



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ №

№ SU (M) 1540371

000000
A1

(51)5.Е 21 В 44/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4315721/24-03

(22) 13.10.87

(71) Украинский научно-иссле-
дательский институт природных газов

(72) В.С.Котельников, И.И.Рыбнич
и В.Л.Кушнарев

(53) 622.24(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1146417, кл. Е 21 В 44/00, 1984.

Беликов В.Г. и др. Промывка при
бурении, креплении и цементировании
скважин. М.: Недра, 1974, с. 33-35,
80-87, 126-129.

(54) СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ ГИДРАВЛИ-
ЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА БУРЕНИЯ
СКВАЖИНЫ

(57) Изобретение относится к бурению
скважин и позволяет повысить его эф-
фективность при наличии пульсаций

2
давления промывочной жидкости (ПЖ)
за счет поддержания заданной формы
равновесия упругой линии изгиба низа
бурильной колонны (БК). В процессе
бурения определяют и поддерживают
оптимальные значения произв-сти буро-
вых насосов, диаметра промывочных
отверстий долота и давлений в скважи-
не. При наличии пульсаций давления
ПЖ задают форму равновесия упругой
линии изгиба БК и для нее определяют
допустимый диапазон ΔP_z изменения
осевой нагрузки на долото. Измеряют
колебания нагрузки на долото ΔP_r .

Если в процессе бурения ΔP_r превысят
 ΔP_z , то уменьшают величину пульсации
давления ПЖ. Способ позволяет увели-
чить показатели работы долот, умень-
шить аварийность с долотами и элемен-
тами компоновки низа БК.

Изобретение относится к бурению
скважин и может применяться при управ-
лении гидравлическими параметрами
режима бурения.

Целью изобретения является повы-
шение эффективности бурения при на-
личии пульсаций давления промывочной
жидкости за счет поддержания задан-
ной формы равновесия упругой линии
изгиба низа бурильной колонны.

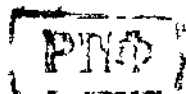
Сущность способа заключается в
следующем.

При создании нагрузки на долото
низ бурильной колонны многократно
изгибается с образованием полуволн
продольного изгиба. Для каждой компо-
новки низа бурильной колонны сущест-

вуют области нагрузок, при которых
упругая линия продольного изгиба сох-
раняет устойчивое или неустойчивое
состояние равновесия. Ширина областей
нагрузок, соответствующих устойчивому
или неустойчивому состоянию равновесия,
зависит от жесткости низа. поддержа-
ние устойчивого состояния равновесия
позволяет в среднем повысить пока-
затели работы долот на 30-50%.

В некоторых случаях, например
при возникновении высокочастотных и
высокоамплитудных колебаний буриль-
ной колонны, вызванных резонансными
явлениями в бурильной колонне при
взаимодействии долота с забоем сква-
жины, в процессе бурения необходимо

09 SU (M) 1540371 A1



поддерживать неустойчивое состояние равновесия продольного изгиба низа колонны, что позволяет за счет взаимодействия высокочастотных периодических и низкочастотных непериодических колебаний уменьшить мощность результирующих динамических нагрузок и повысить показатели работы долот.

Однако возникающие при бурении пульсации давления промывочной жидкости, особенно при бурении с применением азрированных и пенных систем буровых растворов, могут вызвать колебания осевой нагрузки, превышающие диапазон допустимых изменений осевой нагрузки, соответствующий выбранной форме равновесия упругой линии изгиба низа бурильной колонны. В этом случае необходимо уменьшить величину пульсаций давления промывочной жидкости.

Для решения пульсаций давления используют компенсаторы давления, которые устанавливаются на буровых насосах. Гасители пульсаций давления представляют собой герметичный сосуд, заполненный газом (обычно воздухом). Однако технические характеристики компенсаторов пульсаций давления не позволяют гасить пульсации во всех случаях, например при работе двух насосов с разными диаметрами втулок и количеством клапанов, при использовании азрированных буровых растворов с высоким содержанием воздуха или растворов с высоким содержанием газа или при нарушении герметичности отдельных узлов насосов (клапанов, поршней и т.д.) возникают пульсации давления, амплитуда которых достигает нескольких десятков атмосфер.

Пульсации давления вызывают колебания в величине передаваемой нагрузки на долото, определяемые приближенно по формуле

$$\Delta P_T = a \Delta P_{пж}, \quad (1)$$

где ΔP_T - амплитуда колебаний нагрузки на долото, возникающих в результате пульсаций давления при промывке скважины,

a - коэффициент;

$\Delta P_{пж}$ - амплитуда пульсации давления промывочной жидкости.

Если амплитуда колебаний нагрузки ΔP_T превышает по величине ширину области нагрузок, соответствующих заданной для бурения форме равновесия продольного изгиба низа бурильной колонны, возникают низкочастотные динамические нагрузки, вызванные продольным изгибом низа колонны, которые приводят к преждевременному износу опор.

Величина пульсаций давления пропорциональна суммарным гидравлическим сопротивлениям в скважине, т.е.

$$\Delta P_{пж} \approx c P, \quad (2)$$

где c - коэффициент пропорциональности;

P - суммарные гидравлические сопротивления в скважине, равные гидравлическому давлению насосов при промывке.

Из формулы (2) следует, что амплитуду пульсаций давления можно уменьшить, уменьшив давление на насосах P . Этого можно достичь путем уменьшения расхода бурового раствора или путем увеличения диаметра промывочных отверстий в долоте, т.е. путем уменьшения перепада давления в долоте или одновременным уменьшением расхода раствора и увеличением диаметра отверстий в долоте.

Если в процессе бурения $\Delta P_T > \Delta P_3$, то уменьшают производительность насосов или увеличивают диаметр промывочных отверстий долота, добиваясь выполнения указанного условия. При уменьшении производительности буровых насосов контролируют, чтобы не допускать ее уменьшения ниже величины, определяемой требованиями к надежности бурового процесса. Минимально допустимая производительность буровых насосов может определяться, например, нижним пределом скорости восходящего потока раствора в затрубном пространстве скважины или необходимостью обеспечения достаточной гидравлической мощности забойного гидравлического двигателя и т.д. Площадь промывочных отверстий долота увеличивают путем увеличения диаметра промывочных отверстий.

Способ можно применять при роторном бурении и при бурении забойными двигателями. Его применение позволяет увеличить показатели работы

долот, уменьшить аварийность с долотами и элементами компоновки низа бурильной колонны.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ регулирования гидравлических параметров режима бурения скважины, включающий определение и поддержание оптимальных значений производительности буровых насосов, диаметра промывочных отверстий долота и давлений в скважине, отличаю-

щийся тем, что, с целью повышения эффективности бурения при наличии пульсаций давления промывочной жидкости за счет поддержания заданной формы равновесия упругой линии изгиба низа бурильной колонны, задают форму равновесия упругой линии изгиба низа бурильной колонны, определяют допустимый диапазон изменения нагрузок на долото ΔP_3 , измеряют колебания нагрузки на долото ΔP_T и при $\Delta P_T > \Delta P_3$ уменьшают величину пульсаций давления промывочной жидкости.

Редактор Э.Ходакова Составитель И.Назаркина
Техред Л.Сердюкова Корректор В.Кабаций

Заказ 16/ДСП Тираж 313 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101

