

СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

непосредственно предшествующем броску, и решив эту систему, примем в качестве оценки искомого предела прочности значение, полученное для бК.

Необходимы эксперименты для получения оптимальных соотношений размеров образца и вырезов, а также режимов нагружения образца в установке всестороннего сжатия. Ввиду отсутствия у нас установки, создающей пластовое давление и температуру и камнерезного инструмента, на котором можно изготовить описанный цилиндрический образец с вырезами, было спроектировано и изготовлено устройство для отливки такого образца из смеси на эпоксидной основе, а нагружение (ненасыщенного) образца решено было осуществлять при нормальных условиях. Устройство собирается из подходящих обрезков труб разного диаметра.

Такие испытания, конечно, не полностью соответствуют заявленным в [6] целям и возможностям, но, по-видимому, позволят выявить некоторые узкие места и недочёты в предложенном способе испытаний на разрыв.

Результаты эксперимента

Смесь изготавливалась на основе продающегося в хозяйственных отделах магазинов эпоксидного клея ЭДП в смеси с промытым и просыпным на сите пляжным песком (среднезернистая фракция).

Из приготовленной смеси одновременно изготавливались образец и прямоугольная балочка, предназначенная для получения предела прочности на растяжение путем ее изгиба.

Размеры образца – внешний диаметр цилиндра 75мм, Высота -67.1мм, диаметры вырезов 32 и 2 мм, соответствующие глубины вырезов 40 и 45 мм. Размеры балочки – 20 на 20 на 120мм.

Прочность на растяжение при изгибе балочки составила ~ 23.2 МПа/см².

Прочность на растяжение полученная при испытании цилиндра ~ 26.3 МПа/см².

Возможные приложения.

Измерения параметров сжатия и растяжения горных пород (ГП) необходимы при изучении сложнапряженного состояния массивов. Определяя скорости ультразвуковых (УЗ) волн на образцах ГП в их зависимости от вида и величины напряжения, в большинстве случаев можно перенести результаты в область сейсмических волн, судить о характере и оценивать величину напряжений в массиве по сейсмическим скоростям.

Строго говоря, знание пределов прочности ГП как на сжатие, так и на разрыв, необходимо в бурении (в частности при оценке устойчивости стенок наклонных и горизонтальных скважин [1], расчете прочности цементного камня в обсаженных скважинах), при проектировании гидроразрыва [7], расчете шахтных креплений (в частности в угольной промышленности [5]), в строительстве, инженерной геологии и др.

Литература

1. Абрамов А.С., Корчагин С.А. Возможность оценки предела прочности горной породы на растяжение в установках всестороннего сжатия. Материалы 13 научно-практической конференции «Пути реализации нефтегазового и рудного потенциала Ханты-Мансийского автономного округа – Югры», 15-19 ноября 2009г., т.2, с. 366-369.
2. Бриджмен П.В. Исследование больших пластических деформаций и разрыва. ИЛ, Москва, 1955.
3. Гликман А.Г., Стародубцев А.А., О проблеме прогнозирования внезапных геодинамических явлений, Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений, №1, 2001, с. 28–33.
4. ГОСТ СССР 21153.8-88. Породы горные. Метод определения предела прочности при объемном сжатии. Москва, издательство стандартов, 1988; International Society for Rock Mechanics, 1981, Suggested Methods for Determining the Strength of Rocks Materials in Triaxial Compression. Rock Characterization Testing and Monitoring – ISRM Suggested Methods, p.123–127)
5. Латыпов И.Д., Исламов Р.А., Сулейманов Д.Д., Геомеханические исследования Баженовской свиты. Научно-технический вестник ОАО НК «Роснефть», 2013, Выпуск 2, с. 20–24.
6. Корчагин С.А., Чемоданов В.Е. Как можно оценить характеристики растяжения горной породы на установках, моделирующих ее сжатие в пластовых условиях. Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса, №6, 2015, с. 17–21.
7. Рабинович Н. Р. Инженерные задачи механики сплошной среды в бурении, М.: Недра. – 1989. – 270с.
8. Тимошенко С.П. Сопrotивление материалов, т.2, М, Наука, 1965.

МОНИТОРИНГ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ТОМСКА

Т.В. Коржова

Научный руководитель старший преподаватель А.В. Леонова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

Опасные геологические процессы и явления очень важный критерий при оценке как населенных территорий, так и территорий предполагаемого освоения. Их значимость обусловлена вероятностью неблагоприятных последствий при строительстве и эксплуатации любого типа сооружений. Наличие опасных геологических явлений и процессов значительно усложняет инженерно-геологические условия территории и, как следствие, освоение или эксплуатацию сооружений на участках их распространения, так как увеличение техногенной нагрузки усугубляет активность и воздействие.

На территории г. Томска исследователями выявлены различные по причине происхождения опасные экзогенные процессы, а именно: оползни, оврагообразование, пльвуны, заболачивание, криогенные процессы, подтопление, суффозия и речная эрозия. Широкое распространение в границах города имеют оползни и овраги.

