

УКРЕПЛЕНИЕ СЛАБЫХ ГРУНТОВ МЕТОДОМ ИНЪЕКЦИЕЙ РАСТВОРОВ

Искандарова Шохсанам Шухрат кизи

студент, Ташкетский государственный транспортный университет Узбекистан, г. Ташкент

Кахаров Зайтжан Васидович

научный руководитель, старший преподаватель кафедры Инженерия железных дорог,
Ташкетский государственный транспортный университет Узбекистан, г. Ташкент

Аннотация. В данной статье рассмотрены различные методы искусственного закрепления слабых грунтов. Приведены технические решения по укреплению грунтов путем инъекции раствора на основе особо тонкодисперсных вяжущих (микроцементов), а также метод замораживания водонасыщенных грунтов при возведении фундаментов, сооружений шахт и др.

Ключевые слова: несущей способности, укрепление грунта, радиус закрепления грунтов, цементация, силикатизация, замораживания.

Для увеличения несущей способности естественных слабых грунтов применяется искусственное закрепление грунтов, которое подразумевает воздействие на грунт для повышения его прочности: в результате этого грунт будет не размываемым и водонепроницаемым. Такое воздействие на грунт необходимо проводить с целью создания водонепроницаемого ограждения при проведении работ по разработке котлована и траншеи, борьбе с оползанием откосов, и с целью укрепления основания фундамента. В настоящее время в строительстве широко распространено поверхностное закрепление грунта - на глубину менее 1 м, и глубинное - на глубину более одного метра.

К методам искусственного закрепления грунта относятся: замораживание, цементация, силикатизация, битумизация, термический и электрохимический способ и др.

Цементация находит широкое применение для закрепления крупно среднезернистого песка и трещиноватой скальной породы по средствам нагнетания в грунты цементных растворов методом инъекции через насосы для инъекции цемента.

Цементный раствор в зависимости от размеров трещин и пористости песка изготавливается по соотношению цемента к воде 1:1 и до 1:10, распространены растворы с добавлением глин, песков и другого инертного материала. Радиус закрепления грунтов составляет в скальных грунтах 1,2- 1,5 м, в крупных песках 0,5-0,75 м, в песках средней крупности 0,3-0,5 м.

Цементацию производят нисходящими или восходящими зонами; нагнетание прекращают при достижении заданного поглощения или когда снижение расхода раствора достигнет 0,5 л/мин в течение 10 мин при заданном давлении.

Укрепление грунтов можно проводить путем инъекции раствора на основе особо тонкодисперсных вяжущих (микроцементов). Микроцементы представляют собой

портландцемент очень мелкого помола. Они предназначены специально для инъектирования в твердые породы и грунты. Благодаря очень мелким частицам микроцементы отлично проникают в микротрещины в твердых породах и мелкозернистых грунтах, обеспечивая водонепроницаемость, прочность и долговечность в большинстве случаев инъектирования.

Струйная цементация применяется для закрепления любых типов грунтов, кроме скальных. Устройство струйной цементации выполняется в два этапа - бурение лидерной скважины диаметром 112 мм и нагнетание цементного раствора под высоким давлением через сопла монитора, расположенного на конце буровой колонны, с одновременным ее вращением и подъемом. Диаметр грунтобетонных свай в зависимости от геологических условий составляет от 600 мм до 1200 мм. Основным преимуществом технологии является возможность производства работ без ударных нагрузок на близко расположенные здания. Кроме того, устройство струйной цементации грунтов позволяет выполнить работы с высокой производительностью, в сжатые сроки, что в современных условиях является особенно важным для инвестора с точки зрения эффективности затраченных финансовых ресурсов.

Выбор способа и зон химического закрепления грунта зависит от характеристик основания, формы и размеров фундамента, действующих нагрузок. В зависимости от этого и свойств грунта определяется расстояние между инъекторами и их положение (вертикальное, наклонное, горизонтальное, комбинированное (рис. 1).

