



## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2021/0182.1

(22) 19.03.2021

(45) 27.05.2022, бюл. №21

(72) Нукушев Саяхат Оразович (KZ); Айтуганов Кайрат Капарович (KZ); Абулхайров Дармен Каратаевич (KZ); Романюк Николай Николаевич (BY); Агейчик Валерий Александрович (BY); Ахметов Ержан Советович (KZ); Есхожин Кайрат Джадьгеревич (KZ); Кусаинов Руслан Комекович (KZ); Тлеумбетов Калдыбек Мирамбекович (KZ); Сактаган Бахитбек Жанапиевич (KZ)

(73) Товарищество с ограниченной ответственностью "AGRITECH-KATU" (KZ)

(56) KZ 34847 B, 22.01.2021;

RU 2494597 C1, 10.10.2013;

BY 15037 C1, 30.10.2011;

GER 20115326 B, 10.11.2011.

(54) **РЫХЛИТЕЛЬ-УДОБРИТЕЛЬ**

(57) Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к рабочим органам для основной обработки почвы и подпочвенного внесения минеральных удобрений.

Задачей, которую решает изобретение, является повышение равномерности внесения различных минеральных удобрений в почву на разные глубины и по ширине в соответствии с направлением движения агрегата.

Поставленная задача решается с помощью рыхлителя-удобрителя, содержащего раму, навеску, опорное колесо, чизельные рабочие органы - стойки-ножи, каждая из которых имеет вертикальный, наклонный и горизонтальный участки, причем наклонный участок каждой стойки-ножа снабжен спереди съемными лезвиями, а сзади прямоугольным трехсекционным рассеивателем минеральных удобрений, причем над каждой секцией смонтировано сопло пневмопровода,

связанного с высевающим аппаратом индивидуального выноса из тукового ящика удобрений, где на наклонной части боковых сторон чизельного рабочего органа закреплены на уровне секций трехсекционного рассеивателя минеральных удобрений боковые ножи, которые в сечениях перпендикулярных направлению движения рыхлителя-удобрителя плоскостях расположены горизонтально, а в продольной, совпадающей с направлением его движения, вертикальной плоскости наклонены своими верхними гранями к горизонтальной плоскости на 30-35 градусов таким образом, что нижние ребра задних граней боковых ножей расположены выше своих впереди по ходу движения рыхлителя-удобрителя остро заостренных лезвий на высоту обращенных и примыкающих сзади своими верхними и передними сторонами выпускных окон к нижним ребрам задних граней боковых ножей прямоугольных выпускных отверстий, соответствующих каждому боковому ножу секции рассеивателя минеральных удобрений, при этом два верхних боковых ножа закреплены на обращенной вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа, а нижний боковой нож закреплен на обращенной вверх наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа, причем соответственно два верхние прямоугольные выпускные окна двух секций рассеивателя минеральных удобрений обращены в сторону обращенной вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа, а нижнее прямоугольное выпускное окно секции рассеивателя минеральных удобрений обращено в сторону обращенной вверх наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа.

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к рабочим органам для основной обработки почвы и подпочвенного внесения минеральных удобрений.

Известно устройство для послойного внесения минеральных удобрений (а.с. №2494597, М.кл. А01С 7/20 (А01В 49/06), 10.10.2013г.), содержащее стойку с башмаком, правый и левый лемехи, закрепленные на башмаке, и долото, установленное вдоль линии их соединения, прикрепленный к задней части стойки смеситель, включающий воронку, в верхнюю часть которой встроены тукопровод и воздухопровод, и прямоугольный патрубок, который разделен на два симметричных канала разной длины с ярусным расположением их оснований, под каждым из которых размещен отражатель-рассеиватель, при этом внутри патрубка, в его верхней части, шарнирно установлен делитель, выполненный в виде равностороннего уголка, обращенного вершиной вверх, с поводком, установленным вдоль его биссектрисы, причем последний шарнирно связан, посредством рычажно-шарнирного механизма, с верхним плечом долота, установленного шарнирно, с возможностью возвратно-вращательного движения относительно лемехов и башмака, и подпружиненного с одной стороны относительно последнего.

