

гідроударних бурових машин з достоїнствами золотникових вібробурів.

1. Використання гідродинамічних вібробурів створює можливості зменшення необхідної маси важких бурильних труб і покращання показників буріння за рахунок використання динамічних навантажень на бурове долото.

Бібліографічний список

1. **Граф Л.Э., Киселев А.Т., Коган Д.И.** Техника и технология гидроударного бурения. - М.: Недра, 1975. - 143 с.
2. **Вибрационное и ударно-вращательное бурение** / Воскресенский Ф.Ф., Кичигин А.В., Славский В.М. и др. - М.: Гостоптехиздат, 1961. - 244 с.
3. **Ясов В.Г.** Теория и расчет рабочих процессов гидроударных буровых машин. - М.: Недра, 1977. - 153 с.
4. **Слипенький В.С.** Методика расчета гидродинамического ударника. // Сб. научн. трудов Национальной горной академии Украины. - № 6, том 4. - Днепропетровск, 1999. - С. 119 - 127.

© Максимов О.П., Слипенький В.С., 2001

УДК 622.243

Канд. техн. наук МАРТЫНЕНКО И.И.

Министерство экологии и природных ресурсов Украины, г. Днепропетровск, Украина

Инж. БАКАРЖИЕВ Ю.А.

Казенное предприятие "Кировгеология", г. Кировоград, Украина

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОГО ВРАЩАТЕЛЬНОГО КОЛОНКОВОГО БУРЕНИЯ

Используя энергетический подход, механическую скорость вращательного бурения V можно описать зависимостью

$$V = \frac{N}{AS}, \quad (1)$$

где N – забойная мощность; A – энергоемкость процесса разрушения горной породы; S – площадь забоя.

С другой стороны, используя кинематический подход, механическая скорость вращательного бурения V может быть описана зависимостью другого вида. При разрушении горной породы резанием, например, твердосплавными коронками эта зависимость примет вид

$$V = knh, \quad (2)$$

где k – количество резцов (групп резцов), перекрывающих кольцо резания породы; n – число оборотов в минуту; h – глубина внедрения резца или толщина срезаемой стружки горной породы или проходка на 1 резец на 1 оборот.

Приравняв правые части выражений (1) и (2), получим равенство в виде

$$knh = \frac{N}{AS}. \quad (3)$$

Решение выражения (3) относительно h позволяет получить новую зависимость глубины внедрения резца как функции энергетических, кинематических и геометрических факторов

$$h = \frac{N}{ASkn}. \quad (4)$$

В свою очередь, используя известные уравнения для забойной мощности при колонковом твердосплавном бурении [1] и площади забоя, запишем N в следующем виде

$$N = k_1(0,137 + \mu)FD_{cp}n, \quad (5)$$

где k_1 – коэффициент пропорциональности; F – усилие подачи; D_{cp} – средний диаметр коронки; μ – коэффициент трения,

$$S = \pi D_{cp}b, \quad (6)$$

где b – ширина резца (ширина кольца резания породы).

После подстановки (5) и (6) в формулу (4) получим зависимость h в виде

$$h = \frac{k_1(0,137 + \mu)F}{\pi Abk}. \quad (7)$$

В свою очередь

$$F = F_1k, \quad (8)$$

где F_1 – усилие подачи на 1 резец.

Тогда

$$h = \frac{k_1(0,137 + \mu)F_1}{\pi Ab}. \quad (9)$$

Известна формула Е.Ф.Эпштейна [2] для определения глубины внедрения резца

$$h = \frac{F_1}{btg\alpha R_z}, \quad (10)$$

где R_z – критическое напряжение породы при внедрении резца; α – угол приострения резца.

Формула Е.Ф.Эпштейна (10) получена для внедрения резца в горную породу при отсутствии его перемещения в направлении, перпендикулярном действию силы F , т.е. для неподвижного, невращающегося резца. Тем не менее формулы (9) и (10) структурно похожи и хорошо коррелируются. Однако, между ними есть существенная разница, обусловленная тем, что формула (9) учитывает кинематику движения коронки.

Подставив в выражение (7) зависимость ширины кольца резания породы от наружного диаметра D_n и внутреннего диаметра D_e коронки

$$b = \frac{D_n - D_e}{2}, \quad (11)$$

получим

$$h = \frac{2k_1(0,137 + \mu)F}{\pi Ak(D_n - D_e)}. \quad (12)$$

Таким образом, полученные формулы представляют зависимость глубины внедрения резца твердосплавной коронки при механическом вращательном бурении от характеристик, определяющих режим бурения, параметры коронки, горную породу и внешнюю среду.

При разрушении горной породы микрорезанием, например, алмазной коронкой механическая скорость вращательного бурения V с использованием кинематического подхода опишется зависимостью

$$V = nh_{об}, \quad (13)$$

где $h_{об}$ – проходка за 1 оборот коронки.

Тогда, приравняв правые части выражений (1) и (13), получим равенство вида

$$nh_{об} = \frac{N}{AS}, \quad (14)$$

откуда

$$h_{об} = \frac{N}{ASn}, \quad (15)$$

Запишем N , используя выражение для забойной мощности при колонковом алмазном бурении [1], в виде

$$N = k_1 F D_{cp} n, \quad (16)$$

Площадь забоя опишется также формулой (6).

Подставив (6) и (16) в формулу (15) получим зависимость проходки за 1 оборот коронки

$$h_{об} = \frac{k_1 F}{\pi F b}, \quad (17)$$

Приняв зависимость ширины кольца резания породы по (11), получим

$$h_{об} = \frac{2k_1 F}{\pi A(D_n - D_v)}, \quad (18)$$

Формулы (15), (17) и (18) устанавливают зависимость проходки за 1 оборот алмазной коронки при механическом вращательном бурении от характеристик, определяющих режим бурения, параметры коронки, горную породу и внешнюю среду.

Таким образом, использование комплексного подхода (энергетический + кинематический) позволило получить аналитические зависимости, описывающие процесс механического вращательного колонкового бурения алмазными и твердосплавными коронками.

Библиографический список

1. Шамшев Ф.А., Тараканов С.Н., Кудряшов Б.Б. и др. Технология и техника разведочного бурения. – М.: Недра, 1973. – 496 с.
2. Эпштейн Е.Ф., Теория бурения-резания горных пород твердыми сплавами. – ГОНТИ. – М.: 1939. – 180 с.

© Мартыненко И.И., Бакаржиев Ю.А., 2001

УДК 622.243.1.

Канд. техн. наук ПИЛИПЕЦ В.И.

Донецкий государственный технический университет, г. Донецк, Украина

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭРЛИФТНЫХ НАСОСОВ

В ДонГТУ для условий работ Коммунарской ГРЭ разработан эрлифтный насос, методика его расчета и технология бурения скважин глубиной до 1000 м с применением эрлифтного насоса.

В качестве воздухоподающих (рис.1) использованы трубы от КССК диаметром 70 мм. Водоподъемными служат бурильные трубы диаметром 42 мм. Уплотнение водоподъемных труб осуществляется резиновыми кольцами, а воздухоподающих – резьбой замковых соединений.

В настоящее время для расчетов эрлифта принято условие, что воздух или газ при движении в водоподъемной трубе расширяется от какого-то первоначального давления до атмосферного по изотермическому закону, так как газ достаточно хорошо перемешан с