

УВЕЛИЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ИЗНОСОСТОЙКОСТИ БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Ляхов А.И., Сусликов А.С.

Научный руководитель к.т.н, Данилов А.К.
Сибирский Федеральный Университет

Один из способов бурения нефтяных скважин основан на применении лопастного бурового инструмента с последовательным расположением режущих элементов. Данная технология используется при бурении глубоких скважин при разработке пород малой и средней крепости, и особенно эффективна при разработке пластичных включений. Исследования работоспособности в условиях эксплуатации данного инструмента, показывают прямую зависимость производительности от износа режущих кромок. В связи, с чем возникает проблема, связанная с ремонтом и заменой изношенных пластин.

При бурении используются различные буровые инструменты основанные на последовательном фрезеровании.(Рис.1)

Однако существует другая технология, предназначенная для разрушения горных пород различной крепости. Рабочие органы горных машин оснащаются поворотными резцами различной конструкции. (Рис.2)

Стендовые сравнительные исследования силовых параметров резания одиночными поворотными и плоскими резцами показали, что области применения данных видов инструментов различны (Рис.3). В частности, при увеличении прочности разрушаемой породы энергоёмкость плоскими резцами значительно больше, по сравнению с энергоёмкостью при разрушении поворотными резцами. Из графических зависимостей видно, что энергоёмкость и эффективность поворотных резцов выше при величине стружки менее 8-10 мм на единичный резец. Подача уменьшается при увеличении прочности разрабатываемой породы.

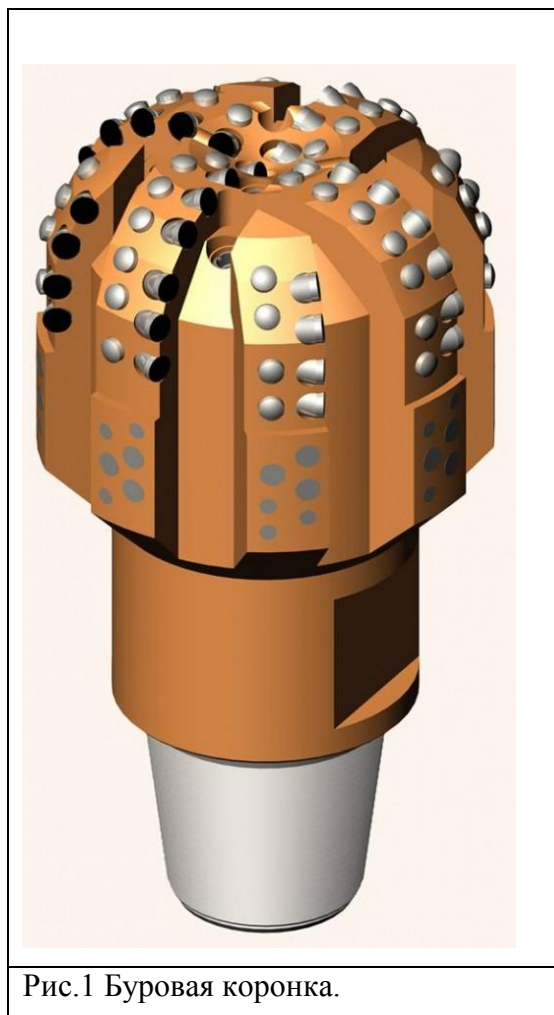


Рис.1 Буровая коронка.

Обследования буровых установок в условиях эксплуатации на Ванкорском нефтегазовом месторождении при нефтедобыче показали, что подача при использовании бурового инструмента с плоскими элементами составляет не более 1 мм. В тоже время энергоёмкость применения плоских резцов при малых подачах значительно уступает поворотным резцам (рис 3).



