

УДК 622.062:005.642.5

Грунковой Т.В., канд. техн. наук, доцент кафедры промышленной безопасности и охраны окружающей среды ФГБОУ ВО Ухтинский государственный технический университет

Фомин А.И., профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой аэрологии, охраны труда и природы ФГБОУ ВО Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Grunskoy T.V., Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor of the Department of Industrial Safety and Environmental Protection, Ukhta State Technical University

Fomin A.I., professor, doctor of technical sciences, head of the department of aerology, labor protection and nature, Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev

ПОВЫШЕНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ БУРОВЗРЫВНОЙ ПРОХОДКИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА РАБОТНИКОВ**INCREASING MECHANIZATION OF DRILLING AND BLASTING MINING WORKS TO REDUCE WORKERS' LABOR PROCESS SEVERITY**

На нефтяных шахтах в рамках повышения механизации труда рабочих, исключения фактора по профессиональным заболеваниям и увеличения скорости проходки применяются машины погрузочные, буропогрузочные МПНБ [1, 2]. Данные машины показали высокие эксплуатационные качества и отметились несколькими недостатками, а именно:

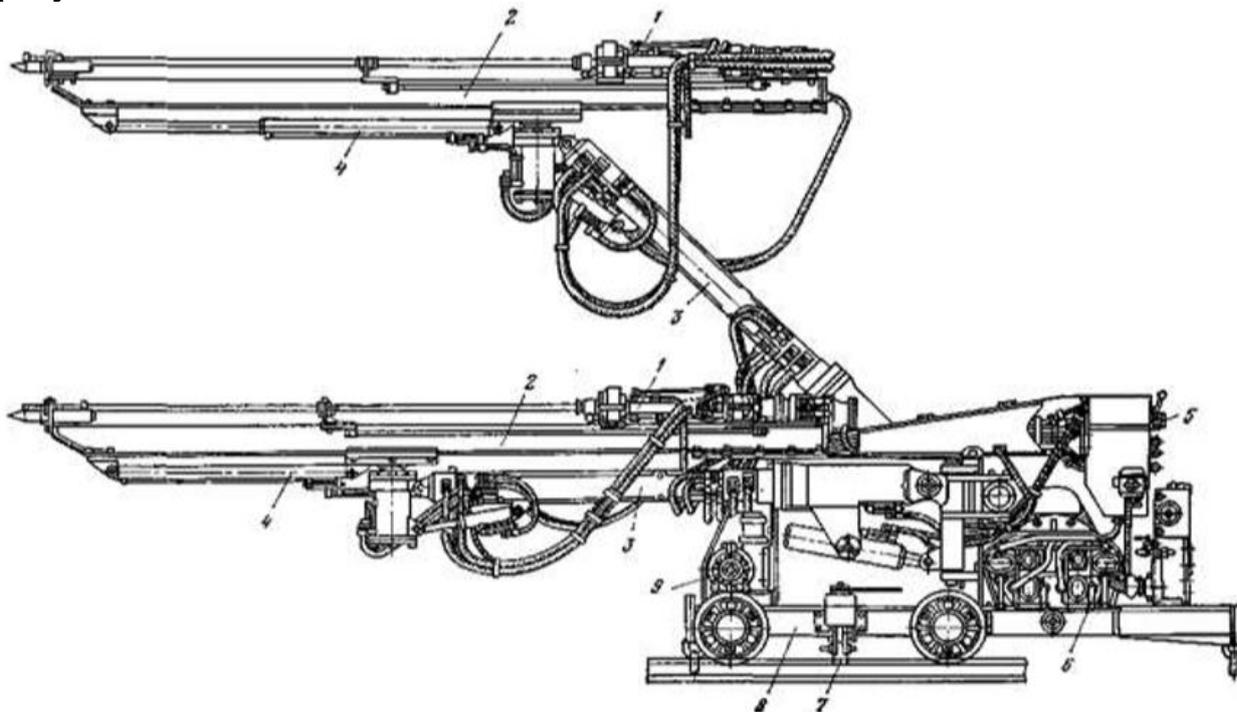
- сложность маневрирования на гусеничном ходу с 2-мя комплектами навесного бурильного оборудования, особенно, на забоях сечением 12,7 м²;
- недостаточная точность и скорость бурения шпуров;
- нарушение целостности почвы и порча постоянных рельсовых путей, иначе необходимо применение временных рельсовых путей вблизи забоя горной выработки.

Основная проблема эксплуатации данных машин заключается в том, что МПНБ работает на гусеничном ходу, тогда как передвижение большей части внутришахтного транспорта осуществляется по шахтным железным дорогам. Следовательно, для проведения горных выработок буровзрывным способом в нефтяных шахтах, погрузочные и буропогрузочные машины должны обладать следующими основными характеристиками:

- бурение шпуров на электроэнергии с пульта без ручного труда;

- погрузка породы в вагонетки;
- рельсовый самостоятельный ход [4].

Бурильные установки для бурения шпуров на рельсовом ходу разрабатывались и строились ранее, например, установка БКГ2, изготавливаемая на Кузнецком Машиностроительном заводе (г. Кузнецк, Пензенская область). Внешний вид бурильной установки БКГ2 приведен на рисунке 1.



1 – бурильная головка; 2 – податчик; 3 – манипулятор; 4 – гидроцилиндр; 5 – пульт управления; 6 – маслостанция; 7 – захваты (для крепления машины к рельсам при бурении); 8 – рама; 9 – колесно-рельсовый механизм передвижения.

Рисунок 1 – Внешний вид установки БКГ2

Бурильная машина состоит из бурильной головки 1 и податчика 2, смонтированных на двух манипуляторах 3; пульта управления 5; общей маслостанции 6 и колесно-рельсового механизма передвижения 9.

