



(19) **KG** (11) **1679** (13) **C1**  
(51) **E02F 3/00** (2014.01)  
**E02F 9/00** (2014.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И  
ИНОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ** к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20140033.1

(22) 17.03.2014

(46) 30.09.2014. Бюл. № 9

(76) Тургунбаев М. С.; Мендекеев Р. А.; Абдырахманов И. А.; Темириалиев А. К. (KG)

(56) Патент RU № 2012743, С1, кл. E02F 9/28, 1994

**(54) Ковш экскаватора с упругими зубьями**

(57) Изобретение относится к землеройной технике, а именно к зубьям ковшей экскаваторов, и наиболее успешно может применяться при конструировании и изготовлении ковшей экскаваторов, предназначенных для разработки грунтов с каменистыми включениями.

Задачей изобретения является повышение эффективности работы одноковшового гидравлического экскаватора при работе на каменистых грунтах, увеличение надежности и долговечности элементов ковша экскаватора в процессе разработки каменистых грунтов за счет снижения динамических нагрузок на зубья, расширения технологических возможностей ковша путем оснащения ковша подвижными зубьями, конструктивно выполненных с возможностью отклонения относительно плоскости козырька ковша и изменения положения режущей кромки зуба, независимо друг от друга.

Задача решается тем, что ковш экскаватора с упругими зубьями, содержащий корпус и зубья, при этом каждый зуб выполнен подвижным относительно плоскости козырька ковша независимо от других и установлен с возможностью отклонения рабочей кромки зуба за счет упругости соединений с корпусом ковша в плоскости, перпендикулярной продольной оси зуба и содержит быстросъемный наконечник зуба с выполненным пазом, подвижную накладку, сборочная сторона которой закреплена резьбовыми элементами крепления в пазу, а в хвостовой части выполнен прямоугольный выступ и хвостовик, одной стороной закрепленный в пазу быстросъемного наконечника резьбовыми элементами крепления, а второй зафиксирован штифтами на козырьке корпуса ковша, а на козырьке корпуса выполнены соосно гнездо и паз для входа свободных концов подвижной накладки и хвостовика.

1 н. п. ф., 2 з. п. ф., 4 фиг.

Изобретение относится к землеройным машинам, в том числе к одноковшовым экскаваторам, может быть использовано при конструировании и изготовлении ковшей экскаваторов, предназначенных для разработки грунтов с каменистыми включениями.

Известен ковш землеройной машины, преимущественно экскаватора-драглайна, с двухножевой системой копания, включающий боковые и заднюю стенки, днище с передней и задней режущими кромками и выполненную в средней части днища перед задней режущей кромкой прорезь, одна часть днища совместно с закрепленной на ней режущей кромкой выполнена подвижной в продольном направлении и подпружинена для автоматического увеличения ширины прорези при проходе в ковш негабаритных включений в разрабатываемом грунте, передняя часть днища ковша прикреплена жестко к боковым стенкам ковша, а задняя часть днища выполнена подвижной и размещена в направляющих задней стенки (а. с. SU № 1606618, A1, кл. 3/48, 3/60, 3/40, E03F 3/64, 1990).

Недостатком данного ковша землеройной машины является малая эффективность снижения динамических нагрузок на элементы рабочего органа.

Наиболее близким к заявленному устройству является зуб ковша экскаватора, содержащий наконечник, выполненный с пазами на боковых гранях, и боковые закрылки в плане в виде клина, боковые грани, которых расположены под острым углом к боковым граням наконечника. Закрылки закреплены к наконечнику тыльной частью посредством упругих элементов, размещенных в пазах наконечника, а передней частью - посредством осей с возможностью поворота и расположения в пазах наконечника (патент RU № 2012743, С1, кл. E02F 9/28, 1994).

Известная конструкция может реализовать свои технологические возможности только тогда, когда режущий инструмент, в процессе резания грунта с каменистыми включениями, имеет возможность наклона зубьев относительно плоскости козырька ковша.

Общим недостатком известных технических решений является малая эффективность снижения динамических нагрузок на рабочий орган землеройной машины, ограниченность их функциональных и технологических возможностей при копании грунта с каменистыми включениями.

Задачей изобретения является повышение эффективности работы одноковшового гидравлического экскаватора при работе на каменистых грунтах, увеличение надежности и долговечности элементов ковша экскаватора в процессе разработки каменистых грунтов за счет снижения динамических нагрузок на зубья, расширения технологических возможностей ковша путем оснащения ковша подвижными зубьями, конструктивно выполненными с возможностью отклонения относительно плоскости козырька ковша и изменения положения режущей кромки зуба, независимо друг от друга.

