

Исследование триботехнических и эксплуатационных характеристик алмазосодержащего СВМПЭ (сверхмолекулярного полиэтилена)

Шиц Елена Юрьевна,

зав.лаб. ИПНГ СО РАН, к.т.н.

Семенова Евгения Спартаковна

младший научный сотрудник ИПНГ СО РАН, аспирант

Институт проблем нефти и газа СО РАН

l.u.shitz@ipng.isn.ru

Развитие алмазоперерабатывающей промышленности в Республике Саха (Якутия) выявило проблему наиболее эффективного применения природных технических алмазов. В первую очередь, технические алмазные порошки должны быть использованы по своему прямому назначению – в производстве алмазных инструментов, которые в настоящее время завозятся из-за пределов России. Литературный и патентный поиск показал, что в качестве основы для разработки абразивного инструмента применяются в основном эпоксидные и бакелитовые смолы (термореактивные полимеры). Однако, имеется положительный опыт использования термопластичного полимера – ПТФЭ для создания алмазного инструмента. Среди марочного ассортимента термопластичных полимеров, производимых в России сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ) наиболее полно отвечает требованиям, предъявляемым к связке алмазного абразивного инструмента, так как имеет необходимый уровень физико-механических, прочностных и эксплуатационных свойств, таких как высокая прочность, твердость, химическая и износостойкость, низкий коэффициент трения и широкий температурный интервал эксплуатации.

Известно, что эффективность, качество обработки и долговечность инструмента во многом зависят от рационального выбора концентрации и дисперсности абразивного материала, в качестве которого нами использованы порошки природных алмазов (ППА). Наиболее важными характеристиками любого абразивного инструмента являются его и эксплуатационные характеристики (производительность обработки поверхности и удельный расход алмазов), на основании которых и производился выбор концентрации и дисперсности ППА для композиционных алмазосодержащих материалов (КАМ) на основе СВМПЭ.

В работе исследовались композиты на основе СВМПЭ содержащие в своей основе классифицированные (ППА) зернистостями 63/50 и 125/100 мкм в количестве 10, 20, 30, 40 и 50 мас.%. Следует отметить, что в отечественной практике принято указывать в композиционном материале концентрацию алмазов в % в зависимости от их массы в каратах. Обычно такими концентрациями являются: 50% при содержании алмазов в 1 см³ материала – 2,2 карата (20 мас.%), 100% - 4,4 карата (40 мас.%).

Установлено, что при обработке как стали, так и минерала наиболее высокими показателями производительности 6,1 и 63,6-69,8 мг/мин, соответственно и одновременно низкими значениями удельного расхода алмазов 0,023 и 0,002-0,003 мг/г, обладают образцы, содержащие 30 мас.% порошков с зернистостью абразива 125/100 мкм. Установлено, что как при обработке стали, так и при обработке минерала сила прижима не должна превышать 150 Н.

Таким образом, проведенными исследованиями показано, что рациональная зернистость ППА в связующем – 125/100 мкм и массовая их концентрация в СВМПЭ – 20-30 мас.%, так как именно это сочетание обеспечивает обрабатываемому инструменту самую высокую работоспособность.