

А.Б.АНОХИН, Е.А.ЧЕРДАНЦЕВА, И.В.ЧЕРДАНЦЕВ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОТЕХНОГЕННЫХ МАССИВОВ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВАНИЙ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Система основание-фундамент в виде геотехногенного массива (ГТМ), до недавнего времени применявшаяся исключительно при проектировании промышленных объектов, может быть использована также и при строительстве гражданских сооружений, в том числе жилых зданий. Примером использования геотехногенного массива в качестве основания для жилого здания может служить решение, разработанное для 9-этажного дома по ул.Московской в г.Свердловске, где максимально были использованы геологические условия площадки строительства.

Данная площадка расположена в пределах Балтымского габбрового массива средне-позднедевонского возраста, сложенного габбро и габбро-амфиболитами. Геолого-литологический разрез, вскрытый выработками до глубины 8,0-20,0 м, характеризуется колебанием залегания кровли скальных грунтов от 0,9 до 18,7 м. Анализ грунтовых условий, проведенный по данным изысканий УралТИСИЗа, показал наличие двух карманов выветривания в скальном массиве, один из которых достигает глубины 18,7 м, другой - 4,5 м. Карманы выветривания выполнены элювиальными грунтами, относящимися к трещиноватой, обломочной и дисперсной зонам коры выветривания (расчленение профиля коры выветривания принято согласно /1/). В зоне трещиноватого элювия выделяются сильновыветрелые, выветрелые и слабывветрелые породы. Грунты трещиноватой зоны обладают высокими деформационными и прочностными показателями и могут быть использованы как

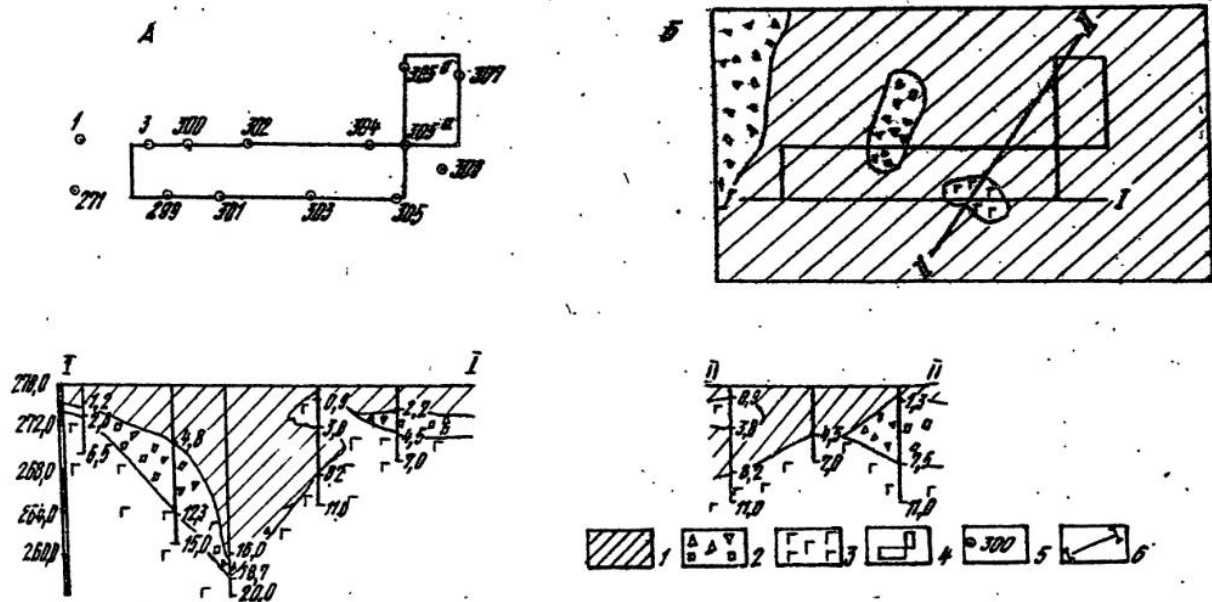


Рис. 1. План и разрезы площадки строительства:

А - схема расположения скважин; Б - карта-срез на глубине заложения фундаментов. 1 - суглинок элювиальный; 2 - крупнообломочный элювиальный грунт; 3 - габбро выветрелое; 4 - контур строящегося здания; 5 - буровая выработка и её номер; 6 - линия инженерно-геологического разреза

