

УДК 624.131.37(07)

И.М. Паланкоев

**ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА
ПРОХОДЧЕСКИХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН
ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ШАХТНЫХ
СТВОЛОВ**

Приведены условия, влияющие на выбор рационального комплекса проходческого оборудования при строительных работах, рассмотрены факторы стесненности, влияющие на выбор параметров машин. Приведена укрупненная схема по выбору рационального комплекса проходческих машин для выполнения работ в особых. В том числе, стесненных условиях ствола.

Ключевые слова: проходческие работы, мобильная проходческая техника, фактор стесненности, комплекс строительных машин, рациональный выбор.

В последние десятилетия в связи с истощением запасов залегающих на небольших глубинах и в благоприятной обстановке всё большее значение приобретает вскрытие и отработка месторождений в сложных условиях (повышенное горное давление, высоконапорные подземные воды, агрессивная среда и т. д.). В первую очередь при этом усложняются процессы сооружения и поддержания основных вскрывающих выработок – вертикальных стволов. Проходя через всю толщу покрывающих горных пород, испытывая отрицательное влияние строительных процессов ствол должен обеспечивать безопасность и надёжность во весь период эксплуатации.

В отличие от общестроительных работ, проходческие работы в стволе выполняются в гораздо более тяжелых условиях (стесненность фронта работ, ограниченный парк профильного оборудования, отсутствие отдельных видов энергии и т.п.) причем эти условия в процессе производства работ могут значительно усложняться, что ограничивает выбор методов ведения работ.

Факторы ограниченности пространства оказывают решающее влияние на выбор проходческого оборудования, способ и схему ведения строительных работ.

При определении степени насыщенности фронта работ техническими средствами необходимо установить взаимосвязь параметров механизмов с условиями производства работ. Так, по известной максимальной массе монтируемой конструкции крепи (тюбинга) и по кривым грузоподъемности можно определить допустимый рабочий диапазон высоты подъема тельфера подъемной машины. Однако, в реальных условиях накладываются дополнительные ограничения высоты подъема, что сужает диапазон рабочих параметров проходческого оборудования. В таких случаях, когда дополнительные ограничения и стесненность забоя не позволяют использовать высокопроизводительную технику, должна быть рассмотрена возможность применения проходческого оборудования нестандартного исполнения либо средства малой механизации и иные приспособления.



Рис. 1. Универсальный шахтный мини-экскаватор DH-EQ 200

Для максимальной механизации строительно-монтажных работ в забое стараются применять оборудование, имеющее малые габариты, высокую маневренность, электрический привод, обладающих нормативным уровнем шума и выбросов отработанных газов, имеющих соответствующие сертификаты. На мировом рынке работает немало компаний, выпускающих проходческую технику, что позволяет выбрать такие образцы, которые наиболее полно соответствуют задачам и условиям проведения проходческих работ в каждом конкретном случае.

Например, современная высокопроизводительная мини-техника с различными навесными и прицепными оборудованием (рис. 1), размещенном на стреле, представляющая собой самоходную погрузочно-транспортную машину.

Шахтный мини-экскаватор может применяться при строительстве стволов, так как его возможно опустить в ствол через проходческий полук, в шахте может перемещаться при по-

моши подвесной монорельсовой дороги. Оптимально подходит для работы в стесненных условиях ствола, благодаря специальной гидравлической системе быстрой прицепки навесного оборудования, может оснащаться навесным гидромолотом, буровым оборудованием, фрезой или рабочей люлькой (рис. 2 и рис. 3).

