

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(19) **RU** (11) **2 655 005** (13) **C1**

(51) МПК

[E02F 3/64 \(2006.01\)](#)

[E02F 3/65 \(2006.01\)](#)

(21)(22) Заявка: [2017107333](#), 06.03.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.03.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **06.03.2017**

(45) Опубликовано: [23.05.2018](#) Бюл. № [15](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2467129 C2, 20.11.2012. SU 724644 A1, 30.03.1980. SU 753997 A1, 07.08.1980. SU 1036851 A1, 23.08.1983. SU 1073389 A2, 15.02.1984. SU 1301935 A1, 07.04.1987. RU 2330144 C2, 27.07.2008. US 3479756 A1, 25.11.1969.

Адрес для переписки:

**394026, г. Воронеж, Московский просп., 14,
ФГБОУ ВО "Воронежский
государственный технический
университет", патентный отдел**

(72) Автор(ы):

**Нилов Владимир Александрович (RU),
Федоров Евгений Владимирович (RU),
Нилова Валентина Ивановна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Воронежский
государственный технический
университет" (RU)**

(54) **Скреперный поезд**

(57) Реферат:

Изобретение относится к землеройно-транспортному машиностроению, а именно к рабочим органам скреперных поездов. Технический результат – снижение энергоемкости копания путем обеспечения свободного резания по одному следу. Скреперный поезд включает тягач, передний ковш с вертикальными стенками и комбинированной ножевой системой, на передней заслонке которого установлен совковый режущий орган с горизонтальными режущими и боковыми вертикальными подрезающими ножами, и задний ковш, обеспечивающий копание всей шириной ковша. На передней заслонке переднего ковша симметрично продольной оси установлены два совковых режущих органа, у которых боковые внешние вертикальные подрезающие ножи вынесены за габариты ковша и снабжены направляющими поверхностями, которые наклонены внутрь переднего ковша к внешним подрезающим ножам в горизонтальной плоскости на угол ϕ и к плоскости

режущих ножей в вертикальной плоскости на угол α . Боковые внутренние вертикальные подрезающие ножи наклонены к оси ковша в вертикальной плоскости на угол β к горизонтальным режущим ножам. 10 ил.

Изобретение относится к землеройно-транспортным машинам, в частности к скреперным поездом.

Известен гидропривод рабочего оборудования скреперного поезда, обеспечивающий работу двух ковшей с одинаковой шириной резания (Патент РФ, 1 645 402, Е 02F 9/22 по заявке 4488750/03 от 03.10.88, опубл. 30.04.91 Бюл. 16). Заполнение ковшей поезда осуществляется последовательно и вследствие незначительного вылета средних ножей заполнение ковша грунтом в заключительной стадии затруднено. Для повышения эффективности заполнения ковшей поезда необходим дополнительный трактор-толкач.

Известно сцепное устройство скреперного поезда, предназначенное для объединения двух прицепных скреперов с ковшами одинаковой ширины в постоянный поезд (Патент РФ, 2 261 805, В 60D 3/00 по заявке 2004115171/11 от 19.05.2004, опубл. 10.10.2005 Бюл. 28). Конструкция скреперного поезда предусматривает применение трактора-толкача.

Существенным недостатком поезда является применение в нем ковшей, реализующих блокированное резания полной шириной ковша, что существенно замедляет заполнение ковша в заключительной стадии копания.

Известен скреперный поезд, составленный из двух прицепных скреперов, имеющих ковши с дискретно изменяемой шириной резания (Патент РФ, 2 330 144, Е 02F 3/64 по заявке 2006119061/03 от 31.05.2006, опубл. 27.07.2008. Бюл. 21). Такой скреперный поезд обеспечивает одновременное заполнение двух ковшей, причем на части пути задний ковш осуществляет разработку грунта в условиях наименее энергоемкого свободного резания (однако, при этом сохраняется трение боковых стенок ковша о стенки выемки, оставленной передним ковшом). Такой способ разработки грунта скреперным поездом в целом уменьшает энергоемкость разработки грунта и повышает производительность поезда.