Также известно устройство для многослойного внесения минеральных удобрений в почву (а.с. №2372766, М.кл. А01С 7/20, А01В 49/06, 20.11.2009г.), содержащее стойку с башмаком, правый и левый лемехи, закрепленные на башмаке. К задней части стойки прикреплен основной смеситель с встроеными в его верхнюю часть тукопроводом и воздухопроводом и размещенным в его основании отражателем-распределителем. Устройство снабжено одним или несколькими присоединенными к задней части стойки дополнительными смесителями разной длины, с ярусным расположением их оснований. В каждом дополнительном смесителе размещен отражатель - распределитель. На уровне основания каждого дополнительного смесителя при помощи кронштейнов к стойке прикреплена пара зубчатых сферических дисков, образующих между собой свод с зубчатым зацеплением. Каждый зубчатый сферический диск установлен с возможностью вращения вокруг своей оси и таким образом, что его передняя по ходу движения устройства кромка опущена ниже относительно его задней кромки. В верхней части каждого дополнительного смесителя встроены тукопровод и воздухопровод.

Недостатками вышеприведенных устройств является сложность конструкции, технологичности изготовления и обеспечения требуемой равномерности распределения минеральных удобрений внутри почвы.

Известно почвообрабатывающее орудие (а.с. №2247478, М.кл. А01В 79/02, 10.03.2005 г.), содержащее раму, навеску, опорное колесо, стойки-ножи, каждая из которых имеет вертикальный, наклонный и горизонтальный участки, устройство для поделки щели в виде шарнирно соединенного с

ним щитка, его винтовой механизм, долото на горизонтальном участке, попарно установленные с левой стороны каждой стойки-ножа сферические диски и секцию кольчато-шпорового катка на дополнительных кронштейнах, причем наклонный участок каждой стойки-ножа снабжен ярусно установленными резами в виде прямоугольных параллелепипедов, закрепленных ортогонально на нижней грани наклонного участка стойки-ножа, над каждым резцом смонтировано сопло пневмопровода, связанного с высевающим аппаратом индивидуального выноса из тукового ящика либо азотных, либо калийных, либо фосфорных удобрений, причем упомянутые высевающие аппараты кинематически связаны с опорным колесом, каждый пневмопровод стойки-ножа соединен с напорной полостью высоконапорного вентилятора, имеющего гидропривод.

Недостатком этого устройства является то, что оно не обеспечивает равномерное внесение минеральных удобрений в почву на разные глубины, а также высокие энергоемкость выполнения технологического процесса и металлоемкость.

Известен рыхлитель-удобритель (патент на изобретение Республики Казахстан №34847 МКИ А01В 49/06 от 22.01. 2021, бюл. №3 ), который является наиболее близким по совокупности признаков и достигаемому положительному эффекту (прототипом), содержащий раму, навеску, опорное колесо, чизельные рабочие органы - стойки-ножи, каждая из которых имеет вертикальный, наклонный и горизонтальный участки, причем наклонный участок каждой стойки-ножа снабжен спереди, считая по ходу движения съемными лезвиями, а сзади - прямоугольным трехсекционным рассеивателем минеральных удобрений, который обеспечивает равномерное распределение минеральных удобрений внутри почвы наклонной лентой на глубины 6...8, 16... 18, 23...25см, причем над каждой секцией смонтировано сопло пневмопровода, связанного с высевающим аппаратом индивидуального выноса из тукового ящика либо азотных, либо калийных, либо фосфорных удобрений, причем сменные лезвия, закрепленные в наклонной части чизельного рабочего органа на его передней фронтальной стороне выполнены в виде накладки клиновидной формы, имеющей площадь обращенной вниз грани в 2,2...2,5 раза меньшую, чем площадь обращенной вверх грани накладки клиновидной формы, а прямоугольный трехсекционный рассеиватель минеральных удобрений выполнен с обращенной вверх наклонной боковой поверхностью наклонной части чизельного рабочего органа заподлицо, а по отношению к обращенной вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа нижняя внешняя боковая наклонная поверхность прямоугольного рассеивателя минеральных удобрений выполнена сдвинутой в сторону обращенной вверх наклонной боковой

поверхности наклонной части чизельного рабочего органа на 2...3 мм.

