МЕХАНИЗМЫ ИЗНОСА БУРОВОГО ДОЛОТА ПОД ВЛИЯНИЕМ АБРАЗИВНОЙ СРЕДЫ.

Науч. рук., доц. Мухаммедов Азод Анварович
PhD Абдуллаев Руфат Фатхуллаевич
Ташкентский Государственный Технический Университет

Износ долота в абразивных породах происходит по нескольким основным механизмам. Главный из них — абразивное изнашивание, при котором зерна твердых минералов породы действуют как микрорезцы, снимая материал с поверхности зубьев или резцов. Это сопровождается царапанием, микрорезанием и постепенным притуплением режущих кромок.

Дополнительно развиваются:

- Адгезионный износ — схватывание и последующее вырывание частиц металла или твердого сплава при высоких контактных давлениях и температурах.
- Усталостное разрушение — появление микротрещин от циклических нагрузок, особенно в твердосплавных вставках.
- Термоабразивный износ — локальный перегрев поверхности (до нескольких сотен градусов) из-за трения, с последующим растрескиванием при охлаждении промывочной жидкостью (эффект теплового шока).
- Гидроабразивная эрозия — воздействие потока бурового раствора с абразивными частицами шлама, приводящее к истончению тела шарошек и выпадению зубков.

В шарошечных долотах износ часто сопровождается образованием рейки на забое, самозатачиванием зубьев или, наоборот, скруглением и сколом. В высокоабразивных условиях фрезерованные зубья быстро стираются, а твердосплавные вставки могут скалываться или выпадать из-за эрозии окружающего металла.

Для PDC-долот абразивность приводит к полировке и постепенному износу алмазного слоя резцов, снижению их режущей способности и, в итоге, к полному разрушению. В очень абразивных породах, таких как кварцевые песчаники или граниты, PDC-резцы изнашиваются значительно быстрее, чем в пластичных или малоабразивных формациях (глины, известняки).

Практика показывает, что несоответствие долота абразивности породы может сократить его ресурс на 40 % и более. Высокое содержание кварца в породе особенно опасно, поскольку кварц сохраняет остроту зерен даже при затуплении и продолжает интенсивно царапать инструмент.

Литература

1. Б. Н. Арзамасов, В. И. Макаров и др. Материаловедение: Учебник для технических вузов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. 646 с.
2. Машиностроение: Энциклопедия. М.: Машиностроение. Т. II – 2: Стали. Чугуны / Г. Г. Мухин, А. И. Беляков, Н. Н. Александров и др.; Под общ. ред. О. А. Банных, Н. Н. Алесандрова. 2000. 784 с.