Существенным недостатком такого скреперного поезда является ненадежность самой конструкции ножевой системы (с дискретно изменяемой ножевой шириной), подвижные элементы которой работают в абразивной среде и существенно ослабляют прочность всей ножевой системы ковша. Кроме того, боковые стенки заднего ковша всегда трутся о боковые выемки, оставленные передним ковшом.

Наиболее близким к заявляемому техническому решению является ковш скрепера (Пат. 2467129 Российской Федерации, МП¹³ Е02 F 3/64. Ковш скрепера / Нилов В.А., Летуновский К.П., Бударин Р.Э., Нилова В.И.; Заявитель и патентообладатель Воронежский государственный технический университет. №2010102451/03; заявл. 25.01.2010; опубл. 20.11.2012. Бюл. №32, 6 с.), у которого совковый режущий орган, имеющий уменьшенную ширину резания, смонтирован на передней заслонке ковша. Совковый режущий орган обеспечивает формирование устойчивой, компактной грунтовой стружки, а его установка на передней заслонке ковша обеспечивает высокие прочность ножевой системы ковша и планирующие качества. Такой ковш с двумя ножевыми системами позволяет разрабатывать грунт в условиях блокированного и свободного резания, однако он не может обеспечить наименее энергоемкое свободное резание по одному следу. Для реализации свободного резания необходимо предусматривать особую организацию работ.

Изобретение направлено на снижение энергоемкости копания путем обеспечения свободного резания по одному следу в составе двухковшевого скреперного поезда.

Сущность заявляемого устройства пояснена чертежами, где на фиг. 1 дан общий вид скреперного поезда; на фиг. 2 приведена схема разработки грунта ковшами поезда; фиг. 3 и 4 иллюстрируют след после прохода переднего и заднего ковшей поезда; на фиг. 5 приведена конструкция переднего ковша в транспортном положении; на фиг. 6 – то же в момент начала копания при открытой дополнительной заслонке; на фиг. 7 - вид на передний ковш поезда; на фиг. 8, 9 и 10 приведены отдельные виды конструкции ножевой системы переднего ковша поезда.

Скреперный поезд (фиг. 1) включает тягач 1, передний 2 и задний 3 ковши, соединенные с тягачом и ковшами прицепными устройствами 4. Ковши 2 и 3 поезда снабжены ножевыми системами 5 (фиг. 2), обеспечивающими разработку грунта всей шириной ковша (например, ступенчатой ножевой системой). Задний ковш 3 имеет стандартную переднюю заслонку 6, а на передней заслонке 7 переднего ковша 2 установлены два совковых режущих органа: правый 8 и левый 9, которые жестко и симметрично установлены на передней заслонке 7 (фиг. 5 и 6) и частично вынесены за пределы (размер Т, фиг. 2) режущей части 5 переднего ковша 2. Окна в совковых режущих органах 8 и 9 закрываются при транспортировании грунта дополнительной передней заслонкой 10 с приводом от гидроцилиндра 11.

Совковые режущие органы 8 и 9 имеют горизонтальные режущие ножи 12 (фиг. 7, 8) и внутренние подрезающие ножи 13, которые наклонены в вертикальной плоскости на угол β к горизонтальным режущим ножам 12 (фиг. 9). Внешние подрезающие ножи 14 вынесены за пределы режущей части ковша (размер 7) и снабжены направляющей частью 15 (фиг. 9 и 10), которая наклонена внутрь переднего ковша 2 к внешним подрезающим ножам 14 в горизонтальной плоскости на угол ϕ (фиг. 8) и к плоскости режущих ножей 12 в вертикальной плоскости на угол α (фиг. 10).