Недостатком этого устройства является то, что оно не обеспечивает равномерное внесение минеральных удобрений в почву на разные глубины и по ширине в соответствии с направлением движения агрегата.

Задачей, которую решает изобретение, является повышение равномерности внесения различных минеральных удобрений в почву на разные глубины и по ширине в соответствии с направлением движения агрегата.

Поставленная задача решается с помощью рыхлителя-удобрителя, содержащего раму, навеску, опорное колесо, чизельные рабочие органы - стойки-ножи, каждая из которых имеет вертикальный, наклонный и горизонтальный участки, причем наклонный участок каждой стойки-ножа снабжен спереди, считая по ходу движения, съемными лезвиями, а сзади прямоугольным трехсекционным рассеивателем минеральных удобрений, который обеспечивает равномерное распределение минеральных удобрений внутри почвы наклонной лентой на глубины 6...8, 16... 18, 23...25 см, причем над каждой секцией смонтировано сопло пневмопровода, связанного с высевальным аппаратом индивидуального выноса из тукового ящика либо азотных, либо калийных, либо фосфорных удобрений, при этом сменные лезвия, закрепленные в наклонной части чизельного рабочего органа на его передней фронтальной стороне выполнены в виде накладки клиновидной формы, имеющей площадь обращенной вниз грани в 2,2...2,5 раза меньшую, чем площадь обращенной вверх грани накладке клиновидной формы, а прямоугольный трехсекционный рассеиватель минеральных удобрений выполнен с обращенной вверх наклонной боковой поверхностью наклонной части чизельного рабочего органа заподлицо, а по отношению к обращенной вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа нижняя внешняя боковая наклонная поверхность прямоугольного рассеивателя минеральных удобрений выполнена сдвинутой в сторону обращенной вверх наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа на 2...3 мм, где на наклонной части боковых сторон чизельного рабочего органа закреплены на уровне секций трехсекционного рассеивателя минеральных удобрений боковые ножи, которые в сечении перпендикулярных направлению движения рыхлителя-удобрителя плоскостях расположены горизонтально, а в продольной, совпадающей с направлением его движения, вертикальной плоскости наклонены своими верхними гранями к горизонтальной плоскости на 30-35 градусов таким образом, что нижние ребра задних граней боковых ножей расположены выше своих впереди по ходу движения рыхлителя-удобрителя остро заостренных лезвий на высоту обращенных и примыкающих сзади своими верхними и передними сторонами выпускных окон к нижним ребрам задних граней боковых ножей прямоугольных выпускных

отверстий, соответствующих каждому боковому ножу секции рассеивателя минеральных удобрений, при этом два верхних боковых ножа закреплены на обращенной вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа, а нижний боковой нож закреплен на обращенной вверх наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа, причем соответственно два верхние прямоугольные выпускные окна двух секций рассеивателя минеральных удобрений обращены в сторону обращенной вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа, а нижнее прямоугольное выпускное окно секции рассеивателя минеральных удобрений обращено в сторону обращенной вверх наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа.

Сущность устройства поясняется фигурами, где на фиг.1 показан общий вид рыхлителя-удобрителя, на фиг.2 - общий вид наклонного чизельного рабочего органа со стороны обращенной вверх наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа, на фиг.3 - вид на прямоугольный рассеиватель с фронтальной стороны, на фиг.4 - вид В на фиг.3 на прямоугольный рассеиватель сбоку обращенной вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа, на фиг.5 - схема расположения боковых ножей на обращенных вниз и вверх наклонных боковых поверхностях наклонной части чизельного рабочего органа, на фиг.6 -разрез А-А на фиг.5, на фиг.7-разрез Г-Г на фиг.4.

Рыхлитель-удобритель содержит раму 1, навеску 2, опорные колеса 3, с закрепленными на раме 1 содержащими наклонную часть чизельными рабочими органами 4. В наклонной части чизельного рабочего органа 4 на передней фронтальной стороне наклонного чизельного органа 4 закреплена накладка клиновидной формы 5 с расположенным вдоль наклонной части чизельного рабочего органа 4 на пересечении граней клина острым ребром, направленным в сторону движения агрегата.

