

Ибатулин Х.В., Айдаралиев Б.Р., Ордобаев Б.С.

ТИПЫ ОПОЛЗНЕЙ И ПРОТИВООПОЛЗНЕВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

H. W. Ibatulin, B.R. Aidaraliev, B.S. Ordobaev

TYPES OF LANDSLIDES AND ANTI-LANDSLIDE MEASURES

УДК: 502/504

Изложены типы оползней, стадии оползневого процесса, приведены противооползневые сооружения и мероприятия.

Ключевые слова: *оползни, сооружения, подвижка пород, склон, крутизна, смещения, дренажи, дамбы, водостоки.*

Described types of landslides, landslide stage of the process are given anti-landslide facilities and activities.

Key words: *landslides, buildings, rocks slip, slope, slope, bias, drains, dams and drains.*

Проектирование сооружения и работ для защиты от оползней зданий, населенных пунктов, транспортных магистралей и главных инженерных коммуникаций, а также незанятых территорий, имеющих перспективное или экологическое значение.

Оползни - естественный и закономерный процесс формирования рельефа земной коры, возникающий на склонах в результате взаимодействия суши и воды (подземной и поверхностной), нарушающего равновесия между прочностью горных пород, крутизной склона и нагрузками (естественными и искусственными).

Форма оползневого тела, его объем, скорость смещения и механизм оползня многообразны и зависят от сочетания условий, определяющих подготовку и свершение оползня.

Оползневой процесс проходит через следующие стадии:

- предоползневая - накопление напряжений, достаточных для свершения оползневой подвижки пород, образующих склон;
- оползневая - смещение пород и постепенное затухание подвижек;
- временная стабилизация - вновь приобретенная в процессе смещения устойчивого оползневого склона.

Предоползневая стадия может быть кратковременной или длительной, когда в течение некоторого времени происходит незаметная разрушающая работа атмосферных агентов, подземных и поверхностных вод, в конечном счете, приводящая к оползню.

Продолжительное отсутствие явных следов подвижек на старооползневых склонах не может служить признаком их устойчивости, если причины, вызвавшие оползень, продолжают действовать. Стабильность оползневого склона может быть достигнута лишь при полном устранении причин, вызывающих оползни.

Противооползневые сооружения и работы должны проектироваться и выполняться, как правило, на предоползневой стадии в профилактических целях, на наиболее угрожаемых участках склона и входить

в состав технико-экономического обоснования или схемы инженерной подготовки оползневой территории, которые разрабатываются для перспективного решения вопросов районной и городской планировки, использование городских и сельскохозяйственных земель, для обоснования проектов промышленных предприятий или линейных сооружений, проектов генеральных планов городов.

К противооползневому сооружениям относятся:

- закрытые и открытые водостоки, нагорные лотки, каналы и валы, каналы-осушители с грунтовыми и укрепленными откосами, лотки-перехватчики стока в тальвегах и на дорогах, лотки на оползневых склонах и бортах оврагов;
- горизонтальные, вертикальные и комбинированные дренажи с глубоким и мелким заложением дренирующих элементов, пластовые дренажи, дренажные прорези, каптажи родников и фронтальных выклиниваний и подземных вод;
- грунтовые контрбанкеты (контрфорсы) в подошве и на устойчивых террасах оползневых склонов со свободным и усиленным откосом;
- удерживающие сооружения: свайные укрепления с ростворками и с анкерными устройствами, буронабивные сваи, столбы и обтекаемые фундаменты, противооползневые подпорные стены;
- откосные, вертикальные и из фигурных элементов береговые укрепления (жесткой неизменяемой и гибкой конструкций), искусственные пляжи с пляжеудерживающими сооружениями, волноотбойные стены и подпорные стены набережных, береговые опояски;
- руслорегулирующие сооружения: речные буны, шпоры и струнаправляющие дамбы, барражи (переливные и перепадные устройства), смягчающие продольные водостоки.

К противооползневому работам относятся:

- образование искусственного рельефа с уположением и террасированием склонов;
- планировка склонов и террас;
- удаление оползней, замена (удаление) оползневых или некачественных грунтов песчано-гравийным грунтом или каменными материалами;
- устройство фильтрующих и водонепроницаемых покрытий на склонах и террасах;
- лесомелиорация со специальным подбором комплекса растительности, отвечающая требованиям повышения устойчивости оползневых склонов.

