

УДК 622.013:624.1

А.И. Косолапов, Ю.П. Пташник, А.И. Пташник

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫРАБОТАННЫХ
ПРОСТРАНСТВ КАРЬЕРОВ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ
ПРЕДПРИЯТИЙ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ
КРУПНЫХ ГОРОДОВ**

Рассмотрена актуальность использования выработанного пространства вблизи селитебных территорий для размещения различных объектов жизнеобеспечения, а также технология их формирования. Показана возможность реализации данной идеи в условиях города Красноярска.

Ключевые слова: урбанизация, окружающая среда, полезные ископаемые.

В настоящее время намечено значительное повышение роли городов в развитии общества, т.е. процесса *урбанизации*. Крупные города, увеличивая темпы строительства с каждым последующим годом, все больше нуждаются в территориях для размещения новых объектов. В связи с активным спросом на землю в центральных районах крупных городов, происходит увеличение стоимости строительства, за счёт роста цены земли. Поэтому становится актуальным решение данного вопроса за счёт строительства высотных зданий.

Однако у высотного строительства наряду с множеством достоинств есть весьма существенный недостаток, это прежде всего ухудшение экологической обстановки крупных городов, так как происходит возрастание транспортного потока с вытекающими из этого последствиями. Снизить нагрузку на центр города возможно за счёт переноса объектов культурного, жилищного назначения, а также промышленных предприятий в выработанное пространство горных предприятий расположенных вблизи селитебных территорий.

В горной энциклопедии дано следующее определение выработанному пространству — образованное в результате выемки полезного ископаемого, а также вмещающих его пород [1]. Использование выработанного пространства горных предприятий по сравнению с высотной застройкой обладает следующими существенными достоинствами: имеет относительно стабильные климатические характеристики (температурный режим, влажность); изолированно от поверхностных воздействий (шум, вибрация, радиоактивность); способно удерживать тепловую и другие виды энергии; влияние на окружающую среду значительно ниже; имеет взаимосвязь с окружающим ландшафтом, поэтому более эстетично.

Примером рационального использования выработанного пространства может служить строительство ботанического сада вблизи города Сент-Остел в Англии [2], где была создана обширная и глубокая открытая выработка для добычи белой глины площадью в 15 гектаров (рис. 1).

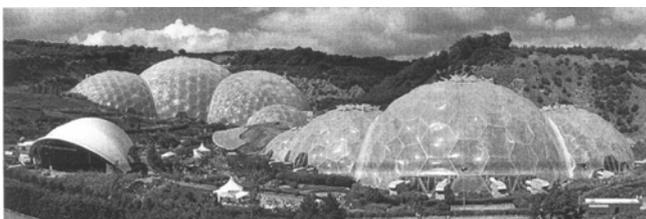


Рис. 1. Ботанический сад «Эдым» вблизи г. Сент-Остел (Великобритания)

Конечно же, говоря об использовании выработанного пространства нельзя не сказать об одном из мировых лидеров строительства различных объектов в отработанных карьерах — это Китае.

Недалеко от Шанхая в бывшем карьере глубиной 100 метров построен экологический отель (рис. 2). Площадь зеленой крыши отеля, на которой произвели посадку травы и деревьев, составляет около 3,5 тысяч квадратных метров. Под ней разместили рестораны, кафе и спортивный центр [3].

Большую роль в дизайне новой гостиницы играет вода. В здании предусмотрены подводные зоны для жильцов, аквариумы и водопады. Используя геотермальную энергию, отель может получать электричество, а также отапливать помещения.

Что же касается России, в настоящее время нет проектов подобного масштаба, хотя есть карьеры, расположенные вблизи селитебной территории, которые можно использовать для различных целей.

Так, например одним из интересных мест Новосибирской области — по праву можно назвать заброшенный Искитимский мраморный карьер. Он представляет собой большой Т-образный, уходящий вглубь амфитеатр, с высотой ступеней около метра (рис. 3), глубиной более 10 м при ширине и длине по дну соответственно 6 и 200 м [2].