На конце стойки чизельного рабочего органа 4 неподвижно размещен башмак 6, к которому с помощью болтового соединения прикреплено долото 7. С тыльной задней стороны наклонного чизельного органа 4 вдоль него закреплен прямоугольный трехсекционный рассеиватель минеральных удобрений 8, который обеспечивает равномерное распределение минеральных удобрений внутри почвы наклонной лентой на глубины 6...8, 16...18, 23...25 см, причем над каждой секцией смонтировано сопло пневмопровода, связанного с высевальным аппаратом индивидуального выноса из тукового ящика либо азотных, либо калийных, либо фосфорных удобрений. Закрепленная в наклонной части чизельного рабочего органа 4 на его передней фронтальной стороне накладка клиновидной формы 5 имеет площадь обращенной вниз грани в 2,2...2,5

раза меньшую, чем площадь обращенной вверх грани накладки клиновидной формы.

Прямоугольный трехсекционный рассеиватель минеральных удобрений 8 выполнен с обращенной вверх наклонной боковой поверхностью наклонной части чизельного рабочего органа 4 заподлицо, а по отношению к обращенной вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа 4 нижняя внешняя боковая наклонная поверхность прямоугольного трехсекционного рассеивателя минеральных удобрений 8 выполнена сдвинутой в сторону обращенной вверх наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа 4 на 2...3 мм.

Рыхлитель-удобритель содержит также трубопровод 9, головку распределителя 10 и тукопроводы 11.

На наклонной части боковых сторон чизельного рабочего органа закреплены на уровне секций трехсекционного рассеивателя минеральных удобрений боковые ножи 12, 13 и 14, которые в сечениях перпендикулярных направлению движения рыхлителя-удобрителя плоскостям расположены горизонтально, а в продольной, совпадающей с направлением его движения, вертикальной плоскости наклонены своими верхними гранями к горизонтальной плоскости на 30-35 градусов (см. Сабликов М.В. Сельскохозяйственные машины. Ч.2. Основы теории и технологического расчета. М., «Колос», 1968, с. 19-21) таким образом, что нижние ребра задних граней боковых ножей 12, 13 и 14 расположены выше своих впереди по ходу движения рыхлителя-удобрителя остро заостренных лезвий на высоту обращенных и примыкающих сзади своими верхними и передними сторонами выпускных окон к нижним ребрам задних граней боковых ножей прямоугольных выпускных отверстий, соответствующих каждому боковому ножу секции рассеивателя минеральных удобрений.

Два верхних боковых ножа 12 и 13 закреплены на обращенной вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа, а нижний боковой нож 14 закреплен на обращенной вверх наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа. Соответственно два верхних прямоугольные выпускные окна двух секций 15 и 16 рассеивателя минеральных удобрений обращены в сторону обращенной вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа, а нижнее прямоугольное выпускное окно секции 17 рассеивателя минеральных удобрений обращено в сторону обращенной вверх наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа.

Рыхлитель-удобритель работает следующим образом.

Транспортируемые из бункера с дозатором (не показаны как общеизвестные устройства) по трубопроводу 9 потоком воздуха минеральные удобрения трех видов через головку распределителя 10 и тукопроводы 11 попадают на трехсекционный рассеиватель 8 чизельного рабочего органа 4,

причем каждая секция содержит определенный вид либо азотных, либо калийных, либо фосфорных удобрений.

При обработке, наклоненное к горизонту вниз и имеющее скос впереди, долото 7 вскрывает почву при небольшом сопротивлении, поскольку его ширина составляет 40-50 мм, что объясняется близким к нулю воздействием на наклонный чизельный рабочий орган 4 в перпендикулярной направлению движения агрегата плоскости изгибающего момента со стороны почвы вследствие выполнения расположенной на передней фронтальной стороне наклонной части чизельного рабочего органа 4 накладки клиновидной формы 5 с площадью обращенной вниз грани в 2,2...2,5 раза меньшей, чем площадь обращенной вверх грани накладки клиновидной формы 5.

