

– в связи со значительным разнообразием строительных свойств грунтов при проектировании и строительстве зданий и сооружений на территории страны следует выбирать тип и конструкции фундаментов, обеспечивающих надежную эксплуатацию зданий и наименьшие затраты на их устройство.

Литература

1. Durotoye, B. Geomorphology and Quaternary Deposits of Nigeria / B. Durotoye // Tropical Soils of Nigeria in Engineering Practice /edited by S. A. Ola – A. A. Balkema- Rotterdam, 1983. – P. 1–17.
2. Rahaman, M. A. Sedimentary and crystalline rocks of Nigeria / M. A. Rahaman, S. Malomo // Tropical Soils of Nigeria in Engineering Practice /edited by S. A. Ola – A. A. Balkema- Rotterdam, 1983. – P. 18–38.
3. Shitta, K. A. Lithostratigraphy of Nigeria-Review / K. A. Shitta: Proceedings of 32nd seminar on Engineering Geothermal Reservoir, Stanford University – Stanford, California – 2007. – P. 1–9.
4. McCurry, P. A General Review of the Geology of the Precambrian to Lower Palaeozoic Rocks of Northern Nigeria/ P. McCurry, // Geology of Nigeria-2nd edition / edited by C. A. Kogbe. Abiprint & Pak Ltd. Ibadan, Nigeria, 1989. – P. 13–38.
5. Rahaman, M. A. Review of the Basement Geology of South-western Nigeria / M. A. Rahaman // Geology of Nigeria -2nd edition / ed. by C. A. Kogbe. Abiprint & Pak Ltd. Ibadan, Nigeria, 1989. –P. 39–56.

ВЫСОКОНАПОРНАЯ СТРУЙНАЯ ЦЕМЕНТАЦИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Аль-Хаснави Р. М.

(научный руководитель Бойко И. Л.)
БНТУ, Минск, Беларусь

Аннотация

В докладе рассматриваются возможности оборудования для инъекционного упрочнения грунта по технологии «Jet grouting method». Приведены примеры применения данной технологии на ряде объектов в городе Минске.

Введение

Реконструкция зданий и сооружений неразрывно связана с решением сложных геотехнических задач. К таким задачам можно отнести удержание конструкций существующих зданий и сооружений и исключение их деформаций при строительстве в непосредственной близости от них новых, устройстве дополнительных подземных объемов в существующих зданиях, в том числе ниже уровня подземных вод и в неблагоприятных грунтовых условиях. Неправильно выбранная технология и последовательность выполнения работ, недостаточная изученность или недооценка инженерно-геологических условий площадки строительства зачастую приводят к необратимым последствиям или значительным дополнительным затратам на устранение аварийных ситуаций. Важную роль в стоимости связанных с геотехнической реконструкцией работ, выборе способа и технологии их выполнения играет наличие современной техники и оборудования у подрядных организаций.

Для искусственного закрепления грунтовых массивов и создания различных геотехнических конструкций сейчас достаточно широко используется «струйная технология», известная как «Jet grouting method». Это оборудование позволяет устраивать сваи в виде неармированных (или с центральным армированием) бетонных столбов диаметром до 2,0...2,5 м, улучшать свойства грунтов с недостаточной несущей способностью. Отличительной стороной такого оборудования является отсутствие динамических воздействий при производстве работ, что позволяет применять его в новом строительстве, вблизи существующих зданий при реконструкции, а также в условиях плотной застройки.

