

Д.Н. Хоанг

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К УСЛОВИЯМ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ПОД СООРУЖЕНИЯМИ И ПРИРОДНЫМИ ОБЪЕКТАМИ ВЬЕТНАМА

Проанализированы состояние угольной промышленности Вьетнама, актуальность мобилизации разработки запасов угля, расположенных под сооружениями и природными объектами.

Ключевые слова: развитие добычи угля Вьетнама, разработка под водными объектами, угольная промышленность Вьетнама, месторождение Нуйбео, шахта Нуйбео, разработка под карьерами, проблемы угольной промышленности Вьетнама.

Уголь – энергетическое сырье, занимающее стратегическое место в экономике Вьетнама. В последнем десятилетии угольная промышленность Вьетнама развивалась весьма быстро: с 12,7 до 47,5 млн т/год, т.е. в среднем по 14,9% в год в период с 2000 по 2010 гг.

По плану развития угольной промышленности Вьетнама в период с 2006 по 2025 гг. рост добычи антрацитового угля ежегодно должен составлять 7,7% в 2011–2015 гг. и 4,6% в 2016–2025 гг. Доля добычи угля

только шахтным способом должна возрасти с 44% до 90%. Следовательно, добыча угля открытым способом будет снижаться с 56% до 10% к 2025 г. [2].

Диаграмма развития угледобывающей промышленности Вьетнама в период с 2010 по 2025 гг. приведена на рис. 1.

В настоящее время запасы угля, пригодные к добыче открытым способом, существенно исчерпаны. Через несколько лет необходимо осуществлять более широко подземную шахтную добычу угля. Участки под-

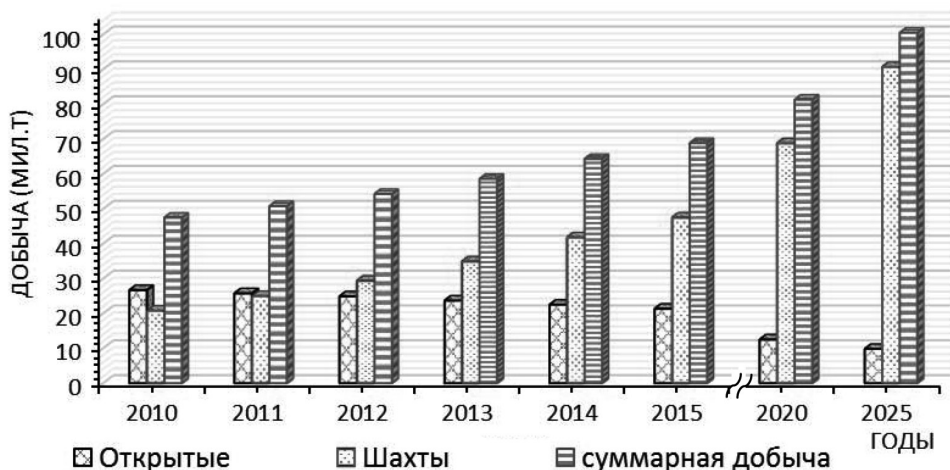


Рис. 1. Диаграмма развития добычи угля во Вьетнаме в период 2011–2025 гг.

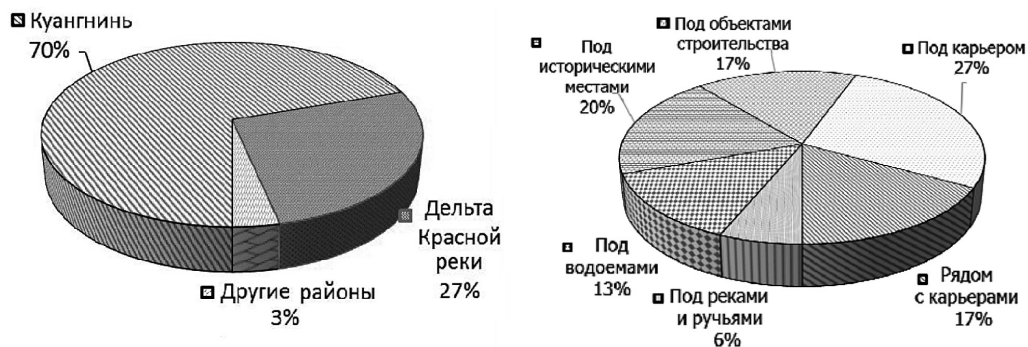


Рис. 2. Распределение запасов угля по бассейнам и объекту защиты: а) по бассейнам, б) по объекту защиты (басс. Куангнинь)

земной добычи могут располагаться на больших глубинах, а также в зонах расположения рек, озер и различных поверхностных объектов (промышленные и жилые здания и т.п.).

