

УДК 622.81

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
МИГРАЦИИ МЕТАНА НА ДНЕВНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ИЗ
ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК, ЛИКВИДИРОВАННЫХ ШАХТ**

д.т.н. Гринев В.Г., асп. Подрухин А.А. (ИФГП НАН Украины)

Проаналізована ситуація на території шахтного поля ліквідованої шахти «Кочегарка» та існуюча методика дегазації. В методику пропонується внести доповнення.

**PERFECTION OF METHOD OF PROGNOSTICATION OF
MIGRATION OF METHANE TO THE EARTH SURFACE FROM THE
MINING GALLERIES OF THE LIQUIDATED MINES**

Griniov V.G., Podrukhn A.A.

A situation on territory of the mine field of the liquidated «Kochegarka» mine and existent degassing method are analysed. Degassing method is suggested to bring enhancement.

На данный момент разработка угольных пластов в Донбассе на большинстве шахт ведется уже на глубине 1000 и более м. В связи с этим, шахты, на которых по технологическим причинам невозможен переход к разработке нижележащих угольных пластов, были закрыты согласно программе реструктуризации угольной промышленности Украины. Однако при этом не были учтены в полной мере все негативные последствия, которые возникают при закрытии шахт. К таковым последствиям относятся:

- деформирование земной поверхности, вызывающее повреждения зданий и др. объектов на территории полей шахт, ликвидированных путем мокрой консервации;
- миграция метана и воды из выработанного пространства на дневную поверхность, приводящая к подтоплению территорий и скоплению метана в подвальных помещениях.

Примером этому являются случаи опасных выделений метана, произошедшие летом 2004г. в подвалах жилых домов, расположенных на территории поля шахты «Кочегарка», ликвидированной в феврале 2002г. (г. Горловка, Донецкая обл.). Сразу же после зафиксированных случаев, летом 2004г., институтом МакНИИ были проведены исследования и приняты соответствующие меры по дегазации территории шахтного поля. По методике МакНИИ [1], основными путями миграции метана являются:

- трещиноватые водоносные или газоводоносные породы после их осушения горными работами;

-тектонически нарушенные песчаники и известняки в замковых частях антиклиналей и куполов;

-тектонические трещины разрывных геологических нарушений после подработки в зонах затухания разрыва, пересечения с другим разрывом и зонах развития разрыва в местах пересечения песчаников и известняков;

-ликвидированные (погашенные, заброшенные) горные выработки, имевшие выход на дневную поверхность;

-незатампонированные или некачественно затампонированные разведочные, эксплуатационные и вспомогательные скважины, пробуренные с поверхности.

После выявления вышеперечисленных опасных зон, в местах их расположения с дневной поверхности были пробурены дегазационные скважины. При этом концентрация метана в подвальных помещениях значительно уменьшилась. Однако, весной 2005г. была зафиксирована взрывоопасная концентрация метана в зданиях, расположенных вне этих зон. Следовательно, можно сделать заключение, что данная методика нуждается в дополнении.

По современным геологическим представлениям вся приповерхностная часть земной коры разбита на блоки различной тектонической активности. Границы таких блоков представляют собой геодинамические зоны. Они могут иметь либо аномально напряжённое состояние, либо представляют собой структуры, по которым происходили или происходят тектонические подвижки блоков горного массива. Зоны имеют различные размеры, зависящие от причин их возникновения, которые в свою очередь полигенетичны и могут не совпадать с геологическими нарушениями [2].

Глубинные структурные элементы горного массива проявляются чаще всего в виде линейно вытянутых форм рельефа, их границ, элементов гидрографической сети, геологически обусловленных зон почвенного и растительного контрастов. По аналогии с планетарными поверхностно проявленными глубинными структурами, локальные структурные линейные элементы горного массива, выраженные в рельефе местности, также называют линеаментами или микролинеаментами [2-6].

В зависимости от решаемых научных и прикладных задач и детальности изучения, интерес могут представлять блоки горного массива и соответствующие геодинамические зоны (линеаменты) самых различных размеров. Например, при оценке устойчивости и экологической безопасности большинства промышленных объектов интерес представляют геодинамические зоны (линеаменты) протяжённостью в сотни метров и первые километры.

Геодинамические зоны (ГДЗ) характеризуются различной тектонической активностью сопряжённых блоков горного массива, проявляющейся с различными периодами. Фоновые подвижки большинства блоков имеют сравнительно невысокие амплитудные перемещения ($2 \cdot 10^{-3}$ - $4 \cdot 10^{-3}$ м/год) и охватывают глубины в десятки и первые сотни метров. Блоковые же

структуры, ограниченные системами региональных и планетарных разломов мантийного заложения, характеризуются значительно более высокими (на порядок выше относительно фоновых) параметрами неотектонических движений, как по амплитуде, так и по глубине проявления. Современная тектоническая активность по ГДЗ разрушающим образом действует на любые техногенные объекты и сооружения. Наиболее интенсивно это происходит когда протяжённые объекты расположены на разных блоках горного массива (объект пересекает геодинамическую зону), или размещены на пересечении нескольких ГДЗ [3-6].

