

Важная информация для оценки устойчивости отвалов, складированных пустых пород получена на профиле 7, который пройден за пределами карьера ниже отвального моста. Здесь на профиле четко проявились две очень активные геодинамические зоны, указывающие на сползание отвала вниз в долину, где расположены крестьянские дворы. Ориентировка этих зон от 10 до 30°; с ними связано возникновение многочисленных трещин отрыва с образованием небольших (до 1–2 м) уступов сползания.

Проведенными научно-техническими работами на железорудном карьере Шуй Чан с применением нового метода изучения горных массивов (СГДК-А) и прибора ЭФА оперативно, в короткий срок получена новая геолого-геофизическая информация.

Впервые составлена структурно-геодинамическая карта-схема карьера с указанием наиболее активных современных геодинамических зон. Впервые выявлена значительная роль трещин северо-западного направления (азимут 315°). На основании новых данных кинематического анализа определено пространственное положение главных осей тектонических напряжений в горном массиве. Указанные данные следует учитывать при проведении добычных работ в карьере, оценке устойчивости его бортов и выявлению мест, склонных к обрушению и сползанию породных массивов, а также смещению отвалов пустых пород. Способ СГДК-А и прибор ЭФА показали свою высокую работоспособность, экономичность и оперативность получения важной для горного дела геолого-геофизической информации.

Библиографический список

1. Панов Б.С., Тахтамиров Е.П. Новое в геолого-геофизических исследованиях // Известия ВУЗов, Геология и разведка, 1993. — № 3. — С.57–67.
2. Гущенко О.И. Метод кинематического анализа структур разрушения при реконструкции полей тектонических напряжений // Поля напряжений и деформаций в литосфере. — М.: Наука, 1979. — С. 7–25.
3. Гущенко О.И. Кинематический принцип реконструкции направлений главных напряжений // ДАН СССР, 1975. — Т. 255. — № 3. — С.557–560.
4. Zhang Yixia, Ye Tingsong, Yanhongquan, et al. The Archean Geology and Banded Iron Formation of Jidong, Hebei Province. — Geological Publishing House, 1986.

© Панов Б.С., Купенко В.И., Пан Юн Вен, 2001

УДК 551.3.001

ТАРАНЕЦ В.И., БОГУН Л.Д., ЗАБОРИН М.С. (ДонНТУ)

РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ ГРАВИТАЦИОННЫХ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Современные экзогенные гравитационные геодинамические процессы получили широкое развитие в пределах Украины, в том числе и на территории Донецкой области.

Прогноз возникновения и развития этих процессов приобрел особую актуальность после ряда катастроф, охвативших Западную Украину в 1998 и 2001 годах, а также многочисленных оползневых явлений вдоль Черноморского побережья в районе г. Одессы, Крымского полуострова, а также в Киеве, Днепропетровске, Днепродзержинске и ряде других регионов Украины.

Не менее актуальной эта проблема является и для Донецкой области, имеющей широкий выход к Азовскому побережью и отличающейся довольно сложными геологическими условиями.

Географическое положение и обеспеченность минеральными ресурсами, особенно энергетическим сырьем, сделали Донецкую область наиболее промышленно развитым и густо населенным регионом Украины. Высокая плотность застройки, активно развивающееся промышленное и гражданское строительство, горные подработки, гидротехническое строительство и гидромелиоративные мероприятия на фоне сложного геологического строения создали благоприятные условия для развития физико-геологических и инженерно-геологических процессов и явлений.

Особенно широкое распространение получили экзогенные гравитационные геодинамические процессы, проявляющиеся в виде эрозионных сколов, обрушений и оползней.

Причины возникновения этих явлений многофакторны, но во всех случаях они связаны с нарушением динамического равновесия земляных масс на склонах и откосах искусственных сооружений, вызванного увеличением касательных напряжений, превышающих сопротивление горных пород сдвигу.

Изменение динамики склона может быть вызвано геоэкологическими условиями, водно-физическим состоянием массива, изменением физико-механических свойств грунтов, воздействием антропогенных факторов, связанных с характером освоения территории, а также качеством выполнения проектно-изыскательских и строительных работ.