Разработку месторождения приостановили более двадцати лет назад из-за низкого выхода блоков и их качества. Мрамор за это время под действием агентов выветривания потрескался, потемнел, карьер частично заполнился поверхностными и родниковыми водами и бытовым мусором.

Вне всяких сомнений выработанное пространство карьера целесообразно использовать для создания рекреационной зоны, а не для складирования мусора!

Создание рекреационных зон и строительство иных объектов в выработанных пространствах карьеров должно быть мотивировано как государством, так и недропользователем. Но для этого необходима законодательная база для регулирования отношений между государством, как собственником недр, так и недропользователем, определяющая порядок и условия передачи отработанного месторождения в последующее пользование. Для этого уже на стадии проектирования необходимо определить направление использования месторождения после его отработки.

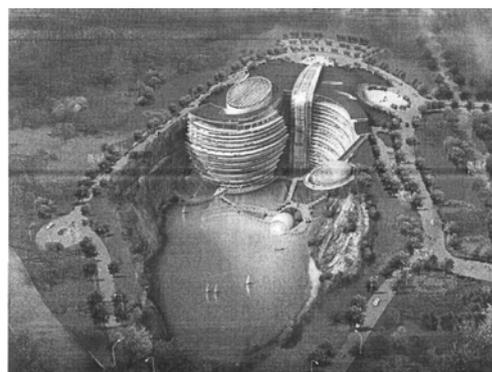


Рис. 2. Пятизвездочный отельно-развлекательный комплекс Songjiang Hotel г. Шанхай (Китай)

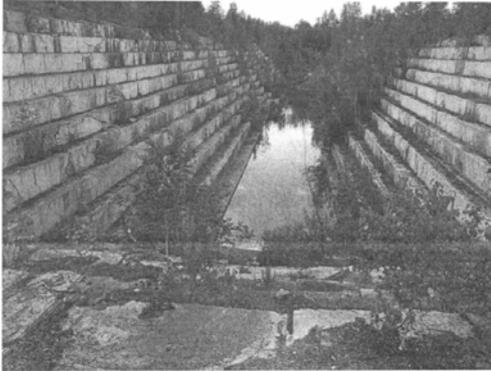


Рис. 3. Вид выработанного пространства Искитимского мраморного карьера

При разработке месторождения полезного ископаемого одновременно с ведением добычных работ необходимо сразу же формировать выработанное пространство, позволяющее в последующем разместить соответствующие предприятия. Очевидно, что формирование выработанного пространства заданной формы и размеров приведет к росту затрат на добычу, которые будут возмещены после отработки месторождения за счёт сдачи его в аренду или продажи в качестве готового объекта недвижимости.

В окрестностях города Красноярска перспективным для строительства объектов жизнеобеспечения является Торгашинское месторождение известняков, расположенное на правом берегу реки Енисей, у южной окраины города.

При разработке месторождений цементного сырья, представленных

скальными и полускальными породами, традиционным является буровзрывной способ подготовки горных пород к выемке. Наряду с определенными преимуществами буровзрывные работы имеют ряд недостатков, важнейшими из которых являются значительная опасность ведения горных работ, как по сейсмике, повышенному пыле- и газовыделению, так и по разлету осколков.

В последнее время в мировой практике все больше внимания уделяется использованию безвзрывных технологий, позволяющих изменить сложившееся представление об горных работах, как об источнике повышенной опасности для природной среды.

В целом преимущества безвзрывных технологий разработки крепких горных пород выражаются в следующем:

- уменьшение, примерно в два раза, трудозатрат за счет исключения процессов бурения и заряжания скважин, взрывания массива и сопутствующих им вспомогательных работ, связанных с хранением, и перевозкой взрывчатых материалов;
- сохранение окружающей среды, зданий и сооружений от сейсмического действия взрывов;
- повышение производительности труда более чем в два раза при применении комбайнов и конвейерного транспорта;
- уменьшение потерь и сохранение качества добываемого сырья.