Каждое противооползневое сооружение или работа, включаемые в комплекс, предназначаются для устранения одной из причин или группы причин образования оползней.

Экономичность противооползневых сооружений и работ определяются народнохозяйственной значимостью защищаемых объектов, сохранность которых в оползневом районе невозможна без защиты от оползней.

Отвод и закрепление площадок в оползневом районе для всех видов нового строительства жилых, промышленных зданий и сооружений, проекты общего благоустройства, озеленения, а также проекты организации строительства и проекты производства работ в обязательном порядке должны согласовываться со службой инженерной защиты города, а при отсутствии таковой - с местными организациями.

Противооползневые дренажи

Дренажирование подземных вод применяется в целях устранения или ослабления разуплотняющего воздействия на породы, образующие оползневой склон, снижения или полного снятия гидростатического или гидродинамического напоров, уменьшения дебита подземных вод еще до их подхода к оползневому склону, удаление свободной (гравитационной) воды из оползневого тела, сбора и удаления подземных вод, выклинивающихся на поверхность.

В зависимости от области питания дренируемых водоносных горизонтов, глубины и мощности их залегания и требуемой величины водопонижения в комплексах противооползневых сооружений применяются дренажи.

Система дренирования оползневого склона назначается на основе тщательно выполненных гидрогеологических изысканий, выяснивших дислокацию, напорность, области питания и водообильность водоносных горизонтов, режим уровней подземных вод, фильтрационные характеристики водовмещающих пород и погребенный рельеф водоупора.

Изменение баланса грунтовых вод на оползневом склоне. Контрбанкеты.

Изменение баланса грунтовых масс и контрбанкеты применяются с целью улучшения распределения напряжений, испытываемых породами оползневого склона, и образования искусственного рельефа, отвечающего требованиям повышения общей и частной устойчивости склона и планировки оползневого района, перемещением больших и малых масс грунта.

Напряженное состояние пород, в зависимости от нагрузки вышележащей толщи, зданиями и инженерными сооружениями, может быть безопасное и критическое (отвечающее состоянию предельного равновесия). Общая или частная устойчивость оползневого склона нарушается при несоответствии напряженного состояния прочностным и деформационным свойствам пород, участвующих в оползневом процессе.

Распределение напряжений в породах, образующих оползневой склон, может быть установлено:

- расчетами с использованием решений теории упругости;
- исследованием на моделях из упругих и эквивалентных материалов;
- полевыми методами непосредственного измерения напряжений. Проект изменения баланса грунтовых масс может предусматривать:

- срезки в активных частях оползня с удалением срезанного грунта транспортными средствами за пределы оползневого склона;
- перемещением грунтов из перегруженной части склонов в его контрфорсную часть или их удаление в отвалы;
- террасирование оползневого склона;
- общую планировку склона;
- разработку грунтов в карьерах и их укладку в контрфорсную часть склона.

При проектировании аварийных противооползневых работ по изменению баланса грунтовых масс, когда по срокам выполнения работ получение надежных исходных данных для расчетов невозможно, допускаемая величина генерального угла заложения склона и углов заложения его отдельных частей назначается методом аналогий с последующей проверкой расчетом.

Срезки, как правило, допускаются только в верхней и средней частях склонов (для уменьшения их крутизны и улучшения напряженного состояния пород), а насыпи - на нижних контрфорсных участках с целью их усиления.

Расположение и количество террас назначается в зависимости от высоты склона, рельефа, гидрогеологических и инженерно-геологических условий и с учетом способа производства работ. Приурочивать их следует к отметкам кровли наиболее прочных пород и к местности массового выклинивания подземных вод (водоносным фронтам). Ширина террас должна удовлетворять требованиям общей устойчивости оползневого склона, намечаемого его использования в технических и хозяйственных целях и условиях производства работ.

Лесомелиорация

Лесомелиорация завершает комплекс работ по борьбе с оползневыми явлениями закреплением поверхностей оползневых склонов древесно-кустарниковой растительностью, посевом трав и одерновкой.

