



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21)(22) Заявка: 2014137252, 18.03.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.03.2013

Дата регистрации:
21.03.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
16.03.2012 US 61/611,682;
15.03.2013 US 13/843,532

(43) Дата публикации заявки: 10.05.2016 Бюл. № 13

(45) Опубликовано: 21.03.2017 Бюл. № 9

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 16.10.2014

(86) Заявка РСТ:
US 2013/032769 (18.03.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/138801 (19.09.2013)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ЛИНСТРОТ Майкл (US),
КОЛУЭЛЛ Джозеф (US),
ЭМЕРСОН Марк (US)

(73) Патентообладатель(и):

ХАРНИШФИГЕР ТЕКНОЛОДЖИЗ,
ИНК. (US)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 7979182 B2, 12.07.2011. US
5968103 A1, 19.10.1999. SU 643597 A1,
25.01.1979. SU 1079780 A1, 15.03.1984. SU
1208135 A1, 30.01.1986. SU 1656084 A1,
15.06.1991.

(54) **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОВОРОТОМ КОВША ДЛЯ ЭКСКАВАТОРА**

(57) Формула изобретения

1. Способ компенсации поворота ковша экскаватора, включающий:

(a) определение, с помощью по меньшей мере одного процессора, направления компенсации, противоположного текущему направлению поворота ковша; и
(b) приложение, с помощью по меньшей мере одного процессора, максимального доступного крутящего момента поворота в направлении компенсации, противоположном текущему направлению поворота ковша, когда ускорение ковша превышает предварительно определенное значение ускорения.

2. Способ по п. 1, дополнительно включающий определение, с помощью по меньшей мере одного процессора, текущего состояния экскаватора и выполнение этапов (a)-(b), когда текущим состоянием экскаватора является состояние поворота к грузовику или состояние возврата для стягивания.

3. Способ по п. 1, дополнительно включающий, когда текущим состоянием

экскаватора является состояние выемки грунта:

(с) ограничение максимально доступного крутящего момента поворота; и

(d) обеспечение возможности наращивания крутящего момента поворота до предельного максимально доступного крутящего момента поворота в течение предварительно определенного периода времени, когда ковш втягивается до предварительно определенного положения по длине хода ковша.

4. Способ по п. 3, при котором ограничение максимально доступного крутящего момента поворота включает ограничение максимально доступного крутящего момента поворота между приблизительно 30% и приблизительно 80% от максимально доступного крутящего момента поворота.

5. Способ по п. 3, при котором обеспечение возможности наращивания крутящего момента поворота, когда ковш втягивается до предварительно определенного положения по длине хода ковша, включает обеспечение возможности наращивания крутящего момента поворота, когда ковш втягивается на предварительно заданное процентное значение от максимального положения по длине хода ковша.

6. Способ по п. 5, при котором обеспечение возможности наращивания крутящего момента поворота, когда ковш втягивается на предварительно заданное процентное значение от максимального положения по длине хода ковша, включает обеспечение возможности наращивания крутящего момента поворота, когда ковш втягивается между приблизительно 5% и приблизительно 40% от максимального положения по длине хода ковша.

7. Способ по п. 3, при котором обеспечение возможности наращивания крутящего момента поворота в течение предварительно определенного периода времени включает обеспечение возможности наращивания крутящего момента поворота на протяжении от приблизительно 100 миллисекунд до приблизительно 2 секунд.

8. Способ по п. 1, дополнительно включающий увеличение максимально доступного крутящего момента поворота перед приложением максимально доступного крутящего момента поворота в направлении компенсации.

9. Способ по п. 8, при котором увеличение максимально доступного крутящего момента поворота включает увеличение максимально доступного крутящего момента поворота до приблизительно 200%.

10. Способ по п. 1, дополнительно включающий прекращение приложения максимально доступного крутящего момента поворота в направлении компенсации, противоположном направлению поворота ковша, когда скорость поворота ковша падает до или ниже предварительно определенного значения скорости.

11. Способ по п. 10, при котором прекращение приложения максимально доступного крутящего момента поворота, когда скорость поворота ковша падает до или ниже предварительно определенного значения скорости, включает прекращение приложения максимально доступного крутящего момента поворота, когда скорость поворота ковша падает до или ниже между приблизительно 0 об/мин и приблизительно 300 об/мин.

12. Способ по п. 10, при котором прекращение приложения максимально доступного крутящего момента поворота, когда скорость поворота ковша падает до или ниже предварительно определенного значения скорости, включает прекращение приложения максимально доступного крутящего момента поворота, когда скорость поворота ковша падает на предварительно заданное процентное значение.

13. Способ по п. 1, дополнительно включающий прекращение приложения максимально доступного крутящего момента поворота в направлении компенсации, противоположном направлению поворота ковша, когда значение таймера достигает предварительно определенного заданного значения.

