

УДК 622.233.7

Е.И. Сизова

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА КАЧЕСТВО ИЗГОТОВЛЕНИЯ ШАРОШЕЧНЫХ ДОЛОТ

Семинар № 21

Тяжёлые условия эксплуатации буровых машин в горнодобывающей и угольной промышленности обуславливают повышенные требования к изготовлению узлов и деталей буровых установок. Для ускорения развития горнодобывающей промышленности необходимы новые производительные установки и машины, добиться этого, можно изготавливая, экономичные высокопроизводительные установки.

Технический уровень, качество и надёжность деталей буровых машин, применяемых в угольных и других шахтах, в значительной мере определяют технико-экономические показатели работы установки, работающей в весьма тяжёлых условиях, связанных с ограниченностью габаритов; высокой динамичностью, действующих нагрузок, агрессивностью шахтных вод. В настоящее время наибольшее распространение получил шарошечный способ бурения. Этим способом выполняется до 80 % всех объемов бурения.

Определяющее влияние работоспособности долот на технико-экономические показатели бурения и темпы их роста общеизвестно. Следует учитывать и тот факт, что качество изготовления и показатели работы отечественных долот уступают аналогич-

ным показателям долот, выпускаемых ведущими зарубежными фирмами.

Многолетними исследованиями и опытом эксплуатации шарошечных долот установлено, что их работоспособность и безотказность во многом определяются износостойкостью и конструктивными особенностями опорных элементов, вооружения, промывочных устройств, а также качеством их изготовления и отработки. Условием для выполнения высоких технологических задач является сокращение сроков разработки и освоение технически увеличенной загрузки производственных мощностей, повышения производительности труда, снижение себестоимости продукции.

Специфические условия работы бурильных машин определяют характер повреждений и вид износа деталей. На эффективность работы бурильных машин влияют организация работы, конструкция машин и точность изготовления узлов, износостойкость и усталостная прочность деталей, характер сопряжения и состояние поверхностных слоев и т.д. Один из наиболее важных факторов, влияющих на работу, — износ деталей. Большинство деталей изготавливается по второму классу точности, поэтому износостойкость и характер сопряжения наиболее ответственных деталей как в начале работы, так и в

процессе эксплуатации во многом определяют надёжность и долговечность машины в целом.

Независимо от конструкции и типа размера долот к ним предъявляются высокие требования — высокая надежность, производительность, способность реализовать подводимые к забою мощность и крутящий момент в зависимости от физико-механических свойств разбуреваемых пород и прочности колонны.

Основной класс долот, обладающий наибольшей избирательностью к породам, составляют шарошечные долота, объем применения которых более 85 % от общего числа долот.

До 75 % долот, изготавливаемых зарубежными фирмами, армируются с натягом цилиндрико-сферическими твердосплавными вставками и имеют посадочное отверстие с резьбой.

Твердосплавные штыри из карбида вольфрама с содержанием кобальта 12 % (патент США 4211508) предварительно полируются в галтовочном барабане абразивной смесью (карбид бора) с твердостью >9 по шкале Мооса с водой до шероховатости < 0,13 мкм. Натяг в сопряжении с отверстием корпуса 0,05 мм. Твердость корпуса после термообработки HRC37...44.

Материал корпуса шарошки по химическому составу близок к стали 20Х2Н4А. Заготовкой является круглый прокат длиной 7000 мм, диаметром 47–67 мм, с твердостью HRC25. Твердосплавные вставки после спекания подвергаются горячему гидравлическому обжатию.

Фирмой «Ингерсолл Рэнд К°» (США) запатентован способ удержания твердосплавной вставки в корпусе шарошки (патент 3749190), который, состоит в использовании конусообразных твердосплавных вставок и фиксирующих втулок, заполняющих

при запрессовке конический кольцевой зазор и выточку в отверстии под вставку.

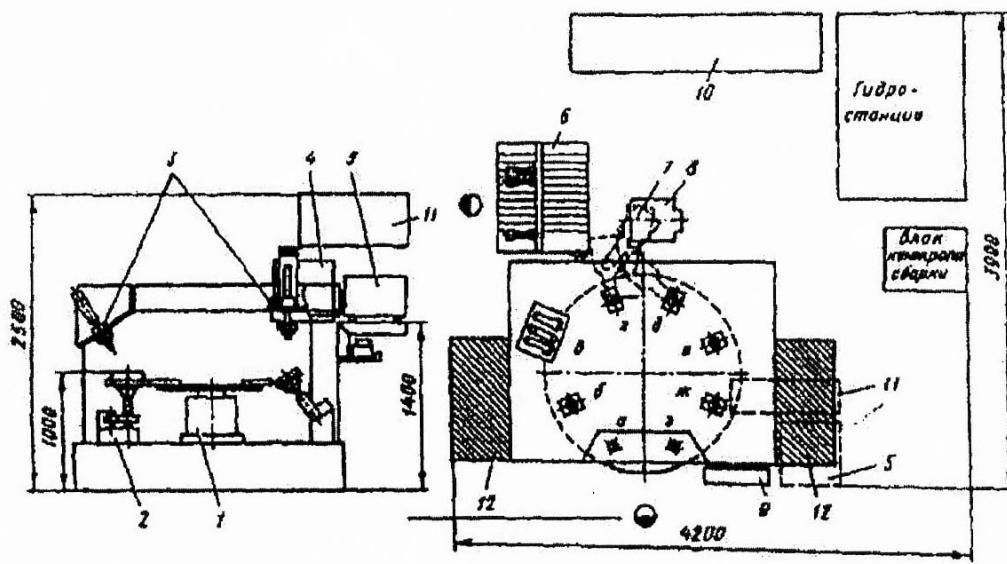
Технологический маршрут фирмы «Тохо Кинзоку» (Япония). Принципиальными в этой технологии являются следующие операции: обработка резанием корпуса из круглого проката, термообработка корпуса (нагрев в печи в атмосфере бутанового газа, закалка в масле и отпуск), обработка отверстий под твердосплавные вставки в закаленном корпусе на многооперационном станке, замеры диаметров отверстий и запрессовка вставок на измерительно-запрессовочном модуле с ЧПУ (рисунок), шлифование твердосплавных вставок.

