

УДК 338.45: 622. 27

А.А. Рештаненко

**ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ
И ОТРАБОТКИ УРАНО-УГОЛЬНОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОДМОСКОВНОГО БАСЕЙНА**

Основная форма залежей бурых углей в Подмосковном бассейне – линза. Размеры шахтного поля определяются контурами кондиционных характеристик залежи. Как правило, шахтные поля относительно небольших размеров. В пределах месторождения (линзы) размещаются не более 2-3 шахтных полей. Форма шахтного поля - обычно прямоугольная, приближающаяся к квадратной. Наибольший размер шахтного поля составляет не более 6 км [1].

Очевидно, что применительно к урано-угольным месторождениям размеры шахтных полей должны будут ещё больше уменьшиться, так как лимитирующими факторами становятся проветривание и транспорт полезного ископаемого.

Основной особенностью урано-угольных месторождений по сравнению с традиционными угольными является радиационная опасность, возникающая при их разработке, обусловленная естественными радионуклидами, содержащимися в угле и вмещающих породах, так как при их радиоактивном распаде в воздух горных выработок и помещений на поверхности поступают радиоактивные газы радон и торон, при дальнейшем распаде образующие аэрозоли короткоживущих продуктов распада, которые и определяют дозу облучения работающего на предприятии персонала.

Так как в соответствии с [2] схема проветривания на таких предприятиях должна быть нагнетательной по условиям радиационной безопасности, а транспорт полезного ископаемого и пустой породы, в том числе обогащённой ураном, должен осуществляться пневмо- или гидротранспортом, необходимо учитывать, что величина аэродинамических сопротивлений вентиляции и пневмотранспорту нелинейно непосредственно зависит от длины транспортирования. Кроме того, надёжность таких вентиляционных и пневмотранспортных систем с увеличением их длины резко снижается, что недопустимо на объектах радиационной опасности.

Особенность урано-угольных месторождений [3] по сравнению с обычными буроголовыми месторождениями Подмосковного бассейна заключается в том, что отдельные обогащённые ураном участки могут быть приурочены к некондиционным изолированным от основной угольной залежи зонам или вообще располагаться вне распространения угольного пласта. В этом случае выбор системы отработки таких запасов должен осуществляться на основании технико-экономических расчётов, в ходе которых должен решаться вопрос выбора способа разработки запасов участка:

традиционный подземный при вскрытии дополнительными (не имеющими непосредственного выхода на поверх-

ность) вскрываемыми выработками, пройденными из действующих горных выработок шахты, или при вскрытии основными (имеющими непосредственный выход на земную поверхность) вскрываемыми выработками;

скважинная гидродобыча при залегании обогатённого ураном участка в непроницаемых горных породах;

подземное выщелачивание урана и других ценных компонентов через скважины, пробуренные с поверхности, при залегании обогатённого ураном участка в проницаемых горных породах или породах, сохраняющих на определённое время искусственно созданную проницаемость (при небольшом расстоянии от участка до действующих горных выработок шахты возможно осуществление выщелачивания через скважины, пробуренные из подземных выработок).

В условиях урано-угольного месторождения традиционные схемы вскрытия должны быть существенно пересмотрены с учётом требований, предъявляемых к радиационно-опасным объектам.

Основными требованиями, определяющими специфику технологии вскрытия урано-угольных месторождений являются:

расстояния между устройствами для забора свежего воздуха и местом выдачи отработанного из подземных выработок должны быть удалены на расстояние не менее 100 м;

не допускается организация постоянных рабочих мест на исходящих струях очистных блоков, добычных участков, горизонтов, шахт и т.д.;

все постоянные или временные рабочие места вспомогательных участков (склады ВМ, места ремонта оборудования, подземные здравпункты и т.п.) необходимо располагать только в зоне полевых выработок и на свежей струе;

полевая подготовка рудных тел к очистной выемке является обязательной;

при расчетах необходимого количества воздуха по радиоактивному фактору следует также предусматривать коэффициенты запаса, достаточные для учета неточности прогноза дебита радона, возможных отклонений от проектных схем развития горных работ;

воздух в шахту необходимо подавать только через специальные вентиляционные стволы или скважины, а выдавать можно также по грузовыдачным стволам с выходом в атмосферу по специальному каналу, минуя надшахтное здание;

запрещается выдача отработанного воздуха из шахты через выработанное обрушенное пространство или по неконтролируемым путям;