Указанные выше обстоятельства существенно осложняют условия ведения горных подземных работ в связи с увеличением горного давления в выработках. Возникает необходимость разработки мероприятий по борьбе с повышенным газовыделением, с возможной опасностью прорывов воды в шахту и т.д.

Во Вьетнаме с 2015 по 2050 гг. в основном будет реализован переход от открытой добычи угля к добыче подземной. В переходный период на большинстве шахт горные работы будут проводиться на участках, расположенных под карьерами. Этот факт существенно осложняет выполнение требований по обеспечению необходимой безопасности подземных горных работ. Таким образом, возникает необходимость разработки новых решений по технологии подземных работ, по борьбе с проявлениями горного давления в выработках и т.д.

По результатам оценки [3] общие запасы угля месторождений Вьетнама составляют 5 905 245 тыс. т из которых 70% относятся к бассейну Куангнинь (рис. 2, а). В угольном бас-

сейне Куангнинь под объектами, требующими защиты, запасы составляют 499 118 тыс. т. В том числе доля запасов угля, находящиеся непосредственно под карьерами, составляет 27% и непосредственно вблизи карьеров – 17% (рис. 2, б). Мобилизация этих запасов, предусматривающих шахтный способ добычи, является необходимым условием для повышения экономических показателей угольной промышленности страны в целом.

В общем случае, после отработки открытым способом карьеры в Куангниньском угольном бассейне заполняются вскрышными породами с коэффициентами разрыхления пород $k_p = 1,3-1,4$. Поскольку карьеры заполнены как породами, так и водой, данные объекты могут быть классифицированы как водные объекты. Нуйбео является, таким образом, одним из самых крупных подземных месторождений, вскрываемых через несколько лет, и расположенных под карьером. На рис. 3 приведен пример разработки под карьером на месторождении Нуйбео Куангниньского угольного бассейна Вьетнама.

Проведенный анализ показал, что для обеспечения уровня добычи угля, соответствующего требованиям развития угольной промышленности Вьетнама в ближайшие годы необходимо

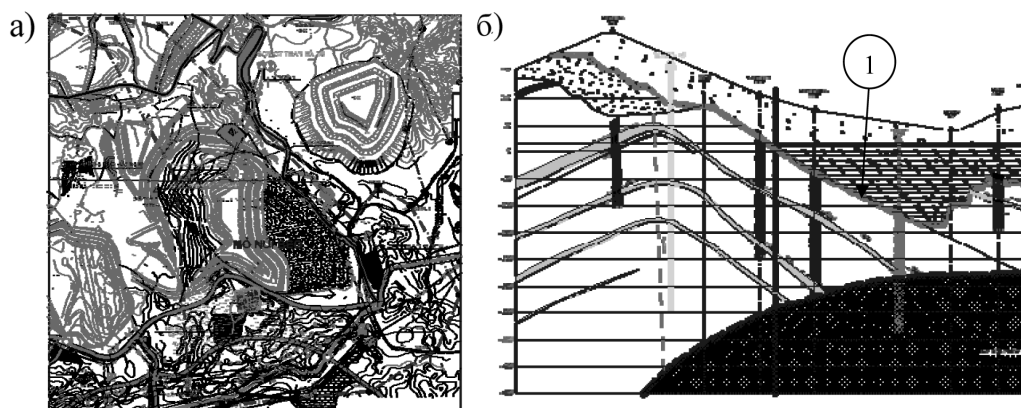


Рис. 3. Разработка под карьером на месторождении Нуйбео Вьетнама [1]: а) план карьера, б) геологический разрез (1 – дно карьера)

открыть новые шахты, в результате чего мобилизуется большой объем запасов угля, расположенный под сооружениями и природными объектами.

Обеспечение безопасности и снижение потерь угля при разработке полезных ископаемых подземным способом под карьерами (одним из водных объектов) в условиях месторождений Вьетнама, сыгравшего большую роль в развитии отечественной горной промышленности и техники во Вьетнаме, предопределяются принятой системой разработки и технологией отработки пластов. Задача рационального выбора этой технологии и параметров систем разработки приобретает осо-

бое значение при отработке мощных угольных пластов под карьерами (около 45% от запасов, залегающих под объектами защиты Вьетнама). Применяемые в настоящее время на шахтах Вьетнама технологии отработки мощных пластов можно разделить на две группы:

- с применением технологии разработки на полную мощность пластов с управлением кровлей полным обрушением и оставлением предохранительных угольных целиков, вызывающих большие потери угля.
- применение технологий разработки с управлением кровлей закладкой выработанного пространства.

