

Повышение работоспособности бурового инструмента лопастного типа на основе применения поворотных режущих элементов.

Сусликов А.С.,

научный руководитель канд. техн. наук Данилов А. К.

*Сибирский Федеральный Университет
Институт Нефти и Газа*

В настоящее время в нефтяной промышленности для глубокого бурения широко применяется буровой инструмент лопастного типа. Развитие направления бурения лопастными бурами нашло широкое применение на основе использования армирования режущей части твёрдосплавными пластинами с алмазным покрытием и в настоящее время основной поставщик таких типов буров «Schlumberger». Предварительные исследования теории резания с использованием пластинами твёрдого сплава с отрицательным углом резания показывает значительное увеличение энергоёмкости в процессе резания пород различной крепости. Анализ производительности при разработке скважин глубокого бурения показывает что подача на единицу реза лопастного бура не превышает 1 мм. Минимальная величина скола породы единицей инструментом приводит к значительному увеличению энергоёмкости процесса бурения. Исследования параметров резания горным инструментом в ИГД им. А. А. Скочинского и сравнительные испытания поворотных резцов горных машин и плоских резцов землеройной техники проведенные в СибНИИСтройдормаш города Красноярск показывают, что при увеличении прочности разрабатываемой среды энергоёмкость резания кромками лезвий значительно уступает резанию поворотными резцами на основе шарошечного разрушения массива. В связи с вышеизложенным целью данной работы является разработка конструкции бурового инструмента лопастного типа с использованием элементов шарошечного разрушения на основе поворотных резцов.

На практике при глубоком бурении применяется 2 основных вида бурения шарошечное и лопастное (Рис.1).

Наиболее широкое применение нашли инструменты на основе шарошечного бурения, но в связи с возможностью встречи с трещиноватыми и осадочными породами буровой инструмент его эффективность снижается и резко падает надёжность. Применение лопастных буров позволило более эффективно работать в различных условиях горных пород с минимальной вероятностью заклинивания или заштыбовки рабочей части.

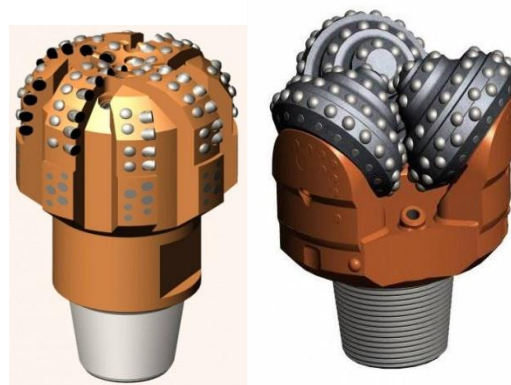


Рис. 1

Шарошечное и лопастное долото.

При разработке рудных месторождений в горной промышленности применяются поворотные резцы различных конструкций (Рис.2).

Стендовые исследования сравнительных параметров резания показывают, что при уменьшении подачи менее 8 мм на единственный резец энергоёмкость резания кромками значительно увеличивается по сравнению с процессом шарошения поворотными резцами, при этом граница равновесного состояния энергоёмкости резания плоским поворотным резцом находится в районе 8- 10 мм подачи (Рис. 3).

Работа на малых подачах при глубоком бурении ведёт к значительному увеличению энергоёмкости разрушения породы.

Основной задачей при проектировании нового бурового инструмента с применением элементов шарошения поворотными резцами горных машин является создание специальной конструкции резца который отвечает требованиям условий резания.

В основе конструкции бурового инструмента лежит монолитный корпус аналогичный лопастным бурам известных конструкций (Рис. 4).

Отличие заключается в формировании траверс для установки резцов специальной конструкции, схема резания обеспечивает 3х кратное дублирование прохождения резцов след в след. Уменьшение количества резцов ведет к увеличению удельного давления на единственный резец в 1,5- 2 раза, в то же время энергоёмкость процесса разрушения прочной породы поворотным резцом падает на 30%, что приводит к увеличению скалываемого шлама в 1,5- 2 раза. Расчётная величина подачи на единственный резец должна составлять 2-3 мм, особая конструкция режущей части позволяет постоянно затачивать остриё резца, а армирование композитным материалом активной части острия позволит не только значительно



Рис. 2

Конструкции поворотных резцов

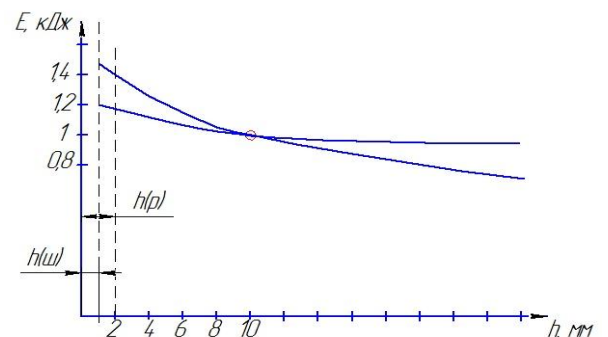


Рис. 3

Энергоёмкость процесса резания плоским и поворотным резцом в зависимости от глубины резания.

Категория прочности IV

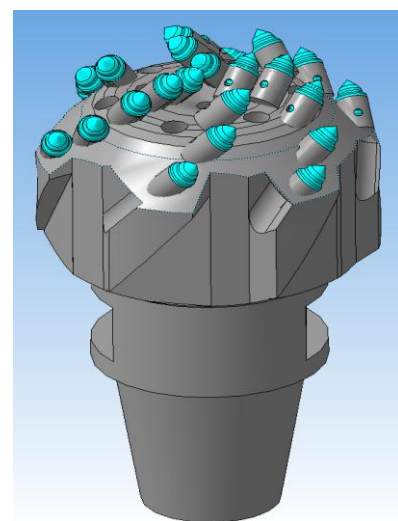


Рис. 4

Буровой инструмент

увеличить ресурс, но и повлиять на процесс разрушения породы. Специальные элементы крепления обеспечивают возможность поворота единичного резца в посадочном отверстии. Кроме того в отличие от существующих конструкций изношенные или вышедшие из строя резцы возможно менять непосредственно на месте с применением специальных устройств.

Выводы

- Совершенствование конструкции бурового инструмента может быть выполнена на основе опыта теории резания горных пород специальными инструментами.
- Исследование параметров новых инструментов должно быть направлена на совершенствование схем резания и схем установки резцов на рабочий инструмент.
- Значительное увеличение прочности и как следствие ресурса режущей части можно достичь разработкой композитных резцов.
- Сравнительное исследование параметров резания различного инструмента необходимо проводить в лабораторных условиях максимально приближенных к глубокому бурению.