

ТРЕБОВАНИЯ К ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ТЕРРИТОРИЙ, НА КОТОРЫХ ВОЗМОЖНО ПРОЯВЛЕНИЕ ОПАСНЫХ ИНЖЕНЕРНО- ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Дмитриев Д.А.

ГП «Государственный научно-исследовательский институт
строительных конструкций»
г. Киев, Украина

АННОТАЦИЯ: В зв'язку з будівництвом нових об'єктів на ділянках, на яких можуть виникати небезпечні геологічні процеси, слід виконувати заходи з захисту територій від їх прояву. В статті наведено вимоги до концепції інженерного захисту майданчиків будівництва на прикладі об'єкту: «Санаторно-курортний комплекс «Мрія» в м. Ялта.

АННОТАЦИЯ: В связи со строительством объектов на площадках, на которых могут возникать опасные геологические процессы, следует выполнять мероприятия по защите территорий от их проявления. В статье представлены требования к концепции инженерной защиты площадок строительства на примере объекта: «Санаторно-курортный комплекс «Мрия» в г. Ялта.

ABSTRACT: Due to the extension of new construction at the sites with dangerous process, which may cause dangerous geological processes measures to protect the territory from their influence should be carried out. The paper presents the basic concepts of engineering protection requirements of the construction site on the example of the project: «Sanitary-resort «Mriya» in Yalta town.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Инженерная защита, оползень, абразия, эрозия.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время происходит активная застройка территорий на побережье Чёрного моря в АР Крым и Одесской области. Эти территории характеризуются сложными инженерно-геологическими и гидрогеологи-

ческими условиями, а также относятся к территориям с повышенной сейсмичностью. На них имеют распространение следующие опасные геологические процессы: оползни и обвалы, подтопление и затопление территорий, сели и лавины; карсты и суффозия, эрозия и абразия. Также проявлению опасных процессов может способствовать наличие территорий с подземными выработками. Для предупреждения возникновения таких явлений на осваиваемых территориях или снижения их опасности до допустимого риска следует выполнять мероприятия по инженерной защите.

Основные документы, регламентирующие требования к инженерной подготовке. При разработке мероприятий инженерной защиты следует руководствоваться требованиями следующих нормативных документов:

1. ДБН В.1.2-14:2009 «Общие принципы обеспечения надежности зданий, сооружений, строительных конструкций и оснований» [1];
2. ДБН В.1.1-24:2009 «Защита от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования» [2];
3. ДБН В.1.1-3-97 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от оползней и обвалов. Основные положения» [3];
4. ДБН В.1.1-25:2009 «Инженерная защита территорий и сооружений от подтопления и затопления» [4];
5. ДБН В.1.1-12:2006 «Строительство в сейсмических районах Украины» [5];
6. ДБН А.2.1-1-2008 «Инженерные изыскания для строительства» [6].

Целью инженерной защиты территорий, подверженных опасным геологическим процессам, является устранение или снижение до безопасного уровня негативного влияния этих процессов на объекты и территории. Наиболее подвержены такому влиянию территории, расположенные на побережье Чёрного моря в АР Крым и Одесской области.

При реализации мероприятий инженерной защиты должны быть решены следующие задачи.

1. Обеспечение общей устойчивости объектов и территорий.
2. Обеспечение нормативных медико-санитарных условий проживания населения, санитарно-гигиенических, социальных, рекреационных условий защищаемых территорий с учетом сейсмических воздействий.
3. Обеспечение надежного функционирования объектов, размещенных на этих территориях.
4. Сохранение природных ландшафтов, заповедных зон, объектов природного и культурного наследия, зон отдыха и т.п.
5. Обеспечение охраны окружающей среды, рациональное использование земель и природных ресурсов, защищаемых объектов.
6. Наиболее полное использование местных строительных материалов и природных ресурсов.

7. Производство строительных работ при выполнении мероприятий инженерной защиты должно быть безаварийным, безопасным и должно исключать возникновение опасных новых и (или) активизацию действующих геологических процессов на прилегающих территориях. Сооружения инженерной защиты должны функционировать в экстремальных условиях. Если сооружения и мероприятия инженерной защиты могут оказывать негативное влияние на эти территории, в проектах следует предусмотреть соответствующие компенсационные мероприятия.

