В Браславском районе около 8% перспективных для освоения месторождений сапропеля на торфяниках находится в заповедной зоне Национального парка «Браславские озера».

Заключение. В Витебской области достоверно установленные запасы сапропеля под торфом составляют более 627 млн м^3 или около 16% их общереспубликанского объема. По фондовым материалам разведки выявлено 186 выбывших их эксплуатации торфяных месторождений, перспективных для разработки сапропеля.

В группу весьма перспективных объектов области входит 64 месторождения с общей площадью сапропелевой залежи и запасом полезного ископаемого 13,6 тыс. га и 85,05 млн т соответственно. Характерна повышенная средняя мощность (1,12 м) и низкая зольность (в среднем 37,5%) сапропеля.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАСЫПНЫХ ГРУНТОВ В ГОРОДАХ БЕЛАРУСИ

Д.С. Лысов
ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,
dmitr123456789@mail.ru

Современное развитие Республики Беларусь, как и в целом большинства стран, тесно связанно с развитием различных отраслей промышленности. Предприятия формируют крупные научно-промышленные центры и зачастую выступают в качестве градообразующих (г. Новополоцк – нефтехимическая промышленность, ОАО «Нафтан»; г. Солигорск – добывающая промышленность, ОАО «Беларуськалий» и пр.). В настоящее время рост городов за счет увеличение их площади стараются замедлить, сохранив тем самым лесные массивы, пахотные земли, пригородные зоны рекреации, что приводит к освоению территорий в пределах городской черты, которые ранее не использовались. Освоении таких участков влечет за собой ряд проблем.

Часто в пределах пятна существующей застройки остаются пустующие площадки, которые до недавнего времени были вовлечены в хозяйственную деятельность либо вовсе не использовались по различным причинам (овраги, заболоченные территории, склоны и т.п.). При строительстве на данных участках собственники земли, проектные организации и организации застройщики, сталкиваются с трудностями, связанными со значительным увеличением сроков проектирования и стоимостью строительно-монтажных работ при устройстве фундаментов (искусственные основания, усиление грунтов основания).

Для данных участков можно выделить две группы факторов, формирующих инженерно-геологические условия в пределах городской застройки.

Природные факторы, к ним относятся природные условия, которые сложились на данной площадке под воздействием климата, растительного и животного мира, экзогенных и эндогенных процессов, протекавших и протекающих в пределах данной территории.

Антропогенные (техногенные) факторы, обусловленные различной хозяйственной деятельностью человека, которые нередко сопровождаются формированием массивов техногенных грунтов. Среди таких грунтов на урбанизированных территориях можно часто встретить:

– грунты «культурного слоя» – слой земли на месте поселения человека, сохраняющий следы деятельности людей [1]. К данному фактору следует относить насыпные

грунты с давностью образования более 100 лет. В зависимости от продолжительности жизни людей в поселении и их деятельности, толщина слоя может изменяться от нескольких сантиметров до 10–15 метров [1];

– планомерно насыпные грунты, образовавшиеся при возведении разнообразных земляных сооружений, транспортно-трубопроводном строительстве и т.д. Они слагают насыпи, площадки, используются для создания грунтовых подушек. Мощность их весьма различная. Так, например, мощность этих грунтов на участке устройства подземных канализационных сетей в г. Витебске по ул. Янки Купалы достигает 7 и более метров;

– непланомерно отсыпанные техногенные грунты. Они имеют часто площадное распространение, связаны, как правило, с развитием городского строительства и занимают различные понижения рельефа (овраги, балки, болота, пруды, поймы и русла рек и т.д.). При этом размеры площадей насыпных грунтов и их мощности определяются природным рельефом. Их состав зависит от состава отсыпаемого строительного мусора и литологии местных или привозных грунтов, перемещаемых в отвал. Примерами, когда строительство затрагивает данные участки в пределах г. Витебска, в настоящее время являются: инженерно-транспортная инфраструктура к застраиваемому микрорайону «Никрополье», Софийский собор, спортивно-оздоровительный центр на пресечении ул. Генерала Ивановского и ул. Баграмяна.

Если на свойства грунтов «культурного слоя» повлиять проблематично, то на насыпные грунты при должном подходе это вполне реально. На данный момент насыпные грунты в качестве основания фундаментов широко используются на территории Беларуси, однако следует отметить, что планомерно отсыпанный грунт имеет заданные проектные свойства и параметры и не рассматривается как фактор, влияющий (осложняющий) на инженерно-геологические условия.

