УДК 622.22.272

В.Н.МАКИШИН, Ю.А.ЗУДИХИН
Дальневосточный государственный технический университет (ДВПИ им. В.В.Куйбышева), Владивосток

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОТЯЖЕННОСТИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ВЫРАБОТОК ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Изучено влияние природных условий и конструктивных параметров подземных сооружений хозяйственного назначения, строящихся в условиях горной местности, на протяженность их горизонтальных транспортных выработок. Рассмотрен способ определения длины штолен с учетом рельефа местности и высоты технологических камер.

The influence of natural conditions and design parameters of underground structures of economic assignment created in conditions of mining district, on extent of their transport adits is investigated. The way of definition of length of adits is considered in view of a relief of district and height of technological cameras.

Рельеф местности, климатические и горно-геологические условия и экономическое развитие района подземного строительства оказывают доминирующее влияние на выбор транспортных схем и соответствующих им транспортных средств, применяемых для обеспечения потребностей подземных сооружений промышленного, хозяйственного или социального назначения.

На протяженность транспортных выработок в условиях горной местности влияют мощность породного массива над подземным объектом и высота подземных камер. Многие исследователи отмечают, что для обеспечения постоянного микроклимата подземного пространства, защиты от внешних вибраций и тектонических проявлений и иных воздействий, высота предохранительного целика над подземным сооружением принимается, как правило, не менее 40 м, а в некоторых случаях – до 140 м [1, 3].

Анализ конструктивных параметров ряда подземных объектов промышленного, хозяйственного и социального назначения, построенных в условиях горной местности, показал, что объем подходных транспортных выработок составляет от 8,3 до 37,0 % общего объема подземных сооружений (в среднем 23,5 %), а их протяженность изменяется в широких пределах – от нескольких десятков метров до нескольких километров [1-3]. Поэтому определение рациональных конструктивных параметров подземных сооружений промышленного, хозяйственного или социального назначения является важной инженерной и технико-экономической задачей.

Ограниченность площадей земельного и горного отводов под подземное строительство обусловливает необходимость увеличения высоты подземных камер и разделения их на ярусы с целью многофункционального использования и увеличения полезной площади. Опыт подземного строительства показывает, что в зависимости от способа использования подземного пространства, принимается следующая рациональная высота яруса: для складов товарной продукции и подземных холодильников 4,1-6,7 м; для подземных музеев 4,0 м; для архивов, стоянок легковых автомобилей 2,25 м [1-3]. Перечисленные технологические факторы оказывают существенное влияние на длину транспортных выработок.

Из рисунка видно, что общая протяженность подходной транспортной выработки – штольни складывается из двух участков – l_1 и l_2. Протяженность участка l_1 зависит от высоты подземной технологиче-

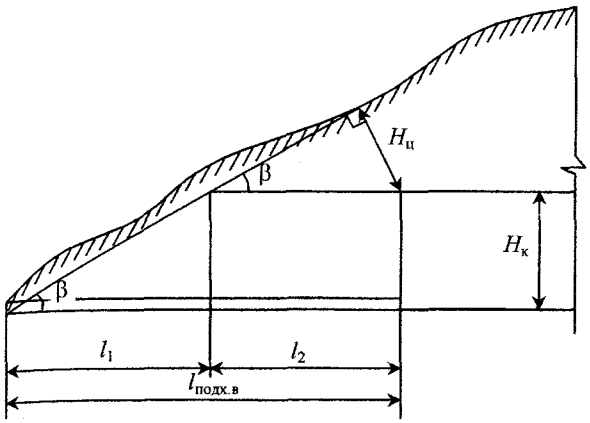


Схема определения протяженности подходной транспортной выработки подземного сооружения в зависимости от крутизны склона в условиях горной местности

ской камеры и угла наклона горного склона. На длину участка l_2 помимо рельефа местности оказывает влияние такой технологический фактор, как требуемая глубина заложения подземного сооружения от земной поверхности (мощность предохранительного породного целика).

Зная характер рельефа местности в районе подземного строительства, требуемую величину породного целика над технологическими камерами и их конструктивные параметры, минимальная протяженность подходной транспортной выработки – штольни, тоннеля можно определить по формуле

$$L_{подх.в} = H_ц / \sin\beta + H_к / \mathrm{tg}\,\beta,$$

где $H_ц$ – высота нагорной части массива (целика) над подземным сооружением, м; $H_к$ – высота камеры, м; β – средняя крутизна склона, градус.

Например, при угле наклона горного склона 30°, высоте камеры 10 м и глубине заложения подземного объекта 50 м $L_{подх.в} = 50/\sin 30^\circ + 10/\mathrm{tg}\,30^\circ = 117$ м. При увеличении высоты камеры до 25 м и угле наклона горного склона 30° длина выработки составит 143 м. При высоте камеры 10 м и уменьшении угла наклона горного склона до 20° необходимо проходить выработку протяженностью не менее 175 м. При высоте камеры 25 м и уменьшении угла наклона горного склона до 20° длина транспортной выработки 215 м. Таким образом, увеличение высоты камеры в 2,5 раза при угле наклона горного склона 30° требует увеличивать длину транспортной выработки в 1,22 раза. При уменьшении угла наклона рельефа местности на 10° и высоте камеры 10 м протяженность транспортной штольни возрастает в 1,5 раза. При увеличении высоты камеры до 25 м и угле наклона горного склона 20° длина выработки увеличится в 1,85 раза относительно первоначальных исходных данных.

Расчеты показывают, что установление рациональной протяженности транспортных выработок подземных сооружений, создаваемых в условиях горной местности, позволяют снизить объемы проходимых транспортных выработок относительно общего объема строительных работ и их стоимость в общих капитальных вложениях на строительство подземного объекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Котенко Е.А.* Горное дело и атомная энергетика. М.: Изд-во МГГУ, 2001. 197 с.

2. *Покровский Н.М.* Комплексы подземных горных выработок и сооружений: Учебн. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1987. 248 с.

3. *Швецов П.Ф.* Подземное пространство и его освоение / П.Ф.Швецов, А.Ф.Зильберборд, М.М.Папернов. М.: Наука, 1992. 196 с.