Исследования экзогенных геологических процессов продолжают много лет по причине их возможного опасного проявления. Это обуславливает необходимость режимных наблюдений за активностью экзогенных геологических процессов – мониторинга. Целью проведения мониторинга является изучение условий и активности проявления опасных геологических процессов и явлений. Наблюдения проводятся не повсеместно, а на участках развития экзогенных геологических процессов [4]. Задачей проведения режимных наблюдений является своевременное выявление и прогнозирование развития опасных геологических процессов, влияющих на безопасное состояние геологической среды, в целях разработки и реализации мер по предупреждению и ликвидации ЧС, для обеспечения безопасности населения и объектов экономики страны в природных ЧС [1]. Мониторинг осуществляется по специально организованным пунктам наблюдения. Основные показатели, характеризующие проявления опасных геологических процессов: динамика проявления, пораженность территории, факторы образования, оценка воздействия процессов на объекты хозяйственной деятельности [2].

Проведение мониторинга, как и любая другая деятельность недропользователя регламентируется нормативными документами. ГОСТ Р 22.1.06-99 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ И ПРОЦЕССОВ» - стандарт, определяющий состав и содержание работ по мониторингу состояния недр. Документом определяется не только мониторинг, но и прогнозирование. Мониторинг включает в себя следующие характеристики явления: образующий фактор, наблюдаемый параметр и метод наблюдения. К характеристикам прогноза относятся: частота наблюдений, характеризуемый параметр, способ прогноза и критерий принятия экспертного решения об опасности геологического явления [1]. Одним из способов прогноза является расчет коэффициента устойчивости склона.

Большой вклад в изучение оползневых процессов на территории г. Томска внесли такие ученые, как В. Е. Ольховатко, М. Г. Рутман, Г. Г. Щербак, А. А. Краевский, В. А. Макушин, Б. А. Егоров. В своих работах они рассматривают важные характеристики явления, это и идентификация оползнеопасных участков с оценкой риска, и устойчивость геосистем, и мониторинг и закономерности изменчивости свойств и грунтов и др.

Рассмотрим ранее упомянутый опасный геологический процесс – оползень, широко распространенный на территории г. Томска на склоне Лагерного Сада. Здесь насчитывается около 30 оползней разного вида. Многие исследователи основной причиной развития оползней называют интенсивное обводнение грунтового массива за счет не только поверхностных и подземных, но и техногенных вод. Для проведения противооползневых мероприятий на территории Лагерного Сада был разработан комплексный проект. Он включает в себя, уполаживание склона, его вертикальный дренаж, отвод поверхностных вод и устройство дренажной горной выработки для осушения оползневого склона. Еще оползневому процессу подвержен склон в мкр. Солнечный. Оползень там находится вблизи жилого дома. На этом участке большую роль в развитии оползневого процесса сыграл именно техногенный фактор [3]. При застройке территории на склон значительно увеличилась нагрузка. Еще одной причиной стал вырытый для строительства детского сада котлован, который постепенно заполнился водой, что привело к увлажнению грунта и развитию оползня. В результате в основании дома появились трещины, оползень разрушил гаражные постройки.

Мониторинг на таких участках необходим для исследования динамики развития процессов и эффективности разработанных мероприятий.

К методам наблюдений за оползнями, согласно ГОСТ Р 22.1.06-99 относят: маршрутно-визуальное обследование, аэрофотосъемка наклона и деформаций с использованием глубинных реперов, гидрогеологический метод с использованием режимных скважин, геодезический метод с использованием GPS и лазерных технологий, геофизический метод с использованием наземных, скважинных и межскважинных наблюдений; анализ временных рядов быстроменяющихся факторов и анализ бюллетеней сейсмических, геодинамических и техногенных событий. Частота наблюдений с целью прогнозирования - регулярные наблюдения с опросом населения не реже одного раза: в год, для долгосрочного прогноза; в месяц, для среднесрочного прогноза; в день, в час, для краткосрочного (в зависимости от критичности ситуации) [1].

Другой опасный процесс – оврагообразование. Овраг — это эрозионная форма рельефа, образующаяся в результате деятельности поверхностных вод, однако, предпосылки могут быть разного характера. Чем грунт менее устойчив к размыву, тем выше вероятность образования оврага. В городе Томске овраги распространены на территории мкр. Каштак. В изучении процесса оврагообразования горы Каштачной отмечают следующих авторов: Л. А. Рождественская, Д. А. Новиков, Н. В. Осинцева, А. А. Савина и др. В результате их исследований выявлены причины развития процессов, по мнению Л.А. Рождественской основной фактор техногенный: тропинки, дороги, распашка склонов. Д.А. Новиков называет причиной выходы многочисленных родников. Еще одной причиной развития оврага является геологическое строение склона, а именно залегание в верхней части лессовидных легкоразмываемых суглинков. Для уменьшения разрушительного воздействия оврагообразования проводятся следующие мероприятия: закрепление склонов, их вершин и русел бетонированием, озеленение и засыпка. Так как в настоящее время процесс очень активный необходимо более детальное изучение и непрерывные наблюдения за изменениями форм и размеров, скоростью процесса и другими показателями.