Задача решается тем, что ковш экскаватора с упругими зубьями, содержащий корпус и зубья, при этом каждый зуб выполнен подвижным относительно плоскости козырька ковша независимо от других и установлен с возможностью отклонения рабочей кромки зуба за счет упругости соединений с корпусом ковша в плоскости, перпендикулярной продольной оси зуба и содержит быстросъемный наконечник зуба с выполненным пазом, подвижную накладку, сборочная сторона которой закреплена резьбовыми элементами крепления в пазу, а в хвостовой части выполнен прямоугольный выступ и хвостовик, одной стороной закрепленный в пазу быстросъемного наконечника резьбовыми элементами крепления, а второй зафиксирован штифтами на козырьке корпуса ковша, а на козырьке корпуса выполнены пазы для входа свободных концов подвижной накладки и хвостовика.

Заявляемое техническое решение, по сравнению с известными, обеспечивает повышение надежности и долговечности элементов ковша экскаватора в процессе разработки каменистых грунтов за счет более эффективного действия и снижения динамических нагрузок на зубья, благодаря возможности их движения вверх или вниз относительно плоскости козырька ковша.

Сущность изобретения показана на чертежах, где на фиг. 1 изображен продольный разрез предлагаемого ковша экскаватора; на фиг. 2 - сечение Г-Г по фиг. 1; на фиг. 3 представлена схема действия зуба ниже точки центра тяжести каменистой частицы и на фиг. 4 - схема действия зуба выше точки центра тяжести каменистой частицы.

Ковш экскаватора с упругими зубьями содержит корпус 1, быстросъемный (быстросменный) наконечник зуба 2, подвижные накладки 3, хвостовик 4, резьбовой крепеж (например, болты) 5 и штифты 6. Подвижная накладка 3 и хвостовик 4, одним концом плотно установлены в паз быстросъемного наконечника зуба 2, и жестко закреплены болтом 5. Хвостовик 4, изготовлен из стали с упругими свойствами, выполнен в виде прямоугольной гладкой пластины, шириной равной ширине подвижной накладки зуба 3 (фиг. 2). Подвижная накладка 3 также изготовлена из стали с упругими свойствами, ее сборочная часть с быстросменным наконечником зуба 2 выполнена с прямоугольным сечением, по ширине равна ширине быстросменного наконечника 2, а на хвостовой ее части выполнен поперечный прямоугольный выступ A (фиг. 1). На козырьке корпуса 1 ковша соосно выполнены прямоугольный паз для установки свободного конца хвостовика 4 и прямоугольное гнездо (отверстие) для входа свободного конца подвижной накладки 3. При сборке выступ A подвижной накладки 3 находится в прямоугольном пазу B гнезда козырька корпуса 1 ковша. Ширина паза B выполнена с расчетом ограничения хода подвижной накладки 3 величиной  $\pm \Delta l$  от нейтрального положения.

Хвостовик 4 другим концом на козырьке корпуса ковша 1 зафиксирован штифтами 6, при котором обеспечивается жесткое соединение наконечника зуба с козырьком ковша. При этом накладке 3, жестко соединенной с наконечником зуба 2, обеспечивается подвижность по плоскости B в гнезде козырька ковша (фиг. 1).

Таким образом, зуб ковша представляет собой сборочную единицу, состоящую из быстросменного наконечника зуба 2, подвижной накладки 3 и хвостовика 4. Расстояние между торцами козырька и быстросменного наконечника 2 образуют зону изгиба, т. е. качания зуба ковша.

Принцип работы предлагаемого ковша экскаватора с упругими зубьями заключается в следующем.

При копании грунта ковшом, в начале копания, зуб в сбое находится в нейтральном положении за счет состояния покоя подвижной накладки 3 и хвостовика 4, т. е. в исходном положении зуба. В процессе движения ковша по траектории копания, под действием возникающих сил, быстросъемный наконечник зуба 2 внедряется в грунт, разрушая его. При нахождении каменистого включения (наступлении на камень) нагрузка на зуб резко нарастает. По мере превышения силы резания (нагрузки копания) сил упругости подвижной накладки 3 и хвостовика 4, режущая кромка быстросъемного наконечника 2 начинает отклоняться от исходного положения (фиг. 3 и фиг. 4) за счет изгиба подвижной накладки 3 и хвостовика 4. Продолжая движение (сокальзываая) по криволинейной поверхности каменистого включения, кромка зуба совершает обходное движение, т. е. совершает адаптацию по поверхности камня. По мере нарастания нагрузки на кромку зуба, свободный конец подвижной накладки 3, соприкасаясь с хвостовиком 4, перемещается до установленного значения допустимого хода  $\Delta l$ . При этом режущая кромка (лезвие) наконечника может отклониться на угол  $\pm \beta$ , положение которого определяется ходом в гнезде козырька.