Нами рассматривается проблема самоуплотнения насыпных грунтов, образовавшихся как отвал грунтов и отходов производств. В СТБ 943-2007 приводятся периоды времени самоуплотнения насыпных грунтов различного способа образования и типа, с минимальным сроком от полугода (планомерно возведенная песчаная насыпь) до 30 лет (свалка грунтов и отходов производств из глинистых грунтов) [2]. В ходе анализа данных инженерно-геологических изысканий, выполненных Витебским отделом инженерных изысканий ГП «Геосервис», самоуплотнение грунтов на различных площадках в пределах городов Беларуси (данные статического и динамического зондирования, компрессионные испытания, испытания штампами), за исключением планомерно возведенной насыпи, происходит значительно медленнее нормативных показателей, т.е. возможность использования данных грунтов в качестве оснований для фундаментов при таких темпах – маловероятна. Деформационные свойства «самоуплотненных» грунтов не достигают 7 МПа, согласно СП 5.01.01-2023, что относит данные грунты к специфическим пониженной прочности и не допускает их использование без дополнительных затрат при проектировании и строительстве [3].

В ходе исследования установлено, что значительное влияние на самоуплотнение насыпных грунтов оказывает неоднородность состава и содержание органических веществ, а также гидрогеологические условия площадки, хотя данный фактор зачастую во многом определяет свойства грунтов и природного сложения. Примером может служить Гродненский замок, основание замка, внешняя часть замкового холма представлены планомерно возведенной насыпью, где минимальный модуль деформации, полученный по данным компрессионных испытаний и штампов, составляет 5,0 МПа, внутри замка насыпные грунты содержат значительный процент органических веществ (от 14% до 45%) здесь минимальный модуль деформации составляет 0,16 МПа. Исследование насыпных грунтов на площадке проектируемого Софийского собора в Витебске, показали, что из-за крайней неравномерности отсыпанных песчаных грунтов (значительное

содержание бетона) и расположение площадки на склоне (влияние оказывает плоскостной смыв) значения сопротивления грунта под наконечником зонда при статическом зондировании участками не достигали 0,2 МПа. В пределах этого же участка была выделена также песчаная насыпь достаточно однородного состава и плотности сложения – значение модуля деформации, полученные при компрессионных испытаниях, составили в среднем 3,2 МПа. Глинистый насыпной грунт был «старше» и однороден из-за чего значение модуля деформации по данным штамповых испытаний составило 3,5 МПа.

Таким образом, при соблюдениях минимальных требований, при отсыпке (засыпки) грунтов и прочих земляных работах связанных с их перемещением, а именно устройством водоотведения за счет вертикальной планировки, разделение песчаных и глинистых насыпных грунтов, а также исключение попадания в их состав крупнообломочных строительных материалов и органики, позволило бы значительно расширить территории пригодные к застройке и с экономить средства на строительство.

Литература

1. Техногенные грунты: учеб. пособие / А.Н. Галкин, А.Ф. Акулевич, А.И. Павловский, О.И. Галезник. – Минск: Вышэйшая школа, 2020. – 192 с.

2. СТБ 943–2007. Грунты. Классификация. – Минск: Госстандарт, 2008. – 20 с.

3. СП 5.01.01-2023. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов зданий и сооружений. – Минск: Минстройархитектуры, 2023. – 143 с.

РЕАКЦИИ РЕЧНОГО СТОКА И ПОДЗЕМНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ЗАСУШЛИВЫХ РАЙОНАХ КИТАЯ

Ш. Лю, П. Ван, Ц. Юй, Ц. Чжан

Институт географических наук и ресурсов Китайской академии наук, г. Пекин, Китайская Народная Республика, *liusq@igsnrr.ac.cn*

Оазис Эджина находится на западе автономного района Внутренняя Монголия, в районе Эджина, в бассейнах рек Хэйхэ – второй по величине внутренней реки Китая. Это одна из крупнейших оазисов в северо-западной пустынной зоне Китая. С 1960-х годов, под воздействием климатических изменений и антропогенной деятельности, интенсивное использование водных и земельных ресурсов в среднем течении рек Хэйхэ привело к снижению водных поступлений в нижние течения. Избыточное выпас скота и распашка земель усугубили экологическую деградацию Эджина, что привело к перерыву в речных потоках, осушению озер, снижению уровня грунтовых вод и деградации растительности. С 1980-х годов этот регион стал одним из основных источников пыльных бурь в Китае, угрожая значительной части северного Китая. В целях восстановления ухудшающейся экосистемы бассейнов рек Хэйхэ и оазиса Эджина с 2000 года реализуется проект экологии водоснабжения и комплексного управления водосбором.

Для изучения экологических эффектов водных ресурсов в нижнем течении реки Хэйхэ, данное исследование использует данные долгосрочных наблюдений и отборов проб, применяя методы пространственного анализа, трендового анализа и регрессионного анализа. В результате были идентифицированы закономерности изменения речного стока и характеристики содержания наносов в регионе Эджина до и после реализации эколого-водоснабжающего проекта (1988–2020 годы), а также проанализированы пространственные характеристики качества подземных вод и различия ключевых факторов влияния, что подтверждает ключевую роль эколого-водоснабжающего проекта в эволюции гидрологических процессов оазиса Эджина.