Удобрения, попадая в трехсекционный рассеиватель 8, делятся на 3 потока азотных, калийных и фосфорных удобрений за счет продольных отсеков и направляются к окнам, являющимся продолжениями этих отсеков. Так как прямоугольный трехсекционный рассеиватель минеральных удобрений 8 выполнен с обращенной вверх наклонной боковой поверхностью наклонной части чизельного рабочего органа 4 заподлицо, а по отношению к обращенной вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа 4 нижняя внешняя боковая наклонная поверхность прямоугольного рассеивателя минеральных удобрений 8 выполнена сдвинутой в сторону обращенной вверх наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа 4 на 2...3 мм, то это существенно снижает силу трения боковых поверхностей прямоугольного трехсекционного рассеивателя минеральных удобрений 8 о почву.

Боковые ножи 12 и 13 поднимают соответствующие их ширине захвата 100-120 мм пласты почвы на высоту примыкающих к ним и направленных в их сторону выпускных окон, расположенных вплотную к ним сзади двух секций 15 и 16 рассеивателя минеральных удобрений 8 рассеивающих через эти выпускные окна минеральные удобрения в образованную боковыми ножами 12 и 13 полости в сторону обращенной вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа. Расположенное сзади нижнего бокового ножа 14 нижнее прямоугольное выпускное окно секции 17 рассеивателя минеральных удобрений 8 обращено в сторону обращенной вверх наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа и рассеивает через своё выпускное окно минеральные удобрения в образованную боковым ножом 14 полость в сторону обращенной вверх наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа.

Такое расположение боковых ножей на наклонных боковых поверхностях наклонной части чизельного рабочего органа обеспечивает максимальное распределение удобрений по ширине в соответствии

с направлением движения агрегата на глубинах 6...8, 16... 18, 23...25 см.

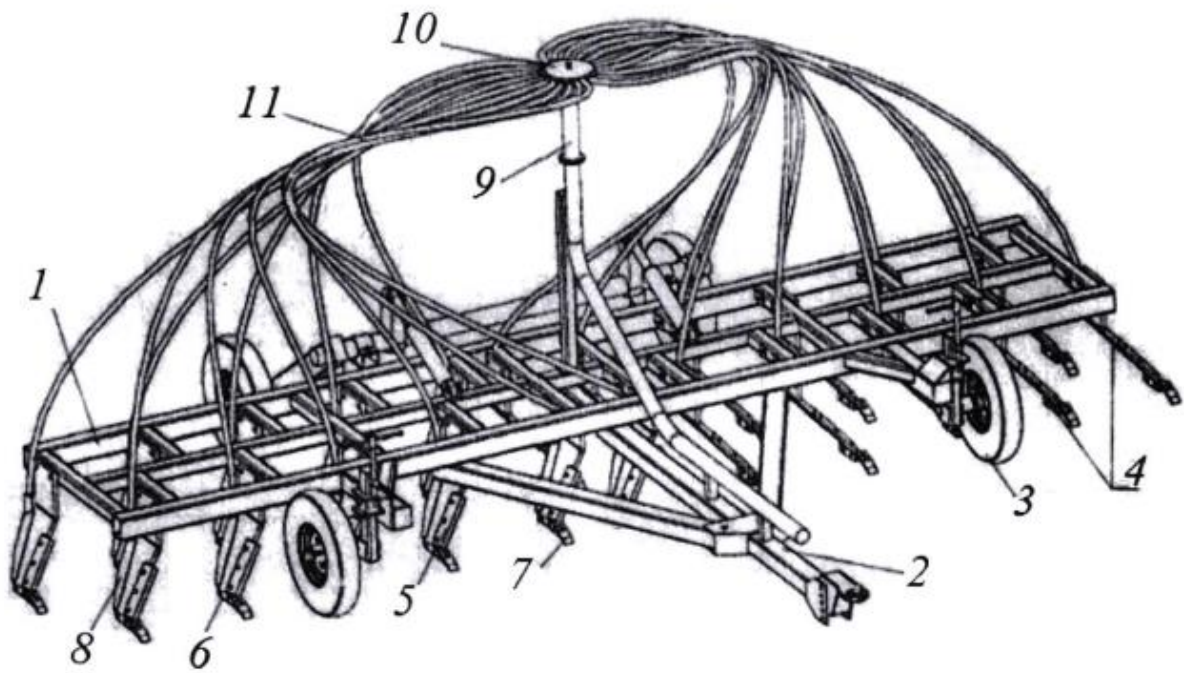
Расположение среднего бокового ножа 13 на обращенной вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа позволяет на этой стороне с более уплотнённой почвой дополнительно её взрыхлить за счет распространения волн деформаций от бокового ножа 13, что способствует более равномерному распространению им почвы минеральных удобрений по ширине и глубине обработки почвенного слоя предлагаемым чизельным рабочим органом, в том числе и за счёт возможного водного воздействия.