Скреперный поезд работает следующим образом. Оператор тягача 1 опускает передний ковш 2 и открывает гидроцилиндром 11 его дополнительную переднюю заслонку 9 (фиг. 6), передняя заслонка 7 которого должна быть полностью закрытой. В работу вступают два совковых режущих органа 8 и 9 переднего ковша 2 (фиг. 2), оператор заполняет передний ковш 2, управляя толщиной стружки h за счет подъема и опускания ковша 2. Заполнение переднего ковша 2 происходит двумя потоками грунта от каждого совкового режущего органа 8 и 9, а средняя часть грунта между ними остается неразработанной (фиг. 3 и 4).

Грунт, срезанный совковым режущим органом (например, левым 9), отделяется от массива горизонтальными режущими ножом 12 и подрезающими ножами: внутренним 13, установленным под углом β к горизонтальным режущим ножам 12 (фиг. 9), и внешним 14, установленным вертикально к горизонтальным режущим ножам 12. Внешний подрезающий нож 14 имеет направляющую часть 15, которая наклонена к нему в вертикальной плоскости на угол ϕ (фиг. 8) и к плоскости режущих ножей 12 на угол α .

Затем срезанный вне габаритов ковша грунт направляющей частью 15 (которая имеет углы установки (ϕ и α), отклоняется внутрь переднего ковша 2, причем наклонная установка внутреннего подрезающего ножа 13 (угол β) уменьшает деформацию срезанного вне габаритов переднего ковша 2 объема грунта. В результате уменьшается сопротивление копанию совковыми режущими органами 8 и 9, частично вынесенными за габариты переднего ковша 2.

Установка двух симметрично расположенных совковых режущих органов 8 и 9 позволяет уменьшить ширину резания передним ковшом 2 и обеспечивает заполнение заднего ковша 3 в условиях наименее энергоемкого свободного резания. Вынос совковых режущих органов 8 и 9 частично за пределы режущей части 5 переднего ковша 2 обеспечивает отсутствие трения заднего ковша 3 о боковые стенки забоя.

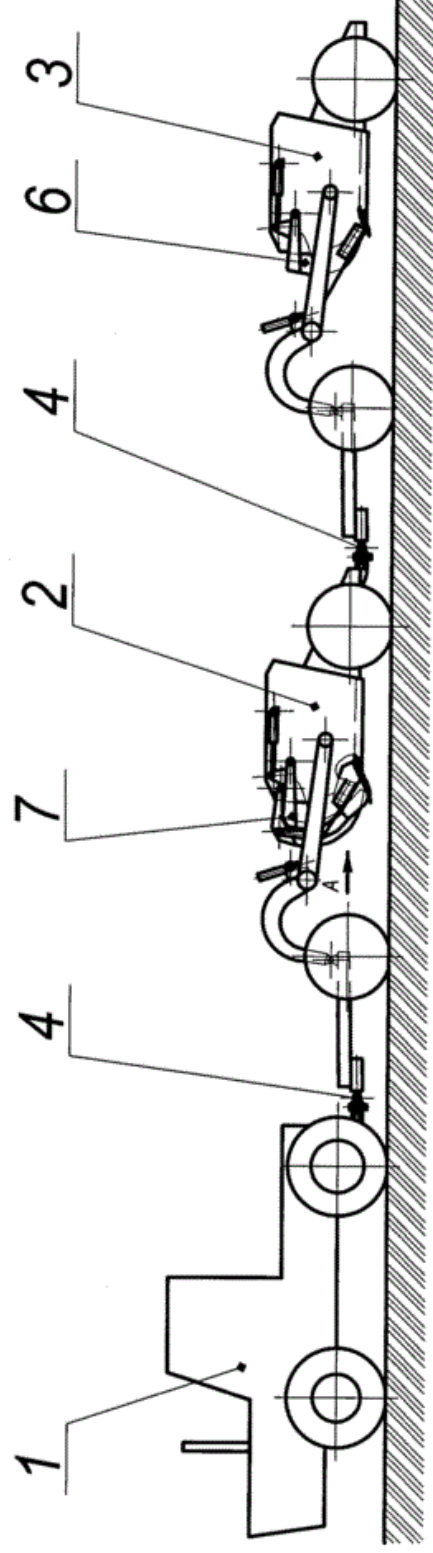
После заполнения переднего ковша 2 грунтом оператор тягача 1 выглубляет его и гидроцилиндром 11 закрывает дополнительную переднюю заслонку 9 (фиг. 5). Одновременно с этим он опускает задний ковш 3 в положение копания и открывает его переднюю заслонку 6. Разработка оставшейся средней части (фиг. 4) грунта в забое осуществляется в условиях наименее энергоемкого свободного резания (резание боковыми ножами заднего ковша отсутствует), поскольку ширина заднего ковша 3 больше ширины оставшегося массива грунта 0,655 и меньше ширины выемки (1,3 В), оставленной передним ковшом 2 (фиг. 2). Управление задним ковшом 3 при копании осуществляют обычным образом за счет подъема и опускания ковша 3. После его заполнения оператор тягача 1 поднимает второй ковш 3 в транспортное положение и закрывает его переднюю заслонку 6. Скреперный поезд следует к месту разгрузки, далее цикл повторяется.