Преимущества мини-погрузчиков:

- оптимально подходят для работы в стесненных условиях забоя ствола;
- возможность многофункционального использования благодаря навесному оборудованию;
- несложный монтаж и обслуживание;
- отношение реальной грузоподъемности к массе выше
- ниже удельная стоимость, отнесенная к 1 м³ вместимости ковша
- высокие показатели мобильности и маневренности позволяют выполнять одной машиной погрузочные и транспортные работы;

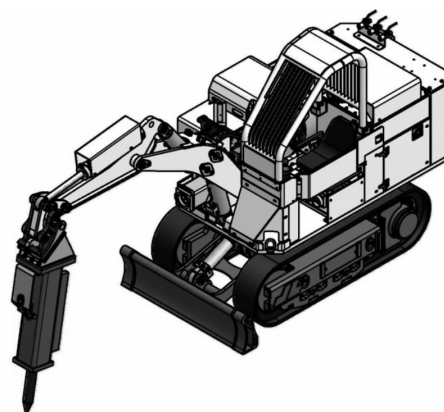


Рис. 2. Мини-экскаватор DH-EQ 200 с навесным ударным гидромолотом

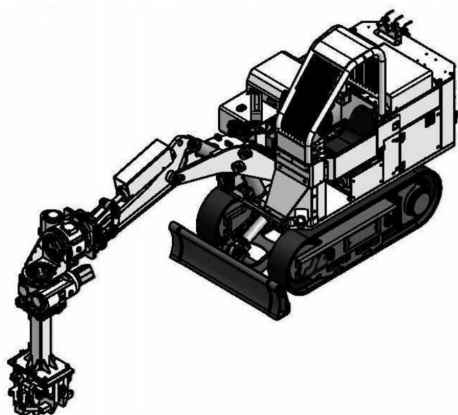


Рис. 3. Мини-экскаватор DH-EQ 200 с навесной фрезой

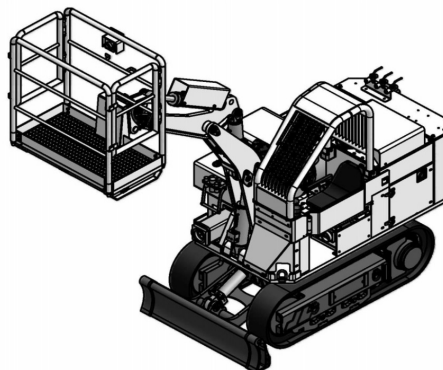


Рис. 4. Мини-экскаватор DH-EQ 200 с навесной люлькой

Технические данные:

Мощность (электродвигатель)
 Пневмопривод
 Расход воздуха при 1500 об./мин
 Производительность насоса
 Емкость маслобака

Длина
 Ширина
 Высота (без защитной дуги)
 Высота (с защитной дугой)
 Общий вес (основная конструкция)

Удельное давление на грунт
 Угол поворота
 Предельный угол подъема
 Скорость передвижения
 Дорожный просвет
 Расстояние между осями

Емкость ковша DTL7
 Емкость ковша DTL8
 Усилие на зубе ковша
 Усилие по отламыванию породы
 Макс. высота разгрузки
 Макс. глубина черпания

Дополнительное оборудование

Гидравлическое навесное оборудование
 Навесной ударный гидромолот
 Навесная фреза
 Навесная рабочая люлька
 Грузоподъемность

Мини-экскаватор DH-EQ200

55 / 63 кВт
 57 кВт при 6 бар
 55 Нм³/мин
 110 л/мин
 160 л

3.740 мм
 1.200 мм
 1.670 мм
 2.150 мм
 6.800 кг

8,0 Н/см²
 360 °
 20 °
 0,5 м/сек
 225 мм
 1.435 мм

160 л
 300 л
 35 кН
 35 кН
 1.850 мм
 900 мм

различные системы

мах. 2 чел.
 400 кг



Рис. 5. Схема выбора рационального комплекса машин для проходки ствола

Для сокращения сроков и стоимости строительных работ, а также для достижения требуемого качества ра-

бот необходимо подобрать оптимальный комплекс проходческих машин и механизмов (рис. 5).



