

Проблемы эксплуатации зданий на просадочных грунтах

Прядко Н. В.

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, г.Макеевка

Представлены результаты обследования технического состояния зданий, построенных на просадочных грунтах в г.Донецке и Донецкой области. Проанализированы причины выявленных деформаций и повреждений, предложены мероприятия по их устранению.

Строительство и эксплуатации зданий на просадочных грунтах регламентируется ДБН В.1.1-5-2000 «Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих грунтах».

Согласно ДБН В.1.1-5-2000 при строительстве и эксплуатации зданий на просадочных грунтах должны быть соблюдены определённые объёмно-планировочные, конструктивные и водозащитные мероприятия, снижающие воздействие на здание неблагоприятных воздействий: замачивание грунтов основания и вследствие этого неравномерных осадок фундаментов и деформаций несущих и ограждающих конструкций.

К этим мероприятиям в первую очередь следует отнести:

- компоновку генеральных планов застройки, предусматривающую максимальное сохранение природных условий стока поверхностных вод и их быстрый и беспрепятственный отвод от здания;
- к конструктивным мероприятиям следует отнести усиление конструкций здания и их приспособление к возможным деформациям;
- к водозащитным мероприятиям следует отнести устройства по периметру здания отмостки с водоотводящим кюветом, водопонижающих дренажей и др.

Отведение атмосферных вод с кровель зданий должно осуществляться в ливневую канализацию, а при её отсутствии в общую канализационную сеть.

Из опыта обследования зданий, построенных на просадочных грунтах, следует отметить, что все вышеперечисленные мероприятия, как правило, выполняются либо не в полной мере, либо вообще не выполняются, либо условия эксплуатации зданий или прилегающих к ним территорий приводят к обводнению грунтов основания и последующему деформированию либо разрушению конструкций здания.

Жилой 9-этажный крупноблочный дом в г. Енакиево построен в 1989 г. с соблюдением всех необходимых мероприятий, предусматривающих строительство здания на просадочных грунтах.

Для снижения влияния просадочности грунта проектом предусмотрена выборка просадочных грунтов на всю толщу просадочного слоя и засыпка выбранного пространства отвальным доменным шлаком с послойным трамбованием. Здание построено на рельефе, позволяющем быстро и беспрепятственно отводить грунтовые воды от здания.

Жильцы дома весной 2008 г. были обеспокоены потрескиванием, исходящим от стыков между стеновыми блоками и выпадением раствора из стыков между плитами перекрытия.

При обследовании установлено, что вода с кровли здания через внутренний водоотвод сбрасывается рядом с частично разрушенной отмосткой и проникает под фундаменты. Техническое подполье неоднократно затапливалось и затапливается водой из сетей водопровода и системы отопления. В пространстве деформационного шва между отсеками здания вода во время дождей аккумулируется, попадает под фундаменты и обводняет грунты основания, что способствует оседанию здания (рисунки 1, 2).



Рисунок 1. Деформация здания и, как результат, разрушение цементно-песчаного раствора замоноличивания стыков наружных стеновых блоков



Рисунок 2. Отмостка между блоками здания в деформационном шве выполнена с уклоном к зданию и способствует аккумуляции дождевых и талых вод, их проникновению в грунт и, как следствие, деформациям здания

Все вышеперечисленные факторы способствуют обводнению, проседанию грунтов основания и деформациям здания.

Здание РТС в г.Константиновка выполнено по неполной каркасной конструктивной схеме с наружными несущими стенами. Внутри здания расположена кирпичная колонна, на которую опираются балки покрытия, а на них плиты покрытия. Фундаменты бутобетонные. Монолитные фундаментный и поэтажный пояса отсутствуют.

В основании фундаментов залегают суглинки, которые на глубине 3-5 м обладают просадочными свойствами (грунты 1 типа просадочности).

Здание эксплуатируется с 1969 г. и расположено на рельефе, который не позволяет быстро отводить от здания дождевые воды, что является обязательным при строительстве на просадочных грунтах. Вода с кровли здания сбрасывается на частично разрушенную отмостку и проникает под фундаменты. Фундаменты здания неоднократно затапливались водой из сетей водопровода.

