



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21)(22) Заявка: 2012144426/03, 18.10.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

02.12.2008 GB PCT/GB2008/051144;

07.05.2009 GB 0907760.3

(62) Номер и дата подачи первоначальной заявки,
из которой данная заявка выделена: 2011127195
30.11.2009

(43) Дата публикации заявки: 27.04.2014 Бюл. № 12

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

(71) Заявитель(и):

НЭШНЛ ОЙЛВЕЛЛ ВАРКО, Эл.Пи. (US)

(72) Автор(ы):

НЕССЬОЭН Поль Якоб (NO),**КЮЛЛИНГСТАД Огэ (NO)****(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАСЧЕТА МГНОВЕННОЙ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ
КОМПОНОВКИ НИЗА БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ****(57) Формула изобретения**

1. Способ демпфирования колебаний прилипания-проскальзывания в бурильной колонне, содержащий следующие этапы:

а) демпфирования колебаний прилипания-проскальзывания с использованием бурильного механизма, расположенного в верхней части бурильной колонны;

(б) регулирование скорости вращения бурильного механизма с использованием пропорционально-интегрального регулятора, отличающийся тем, что содержит следующие этапы:

(в) настройка пропорционально-интегрального регулятора так, что бурильный механизм поглощает большую часть крутильной энергии от бурильной колонны на частоте, равной или близкой основной частоте колебаний прилипания-проскальзывания;

г) уменьшение действующего момента инерции бурильного механизма, при этом демпфирующий эффект бурильного механизма увеличивается для частот выше основной частоты колебаний прилипания-проскальзывания.

2. Способ по п.1, в котором колебания прилипания-проскальзывания содержат крутильные волны, распространяющиеся по бурильной колонне, и этап (в) содержит корректировку параметра I пропорционально-интегрального регулятора в зависимости от приблизительного периода основной частоты колебаний прилипания-проскальзывания и от действующего момента инерции бурильного механизма, при этом бурильный механизм имеет зависящий от частоты коэффициент отражения крутильных волн, по существу, минимальный на основной частоте колебаний прилипания-проскальзывания или вблизи нее.

3. Способ по п.2, дополнительно содержащий этап корректировки параметра I

согласно формуле $I = \omega_s^2 J$, где ω_s - приблизительная или расчетная угловая частота колебаний прилипания-проскальзывания и J - действующий момент инерции бурильного механизма.

4. Способ по п.2 или 3, в котором действующий момент инерции бурильного механизма содержит общий механический момент инерции бурильного механизма на его выходном валу.

5. Способ по любому из пп.1-3, в котором этап уменьшения действующего момента инерции бурильного механизма содержит настройку пропорционально-интегрального регулятора с дополнительным параметром крутящего момента, пропорциональным угловому ускорению бурильного механизма.

6. Способ по п.5, дополнительно содержащий этап умножения углового ускорения бурильного механизма на компенсационный момент (J_c) инерции, регулируемый для контроля величины уменьшения действующего момента инерции бурильного механизма.

7. Способ по п.6, в котором компенсационный момент инерции уменьшает действующий момент инерции бурильного механизма на 0-80%.

8. Способ по п.5, дополнительно содержащий этап корректировки параметра I согласно формуле $I = \omega_s^2 J$, где ω_s - приблизительная или расчетная угловая частота колебаний прилипания-проскальзывания и J - уменьшенный действующий момент инерции бурильного механизма.

9. Способ по одному из пп.1-3, в котором бурильный механизм имеет ширину полосы поглощения крутильной энергии для рабочих частот колебаний прилипания-проскальзывания бурильной колонны, при этом величина указанной ширины полосы поглощения получена из половины максимума его полной ширины, и при уменьшении действующего момента инерции бурильного механизма величина половины максимума полной ширины является большей.

10. Способ по одному из пп.1-3, в котором бурильный механизм имеет кривую демпфирования в зависимости от частоты, имеющую точку максимального демпфирования, и способ дополнительно содержит этап смещения указанной точки к более высоким частотам, при этом демпфирующий эффект бурильного механизма на, по меньшей мере, части более высоких частот увеличивается, и демпфирование основной частоты колебаний прилипания-проскальзывания уменьшается.

11. Способ по п.10, в котором этап смещения точки максимального демпфирования к более высоким частотам содержит определение параметра I пропорционально-интегрального регулятора согласно формуле $I = \omega_s^2 J$, при этом величина периода приблизительной или расчетной угловой частоты ω_s колебаний прилипания-проскальзывания превышает величину указанного приблизительного периода основной частоты колебаний прилипания-проскальзывания, зависящая от частоты кривая демпфирования смещена к более высоким частотам, и демпфирование, по меньшей мере, одной более высокой моды колебаний превышает величину демпфирования, полученную при использовании приблизительного периода для определения параметра I пропорционально-интегрального регулятора.

12. Способ по п.11, в котором величина указанного периода превышает величину приблизительного периода на величину, составляющую до 40%.

13. Способ по п.11, который дополнительно содержит этап дальнейшего уменьшения действующего момента инерции бурильного механизма при осуществлении указанного этапа смещения, при этом предотвращая сужение ширины полосы поглощения демпфирующей кривой.

14. Способ по п.13, который дополнительно содержит этап дальнейшего уменьшения

действующего момента инерции бурильного механизма и увеличение указанного периода на один и тот же коэффициент.

15. Способ по одному из пп.1-3, в котором этап уменьшения действующего момента инерции бурильного содержит переключение на более высокую передачу бурильного механизма.

16. Способ по одному из пп.1-3, в котором этапы а)-г) осуществляются после этапа мониторинга бурильного механизма при обнаружении появления, по меньшей мере, одной более высокой моды колебаний.

17. Способ по одному из пп.1-3, который дополнительно содержит этапы мониторинга периода основной частоты, сравнение указанного периода с пороговым периодом и при превышении порогового периода уменьшение действующего момента инерции при увеличении указанного периода.

18. Способ бурения ствола скважины, содержащий следующие этапы:

а) вращение бурильной колонны с бурильным механизмом для вращения бурового долота на нижнем конце бурильной колонны и прохождения поверхности земли:

б) при обнаружении колебаний прилипания-проскальзывания бурильной колонны демпфирование указанных колебаний согласно способу по одному из п.п.1-17.

19. Бурильный механизм для использования в бурении ствола скважины, содержащий электронный регулятор, имеющий пропорционально-интегральный регулятор и запоминающее устройство, сохраняющее исполняемые компьютером инструкции, при исполнении которых бурильный механизм способен демпфировать колебания прилипания-проскальзывания бурильной колонны согласно этапам способа по любому из п.п.1-17.

20. Бурильный механизм по п.19, в котором пропорционально-интегрального регулятор содержит пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор, выполняющий следующее условие: $J_c \cdot d\Omega/dt$, где J_c - регулируемый пользователем или компьютером компенсационный момент инерции и Ω - измеренная угловая скорость бурильного механизма.

21. Электронный регулятор для использования с бурильным механизмом для бурения ствола скважины, содержащий пропорционально-интегральный регулятор и запоминающее устройство, сохраняющее исполняемые компьютером инструкции, при исполнении которых электронный регулятор способен контролировать бурильный механизм для демпфирования колебаний прилипания-проскальзывания бурильной колонны согласно этапам способа по любому из пп.1-17.

22. Способ модернизации бурильного механизма на буровой установке, содержащий этапы загрузки исполняемых компьютером инструкций в электронный регулятор на буровой установке, причем электронный регулятор предназначен для регулирования действия бурильного механизма, при этом исполняемые компьютером инструкции содержат инструкции для выполнения способа согласно любому из пп.1-17.