Особенностью заявляемого скреперного поезда является последовательная разработка грунта с уменьшенной энергоемкостью: передним ковшом за счет применения совковых режущих органов; задним - благодаря заполнению ковша в условиях свободного резания за счет частичного выноса совковых режущих органов за пределы переднего ковша. Такая конструкция скреперного поезда обеспечивает разработку грунта в условиях минимальной энергоемкости и при максимальной производительности.

Формула изобретения

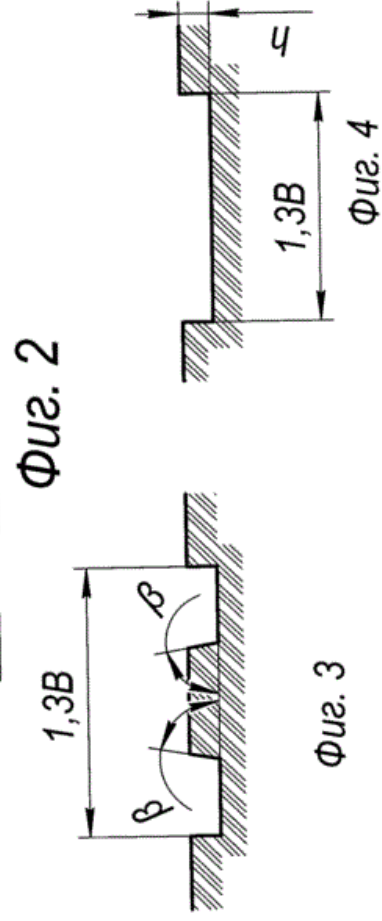
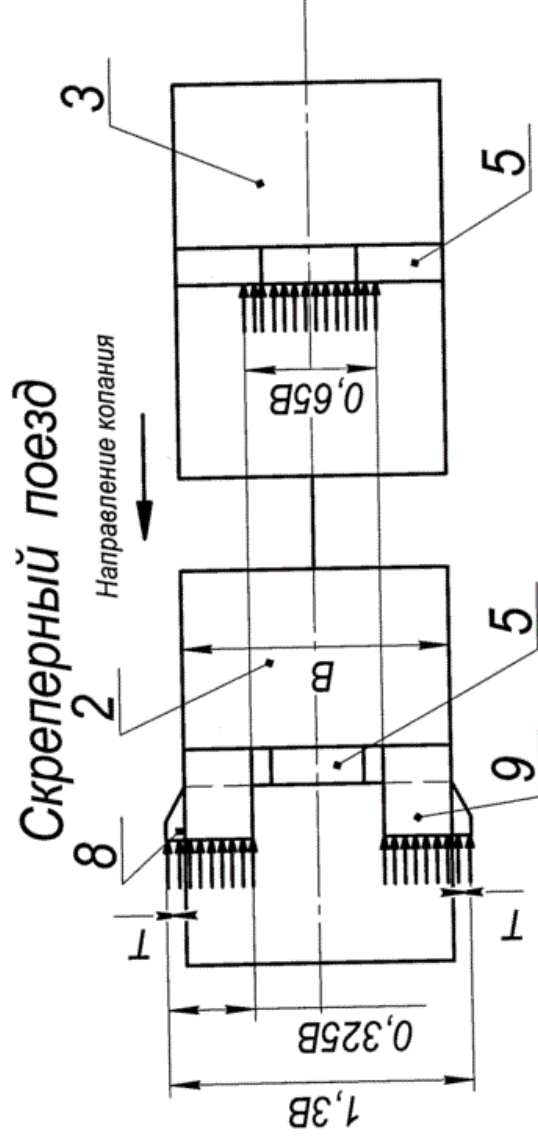
Скреперный поезд, включающий тягач, передний ковш с вертикальными стенками и комбинированной ножевой системой, на передней заслонке которого установлен совковый режущий орган с горизонтальными режущими и боковыми вертикальными подрезающими ножами, и задний ковш, обеспечивающий копание всей шириной ковша, отличающийся тем, что на передней заслонке переднего ковша симметрично продольной оси установлены два совковых режущих органа, у которых боковые внешние вертикальные подрезающие ножи вынесены за габариты ковша и снабжены направляющими поверхностями, которые наклонены внутрь переднего ковша к внешним подрезающим ножам в горизонтальной плоскости на угол ϕ и к плоскости режущих ножей в вертикальной плоскости на угол α , боковые внутренние вертикальные подрезающие ножи наклонены к оси ковша в вертикальной плоскости на угол β к горизонтальным режущим ножам.