Основными природными факторами являются эрозионная деятельность временных и постоянных водотоков и водоемов, абразионная деятельность волноприбоя вдоль Азовского побережья, изменение гидрогеологических условий, обусловленных подтоплением застроенных территорий грунтовыми водами, а также реструктуризацией предприятий горной промышленности.

Наиболее распространенными в области являются эрозионные процессы, связанные с деятельностью временных водных потоков, особенно активно проявляющихся в период гидрологических максимумов — во время весеннего снеготаяния и летних ливней, а также с разрушающей деятельностью постоянных водотоков и водоемов, вызывающей подмыв берегов и нарушение динамического равновесия горных пород в присклоновой зоне.

Особенно широкое развитие эрозионные процессы получили в пределах основных водораздельных пространств Донецкой области — Главной Антиклинали Донбасса и Приазовского кристаллического щита, где перепад отметок достигает 100–150 м. Эрозионные процессы выводят из эксплуатации сотни гектаров пахотных земель, а в пределах городской застройки способствуют развитию оползневых процессов, вызывающих деформацию сооружений и инженерных коммуникаций. При этом оползнеопасными являются не только склоны наиболее крупных рек Донецкой области — Северского Донца, Кальмиуса, Кривого и Казенного Торца, Бахмутки, но и более мелких рек и даже балок, имеющих постоянные водотоки. Потенциальная опасность развития оползней усугубляется в районах близкого от дневной поверхности залегания палеоген-неогеновых и пермских глин, а также сланцеватых глин элювиальной толщи аргиллитов каменноугольного возраста.

Абразионная деятельность волноприбоя, вызывающая активные оползневые процессы, получила широкое развитие вдоль побережья Азовского моря от Мариуполя до Новоазовска.

Ударная сила волны, достигающая 0,06–0,07 МПа, усиленная стонно-нагонными ветрами, приводит к активному разрушению береговой зоны, сложенной довольно рыхлыми четвертичными и неогеновыми песчано-глинистыми отложениями и известняками-ракушечниками. При этом скорость разрушения берега достигает 10–12 м в год.

Активность развития оползней увеличивается в связи с интенсивным освоением побережья Азовского моря — строительством многочисленных пансионатов и детских здравниц, промышленных и гражданских сооружений в г. Мариуполе и других приморских поселках, а также расширением инфраструктуры Мариупольского морского пароходства.

Оползневые процессы являются угрозой стабильной эксплуатации береговой зоны и требуют тщательного изучения и постоянных мониторинговых наблюдений с целью своевременного прогнозирования развития оползневых явлений и разработки берегозащитных мероприятий.

Изменение гидрогеологических условий, связанное с резким повышением уровня грунтовых вод в пределах освоенных территорий, является актуальной проблемой во всем мире, в том числе и на Украине. Повышение уровня грунтовых вод связано с нарушением влажностного режима в пределах застроенных территорий, накоплением влаги под сооружениями, асфальтовыми и бетонными покрытиями, ухудшением условий дренирования подземных вод, подпором грунтовых вод фундаментами сооружений, утечкой из водонесущих коммуникаций, достигающей 30–40%, строительством гидротехнических сооружений и гидромелиоративных систем, а также широким применением промышленных технологий, связанных с мокрым технологическим циклом и большим водопотреблением.

Для Донецкой области процесс подтопления застроенных территорий грунтовыми водами приобретает особую актуальность в связи с реструктуризацией предприятий горной промышленности. Уже в настоящее время закрытие шахт «Кочегарка» в г. Горловке, шахт «Панфиловской», «Заперевальной», «Мушкетовской» и других в г. Донецке, а также и в других городах и поселках области привело к резкому повышению уровня грунтовых вод на прилегающих территориях.

Водонасыщение горных пород способствует резкой потере структурных связей и несущей способности грунтов, утяжелению откосов, увеличению касательных напряжений, превышающих сопротивление грунтов сдвигу, приводит к нарушению динамического равновесия склонов и образованию оползней.

