неоднородные, а пески гравелистые – наиболее. Только в этой группе песков встречаются пески плохо отсортированные по П. Траску – это песок крупный и песок гравелистый.

Пески палеогенового водоносного горизонта имеют наиболее равномерно представленный видовой состав от песков пылеватых до песков крупных. Только в этой группе песков классификации их по ГОСТ 25100-2020 и по СТБ 943-2007 совпадают.

В заключение можно отметить, что среди всех видов песков наиболее отсортированными и однородными являются мелкозернистые пески, а среди песков пылеватых, которые оказывают наибольшее влияние на миграционные процессы в санитарно-защитной зоне ОАО «Гомельский химический завод» наиболее неоднородными и неотсортированными, т.е. наиболее «влиятельными» являются пески зоны аэрации и грунтового водоносного горизонта, что подтверждается материалами исследований других авторов и теоретическими соображениями. Из системы классификаций и оценок выбивается классификация песков по СТБ 943-2007, по которой мелкозернистые и пылеватые пески являются однородными, с чем трудно согласиться.

Если сравнить интегральные кривые гранулометрического состава (рисунки 1-4), то можно отметить поразительную однотипность этих кривых, что говорит о моногенетичности происхождения разных видов песков.

Резюмируя приведенные выше сведения, можно сделать вывод, что пески пылеватые преобладают среди песков зоны аэрации и грунтового водоносного горизонта, а также среди внутриморенных песков. В подморенном водоносном горизонте преобладают пески мелкозернистые и среднезернистые. В палеогеновом водоносном горизонте в равной мере присутствуют пески пылеватые, мелкие, средние и крупные. Пески зоны аэрации и грунтового водоносного горизонта являются неоднородными и неотсортированными, что существенно влияет на миграционные процессы в подземных водах санитарно-защитной зоны ОАО «Гомельский химический завод».

Полученные данные могут быть использованы для дальнейшего планирования работ по строительству последующих очередей опытно-экспериментальной установки защиты подземных вод от загрязнения.

Список литературы

1. Гомельский химзавод. Производство серной кислоты (реконструкция). Защита грунтовых и поверхностных вод с отвалов фосфогипса. Стадия: проект. Отчет об инженерных изысканиях. Том II. Инженерно-геологические изыскания. Книга I. Пояснительная записка и графические приложения / Союзводоканалпроект. Минское отделение; главный инженер проекта В.А. Мокринский. – Мн., 1990. – 192 с.
2. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация: межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 25100-2011; введ. 01.01.2021 (Беларусь). – М.: Стандартиформ, 2020. – 38 с.
3. Грунтоведение / под ред. В.Т. Трофимова. – М. Изд-во МГУ, 2005. – 1024 с.
4. Методическое пособие по инженерно-геологическому изучению горных пород: в 2 т. / под ред. Е.М. Сергеева, С.Н. Максимова, Г.М. Березкиной. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1968. – Т. 1. – 303 с.
5. Методическое руководство по геологической съемке масштаба 1: 50 000: в 2 т. / под ред. А.С. Купмана. – Л. : Недра, 1978. – Т. 1. – 503 с.
6. СТБ 943-2007. Грунты. Классификация. – Взамен СТБ 943-93; введ. 01.01.2008. – Минск : Госстандарт, 2007. – III, 20 с.

УДК 550; 624.131.3

С. Д. БАЛЫКОВА, А. Е. ХАРЛАМОВА, Т. А. АНДРЕЕВА, Т. И. АВЕРКИНА

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭОЛОВЫХ ПЕСКОВ ПОБЕРЕЖИЙ ОНЕЖСКОГО И ЛАДОЖСКОГО ОЗЕР (КАРЕЛИЯ)

*ФГОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,
г. Москва, Российская Федерация,
sbalykova@yandex.ru, andreeva.msu@yandex.ru, averkinati@yandex.ru*

В статье приводятся сведения о распространенности эоловых песчаных грунтов на берегах Ладожского и Онежского озер, формах рельефа, ими образуемых, составе, строении и свойствах эоловых песков. Исследования, проведенные авторами в рамках полевых и лабораторных работ, позволяют восполнить недостаток сведений о данных грунтах в научной литературе.

1. Площади развития эоловых отложений на побережьях Ладожского и Онежского озер невелики и до недавнего времени не изучались с позиций инженерной геологии. Развитие в этих районах объектов туристической инфраструктуры (турбаз, трасс для джиппинга) приводят к нарушению целостности песчаных массивов, активизации ветровой эрозии, углублению котловин выдувания и формированию новых ниш и коридоров. Анализ космоснимков данных территорий показывает, что формы рельефа и заросших, и незакрепленных песков не являются статичными, постепенно изменяясь – в первом случае «благодаря» техногенному вмешательству человека, во втором – под влиянием и техногенных, и природных факторов. Прослой песков с углефицированными остатками корней растений мощностью до 10 см, отмеченные в разрезах дюн на побережьях обоих озер, говорят о неоднократности процессов стабилизации (зарастания) и развеивания песчаных массивов.