Рис. 6. Работа экскаватора Bobcat 317 на забое ствола

Как видно из схемы (рис. 5), для выбора рационального комплекса строительных машин производится полный анализ геологических условий строительства, а также группировка всех объектов строительства по конструктивным и объемно-планировочным решениям, с целью выделения всех технологических процессов данного строительства. Далее производится проработка отдельных технологических схем и подсчет объемов по всем технологическим операциям. После указанных исследований выбирают предварительный комплекс оборудования, который анализируют по приведенной в схеме последовательности:

- режим работ техники;
- трудоемкость технологических операций;
- определение себестоимости механизированных работ;
- определение продолжительности работ;
- выбор критерия оценки эффективности разработки различных технологических операций;

- выбор рационального комплекса проходческого оборудования на основе разработанных критериев.

В качестве примера предлагаем рассмотреть проходку устья клетового ствола рудника Гремяченский ОАО Еврохим, которая осуществлялась при использовании порталного крана и экскаватора Bobcat 317 (рис. 6)

Проходка устья ствола и технологического отхода до отм. -18,0 м с Ш10120 мм производится экскаватором Bobcat 317 (Caterpillar), отбойным молотком и вручную, с погрузкой в емкость, выдаваемую на поверхность порталным краном для разгрузки в автотранспорт.

Для проходки устья ствола, подачи-выдачи материалов и грузов используется порталный кран. Кран передвигается по путям в направлении север-юг, грузовой крюк перемещается в направлении восток-запад на поперечной траверсе.

Предварительно сооружается частичное перекрытие ствола на период проходки устья с устройством путей