14. Способ по п. 1, при котором приложение максимально доступного крутящего момента поворота включает вычисление скорости торможения на основании разницы между ускорением ковша и предварительно определенным значением ускорения.
15. Способ по п. 1, дополнительно включающий определение предварительно определенного значения ускорения на основании полного состояния ковша.
16. Способ по п. 1, дополнительно включающий определение предварительно определенного значения ускорения на основании пустого состояния ковша.
17. Способ по п. 1, дополнительно включающий определение предварительно определенного значения ускорения на основании текущей загрузки ковша.
18. Способ по п. 1, дополнительно включающий определение предварительно определенного значения ускорения на основании текущего положения ковша.
19. Способ по п. 1, при котором приложение максимально доступного крутящего момента поворота включает приложение максимально доступного крутящего момента поворота, когда ускорение ковша превышает предварительно определенное значение ускорения, а скорость поворота ковша достигает предварительно определенного порогового значения.
20. Способ по п. 1, при котором приложение максимально доступного крутящего момента поворота, когда скорость поворота ковша достигает предварительно определенного порогового значения, включает приложение максимально доступного крутящего момента поворота, когда скорость поворота ковша достигает или превышает от приблизительно 5% до приблизительно 40% от максимальной скорости.
21. Способ по п. 1, дополнительно включающий установку осуществляющего поворот крутящего момента до предварительно определенного предела.
22. Способ по п. 1, при котором установка осуществляющего поворот крутящего момента до предварительно определенного предела включает установку осуществляющего поворот крутящего момента на основании угла экскаватора, полученного по меньшей мере от одного инклинометра.
23. Система для компенсации поворота ковша экскаватора, содержащая:
контроллер, включающий в себя по меньшей мере один процессор, выполненный с возможностью:
 - (a) ограничения максимального доступного крутящего момента поворота,
 - (b) определения положения ковша по длине хода и
 - (c) ограничения наращивания крутящего момента поворота до предельного максимального доступного крутящего момента поворота в течение предварительно определенного периода времени после того, как ковш достигает предварительно определенного положения по длине хода.
24. Система по п. 23, в которой указанный по меньшей мере один процессор выполнен с возможностью ограничения максимального доступного крутящего момента поворота до от приблизительно 30% до приблизительно 80% от максимально доступного крутящего момента поворота.
25. Система по п. 23, в которой предварительно определенное положение по длине хода ковша включает предварительно заданное процентное значение от максимального положения по длине хода ковша.
26. Система по п. 25, в которой предварительно заданное процентное значение от максимального положения по длине хода ковша составляет от приблизительно 5% до приблизительно 30% от максимального положения по длине хода ковша.
27. Система по п. 23, в которой предварительно определенный период времени составляет приблизительно между 100 миллисекундами и 2 секундами.
28. Система по п. 23, в которой указанный по меньшей мере один процессор выполнен с возможностью выполнения этапов (a)-(c), когда экскаватор находится в состоянии

выемки грунта.

29. Система по п. 23, в которой указанный по меньшей мере один процессор дополнительно выполнен с возможностью:

(d) определения направления компенсации, противоположного текущему направлению поворота ковша; и

(e) приложения максимально доступного крутящего момента поворота в направлении компенсации, противоположном текущему направлению поворота ковша, когда ускорение ковша больше, чем предварительно определенное значение ускорения.

30. Система по п. 29, в которой указанный по меньшей мере один процессор выполнен с возможностью выполнения этапов (d)-(e), когда экскаватор находится в состоянии поворота для разгрузки или состоянии возврата для стягивания.

31. Система по п. 29, в которой указанный по меньшей мере один процессор дополнительно выполнен с возможностью увеличения максимально доступного крутящего момента поворота на предварительно заданное процентное значение перед приложением максимально доступного в направлении компенсации.

32. Система по п. 31, в которой предварительно заданное процентное значение составляет до 200%.

33. Система по п. 29, в которой указанный по меньшей мере один процессор дополнительно выполнен с возможностью прекращения приложения максимально доступного крутящего момента поворота в направлении компенсации, противоположном направлению поворота ковша, когда скорость поворота ковша падает до или ниже предварительно определенного значения скорости.

34. Система по п. 33, в которой предварительно определенное значение скорости составляет между приблизительно 0 об/мин и приблизительно 100 об/мин.

35. Система по п. 29, в которой предварительно определенное значение ускорения основано на полном состоянии ковша.

36. Система по п. 29, в которой предварительно определенное значение ускорения основано на пустом состоянии ковша.

37. Система по п. 29, в которой предварительно определенное значение ускорения основано на текущей загрузке ковша.

38. Система по п. 29, в которой предварительно определенное значение ускорения основано на текущем положении ковша.

39. Система по п. 29, в которой указанный по меньшей мере один процессор дополнительно выполнен с возможностью приложения максимально доступного крутящего момента поворота в направлении компенсации, противоположном текущему направлению поворота ковша, когда ускорение ковша превышает предварительно определенное значение ускорения, а скорость поворота ковша достигает предварительно определенного порогового значения.

40. Система по п. 39, в которой предварительно определенное пороговое значение составляет от приблизительно 5% до приблизительно 40% от максимальной скорости.

R U 2 6 1 3 6 9 9 C 2

R U 2 6 1 3 6 9 9 C 2