Рис.2 Поворотные резцы

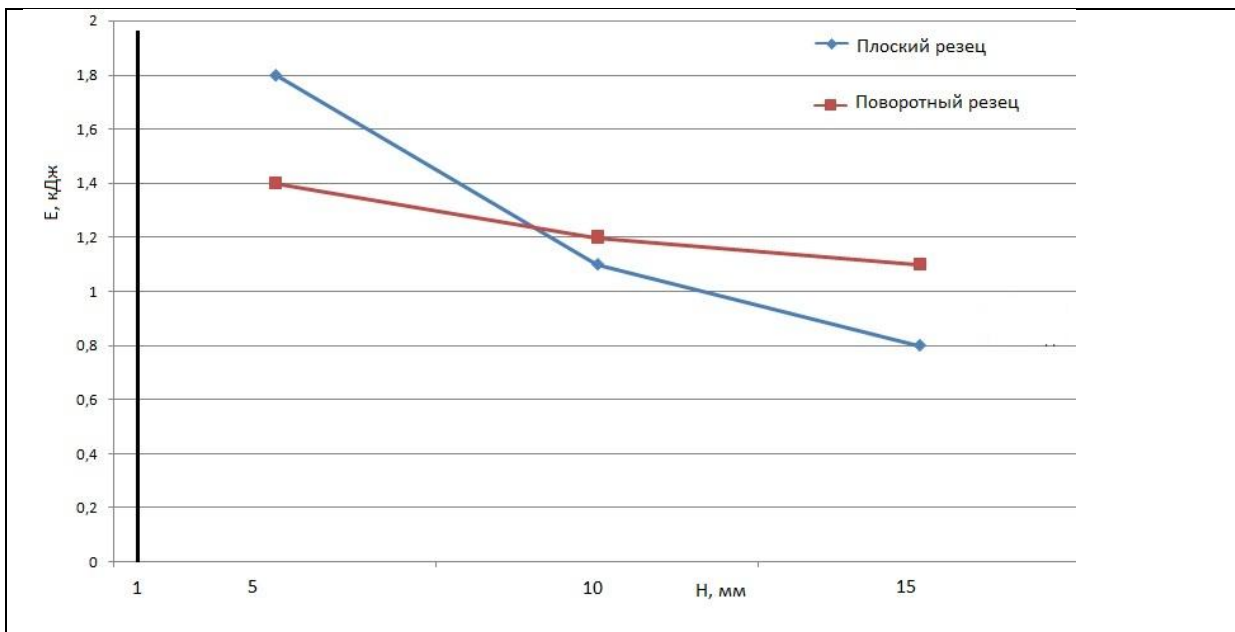


Рис.3 Сравнение параметров плоских и поворотных резцов.

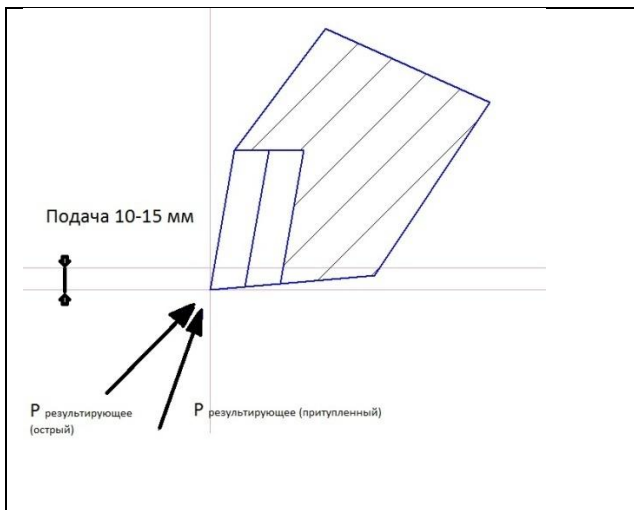


Рис 4.1. Установка плоской пластины для однородных грунтов.

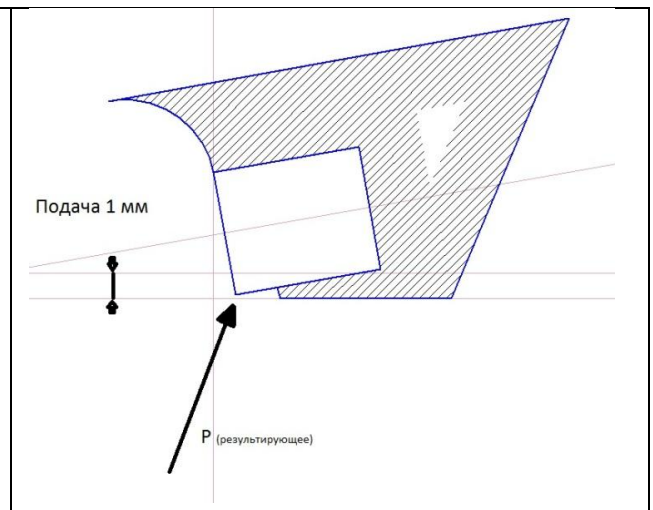


Рис 4.2. Установка керн бурового долота.