Основными приоритетами при решении задач инженерной защиты на побережье Крыма и Одесской области являются следующие:

- обеспечение устойчивости склонов (локальной и общей) с учетом изменения свойств грунтов при их замачивании и при сейсмических воздействиях;

- предупреждение замачивания грунтов основания новых зданий и сооружений (устройство дренажей и систем поверхностного водоотведения);

- обеспечение защиты берегов моря от разрушающего воздействия волн и регулирование движения наносов;

- защита горных территорий и расположенных на них объектов от обвалов, осыпей, лавин и селей;

- выполнение мероприятий для предупреждения возникновения эрозионных, карстовых и суффозионных процессов;

- при наличии в основании карстов или подземных выработок следует разработать специальные мероприятия, позволяющие обеспечить безопасность при строительстве и эксплуатации новых зданий и сооружений;

- учет сейсмичности территории при разработке мероприятий инженерной защиты и при проектировании новых объектов.

Постановка задачи. Так как в настоящее время при строительстве не уделяется должного внимания проблемам инженерной защиты (в лучшем случае разрабатываются минимальные мероприятия по защите от одного или двух из всего комплекса опасных процессов), необходимо разработать единые требования к решению задач по инженерной защите территорий. Они должны быть комплексными и учитывать влияния всех негативных факторов, связанных с опасными геологическими процессами на застраиваемых территориях. Эти требования должны учитывать положения «Общегосударственной целевой программы развития гражданской защиты на 2009-2013 гг.», утвержденной распоряжением Кабинета Министров Украины от 20.08.2008 г. № 1156-р.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В данной статье приводятся требования к концепции инженерной защиты территории на примере объекта: «Завершение строительства и реконструкции СКК «Мрия» в г. Ялта, с. Оползневое».

Рассматриваемая территория строительства расположена в прибрежной части главной гряды Крымских гор. Участок находится в пределах древнего средне-позднотчетвертичного склона. Территория подвержена эрозионным процессам, разрезана оврагами и промоинами. В нижней части склон закреплен сооружениями берегозащиты, подпорными стенами и планировкой территории. Проектом предусмотрено строительство комплекса в составе основного здания, состоящего из 5-ти секций разной этажности, сложной конфигурации в плане, а также 2-х и 3-х этажных коттеджей, амфитеатра, спортивного центра, пляжного клуба, ресторана и прочих сооружений. На рис. 1 показан общий вид главного здания.

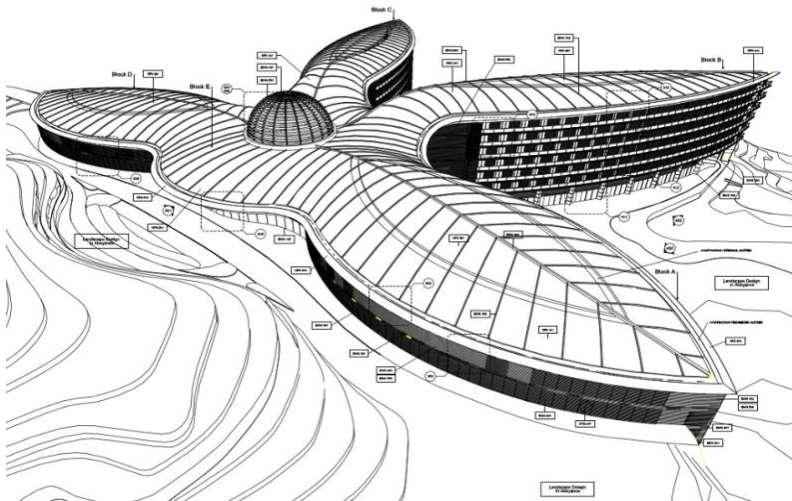


Рис. 1. Общий вид главного корпуса со стороны склона

На участке расположения главного корпуса выполняется комбинированный дренаж для его защиты от действия грунтовых вод. Вода из дренажей собирается в коллектор и отводится за пределы участка. При этом отсутствует система отведения собранных дренажем подземных вод за пределы участка, что может вызвать размыв или замokание грунтов склона и к активизации оползневых процессов.

С нагорной стороны, перед главным корпусом комплекса, возводится подпорная стена, служащая защитой заглубленной части комплекса при подрезке склона на высоту до 9,0 м. Стена выполняется из одного ряда буронабивных свай диаметром 1020 мм, объединенных в верхней части железобетонной балкой. Для обеспечения ее устойчивости выполняют один ряд анкеров. После возведения двух этажей комплекса стена засыпается грунтом.