В последние годы широкое применение при разработке пород повышенной прочности получают стреловые и комбайны послойного фрезерования. Анализ опыта их применения свидетельствует, что наиболее перспективными для условий карбонатных пород во всем диапазоне свойств можно рассматривать тяжелые стрелковые комбайны (массой более 60 т).

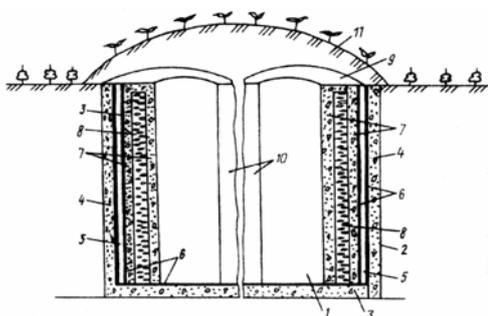


Рис. 4. Способ рекультивации известняковых карьеров: 1 — карьер; 2 — стенки карьера; 3 — сформированный пол; 4 — сформированные стенки из керамзитобетона; 5 — теплоизолирующий контур; 6 — гидроизоляция; 7 — парные упорные стенки; 8 — водный лед; 9 — перекрытия; 10 — колонны; 11 — обвалка из вскрышных пород

Для уменьшения времени подготовки выработанного пространства с целью дальнейшего использования поверхность откосов должна быть ровной, а откосы иметь углы близкие к 90° . Поэтому при любой технологии горных работ, после их завершения откосам следует придавать требуемый профиль с помощью камнерезных машин. Причем это необходимо делать и даже в тех случаях, когда единственно экономичным способом рыхления является буровзрывной.

Применение безвзрывной технологии основано на комбинации стреловых комбайнов и камнерезных машин (баровых или канатно-алмазных пил). При этом уступ по высоте делят на выемочные слои, высотой равной Ра-

циональной глубине резания баровой машины. Комбайн вынимает породу в пределах каждого слоя, а вертикальный откос нерабочего уступа формируют баровой машиной. Дополнительно, с ее помощью планируют площадку нерабочего уступа. В результате нарезают вертикальные уступы на конечном контуре карьера [4].

Принятая технология разработки должна включать работы, позволяющие параллельно с горными работами формировать выработанное пространство требуемой формы, с заданными размерами и качеством поверхности откосов с минимальными затратами.

Интересным является предлагаемый авторами [5] способ рекультивации известняковых карьеров (рис. 4), включающий отработку карьерного поля, формирование парных упорных стенок в выработанном пространстве карьерного поля. Использование данной технологии в условиях Торгашинского месторождения позволило бы решить вопросы, связанные с недостатком складских помещений в условиях города Красноярска.

Использование выработанного пространства как уже существующего, так и специально создаваемого в строительных целях при их расположении вблизи селитебных территорий, должно стать доминирующим направлением развития крупных городов, позволяющим сократить показатели землепользования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Певзнер М.Е., Мальшев А.А., Мельков А.Д., Ушань В.П. Горное дело и охрана окружающей среды: Учеб. для вузов — 2-е изд. — М.: Издательство МГГУ, 2000. — 300 с.
2. <http://holdenn.allintway.com/karier.php>
3. <http://ibud.ua.ru>
4. Назарова Е.Ю. Обоснование технологии разработки месторождений карбонатных пород вблизи селитебных территорий: Дис... канд. техн. наук — Красноярск, 2007. — 184 с.
5. Патент РФ №2301893, кл. E21C 41/32, 2007 г. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Косолапов А.И. — доктор технических наук, профессор, Kosolapov1953@mail.ru,
Пташник Ю.П. — горный инженер, ptashnik_@mail.ru,
Пташник А.И. — горный инженер, ptashnik_@mail.ru,
Институт горного дела, геологии и геотехнологий Сибирского федерального университета.