Для разработки мерзлых и прочных грунтов обычно используется инструмент, оснащенный плоскими пластинами твердого сплава с положительными углами резания (Рис 4-1)[1], а для оснащения буровых долот используются вставные керны с отрицательными углами резания. Режущий элемент с отрицательным углом резания характеризуется увеличенной прочностью твердосплавной вставки, но, в тоже время, создает условия для интенсивного износа кромки.(Рис 4-2) [2].

В связи с чем, целью предлагаемой работы является разработка специальной конструкции бурового инструмента последовательного фрезерования с использованием элементов конструкции поворотных резцов. (Рис.5).

Лабораторные исследования показали, что в предлагаемой конструкции результирующая нагрузка прилагается под углом 45 градусов и режущий элемент работает на сжатие. В связи с чем, конструкцию пластины можно выполнить с упором в хвостовой части. Крепление осуществляется фиксированием фасонной части корпуса режущего элемента затвердевшим полимерным материалом, что позволяет менять резцы, сохраняя долото. Рабочая часть корпуса резца выполняется с уплотнительной юбкой, и армируется твердосплавным наконечником, который самозатачивается при вращении от нагрузки, в результате инструмент сохраняет первоначальный угол резания при движении по траектории забоя

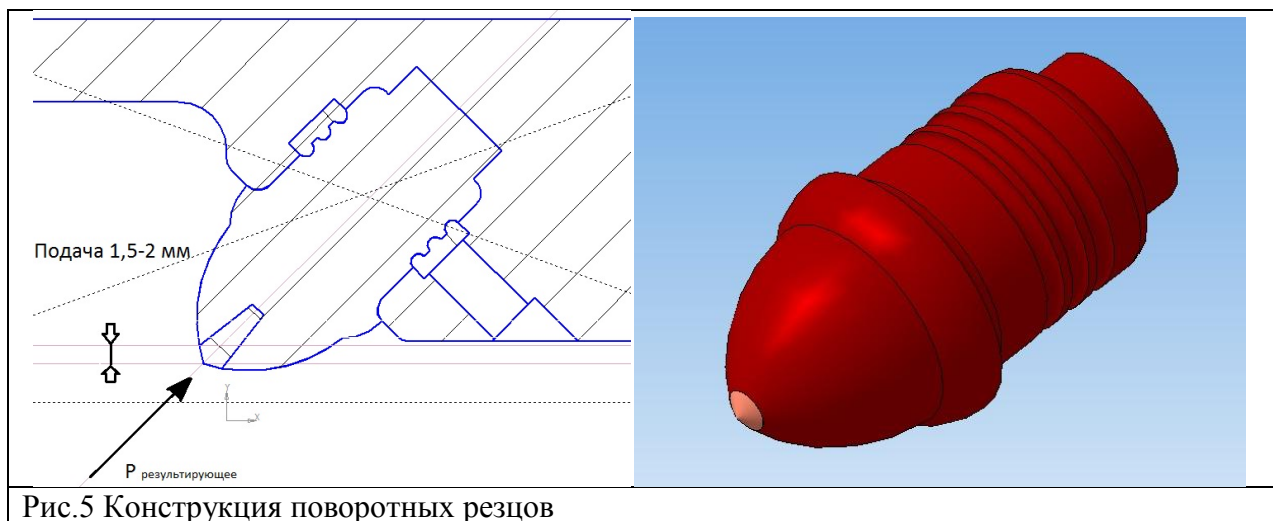


Схема установки режущих элементов определяется формой забоя долота. Шаг между линиями резания выбирается в зависимости от координаты режущего элемента и угла наклона, причем количество режущих элементов в одной линии резания увеличивается при удалении от оси корпуса долота. (Рис.6)