К наблюдаемым показателям, согласно ГОСТ Р 22.1.06-99 за овражной эрозией относят: площадная пораженность территории и глубина, скорость развития эрозии, угол наклона тальвега, уровень грунтовых вод, коэффициент фильтрации, продолжительность проявления, водно-физические и прочностные свойства грунтов и др. Мониторинг осуществляется визуальными и инструментальными методами за образованием и развитием продольного профиля оврага, аэрофотосъемкой, а так же гидрологическим, геологическим, гидрогеологическим, морфометрическим, геодезическим, геофизическим методами и методом ландшафтной индикации. Наблюдения проводят с периодичностью, определяемой активностью овражной эрозии и интенсивностью воздействия метеорологических, гидрологических и техногенных факторов [1].

СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

На территориях, подверженных проявлению опасных геологических процессов, проводят мероприятия инженерной защиты территорий. Регламентируются мероприятия по инженерной защите территории СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов» [6].

При организации борьбы с оврагами и оползнями следует исходить из того, что образование и рост оврагов вызывается концентрированными потоками воды, поступающей с водосборной площади. На летний период приходится максимальное количество осадков (около 80%). Снежный покров обычно устанавливается в конце октября, ему предшествует период дождей. Весной снеготаяние начинается в апреле [5]. В связи с этим считаю необходимым в теле оползня установить деформационные марки и измерять смещение оползневого тела каждый месяц, а в дождливые месяцы дважды. Для мониторинга за оврагами необходимо организовать стационарные наблюдения, и проводить фиксацию линейного и площадного прироста оврагов, увеличения их в глубину с той же периодичностью, что и для оползней.

Так как в настоящее время развитие оползней и оврагов на территории г. Томска не прекратилось рекомендуется проводить противооползневые и противоовражные мероприятия. Мероприятиями для прекращения роста оврагов может быть создание водозадерживающих, водоотводящих валов или ступенчатых перепадов и быстотоков, укрепление бортов и вершин оврагов путем их террасирования, уположение склонов, посадки растительности. Из противоовражных мероприятий рекомендуется дополнительный поверхностный дренаж.

Литература

1. Оползневые процессы на территории Лагерного Сада. г. Томск. // Региональный центр Томскгеомониторинг [Б.д.]. URL: <http://www.tgm.ru>.
2. ГОСТ Р 22.1.06-99 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ И ПРОЦЕССОВ».
3. Лыготин В. А., Макушин Ю. В., Егоров Б. А. Мониторинг экзогенных геологических процессов на территории СФО // Разведка и охрана недр – Москва, 2007. - №7. – С. 41–45.
4. Ольховатенко В. Е., Лазарев В. М., Филимонова И. С. Геоэкологические условия территории г. Томска и их влияние на городскую застройку // Вестник МГСУ – Москва, 2012. - №4. – С. 131 – 139.
5. СП 116.13330.2012 «ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ».
6. Рогов, Геннадий Маркелович. Проблемы использования природных вод бассейна реки Томи для хозяйственно-питьевого водоснабжения / Г. М. Рогов, В. К. Попов, Е. Ю. Осипова; Томский государственный архитектурно-строительный университет. — Томск: Изд-во ТГАСУ, 2003. — 218 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ АТМОСФЕРНЫХ ЯВЛЕНИЙ В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ ЛАГЕРНОГО САДА ГОРОДА ТОМСКА

И.Е. Курулюк

Научный руководитель профессор Л.А. Строкова

Научный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Актуальность исследования связана с созданием системы прогнозирования и оценки оползневых явлений, для которой требуется изучить местность, где будет данная система применяться. Для этого есть необходимость оценить факторы, влияющие на активность оползневых явлений в Лагерном саду, в частности, оценить степень влияния атмосферных явлений.

Целью настоящей работы является оценка степени корреляции активности проявлений оползневых явлений на территории Лагерного сада с количеством атмосферных осадков в г. Томске.

Задачи:

Оценить количество атмосферных осадков в городе за последние 10 лет, в том числе определить средние и максимальные показатели

Определить степень активности оползневых явлений за последние 10 лет

Проанализировать возможность и степень взаимосвязи между активностью проявлений оползневых явлений и количеством атмосферных осадков

Природные особенности Лагерного сада

Особенности геологического строения и геоморфологии территории обусловлены расположением ее на сочленении двух структур: эпигерцинской Западно-Сибирской плиты и Томь-Кольванской складчатой зоны. Основание геологического разреза представлено отложениями нижнего карбона (C1) – сланцами, песчаниками и алевролитами. Толщу карбона перекрывают отложения мел-палеогеновой коры выветривания, которая отсутствует лишь в русле р. Томи. Представлены отложения коры выветривания преимущественно алевролитами и глинами. Осадки четвертичного периода представлены глинами и суглинками серого, голубоватого, зеленоватого и коричневого оттенков. Сверху они перекрыты лёссовидными суглинками. В связи с глинистым составом пород, слагающих склоны, активность оползневых явлений увеличивается с повышением влажности грунта. Увлажнение грунта может происходить как грунтовыми водами, так и за счет выпадения осадков.