Скреперный поезд

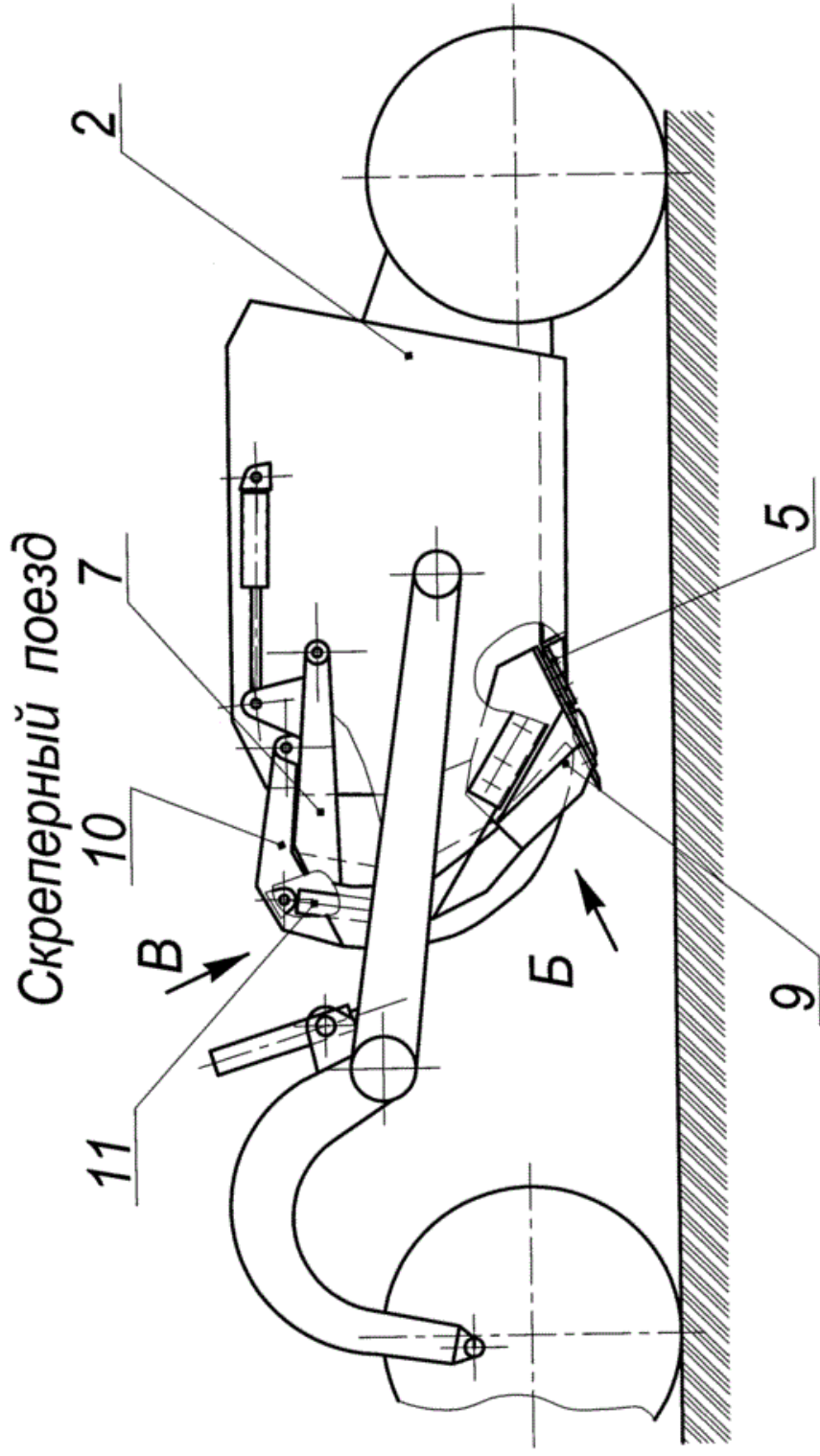


Фиг. 1

Авторы: Нилов В.А., Федоров Е.В., Нилова В.И.