Древесно-кустарниковые насаждения для закрепления оползневых склонов обеспечивают:

- сохранение и укрепление дернового покрова, и придание оползневому склону декоративного оформления;
- механическое закрепление грунтов корневой системы;
- регулирование процессов промерзания и оттаивания грунтов и защиты глинистых грунтов от резких изменений температуры;
- предотвращение образования на поверхности оползневых участков усадочных и морозобойных трещин;
- равномерное распределение на поверхности оползневых участков снежного покрова и регулирования процессов снеготаяния;
- уменьшение величины фильтрации атмосферных осадков в грунт и предохранение поверхности склонов от размывов и смылов дождевыми и тальными водами.

За счет активной транспирации зеленые насаждения оказывают положительное влияние на изменение водного баланса, удаляя из покровных грунтов

не только гравитационную воду, но и молекулярную - недоступную для дренажа.

Главнейшие условия целесообразного и эффективного применения лесомелиоративных защит при закреплении оползневых склонов следующие:

- правильный подбор деревьев и кустарников и их размещение на местности с учетом характера оползневого склона и почвенно-климатических условий района;

- соблюдение агротехнических правил подготовки почвы, посадки, ухода, ремонта и эксплуатации насаждений.

В защитных насаждениях рекомендуется высаживать деревья и кустарники, обладающие сильно разветвленной корневой системой.

Естественная разгрузка поверхности оползней

Как известно, существует множество методов разгрузки оползней с применением технических средств путем перемещения грунтов бульдозером, вывозом грунтов самосвалами с погрузкой экскаваторами или террасированием оползнеопасного склона.

Новый метод заключается в том, чтобы разгрузку маломощных оползней производить естественным путем с небольшими затратами людских сил. Так как оползневые склоны имеют значительную крутизну, то доставка технических средств на тело оползня потребует значительных средств по прокладке дорог. Поэтому по телу оползня через каждые 4-6 метров сверху вниз прорыть канавы глубиной до 1 метра. Во время весеннего снеготаяния и обильных атмосферных осадков по днищам канав будет происходить сосредоточенный сток воды, углубляя их дно и вынося глинисто-песчаные частицы с включением гравия. Этот способ разгрузки оползня будет зависеть от интенсивности атмосферных осадков и потребует иногда несколько лет. Положительной стороной этого метода является малая инфильтрация вод атмосферных осадков, и породы между канавами останутся более

или менее в сухом состоянии, т.е. породы по своим свойствам не перейдут в пластическое и тягуче-пластическое состояние и будут находиться в стабильном состоянии. Этим методом можно разгрузить поверхностные оползни и вывести или спланировать образовавшиеся накопления основания склона.

Список литературы

1. Емельянова Е.П. Основные закономерности оползневых процессов. М., 1972 г., - 310 с.
2. Гулакян К.А., Юонтцель В.В. Классификация оползней по механизму их развития. М., Тр ВСЕГИНГЕО вып. 29. 58-64 с.
3. Геодинамика Таласо - Ферганского разлома Тянь-Щань и стихийные бедствия на территории Центральной Азии. Институт сейсмологии МЛН. КР. Бишкек. 2009 г., - 230с.
4. Емельянова Е.П. Сравнительный метод оценки устойчивости склонов и прогноза оползней, М, «Недра» 1971 г., -104 с.
5. Преснухин В.И. Оползни Таджикистана Издательство «Донши» Душанбе-1976. 156с.
6. Ибатулин. Х.В. Оползни Киргизии, их типы условия образования и меры борьбы с ними. Душамфе 1970 г., 11-13 с.
7. Ибатулин. Х.В. О влиянии подземных вод на образований оползней Юга Киргизии. В кн: Проблемы инженерной и геодинамики, Ташкент. 1975 г., 20-23с.
8. Кожоголов. К.Ч. Ибатулин Х.В. Опыт оценка устойчивости склонов по уровню подземных вод Инф. листах №176(5030) Кыргыз ИНТИ, 1992.
9. Мониторинг, прогноз и подготовка к реагированию на возможные активизации опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики районов Центральной Азии коллектив авторов под общей редакцией, Усупбаева Ш.Э. Бишкек, издательство "Техник". 2006., - 618 с.
10. Ордобаев Б.С., Эгизов И.А., Иманбеков С.Т. Опасные природные процессы. Учебное пособие, Бишкек 2011 г. -48 с.

Рецензент: д.т.н., профессор Токторалиев Б.А.