«Струйная технология» является научно-техническим направлением в современной геотехнике. Она предусматривает выполнение операций:

- подземное гидравлическое разрушение естественной структуры грунтов, в том числе на большой глубине;
- вынос на поверхность земли разрушенных грунтов;
- перемешивание разрушенных грунтов с твердеющим раствором или полное их замещение материалом с заданными свойствами;

Применение оборудования «JetGrouting» позволяет решать широкий спектр технических задач: закреплять естественные и насыпные грунты (мелиорация грунтов), изменяя их характеристики и

структуру грунтового массива на месте залегания (in situ), замещать их твердеющими материалами, выполнять подземные несущие и противофильтрационные конструкции, элементы зданий и сооружений, отдельные сооружения и создавать массивы грунтов с заданными свойствами. С помощью «струйной технологии» можно сооружать под землей фундаменты, сваи, искусственные основания, подпорные стены, горизонтальные или наклонные плиты и экраны, противофильтрационные диафрагмы, завесы и ванны, дренажные конструкции и пр.

Технология высоконапорной цементации грунтов нашла применение на ряде объектов в г. Минске и др. городах Беларуси. Так при реконструкции цирка в г. Минске на берегу р. Свислочь потребовалось выполнить заглубленный объем под магазин сменных арен. Геотехнические условия оказались сложными – отметка дна котлована для устройства заглубленного объема располагалась на 3,44 м ниже уровня подземной воды и подошв существующих фундаментов, а основание сложено песчаными грунтами с большими коэффициентами фильтрации. Устройство водопонижения в таких условиях неизбежно вызвало бы значительные деформации фундаментов и существующих конструкций здания цирка. Положение осложняла невозможность использования крупногабаритной буровой техники для устройства свай в стесненных габаритах внутри здания. Задача казалась технически неразрешимой или осуществление ее влекло значительное увеличение сроков и стоимости строительства. В связи с этим генеральный проектировщик – институт «Минскпроект» – обратился за консультацией к специалистам кафедры «Геотехника и экология в строительстве» БНТУ и под научным руководством ее заведующего – доктора технических наук, профессора Никитенко М.И. был разработан проект создания противофильтрационной ванны. Стены и днище ее предполагалось выполнить из пересекающихся свай и цилиндрических элементов, выполняемых в обводненном грунте по технологии высоконапорной инъекции с помощью малогабаритного оборудования «JetGrouting».

Применение оборудования «JetGrouting» для высоконапорной инъекции при реконструкции здания цирка позволило значительно удешевить и сократить сроки строительства, обеспечив своевременный ввод объекта.

Высоконапорная цементация нашла применение и при строительстве канализационного коллектора «Центр» в г. Минске. Закрепление грунтов струйной цементацией у наружной стенки колодца для входа и выхода проходческого щита позволило исключить вывалы грунта.

Высоконапорная инъекция используется для улучшения свойств слабых грунтов при залегании их на значительной глубине под подошвами фундаментов, когда известные способы оказываются неприменимы технически или применение их влечет большие материальные затраты. Так наличие линз и слоев рыхлых песчаных или малопрочных глинистых грунтов в активной зоне под подошвами фундаментов не позволяет использовать такие основания без улучшения их свойств. Наиболее простым и дешевым способом усиления в таких условиях оказывается армирование слабых слоев грунта вертикальными цементно-грунтовыми столбами, изготавливаемыми по технологии «JetGrouting».

Заключение

Таким образом, «струйная технология» является одним из наиболее популярных решений в современной геотехнике. Данная технология позволяет использовать ее при решении различных сложных задач строительства. Оборудование «JetGrouting» существенно расширило технические возможности, применение его позволяет получить больший эффект в сравнении с традиционными методами усиления оснований и фундаментов.

Литература

1. Геотехнические реконструкции оснований и фундаментов зданий и сооружений : пособие П 10-01 к СНБ 5.01.01–99. – Минстройархитектуры Респ. Беларусь. – Минск, 2001. – 120 с.
2. Проектирование и устройство буроинъекционных анкеров и свай : пособие П 18-04 к СНБ 5.01.01–99. – Минстройархитектуры Респ. Беларусь. – Минск, 2005. – 79 с.
3. Фундаменты и подземные сооружения, возводимые с использованием струйной технологии : ТКП 45-5.01-45–2006 (02250). – Минстройархитектуры Респ. Беларусь. – Минск, 2006. – 33 с.