



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1146417** **A**

4(51) E 21 B 44/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3694361/22-03

(22) 25.01.84

(46) 23.03.85. Бюл. № 11

(72) В.С.Котельников, И.И.Рыбчик
и О.Н.Расторгуев

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

(53) 622.243(088,8)

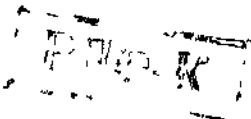
(56) 1. Справочник инженера по бурению. Под ред. В.И.Мищевича,
Н.А.Сидорова. М., "Недра", т.1,
1973, с. 83-85.

2. Козловский Е.А. Новая техника
и технология разведочного бурения.
М., "Недра", 1972, с. 169-182.

(54)(57) СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕЖИ-
МОВ БУРЕНИЯ, включающий измерение ре-
жимных параметров при бурении с по-

дачей верхнего конца бурильной колон-
ны с последующим определением и под-
держанием их оптимальных значений,
отличающийся тем, что,
с целью уменьшения вибрационных на-
грузок на породоразрушающий инстру-
мент и бурильную колонну, дополни-
тельно измеряют изменение нагрузки
на породоразрушающий инструмент во
времени при бурении без подачи верх-
него конца бурильной колонны, по
результатам измерений определяют
области неустойчивого равновесия
продольной формы изгиба нижней час-
ти бурильной колонны и регулируют
режимные параметры бурения вне облас-
тей неустойчивого равновесия продоль-
ной формы изгиба нижней части буриль-
ной колонны.

(19) **SU** (11) **1146417** **A**



Изобретение относится к бурению скважин и может быть использовано при разработке рациональных режимов бурения.

Известен способ регулирования оптимальных режимов бурения путем измерения крутящего момента и поддержания минимальной энергоемкости процесса разрушения [1].

Однако при этом нельзя выделить зоны неустойчивого равновесия продольной формы изгиба низа бурильной колонны и бурение осуществляется в неоптимальном режиме, так как происходит преждевременный износ вооружения и опор породоразрушающего инструмента в результате вибраций. Кроме того на величину крутящего момента влияют другие факторы, как, например, силы трения бурильной колонны о стенки скважины, наличие желобных выработок, которые также затрудняют процесс оптимизации режимов бурения и при большой глубине и (или) при значительной кривизне скважины, когда указанные факторы оказывают решающее действие на величину крутящего момента, данный способ оказывается неприменимым для регулирования режимов бурения.

Наиболее близким к предлагаемому является способ регулирования режимов бурения, включающий измерение режимных параметров при бурении с подачей верхнего конца бурильной колонны с последующим определением и поддержанием их оптимальных значений [2].

Известный способ также не позволяет выделять области режимных параметров, при которых имеет место неустойчивое равновесие продольной формы изгиба низа бурильной колонны, сопровождаемое низкочастотными и высокоамплитудными колебаниями низа колонны. Более того, механическая скорость за небольшой контролируемый промежуток времени чаще всего оказывается выше при тех значениях режимных параметров, при которых имеет место неустойчивое равновесие продольной формы изгиба низа бурильной колонны. В результате задается неоптимальный режим бурения, при котором происходит преждевременный износ вооружения и опор породоразрушающего инструмента в результате вибраций, снижается средняя за долб-

ление механическая скорость и проходка на долото, а следовательно, и рейсовая скорость бурения, происходит преждевременный износ элементов бурильной колонны.

Цель изобретения - уменьшение вибрационных нагрузок на породоразрушающий инструмент и бурильную колонну.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу регулирования режимов бурения, включающему измерение режимных параметров при бурении с подачей верхнего конца бурильной колонны с последующим определением и поддержанием их оптимальных значений, дополнительно измеряют изменение нагрузки на породоразрушающий инструмент во времени при бурении без подачи верхнего конца бурильной колонны, по результатам измерений определяют области неустойчивого равновесия продольной формы изгиба нижней части бурильной колонны и регулируют режимные параметры бурения вне областей неустойчивого равновесия продольной формы изгиба нижней части бурильной колонны.

