

В результате проведенного количественного анализа, большая часть рассматриваемой территории характеризуется как слабовосприимчивая к вибрационным нагрузкам с параметром виброскорости в пределах 46-73 дБ. Данную территорию можно считать условно благоприятной для строительства и требует проведения специальной инженерной подготовки. Кроме того, имеются участки сильно восприимчивые к динамическим нагрузкам, превышающих 73 дБ. Эти территории относятся к числу неблагоприятных для застройки (участки центральной части острова, в районе метро Василеостровская). Территории относительно благоприятные для строительства без проведения инженерной подготовки имеют очень ограниченное распространение. Грунты, слагающие данные области, относятся к невосприимчивым, при этом уровень виброскорости меньше 46 дБ. К этой области можно отнести участки на юго-западе и северо-востоке острова.

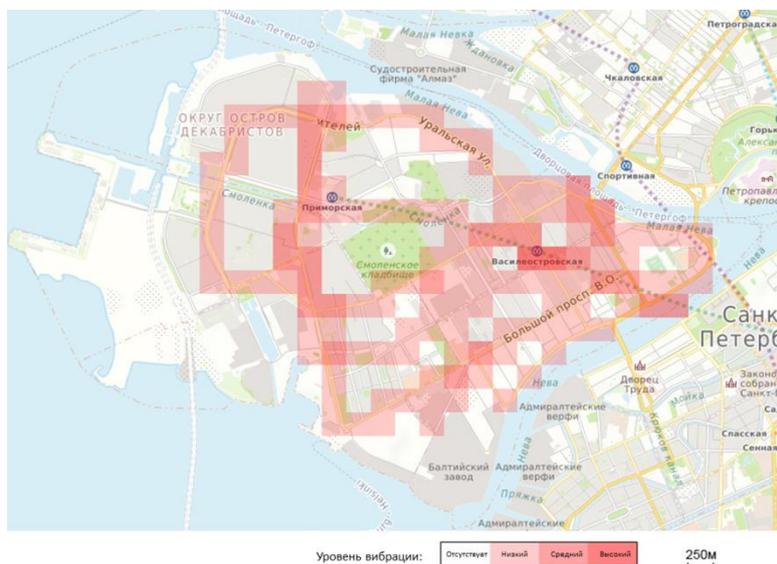


Рис.1 Карта-схема вибрационного воздействия на территории Васильевского острова

В ходе проведенных исследований можно говорить о динамической неустойчивости рассматриваемых слоев под действием динамических нагрузок и о необходимости применения ряда рекомендаций по снижению вибрационной нагрузке.

Литература

1. Вознесенский Е.А. Динамическая неустойчивость грунтов – М.: Издательство «Эдиториал», 1999 – 264 с.
2. Жигалин А.Д. Техногенные физические поля и их роль в изменении геологической среды городов // Гидрогеологические и инженерно геологические условия территории городов - М.: Наука, 1989 - с. 31–37.
3. Жигалин А.Д., Локшин Г.П. Формирование вибрационного поля в геологической среде // Инженерная геология - № 6, 1991 – с. 110–120.

ВЛИЯНИЕ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ОСАДКОВ

А.В. Карманова

Научные руководители профессор В.К. Попов, доцент Е.Ю. Пасечник

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Экологическая ситуация на территории Обь-Томского междуречья (ОТМ) в последние годы становится все более напряженной из-за сильного антропогенного воздействия. Интенсивное жилищное строительство, развитие промышленности привело к увеличению водопотребления. Особенностью подземных вод территории ОТМ является высокая концентрация железа. По результатам анализа отдельных скважин содержание железа колеблется от 0,42 мг/дм³ до 7,33 мг/дм³. В подземной воде, которая поступает от всех скважин к станции водоподготовки содержание железа в среднем составляет 2,75 мг/дм³ [3].

Водоподготовка на Томском подземном водозаборе осуществляется на станции обезжелезивания методом упрощенной аэрации артезианской воды в аэраторах с последующей фильтрацией на скорых фильтрах [4]. Фильтрация повсеместно используется в водоснабжении для очистки воды. Это связано с простотой и высокой степенью очистки. На Томском подземном водозаборе располагается 24 однопочтовых скорых фильтра. Движение воды сверху вниз, площадь фильтрации одного фильтра равна 45,6 м², суммарная площадь фильтрации 24 фильтров равна 1094,4 м².

**СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ.
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

С начала эксплуатации Томского подземного водозабора фильтры были загружены кварцевым песком, начиная с 1989 г. – альбитофиром. Сейчас в качестве фильтрующего материала применяется дробленая горелая порода месторождения «Дальние Горы» г. Киселевск Кемеровской области.

Кварцевый песок – это фильтрующий материал для зернистых фильтров, применяемый наиболее широко.

Чем больше содержания кремнезема в песках, тем выше показатели химической стойкости и механической прочности, которые необходимы для фильтрационной водоочистки.

Альбитофир – это природный материал, состоит из порфиров с полевошпатовыми вкраплениями, принадлежащими исключительно или преимущественно альбиту. В основной массе также много альбитовых, частью плагиоклазовых микролитов [4].

Горелая порода – отходы, образующиеся при добыче каменного угля, состоящие из песчаников, алевролитов, аргиллитов или их смесей, залегающих, главным образом, в кровле угольных пластов, смешанных с отходами угля, горючих сланцев и серы [4]. Химический состав горелой породы представлен на рисунке 1. Фильтрующий материал из дробленых пород за счет своих высоких физико-технических характеристик повышает производительность водоподготовительных сооружений на 20–50 %.

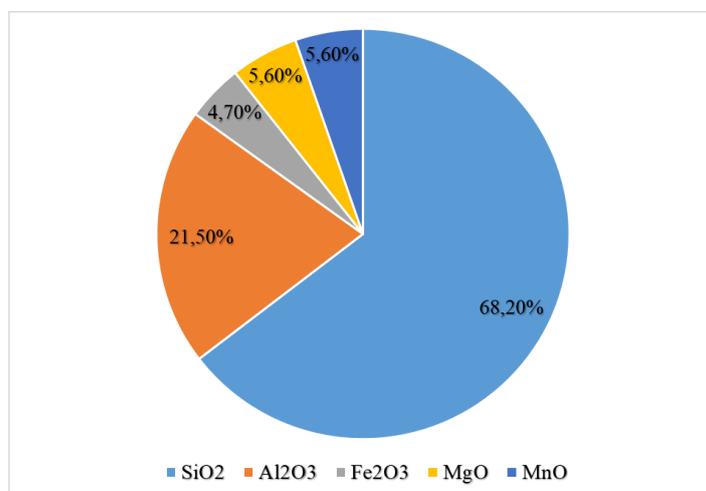


Рис. 1 Химический состав горелой породы

Любой фильтрующий материал характеризуется двумя основными технологическими показателями: удельной поверхностью и пористостью (межзерновой). Первый показатель отражает способность материала задерживать на своей поверхности загрязнения и характеризуется эта способность коэффициентом формы зерна. Второй показатель служит характеристикой межзернового пространства, где складываются задержанные загрязнения. Безусловным преимуществом обладают материалы имеющие большие показатели поверхности и пористости таблица 1.

Таблица

Технологические показатели фильтрующих материалов

Наименование материала	Показатели			
	Коэффициент формы зерна	Пористость, %	Плотность, кг/м ³	Прочность % на -стираемость, -измельчаемость
Кварцевый песок	1,14	42	2600	0,5 (0,5)* 3 (4)*
Альбитофир	1,5	51	2620	0,42 (0,5) 3,3 (4)
Горелая порода	2,1	60	2500	0,1 (0,5) 1 (4)
Керамзит	3,2	60	700	2 (0,5) 0,11 (4)

В процессе водоподготовки образуется большое количество железосодержащего осадка. Он является практически невостребованным вторичным минеральным сырьем [2]. Своевременная обработка такого осадка при соблюдении существующих правил охраны поверхностных вод от загрязнения и при ограниченной возможности отвода значительных земельных участков для естественной подсушки железосодержащего осадка является одной из

наиболее актуальных проблем в технологии обработки воды. Поэтому осадок станции обезжелезивания может быть переработан на химические реактивы, а также с помощью установок магнитных сепараторов после узла мокрой очистки позволяет постоянно извлекать из оборотной технологической воды твердые продукты плазменной утилизации отходов очистки воды, включающие магнитную окись железа, для последующего использования, например, при производстве красящих пигментов и лакокрасочной продукции [1].