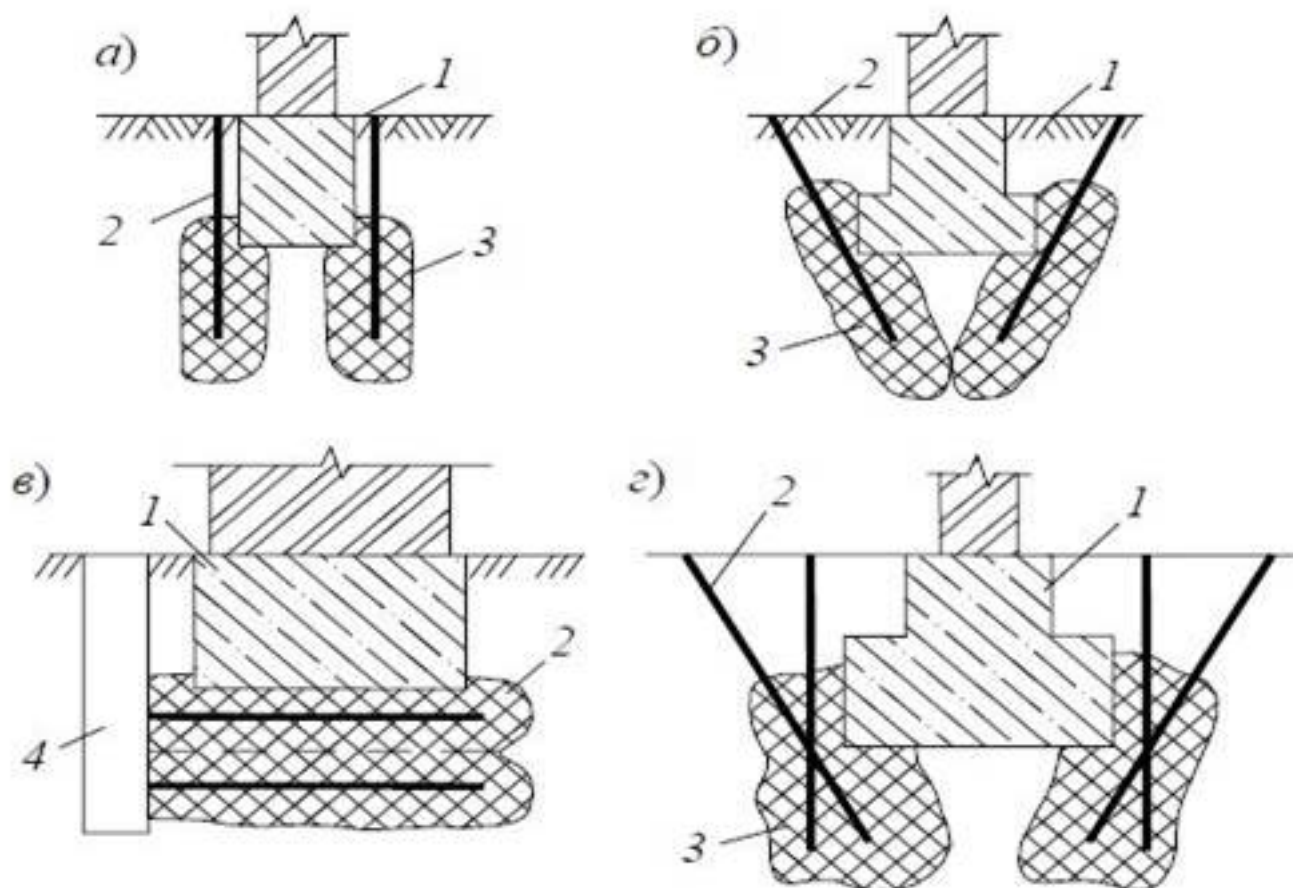


Рисунок 1. Варианты расположения инъекторов при закреплении грунтов оснований: 1 - фундамент; 2 - инъектор; 3 - зона закрепления; 4 - шахта

Замораживание применяют в водонасыщенных грунтах (плывунах) при возведении фундаментов, сооружении шахт и др. Для замораживания грунта по периметру котлована погружают замораживающие колонки из труб, соединенные между собой трубопроводом, по

которому нагнетают охлаждающую жидкость - рассол с температурой -20...-25 °С. Существенными недостатками метода являются временный эффект замораживания, длительный процесс оттаивания, необходимость разрабатывать весьма прочный мерзлый грунт. Однако технология замораживания хорошо отработана и способ широко применяется.

Силикатизацию применяют для увеличения прочностных свойств, придания устойчивой и водонепроницаемой структуры песчаного и водонасыщенного грунта с коэффициентами фильтрации от 2 до 80 метров в сутки. Этот способ укрепления грунтов успешно применяют для закрепления грунта основания существующего здания с целью ликвидации просадки. Силикатизация может быть двух- и одно- растворной. Двух растворная силикатизация заключается в последовательном нагнетании в грунт сначала водного раствора силиката натрия (жидкого стекла), а затем хлористого кальция, которые в результате химической реакции образуют гель кремниевой кислоты, гидрат окиси кальция (известь) и хлористый натрий. При этом прочность грунта достигает проектного значения.

Проведя анализ способов усиления грунтов, можно сделать вывод, что спектр методов повышения прочности грунтов достаточно велик, задача стоит только в грамотном выборе.

Список литературы:

1. М.В. Берлинов. Основания и фундаменты: Учеб. для строит. специальностей вузов. -3-е изд., стер: – М.: Высш. шк., 1999: – 319с.
2. Носков И.В., Швецов Г.И. Усиление оснований и реконструкция фундаментов: Учебник. – М.: Абрис, 2012. – 134 с.
3. Пособие по химическому закреплению грунтов инъекцией в промышленном и гражданском строительстве (к СНиП 3.02.01-83)
4. С.Б.Ухов и др., Механика грунтов, основания и фундаменты. Учебное пособие: - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005 г.