Предлагаемая конструкция обеспечивает в 2...2,5 раза больший коэффициент использования минеральных удобрений зерновыми культурами, чем при разбросном способе и на 25...35% выше локально-рядковых.

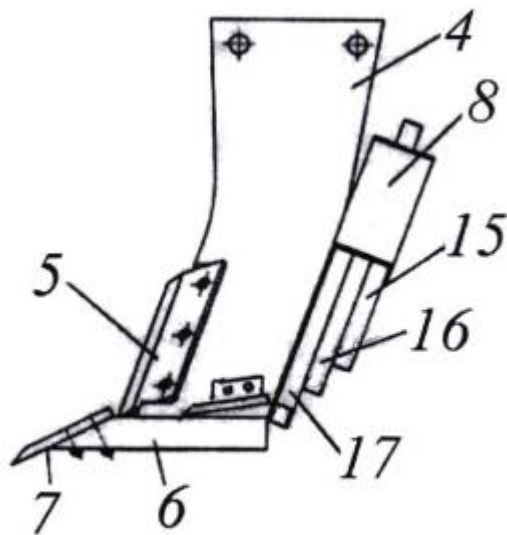
### **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

Рыхлитель-удобритель, содержащий раму, навеску, опорное колесо, чизельные рабочие органы - стойки-ножи, каждая из которых имеет вертикальный, наклонный и горизонтальный участки, причем наклонный участок каждой стойки-ножа снабжен спереди съемными лезвиями, а сзади прямоугольным трехсекционным рассеивателем минеральных удобрений, причем над каждой секцией смонтировано сопло пневмопровода, связанного с высевающим аппаратом индивидуального выноса из тукового ящика удобрений, при этом сменные лезвия, закрепленные в наклонной части чизельного рабочего органа на его передней фронтальной стороне выполнены в виде накладки клиновидной формы имеющей площадь обращенной вниз грани в 2,2...2,5 раза меньшую, чем площадь обращенной вверх грани накладки клиновидной формы, а прямоугольный трехсекционный рассеиватель минеральных удобрений выполнен с обращенной вверх наклонной боковой поверхностью наклонной части чизельного рабочего органа заподлицо, а по отношению к обращенной

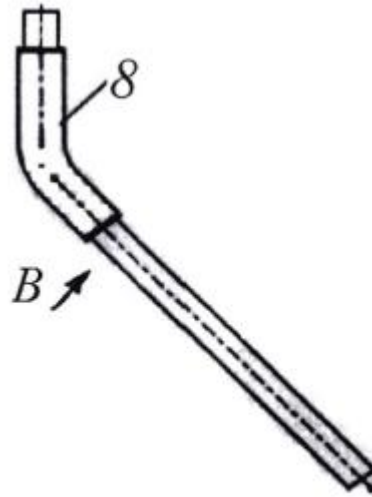
вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа нижняя внешняя боковая наклонная поверхность прямоугольного рассеивателя минеральных удобрений выполнена сдвинутой в сторону обращенной вверх наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа на 2...3 мм, *отличающийся* тем, что на наклонной части боковых сторон чизельного рабочего органа закреплены на уровне секций трехсекционного рассеивателя минеральных удобрений боковые ножи, которые в сечениях перпендикулярных направлению движения рыхлителя-удобрителя плоскостях расположены горизонтально, а в продольной совпадающей с направлением его движения вертикальной плоскости наклонены своими верхними гранями к горизонтальной плоскости на 30-35 градусов таким образом, что нижние ребра задних граней боковых ножей расположены выше своих впереди по ходу движения рыхлителя-удобрителя остро заостренных лезвий на высоту обращенных и примыкающих сзади своими верхними передними сторонами выпускных окон к нижним ребрам задних граней боковых ножей прямоугольных выпускных отверстий, соответствующих каждому боковому ножу секции рассеивателя минеральных удобрений, при этом два верхних боковых ножа закреплены на обращенной вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа, а нижний боковой нож закреплен на обращенной вверх наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа, причем соответственно два верхние прямоугольные выпускные окна двухсекций рассеивателя минеральных удобрений обращены в сторону обращенной вниз наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа, а нижнее прямоугольное выпускное окно секции рассеивателя минеральных удобрений обращено в сторону обращенной вверх наклонной боковой поверхности наклонной части чизельного рабочего органа.