При действии зуба 2 ниже точки, расположенной на расстоянии  $-0,75R_k$ , ниже центра тяжести каменистой частицы 8 (положение I, на фиг. 3), находящейся в грунте 7, последняя будет внедряться в массив грунта, при этом возрастает сила копания грунта. Значительное возрастание сопротивления грунта заставляет наконечник зуба 2 изменять точку приложения усилия на каменистую частицу. Зуб поворачивается, режущая кромка его переместится вниз от положения I до положения II. В этом случае угол резания может меняться от  $a$  до  $a_1$ . Создается возможность разрушения грунта выкатыванием камня из массива зубом, как рычагом. Зуб приобретает адаптируемое положение II.

После отрыва каменистого включения, наконечник зуба 2, получивший наклон, под воздействием упругих свойств подвижной накладки 3 и хвостовика 4 возвращаются в исходное положение и разработка грунта продолжается.

При действии наконечника зуба 2 выше точки, расположенной на расстоянии  $+0,75R_k$ , выше центра тяжести каменистой частицы 8 (положение III, фиг. 4), находящейся в грунте 7, происходит аналогичный процесс.

Значительное сопротивление грунта с каменистым включением, заставляет наконечник зуба 2 отклониться вверх, в сторону массива. В этом случае угол резания меняется от  $a$  до  $a_2$ . Наконечник зуба 2, скользя по камню, занимает адаптируемое положение III. В этом случае камень продавливается в грунт на небольшую глубину, облегчая его копание.

Когда режущая кромка наконечника зуба 2 действует на каменистое включение в диапазоне  $\pm 0,75R_k$ , от центра тяжести каменистой частицы 8, порода разрушается с поступательным движением каменистого включения с последующим выкатыванием его из массива.

Конструктивно обеспеченное отклонение режущей кромки зуба по отношению козырька ковша, при нарастании нагрузки создает возможности занимать переменное положение. Операющее движение зуба по отношению к козырьку и к остальным зубьям ковша, позволяет исключить так называемый «процесс образования туннеля каменистой частицей в массиве грунта» из-за прямого ее продавливания в грунт при копании, что создает адаптированные к каменистым включениям в грунте условия работы ковша.

При наступлении зуба на каменистое включение (камень), его режущая кромка может отклоняться, что направляет его по криволинейной поверхности камня, совершая обводящее движение по нему, т. е. совершается адаптированное движение зуба. Такое движение позволяет изменять направление действия зуба при попадании на камень, отклоняясь от действия в упор, он внедряется в грунт и будет действовать на камень как рычаг, следовательно, снижает усилия копания грунта ковшом землеройной машины.

Сконцентрированные высокие локальные усилия для облегченного разрушения грунтов с каменистыми включениями, повышают производительность копания.

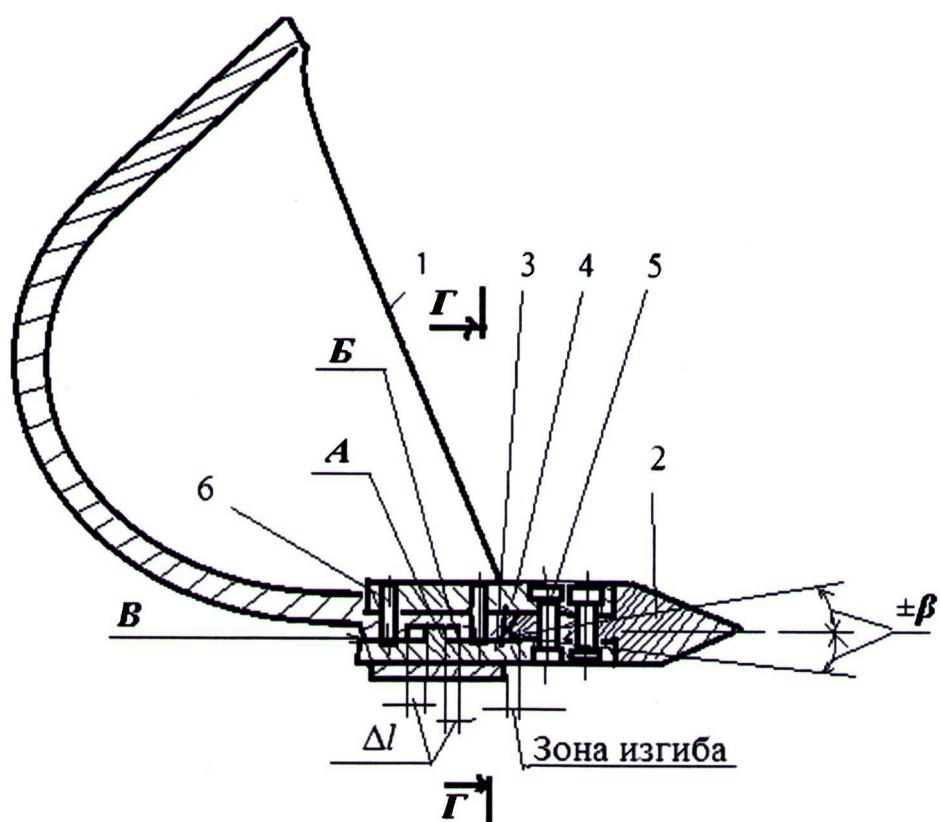
Таким образом, происходит эффективное снижение динамических нагрузок, действующих на ковш экскаватора при разработке грунтов с каменистыми включениями, что предопределяет повышение надежности и долговечности рабочего оборудования экскаватора.