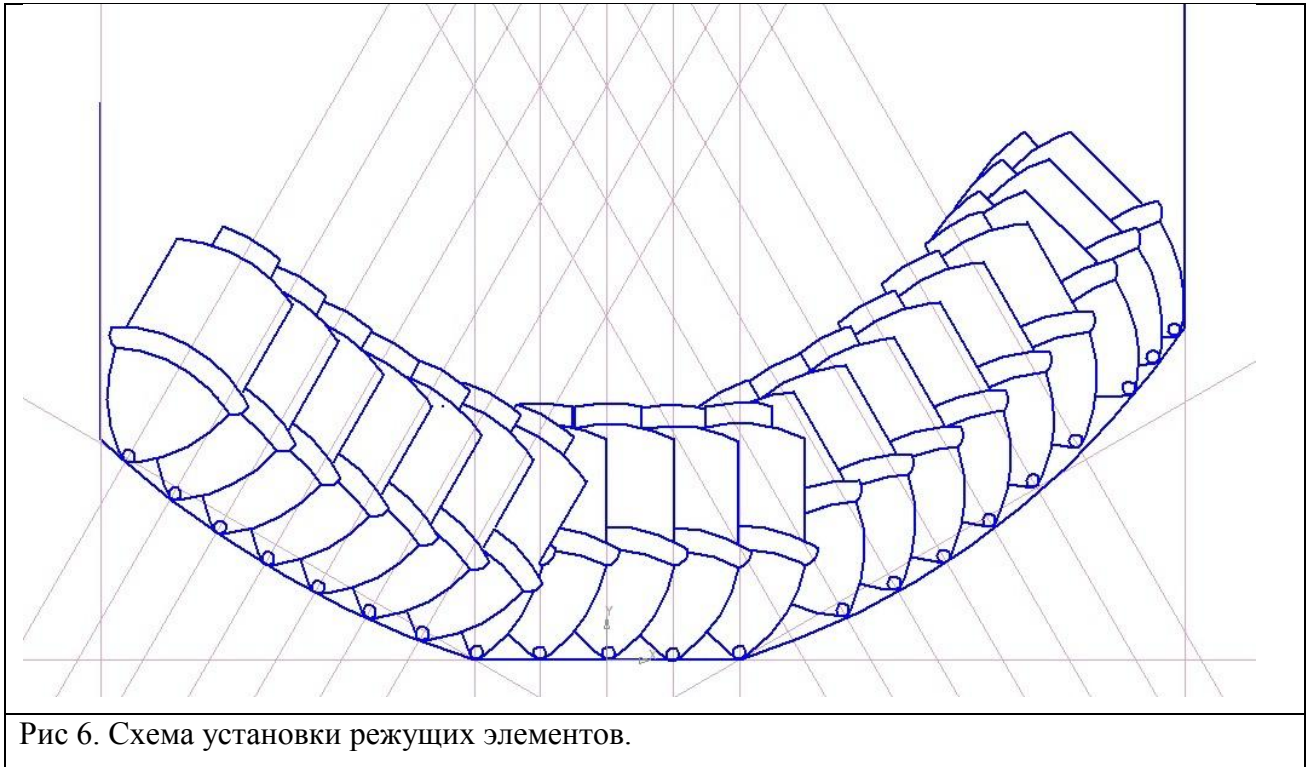


Рис 6. Схема установки режущих элементов.

Выводы:

Буровое долото с плоскими режущими элементами имеет недостаточную износостойкость и эффективность при бурении горных пород с пластичными включениями. Конструкция инструмента горных машин (с поворотными резцами) более эффективна и наименее энергоемка, но, в то же время, конструкция державки не позволяет применять данный инструмент в стесненных условиях бурового долота.

Создание режущего элемента предлагаемой конструкции позволит разработать долото повышенной надежности и износостойкости с самозатачиванием режущего элемента и возможностью замены изношенного элемента.

Применение разработанной схемы установки режущих элементов позволит увеличить категорию прочности разрабатываемой породы.

Список использованной литературы:

- 1) Буровое оборудование: Справочник в 2-х томах. Абубакиров В.Ф, Архангельский В.Л. Москва «Недра» 2000 г.
- 2) Машины для земляных работ. Зеленин А.Н. Москва «Машиностроение» 1975 г.