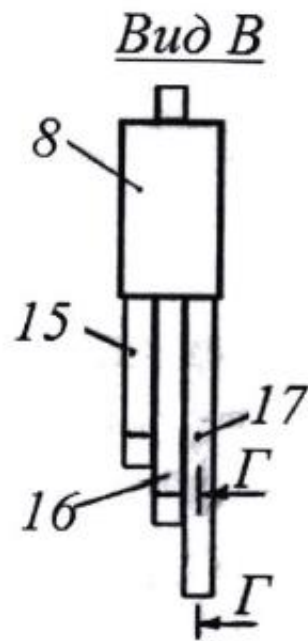
Фиг. 1



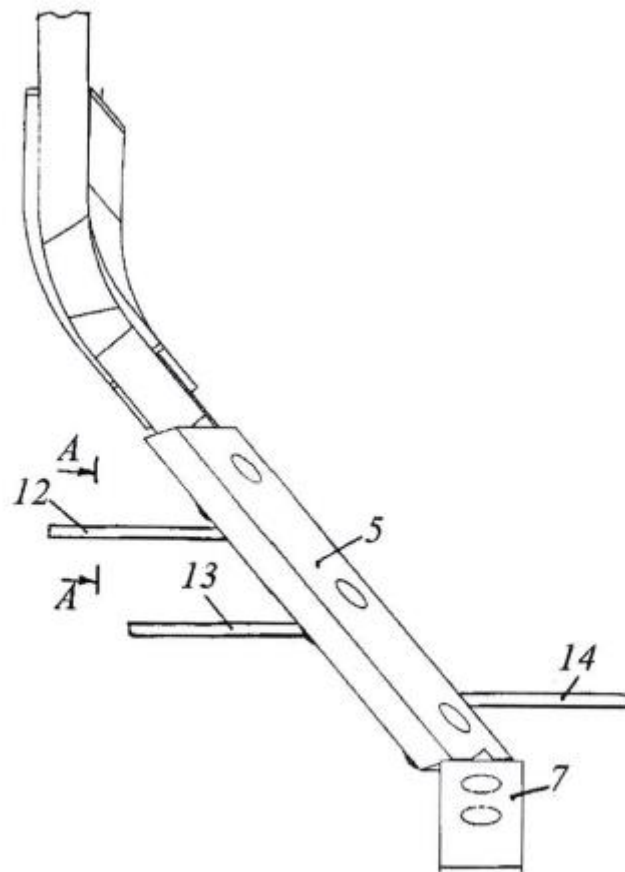
Фиг. 2



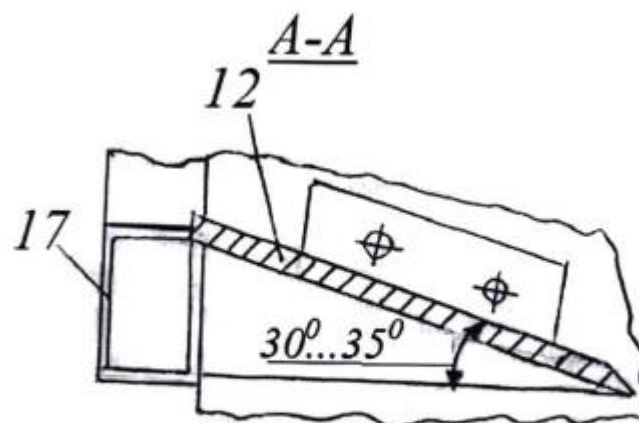
Фиг. 3



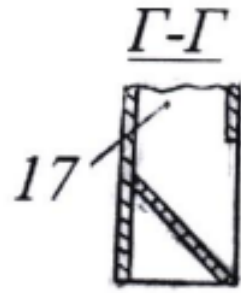
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7