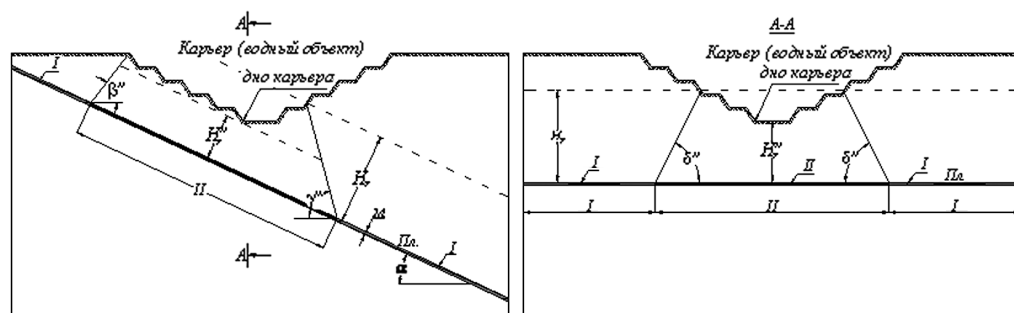


Рис. 4. Схема определения зоны влияния водного объекта на угольный пласт: I – зона, в которой возможно ведение горных работ без ограничения; II – зона выемки на не полную мощность; H_t – высота ЗВТ при выемке на полную мощность; H_t'' – высота ЗВТ при выемке на неполную мощность; β'' , γ'' , δ'' – углы сдвижений; α – угол падения пласта

В настоящее время актуальной проблемой для угольной промышленности Вьетнама является невозможность применения систем разработки с управлением кровлей в очистных забоях полным обрушением под водными объектами на глубинах, меньше чем безопасная глубина или высота зоны водопроводящих трещин (ЗВТ). Причем потери запасов значительно возрастают с увеличением ЗВТ. Значения размера ЗВТ, обычно принимают 15–50 раз большее вынимаемой мощности угольного пласта, в зависимости от содержания алевролитов, аргиллитов в долях от подрабатываемой толщи. По практическому опыту применения систем

разработки с управлением кровлей закладкой выработанного пространства с 2009 г. на месторождении Мао Хе Вьетнама прибыль получена не была.

Для обеспечения безопасности и достижения экономической эффективности необходимо определить границы опасных зон, ограниченных углами сдвижения (β'' , γ'' , δ'') и высотой ЗВТ (H_T). В горногеологических условиях конкретного месторождения, значения углов сдвижения – константа. Для снижения потерь угля необходимо принимать меры для снижения высоты ЗВТ. Одной из таких мер может быть выемка угольных пластов на неполную мощность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нгуен Ань Туан. Проект инвестиций строительства шахты Нуйбео. – Ханой, 2010.
2. План развития угольной промышленности Вьетнама в период 2006–2015 гг. и перспектива до 2025 гг. – Ханой, 2005.

3. Фунг Мань Дак. Исследование и выбор технолого-технических решений для разработки угольных пластов, залегающих под защищаемыми объектами. – Ханой, 2011. **ГИАН**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Хоанг Д.Н. – аспирант, e-mail: ngochoangimsat@gmail.com, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный».

UDC 622.831

ANALYSIS OF REQUIREMENTS OF UNDERGROUND MINING UNDER STRUCTURES AND NATURAL OBJECTS IN CONDITIONS OF VIETNAM

Khoang D.N., Graduate Student, e-mail: ngochoangimsat@gmail.com, National Mineral Resource University «University of Mines», Saint-Petersburg, Russia.

Analysis the status and requirements of the development of the Vietnam coal industry, urgency of coal reserves mobilization located under structures and natural objects.

Key words: development of coal mining in Vietnam, exploitation under water objects, Vietnam's coal industry, Nuibeo deposit, Nuibeo underground mine, exploitation under open pit mine, problem of the Vietnam coal industry.

REFERENCES

1. Nguen An' Tuan. *Proekt investitsii stroitel'stva shakhty Nuibeo* (Investment project construction Nuibeo underground mining), Hanoi, 2010.
2. *Plan razvitiya ugol'noi promyshlennosti V'etnama v period 2006–2015 gg. i perspektiva do 2025 gg.* (The development plan of the coal industry of Vietnam in the period 2006–2015 and forecast to year 2025), Hanoi, 2005.
3. Fung Man' Dak. *Issledovanie i izbor tekhnologo-tekhnicheskikh reshenii dlya razrabotki ugol'nykh plastov, zalegayushchikh pod zashchishchaemyimi ob'ektami* (Research and selection of technological and technical solutions for exploitation the coal seams under the objects, which need to defend), Hanoi, 2011.