

этому актуаторы на их основе потребляют большой ток. Важным преимуществом магнито-стрикционных актуаторов является высокая скорость непрерывной циклической работы [4].

Список использованных источников

1. Кузнецов А. П. Направления развития металлорежущих станков: системные принципы. Часть 2 // СТАНКОИНСТРУМЕНТ. 2020. № 4. С. 36–45.
2. Кузнецов А. П. Направления развития металлорежущих станков: системные принципы. Часть 1 // СТАНКОИНСТРУМЕНТ. 2020. № 3. С.30–41.
3. Пьезоактуаторы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aktuator.ru/piezoactuators.shtml>.
4. Магнитострикционные актуаторы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aktuator.ru/magnetostrictive.shtml>.

УДК 629.1

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ПРОХОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ ШАХТНЫХ СТВОЛОВ

Веремейчик Н. С., Басалай Г. А.

Белорусский национальный технический университет
e-mail: nikita.veremeychik.tab.s@gmail.com

Summary. The main stages of the process of building a mine shaft are considered. The principle of operation and experience of using a mechanized tunneling complex in the construction of mine shafts in Belarus are described.

Строительство шахтных стволов является ответственной и энергоемкой операцией на первой стадии освоения месторождения полезных ископаемых подземным способом. Шахтный ствол служит транспортной артерией между поверхностью и плодородными пластами (горизонтами). Через его одновременно с подъемными сосудами (скипами, клетями), а также энергетическими кабелями осуществляется подача свежего воздуха, для поддержания жизнедеятельности людей, работающих в шахте. Поэтому от его надежности зависит эффективность работы рудника.

Строительство шахтных стволов имеет ряд особенностей по применяемому оборудованию, а также по способу строительства. Процесс возведения шахтного ствола можно разделить на четыре этапа:

- подготовка технологической площадки и монтаж проходческого комплекса;
- опережающее крепление водоносных пластов вокруг возводимой скважины;
- проходка ствола, которая включает в себя разрушение массива породы по забоям, транспортирование отбитой породы на поверхность, а также крепление стенок методом бетонирования;
- обвязка шахтного ствола от забоя до устья.

При проходке шахтных стволов во всем мире широко используется способ замораживания горных пород, который открыли еще в конце XIX века. Его суть в том, что через пробуренную скважину подается носитель, который замораживает вокруг себя породу, насыщенную влагой.

Традиционно разработка ведется с использованием буровзрывного способа с последующим транспортированием породы наверх. Она загружается в бадью при помощи грейферной установки. Однако, этот способ не является сегодня эффективным.

Впервые в Беларуси при подготовке к освоению разработки месторождения калийных солей на Нежинском месторождении использован импортный проходческий щит фирмы SBR. Стволопроходческий комплекс (SBR) предназначен для механизированной проходки стволов с нуля в мягких и средней твердости породах. В его состав входит комплекс оборудования по фрезерованию забоя, заглублению, а также оборудование по пневматическому транспорти-

рованию породы на поверхность. Помимо фрезерования и транспортирования этот проходческий щит выполняет функцию крепления стенок методом бетонирования.

Проходческий щит оснащен телескопической стрелой и вращающейся фрезой. Это позволяет создавать переменные диаметры ствола от 7 до 12 метров. Телескопическая стрела позволяет вести проходку полного диаметра ствола на глубину один метр в несколько заходов выдвижения телескопа. Во время этого процесса фрезерования не нужно опускать всю установку. На первом этапе цикла резания фреза создает вруб глубиной до 0,2 метра. Затем по часовой стрелке обрабатываются другие секторы круга от центра забоя до стенок ствола. Через каждые пять из этих циклов ствол углубляется на один метр, щит опускается на один метр, и цикл резания начинается заново. Отбитая порода всасывается из забоя ствола с помощью пневматической системы и транспортируется в всасывающий бункер.

Этот способ, несмотря на сложность оборудования, является наиболее эффективным при строительстве шахтных стволов. В частности, при проходке ствола на Нежинском участке в Республике Беларусь при применении стволопроходческий комплекс SBR достигнута производительность, которая является существенным технологическим прогрессом. Большая часть решений является инновационными, так как проходка ствола с применением данного оборудования представляет собой высокотехнологический процесс. При этом дальнейшее совершенствование способов ведения работ с применением новых технологий и конструкций.

В результате, средняя скорость проходки двух стволов глубиной каждого около 900 м на Нежинском месторождении с использованием стволопроходческого комплекса составила около 3 м/сут, при этом максимальные темпы составили до 7,5 м/сут.

УДК 622.1(075.8)

МЕТОДИКА ЗАДАНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ КРИВОЛИНЕЙНОМУ УЧАСТКУ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА

Вишневецкая А. А., Басалай Г. А.

Белорусский национальный технический университет

e-mail: linka.5806@gmail.com

***Summary.** A technique for the formation of a project for setting the direction of a curved section of a mine working for the effective operation of a tunneling machine in preparing a long-wall face for a treatment complex is given. The calculation of allowable load modes on the executive bodies was carried out and the recommended operating speeds of the combine were determined when driving a curved working.*

В настоящее время на рудниках ОАО «Беларуськалий» широкое применение получили столбовые системы разработки очистными комплексами. Столбовые системы разработки характеризуются независимым ведением очистных и подготовительных работ в пределах выемочного поля. На момент начала функционирования очистного забоя все подготовительные выработки, соединяющие забой с системой откаточных и вентиляционных выработок шахты, должны быть пройдены на полную длину.

Следует отметить, что в панели шахтного поля могут располагаться две лавы. Тогда во время подготовительных работ переход с одной лавы на другую осуществляется по криволинейному участку с определенным радиусом закругления и углом поворота, указанным в проекте. Задача маркшейдера заключается в том, чтобы, руководствуясь проектом произвести разбивку кривой в натуре, т. е. указать направление для проведения выработки на закруглении. Задание направления криволинейному участку выработки реализуется одним из следующих способов: способом перпендикуляров, способом радиусов и способом продолженных (коротких) хорд [1, с. 154–160].

Следует отметить, что проходка криволинейных горных выработок оказывает значительное влияние на исполнительный орган комбайна. Этот процесс сопряжен со значительным изменением нагрузочных режимов на исполнительных органах комбайна. Особенно это