запрещается производить постоянный спуск и подъем смены по стволам, где проходит исходящая струя воздуха;

для проветривания рудников, разрабатываемых месторождения руд, содержащих радиоактивные вещества, необходимо использовать нагнетательный способ подачи воздуха;

все очистные выработки шахты следует проветривать обособленными потоками свежего воздуха, как правило, за счет общешахтной депрессии;

последовательное проветривание блоков, лав, забоев запрещается;

развитие очистных работ необходимо проводить в направлении, обратном общему движению главных вентиляционных струй, - от воздухоподающих стволов к воздухоподающим;

проветривание подземных выработок должно быть организовано так, чтобы радоносодержащий воздух не попадал на рабочие места, а направ-

лялся непосредственно в исходящую струю;

рециркуляция вентиляционного воздуха на горизонтах, рабочих участках, в отдельных блоках и выработках запрещается;

для ограничения поступления радона в проветриваемые выработки на каждом руднике необходимо постоянно осуществлять изоляцию отработанных горизонтов, участков, отдельных погашенных выработок и т.п.;

для снижения поступления радона на рабочие места шахты из зон обрушения, раздробленного трещиноватого массива и т.п. необходимо применять схемы проветривания, создающие в горных выработках подпор избыточного давления по отношению к атмосфере.

Таким образом, основными схемами вскрытия новых шахт, разрабатываемых урано-угольные месторождения, будут центрально-отнесённые и фланговые. При этом отнесённые и фланговые вскрываемые выработки будут воздухоотводящими и использоваться для выдачи людей только как запасные выходы. Воздухоподающим будет центральный ствол, оборудованный вентилятором главного проветривания, работающим по нагнетательной схеме. Центральный ствол должен оборудоваться также клетьевым подъёмом.

При необходимости возможно использование скважин большого диаметра, не оборудованных подъемными установками, для отвода исходящей струи воздуха из отдельных участков шахтного поля. При этом диаметр скважин, количество пропускаемого по ним воздуха должны обеспечивать соблюдение нормативов по величине общешахтной депрессии.

В соответствии с концепцией экологически чистого комплексного освоения урано-угольного месторождения

выдача полезного ископаемого предполагается по трубопроводу в экстрагирующей органике среде. В зависимости от расположения наземной транспортной трубопроводной сети полезного ископаемого напорный гидроподъём может осуществляться по любой из вскрываемых выработок или по специально оборудованной скважине.

Как требуют нормативные документы [2], порядок отработки частей шахтного поля необходимо принимать от воздухоотводящих выработок к воздухоподающим, в нашем случае от отнесённых или фланговых к центральной, т.е. при разработке урано-угольного месторождения будет использоваться обратный порядок отработки шахтного поля – от границ к центру. Это обусловлено необходимостью исключить поступление радонсодержащего воздуха в свежую струю и уменьшить его выделение в исходящую струю из выработанного пространства и трещиноватого массива путем заперемычивания погашенных участков и нанесения защитных покрытий на стенки горных выработок [4].

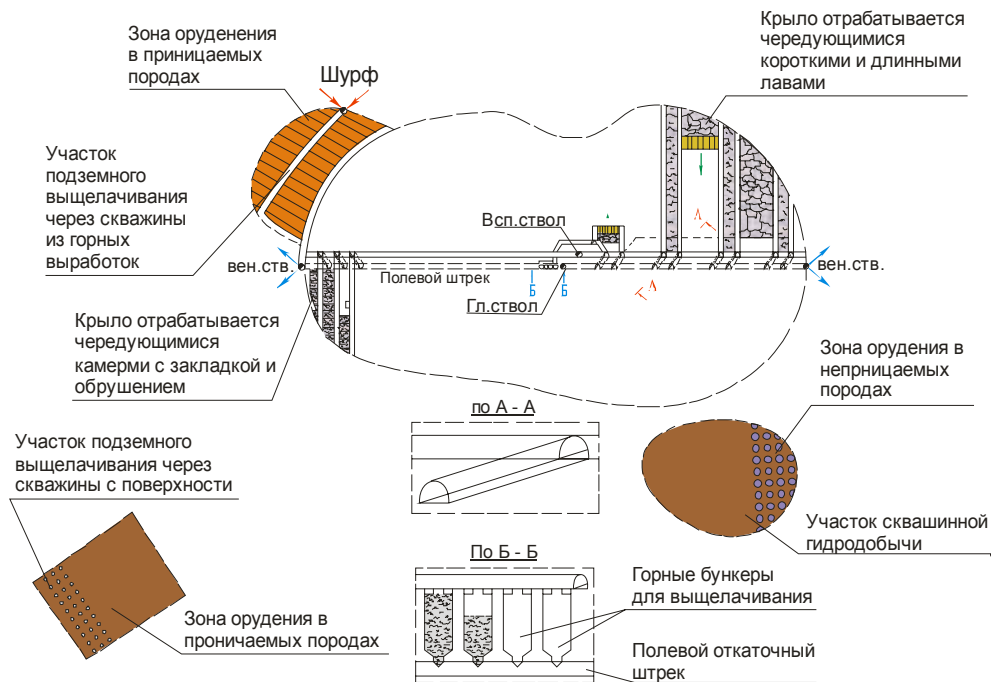
Так как урано-угольное месторождение обычно представлено одиночным угольным пластом, залегающим практически горизонтально, для подготовки запасов шахтного поля рекомендуется панельный способ, традиционно использовавшийся в Подмосковном бассейне.