На чертеже приведена зависимость скорости измерения нагрузки на долото от величины нагрузки.

Сущность способа заключается в следующем.

При приложении нагрузки на породоразрушающий инструмент, превышающей значение критической нагрузки, низ бурильной колонны изгибается. Область изменения режимных параметров, при которых имеет место неустойчивая форма равновесия изогнутого низа, зависит от жесткости низа бурильной колонны, пространственной траектории ствола скважины, производительности буровых насосов, свойств разбуриваемых пород и других факторов. Неравномерная подача бурильной колонны, изменение крутящего момента на долоте, пульсации бурового раствора в скважине - все это вызывает изменение упругого напряженного состояния и формы изогнутого низа с возникновением упругих колебаний, сопровождаемых низкочастотными динамическими вибрационными нагрузками на породоразрушающий инструмент и бурильную колонну. В результате происходит более интенсивный из-

нос вооружения (например, зубьев) и опор (например, подшипников) породоразрушающего инструмента, а также элементов бурильной колонны.

При регулировании режимных параметров в интервале значений, при которых имеет место устойчивое положение продольной формы изогнутого низа бурильной колонны, действие указанных выше факторов не приводит к изменению продольной формы изогнутого низа. Следовательно, будут отсутствовать динамические нагрузки, обусловленные изменением продольной формы изогнутого низа.

Согласно законам Гука при уменьшении или увеличении нагрузки на породоразрушающий инструмент бурильная колонна изменяет длину, причем изменение продольной деформации не изогнутой части колонны прямо пропорционально изменению нагрузки. При приложении нагрузки на долото выше критической величины нижний участок колонны изгибается с образованием полуволны и к упругой линейной деформации добавляется деформация, вызванная изгибом низа колонны.

При бурении без подачи верхнего конца бурильной колонны (например, при заторможенном барабане лебедки) в процессе углубления скважины происходит снижение нагрузки на породоразрушающий инструмент во времени за счет перераспределения напряжений и деформации в бурильной колонне и уменьшения длины сжатого участка низа, весом которого нагружается породоразрушающий инструмент. При переходе значений нагрузки через область неустойчивого равновесия продольной формы изогнутого низа темп снижения нагрузки на породоразрушающий инструмент замедляется, так как в этом случае к упругой деформации неизогнутой части колонны добавляется деформация изогнутой части колонны (изогнутый низ колонны выпрямляется). На кривой изменения нагрузки на породоразрушающий инструмент во времени переход через область неустойчивого равновесия продольной формы изгиба будет отмечаться снижением темпа уменьшения нагрузки. После перехода через область неустойчивого равновесия продольной формы изогнутого низа темп снижения нагрузки на породоразрушающий ин-

струмент будет вновь пропорционален темпу углубления скважины.

Совокупность отличий в предлагаемом способе дает возможность получить новые свойства объекта, а именно - выделять области режимных параметров, при которых имеет место неустойчивое равновесие продольной формы изгиба нижней части бурильной колонны.

Способ осуществляют следующим образом.

Создают нагрузку на породоразрушающий инструмент путем разгрузки нижней части бурильной колонны на забой скважины, закрепляют верхний конец бурильной колонны, например, путем установки барабана лебедки на тормоз и осуществляют бурение, измеряя при этом изменение нагрузки на породоразрушающий инструмент во времени, остальные параметры режима бурения при этом поддерживают постоянными. По результатам измерений определяют области изменения нагрузок, при которых имеет место неустойчивое равновесие продольной формы изгиба низа бурильной колонны. Указанные операции проводят в том диапазоне изменения других режимных параметров, в котором осуществляют их регулирование. Например, если при роторном способе бурения оптимальный режим определяют при второй и третьей скоростях вращения привода лебедки, что соответствует скорости вращения долота примерно 70 об/мин и 140 об/мин, то измерения проводят при скоростях вращения ротора 70 об/мин и 140 об/мин. Полученные интервалы нагрузок для указанных скоростей вращения, при которых имеет место неустойчивое равновесие продольной формы изгиба низа бурильной колонны, выделяют как нерабочие области в оптимизационных зависимостях (кривых). Оптимизационные зависимости (кривые) получают известными методами, например, путем измерения механической скорости бурения при разных сочетаниях постоянных значений скорости вращения и нагрузки на породоразрушающий инструмент.