Ярким примером может служить развитие оползневых явлений вдоль Часов-Ярского участка канала Северский Донец–Донбасс, где образованию и развитию оползней способствовали подтопление участка водами канала, близким к поверхности залеганием неогеновых глин, а также отсутствием в пределах участка берегозащитных мероприятий. Принятые меры по выполаживанию склона при помощи берм без комплексного закрепления береговой зоны не исключают возможность образования новых подвижек, что может поставить под угрозу эксплуатацию основной магистрали, обеспечивающей водоснабжение г. Донецка и Донецкой области.

Особый интерес представляют оползни, возникающие в результате некачественного и бесхозного ведения проектно-изыскательских и строительных работ. Одним из таких примеров является более чем полукилометровый участок строительства промышленной базы треста «Донуглемашстрой» в г. Дружковке. Отсутствие расчетов устойчивости склонов при планировке и выполнении земляных работ, игнорирование своевременных осушительных мероприятий, отсутствие проекта организации строительства привело к образованию и развитию многочисленных оползневых подвижек и деформации возведенных сооружений.

Вторым примером может служить участок садового товарищества «Сосна» шахты им. Горького в г. Донецке, расположенный на левом склоне р. Кальмиус на территории бывшей свалки Донецкого мясокомбината, где восточнее поселка со стороны водораздела был построен искусственный пруд, вызвавший подтопление

поселка, развитие оползневых явлений, что и привело к деформации или полному разрушению дачной застройки.

Целевое системное изучение развития гравитационных экзодинамических процессов на территории Донецкой области не производилось. Анализ материалов отдельных детально исследованных оползневых массивов, расположенных в различных районах области, позволил выявить причины нарушения динамики склонов, установить взаимосвязь между геологическим строением и характером проявления экзодинамических процессов, а также проследить закономерность распространения этих явлений в пределах территории Донецкой области.

Геоморфологическое строение — рельеф, гидрографическая и овражно-балочная сеть сформировались на базе основных геологических структур Донецкой области, отличающихся как по форме залегания, так и по литологическому составу горных пород, что и способствует возникновению и развитию на этих территориях определенных типов оползней как по характеру движения, форме поверхности, типу и характеру смещения пород, так и по причинам их образования и распространения.

Именно этот принцип и положен в основу региональной классификации Донецкой области по характеру развития гравитационных геодинамических процессов, приведенной в таблице.

Таблица. Районирование Донецкой области по характеру развития гравитационных геодинамических процессов

Наименование региона	Тип движения	Литологический состав сдвигаемых пород	Литологический состав пород плоскости смещения	Тип оползней по плоскости скольжения	Причины потери устойчивости
Бахмутская котловина	А. Обвалы, опрокидывания; Б. Скольжение, потоки	А. Мело-мергельная толща; Б. Четвертичные суглинки, пески и глины аллювия, неогеновые песчано-глинистые отложения	А. Мело-мергельная толща; Б. Глины аллювия, неогеновые и пермские глины	А. Инсеквентные; Б. Консеквентные, реже асеквентные	А. Структурные; Б. Структурно-консистентные, суффозионные
Главная Антиклина Донбасса	А. Обвалы, опрокидывания; Б. Скольжение	А. Скальные грунты каменноугольной толщи; Б. Четвертичные делювиальные суглинки	А. Скальные грунты; Б. Делювиальные суглинки и сланцеватые глины	А. Инсеквентные; Б. Асеквентные	А. Структурные; Б. Структурно-консистентные
Центральный Донбасс	Скольжение	Четвертичные суглинки, неогеновые песчано-глинистые отложения	Четвертичные и неогеновые глины	Консеквентные	Структурно-консистентные
Приазовский Кристаллический щит	А. Обвалы, опрокидывания; Б. Скольжение	А. Кристаллические породы докембрия; Б. Четвертичные суглинки	А. Кристаллические породы; Б. Делювиальные суглинки и глины	А. Инсеквентные; Б. Асеквентные, реже консеквентные	А. Структурные; Б. Структурно-консистентные
Приазовская впадина	А. Скольжение; Б. Сложные	А. Четвертичные суглинки; Б. Четвертичные суглинки, глины; неогеновые пески, глины, известняки	А. Четвертичные и неогеновые глины; Б. Неогеновые глины, известняки	А. Консеквентные; Б. Консеквентные, реже инсеквентные и асеквентные	А. Структурно-консистентные; Б. Структурно-консистентные, суффозионные

