

Таким образом, чтобы заброшенные подземные месторождения не оставались бесхозными и не пустовали отработанные подземные выработки, можно их использовать под полезные сооружения.

Список литературы

1. Пособие по специальностям: 020301 -геология, 130301 - геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Ильяш В.В., Стрик Ю.Н. С.5.
2. Подземное пространство и его освоение / П. Ф. Швецов, А. Ф. Зильберборд, М. М. Папернов; Рос. акад. наук, Инж.-геол. и геоэкол. науч. центр. - М. : Наука, 1992.
3. Информационный студенческий ресурс. Лекция «Использование подземного пространства». С.24.
4. Текст научной статьи по специальности «Энергетика и рациональное природопользование». Умнов В.А. С.88-92.
5. Учебное пособие для вузов / Д. С. Конюхов. — Москва : Архитектура-С, 2004. — 296 с., ил. — ISBN 5-9647-0008-X. С.220-223.

УДК 622

ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫРАБОТАННОГО ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Н.А. Волюнкина, В.Н. Шахманов, Е.Г. Кузин
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

XXI век можно назвать эпохой инновационного освоения и рационального использования подземного пространства. На сегодняшний день из-за роста технического прогресса, закрытия отработанных рудников и шахт, наиболее актуальным остаются вопросы по повторному использованию выработанного подземного пространства. Увеличение численности населения планеты предполагает увеличение жизненного пространства, при этом ставится вопрос о расширении не только вверх, но и вниз. При этом подземное пространство может обладать некоторыми преимуществами.

Выработанное пространство представляет собой техногенную полость в земных недрах, образованную в результате извлечения полезных ископаемых. Горные выработки имеют обширную классификацию и разделяются по своему назначению на разведочные, эксплуатационные, специальные, транспортные, вентиляционные, грузолюдские, водоотливные и др. Объем пустующего подземного пространства закрытых отработанных шахт и рудников в России составляет около 1,5 млрд. м³ подготовительных, очистных и капитальных выработок. В данных выработках, как правило, происходит размещение объектов длительной эксплуатации, а также захоронение отходов промышленной деятельности

Использование пустующих горных выработок горнодобывающих предприятий является востребованным направлением, обладающих следующими преимуществами:

- стабильная температура и влажность;
- стойкость к химическим воздействиям;
- повышенная прочность и сейсмостойкость.

Помимо этого, не требуется значительных капитальных затрат на их строительство.

Целесообразность повторного использования выработанного пространства обусловлено огромными пустующими территориями, которые можно было бы использовать для развития инфраструктуры субъектов народного хозяйства.

Согласно мнению ученых и экономистов, объекты промышленного, оборонного, сельскохозяйственного, культурологического, медицинского назначения, можно и нужно размещать под землей в качестве энергетических установок, хранилищ (нефти, газа, пищевых запасов) могильников, резервуаров и т.д. В проектах по открытой разработке обязательно присутствует такой раздел, как рекультивация, предусматривающий восстановление нарушенных земель и их дальнейшее использование в деятельности человека. Однако на сегодняшний день в проектах подземной разработки полезных ископаемых раздела, который предусматривал бы дальнейшее использование пустующих горных выработок, нет.

Несмотря на то, что вторичное освоение выработанного подземного пространства является перспективным направлением, существует ряд проблем, препятствующих этому.

Первая проблема состоит в том, что в виде, в каком на данный момент создается выработанное пространство, является малопригодным для повторного использования. Это связано, прежде всего, с технологией ведения горных работ. Решением данной проблемы может являться внедрение заведомо новых методов по разработке и повторному освоению подземного пространства месторождений полезных ископаемых, включающих в себя полную информацию о массиве горных пород, с применением совокупности геофизических методов, доказавших свою эффективность [1 - 3]. Прогноз дальнейшего использования выработанного пространства целесообразно проводить на стадии разработки месторождения с обоснованием технологии и последующей его корректировкой.

Несоответствие освоения создаваемого территориального пространства с потребностями в нем - является второй проблемой. Это обусловлено близостью горных предприятий к потребителю подземного пространства.

Третья проблема с повторным использованием выработанного пространства заключена в сознании общества. Большинство людей еще не готово использовать подземное пространство, а особенно горные выработки. Существует мнение, что освоение выработанного подземного пространства является небезопасным. Данное мнение формируется за счет общеизвестной информации, а именно это связано с тем в каких условиях осу-

ществляется добыча полезных ископаемых. Однако, по мнению специалистов, подземные сооружения несколько не уступают по надежности наземным сооружениям.

Немаловажной является экологическая проблема. Состояние и сохранение природной окружающей среды приобретает с каждым годом большую значимость. Из-за оставления значительного пространства пустующих горных выработок происходит проседание земной поверхности. На таких территориях всегда существует опасность возникновения антропогенных землетрясений.

Несмотря на то, что использование выработанного подземного пространства угледобывающих предприятий является перспективным направлением, на территории Российской Федерации подземное пространство по-прежнему используется, в основном, для захоронения различных отходов промышленной деятельности, или же просто затапливается. Мировой опыт в данном направлении значительно опережает отечественный. Использование подземных горных выработок и пустующих горных предприятий нашло широкое применение в развитых странах. Например, выработанное подземное пространство используется не только с целью хранения нефти, нефтепродуктов, газа, но и для хранения различных изделий, размещения небольших производств, выращивания различных видов культур (сеянцы сосен, елей), а также использования в оборонных целях в качестве укрытия и защиты населения, промышленных и военных объектов.

Для безопасного размещения подземных объектов в подземном пространстве, прежде всего, необходимо учитывать горно-геологические и гидрогеологические особенности территории, состояние горных выработок угол их падения и расположение в массиве.

Таким образом, развитие направления по использованию выработанного подземного пространства в дальнейшем позволит усовершенствовать инфраструктуру, избавить перенаселенные города от размещения объектов промышленной деятельности, улучшить окружающую среду обитания человека, снизить ущерб загрязнения.

Список литературы

1. Pudov, E. Estimation of impact of rock conditions on the conveyor workings geometry by means of geophysical methods / E. Pudov, E. Kuzin, A. Efremkov // IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIET'2020 – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012063. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012063.
2. Кавардаков, А. А. Опыт применения георадиолокации в условиях шахты Котинская для оценки состояния подготовительных горных выработок / А. А. Кавардаков, Е. Г. Кузин, Е. Ю. Пудов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2016. – № 12. – С. 166-173.
3. Калинин, С. И. Определения состояния кровли шахтовых выработок методом георадиолокации и ультразвукового каротажа / С. И. Калинин, Е. Ю. Пудов, Е. Г. Кузин // Перспективы инновационного развития угольных регионов России: Сборник трудов IV Международная научно-практическая конференция – Прокопьевск: Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске, 2014. – С. 213-216.