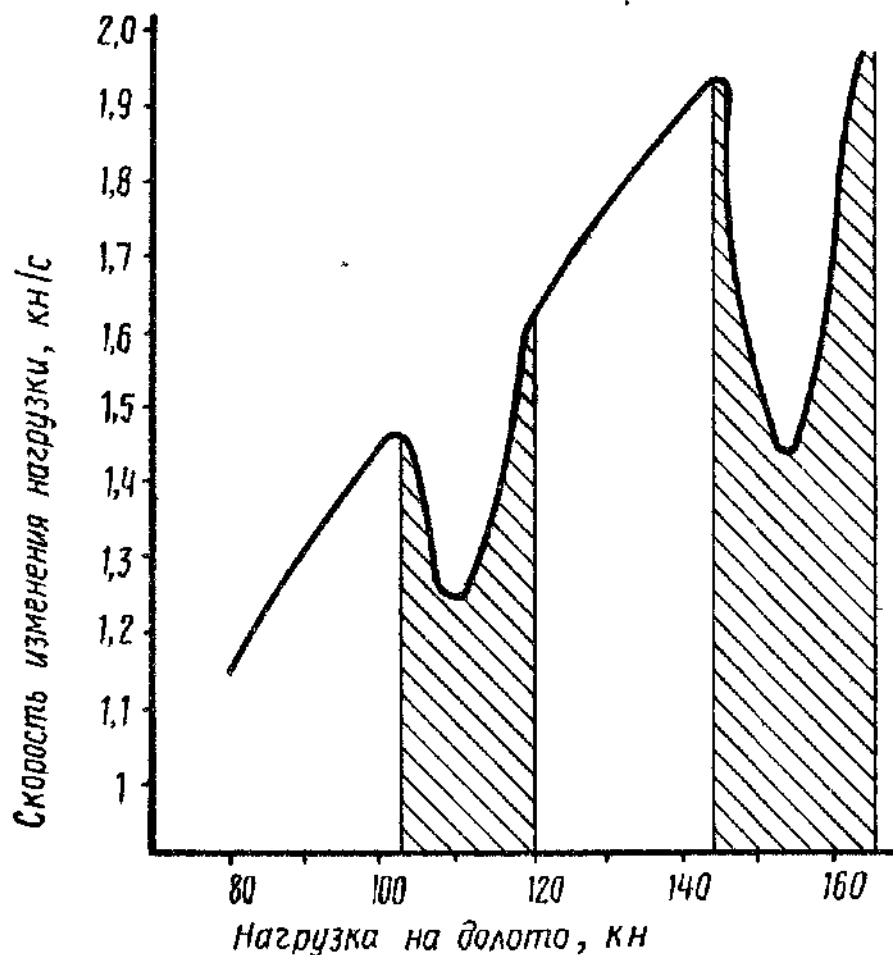
Зависимость скорости измерения нагрузки на долото от величины нагрузки, построена по результатам измерений на скважине при бурении с заторможенным барабаном лебедки,

скорость вращения ротора при этом составляла 70 об/мин (см. черт.). Интервалы нагрузок, при которых имеет место неустойчивое равновесие продольной формы изгиба нижней части буровой колонны в области проведенных измерений, заштрихованы. В процессе бурения с заторможенным барабаном лебедки по гидравлическому индикатору веса измеряют темп уменьшения веса на крюке, а нагрузку на долото определяют как разность

между полным и текущим весом на крюке.

Способ можно применять как при роторном способе бурения, так и при бурении с применением забойных двигателей.

Применение предлагаемого способа позволит повысить рейсовую скорость бурения, а также увеличить долговечность элементов буровой колонны.



Составитель В.И.Шилов
 Редактор Е.Лушникова Техред З.Палий Корректор И.Эрдейи
 Заказ 1330/24 Тираж 540 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4