Необходимо отметить, что районирование Донецкой области проводилось не столько по материалам исследования существующих оползневых массивов, сколько по совокупности геоэкологических условий, создающих потенциальные возможности развития этих процессов. При этом учитывались не только природные факторы, но и характер освоения территории — размещение жилой и промышленной застройки, инженерных коммуникаций, гидротехническое и сельскохозяйственное строительство.

Районирование Донецкой области по характеру развития гравитационных геодинамических процессов может быть использовано при планировке городов и жилых поселков области, составлении генеральных планов жилой и промышленной застройки, размещении гидротехнического строительства, а также для обоснования

объемов и методики инженерно-геологических исследований, обеспечивающих разработку противооплзневых мероприятий и надежную эксплуатацию существующей и проектируемой застройки.

© Таранец В.И., Богун Л.Д., Заборин М.С., 2001

УДК 551.49 (477)

ЕРМАКОВ В.Н., УЛИЦКИЙ О.А. (ГК «Укруглеструктуризация»), ПИТАЛЕНКО Е.И. (ОФТПП ДонФТИ НАНУ), ГАВРИЛЕНКО Ю.Н., ТАРАНЕЦ В.И. (ДонНТУ)

ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИ ЗАКРЫТИИ ШАХТ

В работе обобщается пятилетний опыт ликвидации угольных предприятий, подчеркивается, что гидродинамические изменения в горном массиве являются главным фактором, который необходимо учитывать при принятии технических решений, позволяющих управлять гидродинамическим режимом при закрытии шахт и осуществлять меры по обоснованию технологических параметров для конкретных условий закрываемых шахт. Анализируется характер разработанной модели и приводятся конкретные выводы.

Донбасс является основным угольным бассейном Украины. На его территории площадью в 87 тыс.км² функционирует 207 шахт, разрабатывающих 48 угольных пластов мощностью от 0,45 до 2,40 м. Углы падения пластов в некоторых районах достигают 75°, водопритоки колеблются от 60–890 м³/час, а относительная метанообильность — от 20 до 100 м³/тонну суточной добычи.

Закрытие угольных шахт Донбасса усложняется в связи с необходимостью решения различных гидрогеологических и геомеханических проблем, в первую очередь связанных с определением площади подтопления территорий, застроенных промышленными и гражданскими объектами и деформаций земной поверхности.

К сожалению, аспекты процессов подтопления, деформаций земной поверхности и их последствий в условиях массового закрытия шахт, как это происходит в Стахановском регионе, все еще остается малоизученными.

Горно-геологические условия шахт очень разнообразны. При средней глубине горных работ 635 м на глубинах свыше 600 м в настоящее время работают 105 шахт (48,2%) и на их долю приходится 47,9% всей добычи, 25 шахт (11,5%) работают на глубинах 1000–1300 м. К газоносным относится 74,2% шахт Украины, а 35,7% шахт — опасны по внезапным выбросам угля и газа.

В процессе ликвидации угольных шахт в Донбассе приходится решать многие проблемы, в частности:

1. Рациональное использование недр и охрана земельного фонда Украины.
2. Гидробезопасность смежных действующих шахт, подтопление территорий, гидрохимия, охрана водных объектов, управление гидродинамическим режимом.
3. Метаноносность: определение участков опасных и угрожающих по выделению газов, меры по предотвращению газовыделений, утилизация метана.
4. Деформации земной поверхности: активизация процесса сдвижения пород массива, характер и продолжительность процессов затухания и активизации, мероприятия по защите зданий и сооружений, определение затрат на ремонтно-восстановительные работы.