При этом в зависимости от размеров шахтного поля возможны два варианта раскройки шахтного поля:

при расположении одной панели в крыле;

при расположении двух и более панелей в крыле.

При первом варианте раскройки в шахтном поле имеются только две панели, при этом в крыле располагаются



Вариант раскройки шахтного поля при отработке урано-угольного месторождения

только одна панель, как это показано на рисунке. При однокрыльях шахтных полей имеется только одна панель. В этом случае выработки главных направлений являются одновременно и панельными выработками. Панельная выработка проводится по пустым нерадиационноопасным породам почвы. При этом необходимо выбрать прослойки породы, обладающие устойчивостью, позволяющей проводить и поддерживать выработки с облегчённым креплением (анкерным) или без него. В то же время расстояние между панельной выработкой и пластом не должно быть меньше 10-15 м, чтобы исключить влияние опорного горного давления при её разработке очистными работами.

Вспомогательные стволы, по которым отводится исходящая струя кры-

ла шахты, располагаются на флангах шахтного поля.

В отдельных случаях, при особенно благоприятных условиях залегания урано-угольных пластов возможно использование схем разработки с чередующимися короткими и длинными лавами. При этом в качестве закладочного материала при отработке коротких лав должны использоваться хвосты обогащения после выщелачивания и пустая порода, полученная при проведении полевых выработок по нерадиоактивным слоям.

Во всех остальных случаях необходимо ориентироваться на использование камерной системы разработки с погашением междукammerных целиков в механизированном варианте.

Особенность концепции экологически чистой отработки урано-уголь-

ного месторождения требует реализации идеи выщелачивания хвостов обогащения в подземных условиях. Очевидно, что для этих целей должны сооружаться специальные камеры-бункеры, в которые и подаются сверху хвосты обогащения и руда из безугольных участков месторожде-

ния и выщелачивающие агенты, а снизу – отводятся продуктивные флюиды выщелачивания и, после окончания процесса выщелачивания полезных компонентов, подаются на размещение в выработанном пространстве хвосты выщелачивания.

■ ■ ■ ■ ■

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Потапенко В.А. и др.* Подмосковный угольный бассейн. Тула: «Гриф и К», 2000.

2. *Методические указания по обеспечению требований радиационной безопасности при добыче и переработке минерального сырья на предприятиях (организациях) горнорудной и нерудной промышленности, отнесённых к радиационно-опасным производствам.* Утверждены Госгортехнадзором России. Постановление

от 14.10.1997 № 35. РД 03-151-97. <http://www.fsetan.ru/rd/?them=268>.

3. *Фоменко А.Е., Сазонов В.П., Дмитриков Л.И.* Особенности размещения уранового оруденения Подмосковной ураноносной области. Материалы по геологии месторождений урана, редких и редкоземельных металлов. Вып. 140. – М.: ВИМС, 1999.

4. *Чесноков Н.И., Петросов А.А.* Системы разработки месторождений урановых руд. – М.: Атомиздат, 1972.

Коротко об авторе

Рештаненко А.А. – аспирант, Московский государственный горный университет.

Рецензент д-р техн. наук, проф. *С.Ф. Попов*, ИГД им. А.А. Скочинского.



ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
ЛОПУШАНСКАЯ Ольга Ярославовна	Обоснование системы принятия проектных решений по рациональному использованию ресурсов угольных шахт	25.00.21	к.т.н.