В прибрежной части склона находится пляж, на котором расположены 5 бун, построенных в 70-х гг. прошлого века. За пляжем расположена набережная. Перед набережной вдоль моря выполнена гравитационная подпорная стенка, которая обеспечивает устойчивость этого участка и является гасителем энергии волн. За набережной возведены две подпорные стены для обеспечения устойчивости этого участка.

По данным изысканий, выполненных в разные годы, геологическое строение участка отличается пестротой и переслаиванием литологических разностей грунтов. В прибрежной части склона уклон поверхности земли составляет до 38° . Остальная территория также имеет значительные уклоны. Всего на рассматриваемой территории выделено 15 участков, на которых возможна потеря устойчивости. Формирование рельефа площадки обусловлено развивающимися на ней, начиная со средне-четвертичного периода и до современной эпохи, оползневыми процессами, что привело к формированию характерного ступенчатого вида склона. Бортовые зоны локальных древнеоползневых очагов сформировали условия для образования легко размываемых отложений, что привело к образованию вдоль них эрозионных понижений. Территория исследований представляет собой часть древнеоползневой ступени, выдвинутой в море. В дальнейшем язык и часть ступени были размыты с формированием бухт на участках, где присутствуют глыбы известняков и песчаников.

До начала строительства территория была сильно подвержена эрозионным процессам, изрезана оврагами и промоинами, по которым в период выпадения атмосферных осадков и снеготаяния проходил сосредоточенный сток поверхностных вод. Современный рельеф участка и склона сформирован под влиянием опасных геологических процессов и изменен планировочными работами при строительстве бывшего пансионата и благоустройстве территории.

В настоящее время береговая часть южнее территории проектируемого строительства закреплена берегозащитными сооружениями в сочетании с подпорными стенами и планировкой рельефа.

Подземные воды встречены на уровне площадки строительства основных блоков здания. Установившейся уровень подземных вод зафиксирован на глубинах 1,35...10,50 м. Движение подземных вод носит спарро-

дический характер и осуществляется в виде отдельных фильтрационных потоков. В основном подземные воды безнапорные.

В результате обследований участка, выполненных в разное время, установлено, что на данной территории имеются участки, на которых возможна потеря устойчивости, зафиксированы трещины закола, выдавливание и осыпания грунта. Зафиксированы места, на которых происходит размыв грунта поверхностными водами, а также выклинивание подземных вод на дневную поверхность. Сброс поверхностных и подземных вод на площадке не организован, что приводит к замачиванию грунтов, слагающих склон. Учитывая, что по результатам инженерно-геологических изысканий, выполненных в разные годы, физико-механические свойства грунтов при замачивании снижаются (почти в 2 раза), это может привести к потере устойчивости склона.

В соответствии с требованиями [5] и картой ОСР-2004-А участок относится к зоне сейсмической интенсивности, равной 8 баллов.

По результатам выполненных расчетов рассматриваемый участок без выполнения специальных мероприятий не обладает достаточным запасом устойчивости. Поэтому был сделан вывод о том, что при освоении территории следует выполнить комплекс работ по инженерной защите.

Методы инженерной защиты территорий от опасных геологических процессов, вместе с системой профилактических мероприятий, базируются на конструктивных методах. Они предусматривают строительство системы активных защитных сооружений, а также использование возможностей методов технической мелиорации для снижения опасности их проявления. Мероприятия инженерной защиты территорий, зданий, сооружений и охраны окружающей среды следует проектировать комплексно с учетом прогноза изменения природных условий, связанных с возведением объектов защиты и освоением территории. При наличии разных видов опасных процессов, мероприятия инженерной защиты должны разрабатываться с учетом всех опасных факторов и особенностей работы инженерных сооружений. Выбор сооружений и мероприятий инженерной защиты следует проводить на основании технико-экономического сравнения вариантов предупреждения и защиты, с учетом всех видов воздействий и деформаций, уровня ответственности объектов, стоимости защищаемых зданий и сооружений, их конструктивных и эксплуатационных особенностей.

Мероприятия инженерной защиты территории выбираются и проектируются на основании анализа материалов инженерных изысканий в соответствии с [6], которые выполняются по заданию организации генерального проектировщика.

При наличии очень сложных природных условий в границах защищаемого участка и невозможности получения данных о режиме опасных геологических процессов следует предусмотреть режимные наблюдения

за их развитием для выполнения мониторинга геологической среды. Мониторинг должен выполняться специализированными организациями по программе, утвержденной с генеральным проектировщиком с привлечением специалистов по инженерной защите.

