

УДК 624.012

Е.И.Черный, О.М.Крутова (3 курс, каф. ТОЭС), А.Г.Вегера, асс.

РЕМОНТ И УСИЛЕНИЕ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ

Усиление оснований относится к наиболее сложным и ответственным ремонтным работам, которые производят в случаях неравномерных осадок фундаментов и предполагаемого их развития в будущем, а также при повреждении несущих элементов фундаментов. В зависимости от вида повреждения основания, объема и стоимости здания, а также технических возможностей производственных работ, применяют различные методы усиления оснований. Они заключаются в повышении прочности и водоустойчивости грунтов, в частности, замене грунта под фундаментами, уплотнении грунта, инъекции, усилении грунта электрохимическими методами.

Замена грунта производится при большом давлении на основание и малой толщине слоя ослабленного грунта. В этих случаях фундаменты откапывают до основания, а затем выбирают ослабленный грунт. Работу производят постепенно, малыми участками с одновременным заполнением образовавшегося свободного пространства песчаной подсыпкой. При значительном ослаблении основания вместо песчаной подсыпки применяют тощий бетон.

Уплотнение грунта применяется в тех же случаях, что и при замене его. Производят уплотнение с помощью ручных или механических трамбовок; применяют также глубинные вибраторы. Грунт трамбуют по всему периметру фундамента. Если вследствие уплотнения грунт начнет оседать, образовавшееся свободное пространство заполняют песчаной подсыпкой или тощим бетоном.

Инъекция является наиболее распространенным методом уплотнения ослабленного основания. В грунт впрыскивают различные жидкости с помощью стальных трубоинъекторов $d = 20-25$ мм, вбиваемых в основания. Чаще всего делают инъекцию раствором (цементация) и силикатами (силикатизация).

Цементацию применяют в кавернозных скальных породах, в гравелистых, галечных, щебеночных и песчаных грунтах. Инъекцию производят под давлением 0,5-0,7 МПа, что не дает опасность выпирания основания вместе с фундаментом. Применяют цементный раствор с В/Ц = 12:1 либо 6:1, возможны добавления к цементу мелкого песка, глины и др. заполнителей (тампонажные растворы). В результате грунт приобретает прочность до 4 МПа, что достаточно для большинства конструкций фундаментов.

Силикатизация заключается в нагнетании в слабые грунты (пески различной крупности и влажности и лессовые грунты) под давлением 0,5-0,6 МПа и при температуре +60°C растворов жидкого стекла и хлористого кальция, впрыскиваемых поочередно. Применяют также инъекцию раствора из жидкого стекла с добавлением фосфорной кислоты или цемента. Предел прочности на сжатие через 28 суток достигает 3,4 МПа.

Метод усиления грунта электрохимическим методом осушения грунта постоянным током применяют при чрезмерном увлажнении основания. В основание вводят иглофильтры (катод) и специальные стальные стержни (анод), соединенные с источником постоянного тока напряжением 100-120 В. Пройдя между катодами и анодами, вода стекает в иглофильтры, которые отводят её на поверхность земли. Более действенным является применение в качестве анода алюминиевых стержней. При этом методе достигается прочность грунта 0,4-0,6 МПа.

Усиление фундаментов необходимо при таком их повреждении, которое ведет к ослаблению фундаментов угрожающему устойчивости сооружения, а также при модернизации зданий со «здоровыми» фундаментами, когда возникают полезные нагрузки на них, надстройке или перестройке здания; при проектировании в непосредственной близости с существующим новым зданием, глубина заложения которого будет глубже существующего, и ряде других аспектов.

Работы начинают со вскрытия фундаментов в поврежденной зоне. Если повреждения фундамента настолько серьезны, что увеличивают деформации в стенках и требуют замены целых участков фундамента, то необходимо усилить вышележащие участки здания для уменьшения нагрузок на поврежденные части фундамента на время их ремонта.

Методы ремонта фундамента зависят от степени его разрушения или повреждения. При появлении в фундаменте трещин, незначительно его ослабляющих, ремонт сводится к разборке поврежденной части фундамента и заделке её таким же материалом на цементном растворе. Если трещины более серьезны и распространяются на большие участки фундамента, то необходимо его дополнительно усилить.

Одним из методов усиления фундаментов является закладка в них стальных балок или старых железнодорожных рельсов, которые разгружают наиболее опасные места в фундаменте и способствуют более равномерной передаче нагрузок от здания на фундаменты.

Эффективным способом усиления фундаментов является их расширение. Это делается для более равномерной передачи нагрузок и полного включения в работу новых частей фундаментов их соединяют со старым фундаментом стальными анкерами, а под стены закладывают (поперек стен) куски стальных балок с опорой их на продольные стальные балки, забетонированные в новых участках фундамента. Кирпичные ленточные фундаменты расширяют частичной разборкой старой кладки и прикладкой новых, более широких фундаментов.

При значительном ослаблении грунта основания из-за воздействия воды необходимо углубить фундамент. Работы в этом случае ведут участками (не менее 0,8-1,2 м) с соблюдением чрезвычайных мер осторожности. Новую кладку соединяют по всей площади, плотно заполнив образовавшиеся между ними щели цементным раствором.

При наличии в фундаментах так называемых каверн (вследствие воздействия грунтовых вод) применяют инъекцию цементом, который впрыскивают в стены фундамента и окружающий грунт для их усиления и блокирования от дальнейшего действия вод.

При полном разрушении фундамента необходимо разобрать все разрушенные части фундамента и возвести на их месте новые. В этом случае стены подпирают откосами, которые берут на себя нагрузку от стен, лишь после этого можно приступать к разборке фундамента.

Наиболее сложной работой является замена столбового фундамента (башмака), так как в этом случае необходимо подвесить на специальной временной конструкции колонну, стоящую на этом фундаменте, чтобы целиком разгрузить фундамент.

Все рассмотренные методы усиления оснований и фундаментов требуют составления детальных проектов, которые разрабатывают на основе подробных исследований состояния и повреждений фундаментов и их оснований, причин вызывающих эти повреждения, а также целесообразности и возможности применения одного из описанных методов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вольфсон В.Л., Комисарчик Р.Г., Ильяшенко В.А. Реконструкция и капитальный ремонт жилых и общественных зданий // М.: Стройиздат, 1999. С. 412.

2. Гроздов В.Т. Некоторые вопросы ремонта и реконструкции зданий // СПб.: Издательский дом KN+, 1999. С. 253.
3. Тьерри Ю., Залески С. Ремонт зданий и усиление конструкций // М.: Стройиздат, 1998. С. 317.