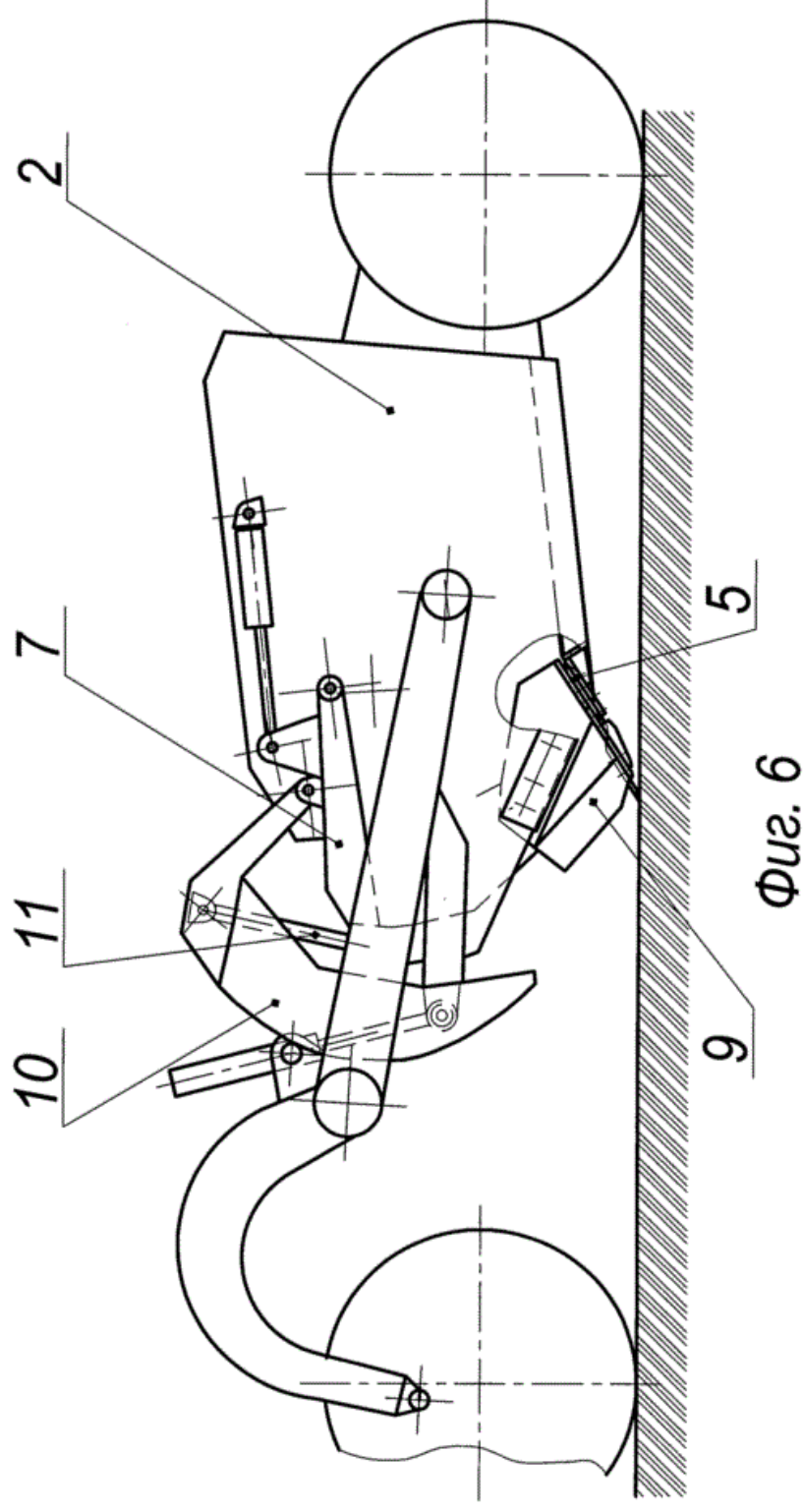
Авторы: Нилов В.А., Федоров Е.В., Нилова В.И.