Измерительно-запрессовочный модуль с ЧПУ измеряет диаметр отверстия, выбирает, из заранее рассортированных, вставку с необходимым диаметром и автоматически запрессовывает ее в отверстие.

Обработка отверстий в термообработанных корпусах под последующую селективную сборку запрессовкой производится сверлением монолитными твердосплавными сверлами с утолщенной сердцевиной, с углом при вершине 164°, углом подъема спирали 16° (фирма дрессер, США), с точностью 0,15...0,25 мм. Подача — 0,04 мм/об, скорость — 0,24 м/с, без охлаждения. Шероховатость 11,6 мкм.

Стадии формирования качества шарошечных долот

Формирование качества шарошечных долот начинается на стадии проектирования, когда закладываются все основные показатели качества будущего изделия, поэтому разработка технического задания на опытно-конструкторские работы и нормативно-технической документации производится на основе анализа лучших мировых и отечественных образцов до-



Измерительно-запрессовочный модуль с ЦПУ: 1 — стол поворотный делительный; 2 — устройство поворота объекта измерения; 3 — измерительная головка; 4 — механизм подъема измерительной головки; 5 — устройство контроля диаметров отверстий; 6 — магазин твердосплавных вставок; 7 — манипулятор; 8 — узел запрессовки; 9 — пульт управления; 10 — манипулятор; 11 — устройство обработки сигналов; 12 — электрошкаф

лот конкретного типоразмера с учетом достижений и перспектив развития науки и техники.

На стадии изготовления, намеченные при проектировании свойства новой конструкции долота, приобретают реальное воплощение.

Однако далеко не все свойства шарошечных долот формируются в процессе их изготовления. Так, показатель назначения (механическая скорость проходки) закладывается еще на стадии проектирования и определяется качеством конструкторских разработок. При этом показатели стандартизации и унификации, патентно-правовые и эстетические (совершенство формы), показатели транспортабельности и ряд других не зависят от качества технологического процесса.

Важнейшими характеристиками технологического процесса с точки зрения его влияния на качество шарошечных долот являются:

- технологическая оснащенность производства новыми совершенными видами технологического оборудования, инструмента и оснастки;
- техническая оснащенность и организация служб контроля качества продукции (ОТК);
- качество используемых материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;
- уровень автоматизации технологических процессов и контрольных операций;
- квалификация работников;
- уровень стандартизации, унификации и типизации технологических процессов и технологической документации.

На стадии эксплуатации проявляется потребительское качество шарошечных долот, заложенное в каждую конструкцию при ее проектировании и изготовлении. При этом показатели качества находятся в зависимости от геолого-технических и режимно-технологических условий эксплуатации шарошечных долот в процессе бурения. Поэтому с целью повышения потребительского качества необходимо определение и уточнение области рационального применения и регламента на режимно-технологические условия эксплуатации шарошечных долот. При этом одним из факторов, обеспечивающих качество шарошечных долот, является эффективность статистических методов контроля и ис-

пытаний, последних в условиях эксплуатации, а также качество труда буровых бригад, эксплуатирующих шарошечные долота. Следует иметь в виду, что нарушение указанных требований и рекомендаций может привести к тому, что высокие показатели качества, заложенные в конструкцию шарошечного долота в процессе проектирования и изготовления, могут быть не реализованы при эксплуатации. При этом одной из важнейших задач эксплуатации является систематический сбор объективной информации о надежности шарошечных долот и использование ее на предыдущих стадиях формирования качества данного вида продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коган Б.И. «Прогрессивная технология буровых коронок», Кемерово, Кузбассвузиздат, 1999. **ГИАБ**

Коротко об авторе

Сизова Е.И. – старший преподаватель, кафедра технологии машиностроения и ремонта горных машин, Московский государственный горный университет.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 21 симпозиума «Неделя горняка-2007». Рецензент д-р техн. наук, проф. *Л.И. Кантович*.