Все вышеперечисленные факторы способствуют обводнению, проседанию грунтов основания и деформациям здания (рисунки 3, 4).



Рисунок 3. Трещины раскрытием до 30 мм в наружных стенах, отсутствие отмостки вокруг здания, планировка территории, не обеспечивающая быстрый и беспрепятственный отвод дождевых и талых вод от здания



Рисунок 4. Трещины раскрытием до 30 мм в наружных стенах здания – результат замачивания и неравномерного оседания грунтов основания

Большинство отмеченных дефектов и повреждений вышеперечисленных зданий связаны с отсутствием в течение длительного времени технического надзора и обслуживания конструкций и коммуникаций, т. е. не выявляются и не ремонтируются появившиеся дефекты.

Здание детского сада №405 в г.Донецке было запроектировано со всеми необходимыми конструктивными мероприятиями при строительстве на подрабатываемой территории и просадочных грунтах и сдано в эксплуатацию в 1995 г. Здание построено в микрорайоне «Парковый» и окружено со всех сторон жилыми девятиэтажными домами. Рельеф местности, где расположен детский сад, в определенной степени способствует скоплению дождевых и грунтовых вод. Несколько лет назад после строительства выше по рельефу местности супермаркета и асфальтированием вокруг него значительной территории под подъездные дороги и автостоянки дождевые воды, стекая по рельефу в сторону детского сада, способствовали поднятию уровня грунтовых вод и деформированию остова здания.

Для оценки состояния оснований и фундаментов в подвале здания были отрыты шурфы. Установлено, что фундаменты под колонны имеют размеры (2000x2000мм) и заглубление, соответствующие проектным значениям.

Основанием под фундаменты служат обводненные суглинки просадочные 1 типа с расчетными характеристиками: $C_{п} = 0,18 \text{ кг/см}$, $\varphi_{п} = 23^{\circ}$, $E = 110 \text{ кг/см}^2$, $\gamma = 1,8 \text{ г/см}^3$. При отрывке шурфов грунтовые воды сразу же заполнили шурфы. Вода на протяжении последних лет постоянно появляется в марте и стоит в подвальном помещении практически всю весну и часть лета. Техническое подполье заливается водой, поступающей от паводковых грунтовых вод и от отмоскти, которая значительно просела, имеет трещины и уклоны в сторону здания. Грунт под цокольными стеновыми панелями просел (рисунок 5, 6).



Рисунок 5. Проседание и разрушение отмостки вокруг здания, уклон отмостки в сторону здания. Вентиляционные приемки не защищены от проникновения в подвал атмосферных осадков



Рисунок 6. Отклонение стены детского сада по оси «А» от вертикали на 70 мм

Все выявленные при обследовании зданий, построенных на просадочных грунтах, дефекты и повреждения конструкций связаны с:

- 1) ошибками проектирования, когда в зданиях не предусматривались специальные конструктивные мероприятия: цокольный, фундаментный и поэтажные пояса, устройство деформационных швов и др.;
- 2) изменением градостроительной ситуации (уплотнение застройки), приводящей к концентрации дождевых и талых вод, поднятию их уровня, обводнению грунтов основания и деформированию здания;
- 3) неудовлетворительным состоянием инженерных сетей, в результате чего происходило обводнение грунтов основания, их проседание и осадка фундаментов здания. Обводнению фундаментов способствует также вода от наружного водоотвода с кровли, сбрасываемая на разрушенную отмостку. Отсутствие вокруг здания водонепроницаемой отмостки, а по периметру здания водоотводящего кювета не обеспечивает быстрый и беспрепятственный сток воды от здания и способствует обводнению грунтов основания.

Мероприяття по приведенню зданий в безаварийное состояние, как правило, сводятся к:

- устранению причин деформирования и разрушения конструкций здания (ликвидации течи коммуникаций, отвод дождевых и талых вод от здания и др.);
- усилению конструкций здания (при необходимости): устройство монолитного железобетонного пояса в уровне фундаментов, стягивающих поясов в уровне низа плит перекрытия и др;
- устройству вокруг здания водонепроницаемой отмостки, а по периметру здания водоотводящего кювета;
- выполнению водопонижающих мероприятий и др.

Получено 23.04.08