Фиг. 5

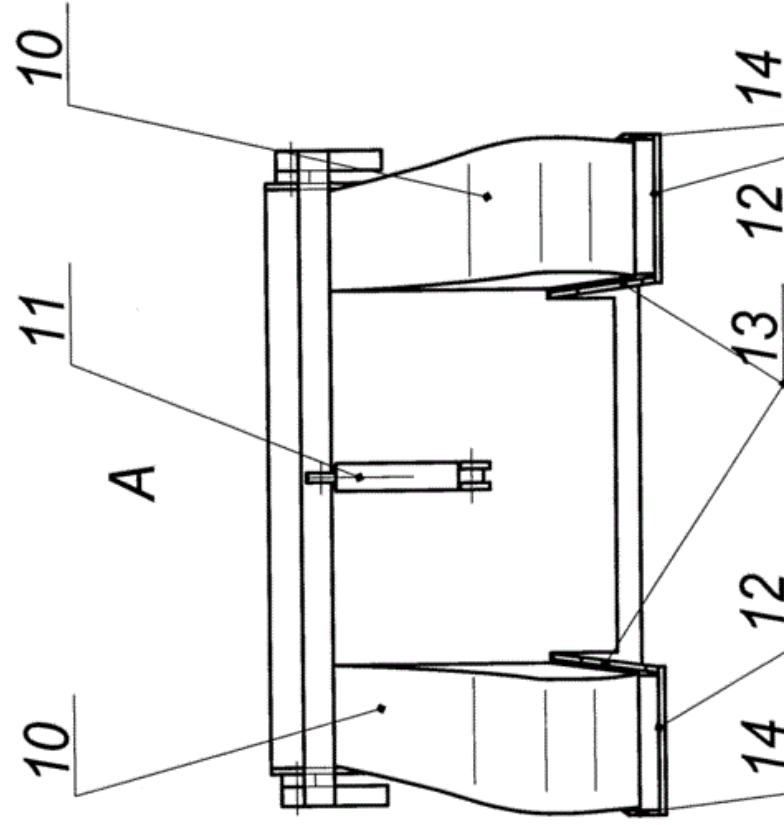
Авторы: Нилов В.А., Федоров Е.В., Нилова В.И.