Класс последствий (ответственности) сооружений инженерной защиты следует назначать в соответствии с классом последствий защищаемых объектов. Отдельные объекты с более высоким классом последствий (ответственности) могут иметь локальную защиту.

Проектирование сооружений и разработка мероприятий инженерной защиты должны выполняться в соответствии с требованиями пункта 1.26 [2]. Оценка риска проявления опасных геологических процессов устанавливается по результатам прогноза их развития с учетом требований [1]. По результатам обследований рассматриваемого участка, выполненных в разные годы, основными опасными геологическими процессами, которые могут проявиться при освоении исследуемой территории, являются следующие: подтопление, оползни, осыпания и обвалы, поверхностная эрозия, абразия морского берега.

Основной задачей инженерной защиты участка строительства СКК «Мрия» является обеспечение его устойчивости. Рельеф участка характеризуется значительными уклонами. Кроме этого грунты, слагающие склон, при водонасыщении значительно (в 2 раза) снижают свои механические свойства, что может являться основным дополнительным фактором, приводящим к нарушению баланса сдвигающих и удерживающих сил в массиве оползневого тела, который может привести к чрезвычайной ситуации. Это явление может быть дополнительно спровоцировано сейсмическими воздействиями. В результате проведенного анализа результатов инженерно-геологических изысканий, обследований и расчетов сделан вывод о том, что при разработке концепции инженерной защиты территории, рассматриваемого участка следует предусмотреть комплекс мероприятий, включающий в себя:

- мероприятия по сбору и отводу поверхностных вод, а также регулирование движения подземных вод;
- мероприятия, направленные на усиление существующих подпорных стен для обеспечения локальной и общей устойчивости склона;
- мероприятия, направленные на обеспечение локальной и общей устойчивости склонов с учетом вертикальной планировки и строительства новых зданий и сооружений;
- мероприятия, обеспечивающие защиту объектов от воздействий осыпей, падения отдельных скальных обломков или обвалов;
- агролесомелиорация;
- мероприятия по предупреждению техногенных утечек воды из водонесущих коммуникаций и сооружений;

- мероприятия по защите морских берегов;
- мониторинг состояния склона на период строительства и эксплуатации зданий, сооружений и коммуникаций на исследуемой площадке.

В результате было установлено, что для безопасного строительства и эксплуатации СКК «Мрия» следует выполнить инженерную защиту застраиваемой и прилегающей территории от возможных воздействий опасных геологических процессов. На территории нового строительства зафиксированы проявления почти всех опасных геологических процессов, которые встречаются в АР Крым. Поэтому, учитывая сложность инженерно-геологических условий участка и то, что опасные процессы оказывают значительное влияние на условия их строительства и эксплуатации, а также на стоимость этих работ, решение задачи инженерной защиты территорий должно быть комплексным. При этом должны быть учтены все негативные факторы, которые могут оказывать влияние на строительство и эксплуатацию новых объектов.

Для повышения надежности и эффективности проектирования и строительства новых объектов на побережье моря следует разработать программу инженерной защиты территорий при возведении новых объектов на побережье Чёрного моря в Одесской области и АР Крым.

ЛИТЕРАТУРА

1. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ: ДБН В.1.2-14-2009 – [Чинний від 2009-01-12]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 37 с. (Національний стандарт України).
2. Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування: ДБН В.1.1-24:2009 – [Чинний від 2011-01-01]. - К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 69 с. (Національний стандарт України).
3. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення: ДБН В.1.1-3-97 – [Чинний від 1997-01-07]. - К.: Держбуд України, 2010. – 41 с. (Національний стандарт України).
4. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення і затоплення: ДБН В.1.1-25-2009 – [Чинний від 1997-01-07]. - К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 30 с. (Національний стандарт України).
5. Будівництво в сейсмічних районах України: ДБН В.1.1-12:2006 – [Чинний від 2007-01-02]. - К.: Мінбуд України, 2006. – 84 с. (Національний стандарт України).
6. Інженерні вишукування для будівництва: ДБН А.2.1-1-2008 – [Чинний від 2008-05-02]. - К.: Мінрегіонбуд України, 2008. – 76 с. (Національний стандарт України).

Статья поступила в редакцию 25.09.2013 г.