

М.Т. Кобылянский, доц., к.т.н.,
КузГТУ

И.Д. Богомолов, проф., д.т.н.
КузГТУ

МАГНИТНЫЕ ЛОВИТЕЛИ ДЛЯ ОЧИСТКИ БУРОВЫХ СКВАЖИН ОТ МЕТАЛЛА

Аварийно-восстановительные работы в эксплуатируемых и бурящихся скважинах, в частности, связанных с извлечением различных металлических предметов, как показывает опыт, является длительным и трудоемким процессом. Успех извлечения металла из скважин зависит от таких факторов, как горнотехнические условия, опыт и интуиция работников, тип и надежность ловильных инструментов. Металлические предметы извлекают магнитными ловителями, колоколами и метчиками различных типов. В случае многих неудачных рейсов ловителя в скважину металлические предметы подвергаются разрушению с помощью долот, забойных или башмачных фрезеров, торпед направленного действия, химическим или термическим способами. Результативность разрушения, как правило, невысока – положительный результат при этом достигается менее чем в 20 % случаев. Как крайняя мера забуривается новый ствол скважины, в который затем сталкиваются металлические предметы и цементируются там.

Практика аварийных работ в скважинах показывает, что для ликвидации целого ряда аварий в настоящее время отсутствует эффективный, надёжный ловильный инструмент. Такие аварии, как оставление на забое турбо- и электробуров и их частей, целых и разрушенных долот, шарошек, расширителей, падение в скважину ключей и других инструментов, а также других больших и малых металлических предметов составляют в сумме около 40 % от общего числа аварий, а при бурении

взрывных скважин на рудниках до 95 %. Весьма малая подъемная сила применяемых магнитных ловителей объясняет их низкую эффективность и ограничивает область применения извлечением из скважин мелких металлических предметов и скрапа. Однако если забой скважины зашламован и завален породой, то не всегда удается извлечь даже мелкие обломки металла.

Проведенные в данной области исследования показали, что можно создать конструкцию магнитного ловильного инструмента, обладающего грузоподъемностью на порядок выше чем известные конструкции. Исследования математической модели магнитной системы показали, что наиболее совершенной и рациональной для применения в ловителях бурового инструмента является бронева система на плоских магнитах (а.с. № 711273). На основе этой магнитной системы разработаны конструкции магнитных ловителей на высококоэрцитивных ферритобариевых магнитах 22БА190.

Магнитные ловители ЛМП-6, ЛМП-6М и ЛМП-7 в течение длительного периода прошли всесторонние испытания на шахтах ПО Сибруда, Кривбассруда, Уралруда, Союзмедь, Восточном горнообогатительном комбинате (г. Желтые Воды), Зыряновском свинцовом комбинате, Гороблагодатском рудоуправлении Нижнетагильского металлургического комбината и др. (всего более 30 предприятий). На различных горных предприятиях было испытано и эксплуатировалось более 350 новых магнитных ловителей. По

данным шахт Таштагольского, Абаканского и Казского рудоуправлений применение магнитных ловителей конструкции КузГТУ значительно снижает процент бросовых скважин (в 1,3-2,6 раза), уменьшает годовой расход бурового инструмента на 2,5-3,5 %, сокращает среднее время ликвидации аварий в 2-3 раза. Надежность извлечения оборвавшихся элементов бурового инструмента составляет 98 %. Суммарный экономический эффект от применения магнитных ловителей ЛМП-6, ЛМП-6М, ЛМП-7 на указанных трех шахтах составил 357,858 тыс. р. в ценах 1998 г.

Как показала длительная опытно-промышленная эксплуатация (более 10 лет) большого числа магнитных ловителей в различных горнотехнических условиях, срок службы их зависит от уровня и условий эксплуатации и составляет 1,5-2,0 года. При этом количество рейсов в скважину превышает в среднем 130-150. Эффективность применения магнитных ловителей характеризуется большим резервом по силе притяжения их к различным элементам бурового инструмента. Так, сила притяжения ловителя к буровой коронке БК-105, КНШ-100 превышает ее вес в 40 раз, к пневмоударнику М-48 – в 6 раз. Собранный на горных предприятиях фактический материал подтверждает высокую надежность извлечения магнитными ловителями различных элементов бурового инструмента, достаточную механическую прочность их конструкций, хорошую стабильность параметров.