Скреперный поезд

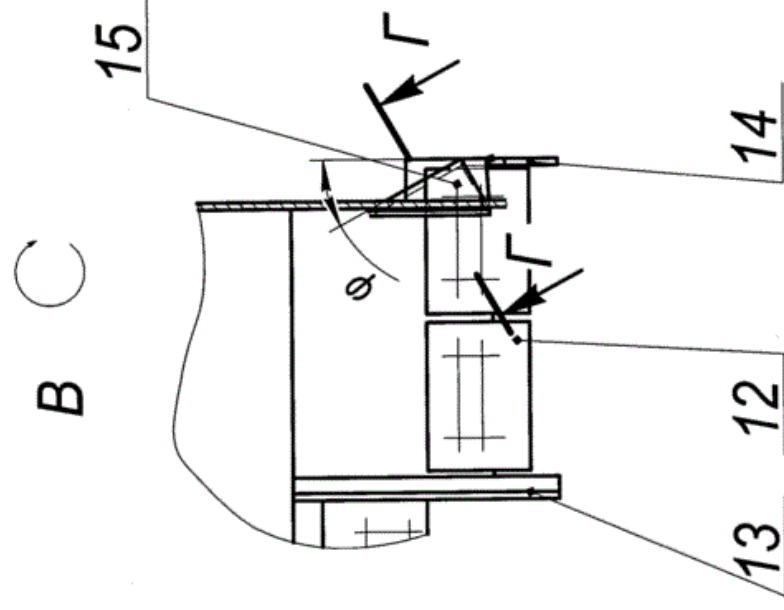


Авторы: Нилов В.А., Федоров Е.В., Нилова В.И.

Скреперный поезд



Фиг. 7

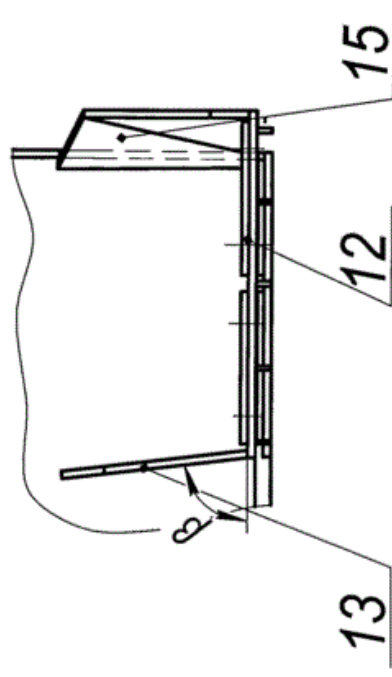


Фиг. 8

Авторы: Нилов В.А., Федоров Е.В., Нилова В.И.

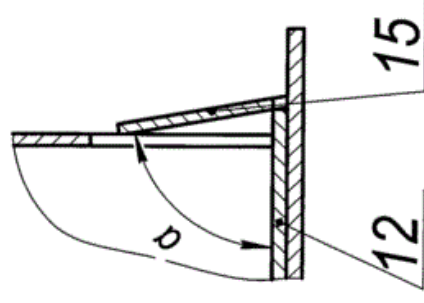
Скреперный поезд

Б С



Фиг. 9

Г-Г С



Фиг. 10

Авторы: Нилов В.А., Федоров Е.В., Нилова В.И.