Горным породам, расположенным в пределах ГДЗ, свойственны напряженно-деформированное состояние и аномально повышенная трещиноватость по отношению к породам блоков. Данная трещиноватость способствует миграции газов различного состава (в т.ч. метана) на дневную поверхность.

Традиционные нормативные методы инженерных изысканий, практикуемые в настоящее время, совершенно недостаточны для обнаружения ГДЗ. Применяемый отбор образцов грунтов и пород из редкой сети скважин с последующим лабораторным изучением физико-механических параметров проб дают точечную, весьма ограниченную информацию. Она не может охарактеризовать геодинамику горного массива в целом и, следовательно, не обеспечивает достоверного прогноза возможных негативных последствий её влияния на техногенные объекты. Геодинамическое изучение геологической среды и геодинамическое картирование могут успешно осуществляться геофизическими методами, так для этого существуют объективные и надёжные физико-геологические предпосылки. Любое изменение вещества горных пород и их состояния обеспечивает заметное отклонение от фоновых значений физических свойств пород и физических полей геологических объектов. Поэтому все геофизические методы (грави-, магнито-, электро-, сейсмометрические, радиоактивные и ядерные, тепловые) позволяют обнаруживать различные блоки горных пород, трассировать геодинамические зоны, оценивать их показатели, то есть эффективно изучать геодинамическое состояние геологической среды. Весьма высокие возможности решения рассматриваемых вопросов имеются и у атмогеохимических методов, так как геодинамические зоны являются участками горного массива с аномально повышенными выделениями газов различного состава.

К настоящему времени, по результатам научных изысканий, проведенных в течение последних 10 лет ОАО «УкрНТЭК» и ДонНТУ (г. Донецк) был разработан комплекс геодинамических исследований [3-6], который делится на 2 этапа:

- Геоморфологический анализ аэрокосмических материалов, топографических и геологических карт исследуемой площади. Построение рекогносцировочных карт микрогеодинамической зональности.
- Уточнение карты микрогеодинамической зональности путем проведения детальных наземных геофизических исследований по регистрации

номалий (отклонений от фоновых значений) различных физических полей (геомагнитного, геоэлектрического, радиоактивного и др.).

На первом этапе выполняется анализ рельефа земной поверхности и выделяются предполагаемые участки расположения ГДЗ (линеаменты).

На втором этапе производятся наземные полевые геофизические исследования, которые включают в себя:

- магнитодинамическую съемку;
- вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ);
- эманационную съемку.

В зависимости от условий исследуемой территории, могут использоваться и другие геофизические методы.

Данный комплекс был неоднократно успешно применен при оценке и прогнозировании устойчивости многих промышленных объектов и гидротехнических сооружений на территории Украины и СНГ.

В ИФГП НАН Украины предлагается совершенствовать методику прогнозирования метана на дневную поверхность из горных выработок ликвидированных шахт путем включения в существующую методику геодинимического картирования, учитывая его высокую эффективность и более низкую по отношению к традиционным инженерно-геологическим методам (бурение сети скважин) себестоимость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Защита зданий от проникновения метана/ Макеевка-Донбасс: МакНИИ, 2001. -61с.
2. Кац Я.Г., Полетаев А.И., Румянцева Э.Ф. Основы линеаментной тектоники. М., «Недра», 1986.
3. Соболев Е.Г., Кардаков В.В., Передерей В.Д. Применение геофизических методов при обследовании промзоны горловского концерна «Стирол»/ Современные проблемы строительства.- Донецк: Донецкий ПромстройНИИпроект, ООО «Лебедь», 2001.- с.36-41.
4. Соболев Е.Г. Новые подходы к оценке техногенно-экологической безопасности эксплуатации водо-, шламо- и хвостохранилищ с использованием результатов геолого-геофизических исследований/ Современные проблемы строительства.- Донецк: Донецкий ПромстройНИИпроект, ООО «Лебедь», 2001.- с.58-61.
5. Соболев Е.Г., Кривенко В.А., Савченко О.В. Геолого-геофизическая оценка аварийной опасности грунтовых дамб (плотин) водо-, шламо-, хвостохранилищ Донбасса/ Збірка доповідей науково-практичної конференції, Т.1-Донецьк, 2001.-с.95-97.
6. Соболев Е.Г., Воевода Б.И., Савченко О.В., Должиков П.А. Зональность процессов подтопления территорий в районах эксплуатации водо-, шламо- и хвостохранилищ, канализационных систем и водопроводов/ Вісник УБЕНТЗ №9, 1998.- с.32-35.