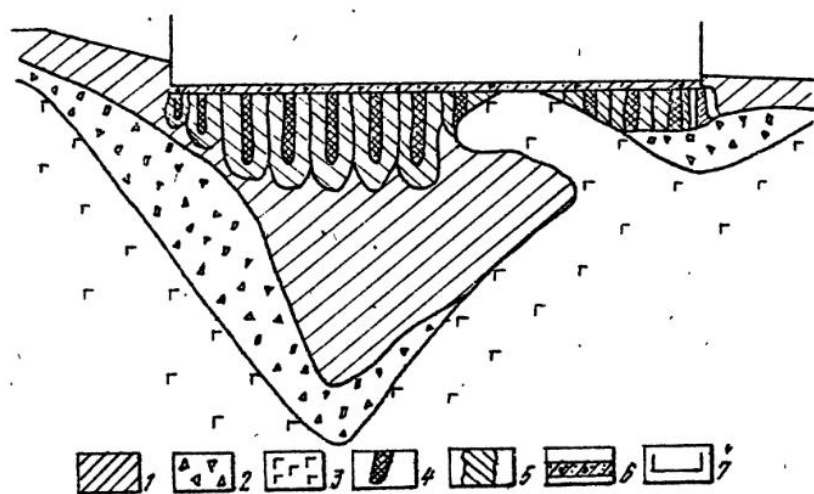


Рис. 2. Схема геотехногенного массива:

1 - суглинок элювиальный; 2 - элювиальный крупнообломочный грунт; 3 - габбро выветрелое; 4 - бетонное тело включения; 5 - зона влияния включения; 6 - железобетонная монолитная плита; 7 - контур здания

естественное основание, не требующее специальных мероприятий по улучшению физико-механических свойств. Обломочная зона представлена щебенистыми и дресвяными грунтами с суглинистым и супесчаным заполнителем до 25-30% мощностью от 0,0 до 8,0 м. Дисперсная зона представлена суглинками твердой и полутвердой консистенции с включениями щебня и дресвы коренных пород от 20 до 35%.

Мощность глинистых элювиальных грунтов от 8,0 до 13,0 м. Коренные породы и кора их выветривания перекрыты аллювиально-делювиальными суглинками и супесями мощностью от 0,4 до 2,0 м. Уровень грунтовых вод выявлен на глубине 7,6-8,3 м; подземные воды грунтово-трещинного типа, безнапорные, приурочены к трещиноватым скальным грунтам и элювию. Геологический разрез по площадке строительства приведен на рис. 1.

Наличие карманов выветривания осложняет проектирование основания здания, так как грунтовый массив сложен породами, резко неоднородными по физико-механическим свойствам, в частности, по сжимаемости. Наличие таких грунтов приводит в дальнейшем к неравномерным осадкам основания здания и его деформациям. В связи с этим предлагается вариант создания геотехногенного массива, включающий железобетонную плиту толщиной 200 мм (верхняя часть ГТМ) и геотехногенные блоки, для улучшения физико-механических свойств грунтового массива на ослабленных участках (средняя часть ГТМ). В данном примере наибольшую сложность представляет создание средней части массива, основными элементами которой являются жесткие вертикальные включения из песчано-цементного раствора. Технология создания таких элементов заключается в следующем.

Вначале осуществляется проходка скважины диаметром 112 мм по площади основания здания по сети 2x2 м (в среднем), за исключением участка, где скальные породы подходят близко к дневной поверхности. Глубина скважин выбирается в зависимости от рельефа кровли скальных пород - 3,5; 2,5; 1,5 м (рис. 2). Затем в скважины закачивается песчано-цементная смесь под давлением 1,2 МПа. Таким образом, в грунтовом массиве, во-первых, образуются жесткие цементные тела; во-вторых, происходит равномерное обжатие грунта, прилегающего к скважинам. Последнее приводит к образованию вокруг цементных тел так называемых зон влияния, в которых увеличивается плотность и повышается структурная прочность грунта /2/. Увеличение плотности грунта, связанное с уменьшением количества пор, приводит к увеличению числа и площади контактов между частицами грунта, что вызывает увеличение прочности структурных связей в грунте /2/. А это, в свою очередь, повышает прочностные характеристики грунта.

Образовавшиеся в грунтовом массиве цементные тела и зоны их влияния играют роль жестких искусственных (техногенных) включений. При появлении включений в грунтовом массиве, увеличении их числа и уменьшении расстояния между ними происходит образование структурных сеток различной степени завершенности /2/. При разработке данного технического решения было признано необходимым создание условно завершенной структурной сетки цементных тел, что достигается путем закачивания 0,35; 0,25; 0,15 м³ песчано-цементного раствора в скважины глубиной 3,5; 2,5; 1,5 м соответственно.

Анализ предложенного решения показал, что в результате проведенных мероприятий осадки и их разности не будут превышать значений, допускаемых строительными нормами, что гарантирует высокую надежность основания.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

1. Инженерные изыскания для строительства. Нормы производства инженерно-геологических изысканий на элювиальных грунтах. Свердловск: Госстрой РСФСР, 1989.

2. Рекомендации по проектированию, расчету и устройству геотехногенных блоков и методам контроля качества их выполнения (первая редакция). Свердловск: УралПромСтройНИИПроект, 1989.