Проведены лабораторные исследования, направленные на выявление и установление минерального состава железосодержащего осадка на разных стадиях водоподготовки, а именно из аэраторов, фильтров и отстойников Томского подземного водозабора. Для этого применялась рентгеновская дифрактометрия. Дифрактограмма образца из фильтров показала содержания диоксида кремния. В образце из отстойника помимо диоксида кремния наблюдается содержания кальцита и альбита. Таким образом, состав железосодержащего осадка, образующегося в процессе водоподготовки, кроме вторичных минералов, формирующихся из подземных вод, включает элементы загрузки фильтров. Скорее всего наличие альбита связано с тем, что в качестве фильтрующего материала когда-то использовался альбитофир, оставшийся в системе.

Литература

1. Власов В.А., Каренгин А.А., Каренгин А.Г., Корепанова Н.В. Плазменная утилизация и магнитная сепарация железосодержащих отходов после очистки воды // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2015. – Т.58, № 5. – С. 130–135.
2. Карманова А.В. Исследование эколого-технологической эффективности водопользования Томского подземного водозабора // Проблемы геологии и освоения недр: труды XXI Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 130-летию со дня рождения профессора М.И. Кучина. Том 1 / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2017. – С. 460–462.
3. Попов В.К., Лукашевич О.Д., Коробкин В.А., Золотарева В.В., Галямов Ю.Ю. Эколого-экономические аспекты эксплуатации подземных вод Обь-Томского междуречья / Томск: Изд-во Томского архитектурно-строительного университета, 2003. – 174 с.
4. Рогов Г.М., Попов В.К., Осипова Е.Ю. Проблемы использования природных вод бассейна реки Томи для хозяйственного-питьевого водоснабжения / Томск.: Изд-во Томск. гос. архит. – строит. ун-та, 2003. – 218 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ГЛИН ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН

А.А. Кашеварова

Научный руководитель профессор д. г.-м. н. И.С. Копылов

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия

Глинистые породы составляют около 50% массы всех осадочных пород. Они достаточно широко используются в промышленности не только, как основания и среда инженерных сооружений, обладающих определенными физико-механическими свойствами [3], но и в качестве сорбентов. Глины повсеместно используются как сырье для производства керамики и строительных материалов. Несмотря на столь широкое использование глин и длительный опыт строительства на них, все еще существует много вопросов, связанных с особенностями поведения глинистых пород. Особый интерес представляют работы, связанные с воздействием на глинистый грунт давления, посредством которого должны изменяться структурно-текстурные особенности грунтов, их состав, состояние и физико-химические свойства.

В данной работе рассматривается изменение гранулометрического состава уплотненных и не уплотненных образцов каолиновой и монтмориллонитовой глин при воздействии на них ультразвуковых волн. Гранулометрический состав является одним из важнейших классификационных признаков грунтов, напрямую зависящим от их генезиса, возраста и условий формирования породы. С другой стороны, он во многом обуславливает физические, физико-химические и физико-механические свойства осадочных пород [1].

Целью работы является установление влияния числа итераций и мощности ультразвуковых волн на изменение гранулометрического состава глин.

Методика и результаты исследований включают в себя: подготовку образцов глин, сжатие их под давлением, проведение гранулометрического анализа с применением метода лазерной дифрактометрии и обработку экспериментальных данных.

Подготовленные образцы грунтов подвергались воздействию ультразвуковых волн с мощностью от 10 до 100Гц с повторениями от 1 до 20 раз, что способствовало разрушению агрегатов до первичных частиц. Далее с помощью метода лазерной дифрактометрии было определено процентное содержание фракций исследуемых глин. Распределение частиц по размеру основано на изменении углового распределения интенсивности рассеянного света при прохождении лазерного луча через диспергированный образец [2]. Результаты, проведенного нами анализа, представленные в таблице 1.

Из таблицы видно, что в уплотненных глинах разрушение агрегатов ультразвуковыми волнами идет более интенсивно, чем в не уплотненных глинах. Содержание мелких фракций увеличивается за счет диспергации частиц крупных фракций. Исключением в этой зависимости является неуплотненная монтмориллонитовая глина, точнее ее фракция 0,0-0,5 мкм, частицы которой подвергаются процессам коагуляции и их процентное содержание не увеличивается, а уменьшается. Также на графиках (Рис. 1, 2) наблюдается повышение содержания мелких фракций, примерно при 15 итерациях увеличение прекращается, и содержание фракций незначительно снижается, это