

100-летию Белорусского национального технического университета, 100-летию кафедры «Гидротехническое и энергетическое строительство, водный транспорт и гидравлика», 90-летию кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» / редкол.: С.В. Харитончик [и др.]; БНТУ. – Минск, 2020. – С. 188-192.

2. Арцев, А.И Проектирование водозаборов подземных вод / А.И. Арцев, Ф.М. Бочевер, Н.Н. Лапшин и др. под ред. Ф.М. Бочевера. М., Стройиздат, 1976, 292с.

УДК 624.153.51

А.А. Стафинцов, Р.И. Турко

Научный руководитель: С. М. Курчевский

## **ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ДЕФОРМАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА НАСЫПНЫХ ГРУНТАХ**

Детальное изучение причин недопустимых деформаций зданий и сооружений, возведенных на насыпных грунтах, а также анализ опыта проектирования и строительства показывают, что деформации в зданиях и сооружениях наблюдаются, как правило, в случаях недостаточно полного учета специфических особенностей насыпных грунтов как неравномерно-сжимаемых оснований.

Инженерно-геологические изыскания являются, начальным и одним из основных этапов проектирования оснований и фундаментов подземных, земляных сооружений. От того, насколько правильно и целенаправленно будут выполнены изыскания, от полноты, достоверности результатов изысканий в значительной степени зависят надежность, качество проектных решений и эффективность строительства в целом. Тем не менее основными причинами деформаций зданий и сооружений часто являются недостаточно полная изученность инженерно-геологических условий участков строительства, специфических особенностей и характеристик грунтов. Обычно это связано с проходкой недостаточного количества разведочных и технических выработок, ограниченной их глубиной, недостаточным изучением специфических особенностей насыпных грунтов, неполным выполнением требований действующих нормативных документов и т.п. В результате часто занижается фактическое изменение толщины слоя насыпных грунтов на застраиваемом участке, неправильно выявляются сжимаемость насыпных грунтов и степень возможного ее изменения в пределах

здания, не представляется возможным учесть при проектировании дополнительные осадки насыпных грунтов и т.п.

При проектировании оснований, фундаментов и самих зданий часто недооцениваются сложности и особенности инженерно-геологических условий застраиваемых участков, неправильно определяются возможные величины осадок фундаментов от их нагрузок, а также дополнительных осадок от самоуплотнения грунта, неверно трактуются и используются отдельные положения действующих нормативных документов. Таким образом, основными причинами недопустимых деформаций зданий и сооружений на насыпных грунтах часто являются:

- переменная толщина слоя насыпного грунта в основании фундаментов, что особенно неблагоприятно проявляется при большой разнице в сжимаемости насыпных и подстилающих грунтов природного сложения;

- неравномерная сжимаемость насыпных грунтов как в плане, так и по глубине, которая приводит к особо неблагоприятным последствиям особенно в случаях различных нагрузок на фундаменты и тем самым разных их размеров;

- неучет при проектировании дополнительных осадок от самоуплотнения насыпного грунта под влиянием собственного веса, динамических нагрузок от оборудования и транспорта, дополнительных нагрузок на полы, изменения влажности, разложения органических включений и т.п.;

- недостаточная глубина, а иногда и ширина уплотнения или толщина грунтовой (песчаной и т.п.) подушки и недооценка возможной неравномерной сжимаемости ниже залегающих насыпных грунтов;

- неполная прорезка насыпных и подстилающих их слабых грунтов сваями, вследствие чего возможные величины осадок грунтов ниже свай с учетом дополнительных нагрузок могут оказаться больше предельно допустимых для зданий и сооружений;

- завышение несущей способности свай вследствие неучета возможного повышения консистенции глинистых грунтов при увеличении их влажности, недостаточной глубине погружения свай, использование статических, динамических испытаний свай, данных зондирования при природной влажности грунтов;

- неучет дополнительных нагрузок на сваи от сил нагружающего трения при возможных дополнительных осадок от самоуплотнения насыпных и подстилающих их слабых грунтов;

- неучет при устройстве планировочных насыпей, подсыпок высотой более 2 ... 3 м, дополнительных нагрузок от их веса, под влиянием которых существенно возрастают осадки подстилающих грунтов;

- назначение конструктивных мероприятий без расчета конструкций зданий и сооружений на возможные неравномерные деформации грунтов в основании и др.

При строительстве зданий и сооружений на насыпных грунтах особое внимание необходимо обращать на качество подготовки и устройства основания, фундаментов, выполнения предусмотренных проектом конструктивных мероприятий, что также часто является одной из основных причин деформаций зданий. В наибольшей степени это проявляется при уплотнении грунтов, устройстве свайных фундаментов.

При уплотнении насыпных грунтов различными методами необходимо учитывать, что максимальная эффективность по глубине и степени уплотнения, требования проекта и нормативных документов достигаются при влажности грунтов, близкой к оптимальной. Так как уплотнение часто выполняется при природной повышенной или пониженной влажности, в процессе уплотнения допускается пересушивание или переувлажнение грунта, то эффективность уплотнения как по степени плотности, так и достигаемой глубине резко снижается. В результате не обеспечивается предусмотренное проектом снижение сжимаемости насыпных грунтов на необходимую глубину и до заданного значения.

Устройство свайных фундаментов в насыпных грунтах иногда сопряжено с наличием в них крупных прочных включений, таких, как козлы в шлаках, металлические, бетонные, каменные остатки от разрушенных зданий и т.п. В подобных случаях должны предусматриваться специальные мероприятия по погружению забивных и набивных свай на заданную глубину.

Таким образом, причины деформаций зданий и сооружений весьма разнообразны и обычно связаны с ошибками, допущенными в процессе проведения инженерно-геологических изысканий, проектирования и строительства.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ухов, С.Б. Механика грунтов, основания и фундаменты: учеб. пособие / С. Б. Ухов [и др.]; под ред. С. Б. Ухова. - 2-е изд., стер. - М.: АСВ, 2005. - 528с.

2. Веселов, В.А. Проектирование оснований и фундаментов / В. А. Веселов. – М. : Стройиздат, 1990. – 304 с