Надвигание каждой бурильной машины на забой осуществляется гидроцилиндром 4 с ходом 1,1 м. Податчик перемещает бурильную головку на забой двумя спаренными гидроцилиндрами со скоростью рабочего хода 3,6 м/мин и обратного – 7 м/мин.

Электродвигатель маслостанции мощностью 40 кВт через полумуфты и раздаточный редуктор приводит во вращение шесть шестеренных насосов – из них два питают гидромоторы бурильных головок, два – гидроударники бурильных головок и два – гидроцилиндры манипуляторов и механизмов подачи бурильных машин.

Отметим, что в настоящее время установки БКГ2 не выпускаются. Выполнив корректировку конструкции машины в конструкторском бюро завода для возможности погрузки породы, будет собрана оптимальная установка для ведения БВР в существующих нефтяных шахтах.

Таким образом, возможность повышения скорости БВР возможна путем разработки новой техники специально для нефтяных шахт.

Достоинства и недостатки применения бурильной установки для бурения шпуров на рельсовом ходу представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Достоинства и недостатки применения бурильной установки для бурения шпуров на рельсовом ходу

Существующие		Предлагаемые	
Достоинства	Недостатки	Достоинства	Недостатки
Положительный опыт в использовании на нефтешахте	Применение бурильной установки для бурения шпуров на рельсовом ходу	Рельсовый самостоятельный ход	Данное оборудование не выпускается на рынке. Необходимость проектирования и изготовления нового оборудования с сертификацией по спецзаказу
	Недостаточная точность бурения шпуров	Бурение шпуров с пульта, без ручного труда	
	Нарушение целостности подошвы горных выработок и рельсовых путей при активном маневрировании		

Отметим, что текущий вариант БВР для выполнения горных работ приемлем по своим эксплуатационным качествам и скорости проходки [3]. Разработка принципиально новой техники возможна только в случае строительства большого объема горных выработок протяженностью десятки километров.

В качестве замены перфораторов отечественного производства для проведения горнопроходческих работ буровзрывным способом была рассмотрена возможность применения в шахтах перфораторов от иностранного производителя Atlas Copco (Швеция). Подбор перфоратора осуществлялся по сопоставимым параметрам с отечественными аналогами. В качестве основных характеристик при сравнении пневматических перфораторов были приняты энергия удара, частота ударов и масса перфоратора.

Предлагаемые мероприятия по замене применяемых перфораторов импортными с меньшей (на 14 %) массой и габаритными размерами позволят облегчить тяжелый ручной труд бурильщиков. При этом скорость бурения повысится вслед за величиной энергией удара и частоты ударов, максимальная глубина шпуров останется неизменной – 5 м. В ином случае предлагается использование существующих машин МПНБ.

По мере улучшения геополитической ситуации в мире поставка перфораторов иностранного производства и их комплектующих вновь наладится, цены стабилизируются.

Отметим, что текущий вариант БВР для выполнения горных работ приемлем по своим эксплуатационным качествам и скорости проходки. Разработка принципиально новой техники возможна только в случае строительства большого объема горных выработок протяженностью десятки километров.

Список литературы:

1. Фомин, А. И. Комплексная оценка профессиональных рисков работников подземной группы при добыче нефти термошахтным способом / А.И. Фомин, Т.В. Грунскоой // Безопасность труда в промышленности. - 2019. - № 3 - С. 81-86.

2. Фомин А. И. Особенности формирования профессиональных заболеваний работников при разработке месторождений тяжелой нефти подземным способом / А.И. Фомин, Т.В. Грунскоой // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. - 2019. - № 1 - С. 35-41

3. Грунскоой, Т. В. Анализ социально-экономических показателей термошахтной добычи высоковязкой нефти / Т.В. Грунскоой // I Всероссийская научно-практическая конференция «Управление устойчивым развитием топливно-энергетического комплекса»: материалы конференции (18-19 ноября 2021 г.). – Ухта : УГТУ, 2021. – С. 38-44.

4. Грунскоой, Т.В. Оптимизация буровзрывных работ для минимизации негативного влияния на работников при проходке горных выработок/ Т.В. Грунскоой // XIV Всероссийская научно-практическая конференция «Молодых ученых с международным участием»: материалы конференции (18-21 апреля 2023 года). – Кемерово : КузГТУ, 2023, – С. 10105.1-10105.7.

References

1. Fomin, A.I. Comprehensive assessment of professional risks of underground group workers when extracting oil using the thermal mine method / A.I. Fomin, T.V. Grunskoy // Labor safety in industry. - 2019. - No. 3 - P. 81-86.

2. Fomin A.I. Features of the formation of occupational diseases of workers during the development of heavy oil fields by underground method / A.I. Fomin,

T.V. Grunskoy // Bulletin of the Scientific Center for Work Safety in the Coal Industry. - 2019. - No. 1 - P. 35-41

3. Grunskoy, T.V. Analysis of socio-economic indicators of thermal mining of high-viscosity oil / T.V. Grunskoy // I All-Russian Scientific and Practical Conference “Management of Sustainable Development of the Fuel and Energy Complex”: conference materials (November 18-19, 2021). – Ukhta: USTU, 2021. – P. 38-44.

4. Grunskoy, T.V. Optimization of drilling and blasting operations to minimize the negative impact on workers when excavating mine workings / T.V. Grunskoy // XIV All-Russian Scientific and Practical Conference “Young Scientists with International Participation”: conference materials (April 18-21, 2023). – Kemerovo: KuzSTU, 2023, – P. 10105.1-10105.7.