### Формула изобретения

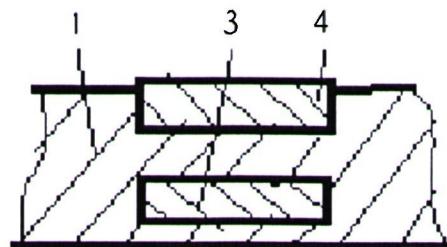
1. Ковш экскаватора с упругими зубьями, содержащий корпус и зубья, отличающийся тем, что каждый зуб выполнен подвижным относительно плоскости козырька ковша независимо от других и установлен с возможностью отклонения рабочей кромки зуба за счет упругости соединений с корпусом ковша в плоскости, перпендикулярной продольной оси зуба и содержит быстросъемный наконечник зуба с выполненным пазом, подвижную накладку, сборочная сторона которой закреплена резьбовыми элементами крепления в пазу, а в хвостовой части выполнен прямоугольный выступ и хвостовик, одной стороной закрепленный в пазу быстросъемного наконечника резьбовыми элементами крепления, а второй зафиксирован штифтами на козырьке корпуса ковша, а на козырьке корпуса выполнены гнездо и паз для входа свободных концов подвижной накладки и хвостовика.

2. Ковш экскаватора по п. 1, отличающийся тем, что хвостовик выполнен в виде прямоугольной пластины из стали с упругими свойствами.

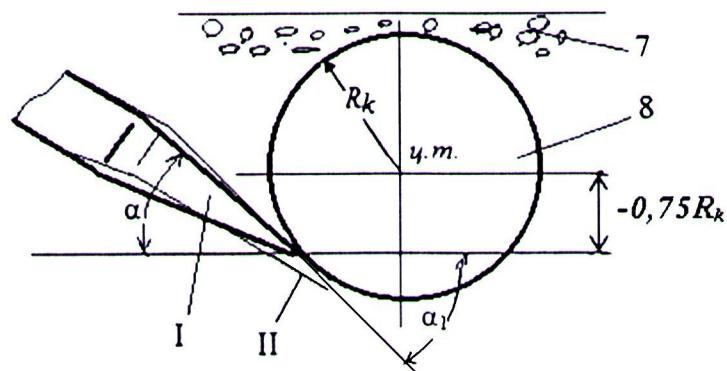
3. Ковш экскаватора по п. 1, отличающийся тем, что сборочная часть подвижной накладки выполнена с прямоугольным сечением из стали с упругими свойствами



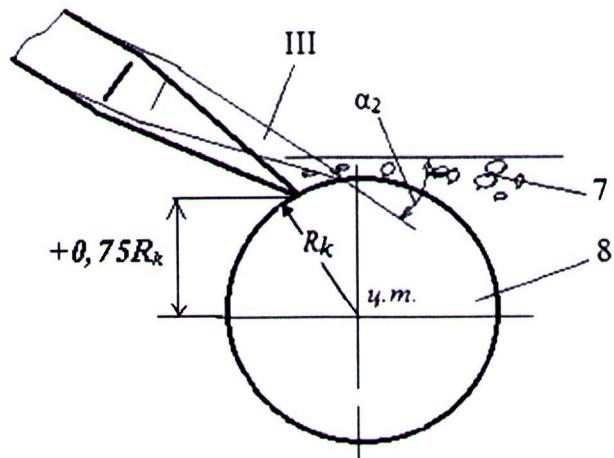
Фиг. 1

**Г-Г**

Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,  
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03