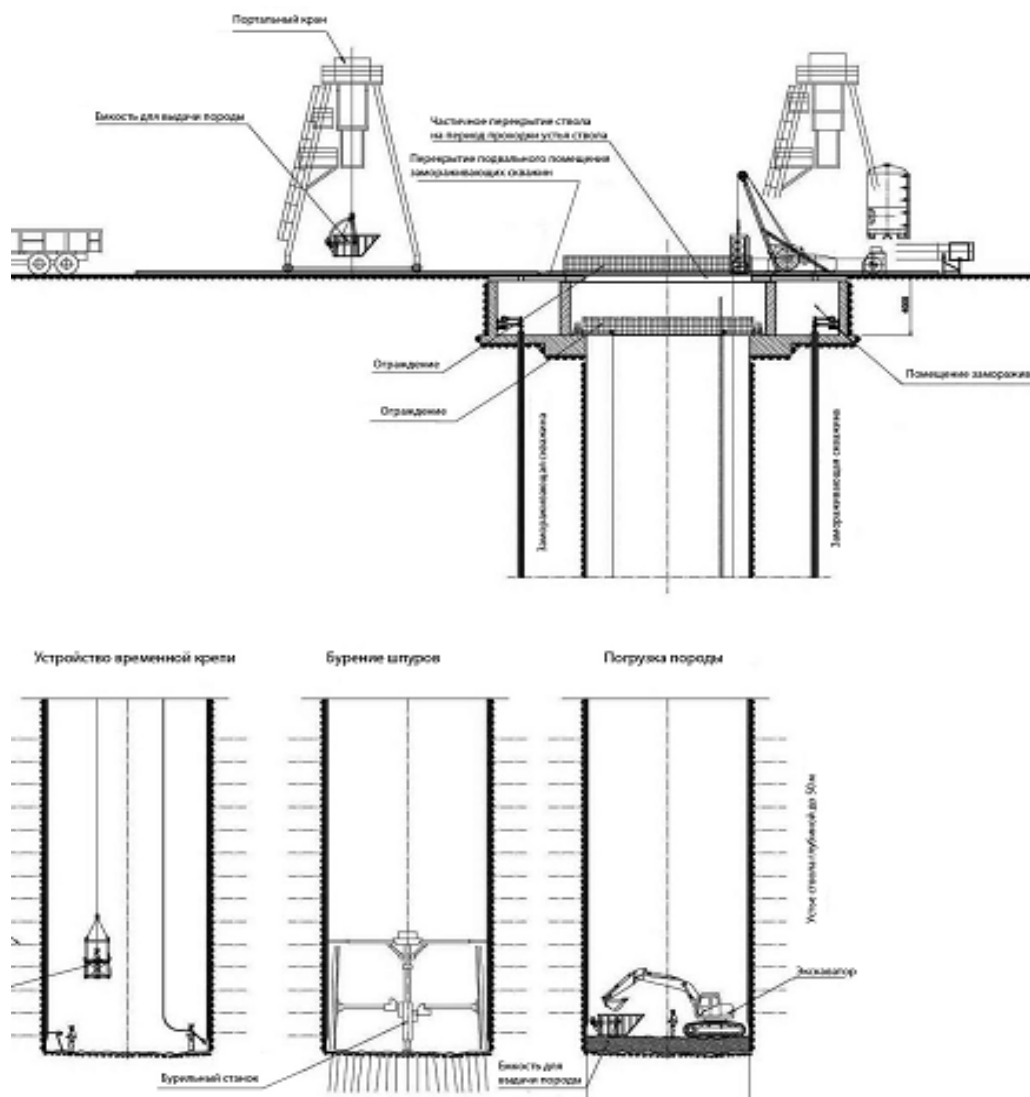


Рис. 7. Общий вид технологической схемы проходки устья

для портального крана, монтируется портальный кран, бетонная установка, необходимое проходческое оборудование (лебедка эл. кабеля, лебедка взрывного кабеля, лебедка маркшейдерского отвеса, бурильный станок, люлька для подъема-спуска людей, экскаватор для погрузки породы в емкость и подъема ее портальным краном на поверхность. На этом эта-

пе устье ствола и технологический отход крепятся двойным слоем набрызг-бетона, армированным стальной сеткой. Монолитный бетон толщиной до 500 мм укладывается после достижения полной глубины технологического отхода и после полной установки проходческих полков.

По сравнению с традиционной схемой проходки устья, технологиче-

ская схема, представленная на (рис.7) (предлагаемая немецкой шахтостроительной фирмой «Тиссен Шахт Бау», позволяет сократить сроки проходки устья на 2 месяца. Мне, как руководителю шахтостроительной компании, технология подъема породной емкости порталным краном без направляющих представляется опасной с точки зрения обеспечения безопасности в стволе и требующей проработки.

Для оценки состояния механизации и оснащённости строительных работ каждой организации исследуют следующие показатели:

- степень охвата механизацией строительно-монтажных работ;
- обеспеченность строительных и монтажных работ средствами механизации;
- показатели энергооснащённости, характеризующие механизацию с точки зрения связи между потребляемой мощностью машин и производительностью труда проходчиков.

Для расчетов строительно-монтажных работ необходимо вводить

поправочные коэффициенты с целью приведения сметной стоимости к определенному территориальному поясу, а также коэффициенты, учитывающие факторы, влияющие на продолжительность ведения строительных работ в осложненных условиях.

Таким образом, с учетом широкой номенклатуры машин на шахтостроительном рынке вопрос о выборе рациональных комплексов проходческого оборудования не только не утрачивает актуальности, но и требует дальнейшей проработки. Представляется необходимым разработку системного подхода к методологии выбора оптимального комплекса строительных машин по показателям механической и энергооснащённости, что позволит на основании зависимостей производительности от мощности, мощности от времени работы, технологических параметров выбрать рациональный комплекс машин и механизмов для выполнения проходческих работ в конкретных условиях. **ГЛАВ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Паланков Ибрагим Магамедович – президент Объединенной шахтостроительной компании «СОЮЗСПЕЦСТРОЙ», oshk@souzspecstroy.ru



ГИАБ-ДАЙДЖЕСТ

Ученые вплотную приблизились к разгадке тайны возникновения горной цепи, которая скрыта под ледяным массивом Антарктики. Горы Гамбурцева исследовала международная экспедиция под руководством Фаусто Феррачиоли, геофизика из Великобритании (http://news-mining.ru/news/gory_gamburtseva/)