

854329



ТУШЕНИЕ  
ЛЕСНЫХ  
НИЗОВЫХ  
ПОЖАРОВ  
СПОСОБОМ  
МЕТАНИЯ  
ГРУНТА

Государственный комитет лесного хозяйства, Совета Министров СССР

ЛЕНИНГРАДСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

---

---

.....

ТУШЕНИЕ ЛЕСНЫХ НИЗОВЫХ ПОЖАРОВ  
СПОСОБОМ МЕТАНИЯ ГРУНТА

.....

М е т о д и ч е с к и е  
р е к о м е н д а ц и и

854329

ВОЛОГОДСКАЯ  
областная библиотека  
им. И. В. Бабушкина

ЛЕНИНГРАД • 1977

Рассмотрено и утверждено Ученым советом ЛенНИИЛХа  
22.IX.1975 г.

Составители:

Н.П.ВАЛДАЙСКИЙ, С.М.ВОНСКИЙ,  
А.Н.ЧУКИЧЕВ

Отв.редактор В.Г.РУБЦОВ

© Ленинградский научно-исследовательский институт  
лесного хозяйства (ЛенНИИЛХ), 1977

\*\*\*\*\*

Наиболее широко известны способы борьбы, основанные на использовании воды, растворов химикатов, пуске встречного огня (отжига) и прокладывании заградительных полос. В практике борьбы с лесными пожарами также широко распространен способ засыпки кромки пожара грунтом с помощью лопат. Грунт был и остается одним из наиболее эффективных огнетушащих средств. Использование грунта для непосредственной борьбы с лесными пожарами путем метания его специальными грунтометами представляет большую перспективу, так как в древостоях наиболее горимых типов леса, произрастающих на сухих почвах, в равнинных условиях всегда в непосредственной близости от кромки огня грунт имеется в неограниченном количестве.

В зависимости от характера лесного пожара, типа лесорастительных условий, в которых он происходит, и тактики борьбы с ним, механизация работ по использованию грунта может осуществляться с помощью грунтометов различной мощности.

В публикуемой работе изложены результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию тракторных и ручного грунтометов. Большое внимание уделено технологии применения и тактическим схемам непосредственного тушения лесных пожаров.

Настоящие методические рекомендации предназначены для инженерно-технических работников лесопожарной службы предприятий лесного хозяйства, работников НИИ и КБ лесохозяйственного профиля, а также для студентов лесотехнических вузов и техникумов при изучении курса "Механизация лесохозяйственных работ".

# І . ГРУНТОМЕТАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ

---

## І.І. ТРАКТОРНЫЙ ГРУНТОМЕТ ГТ-3

Лесопожарный грунтомет ГТ-3 разработан как самостоятельное навесное орудие для агрегатирования только с колесным трактором высокой проходимости Т-150К. Схема агрегатирования приведена на рис.І.І. Привод в действие грунтомета осуществляется от вала отбора мощности трактора при частоте вращения его 1000 об/мин.

Тракторный грунтомет ГТ-3 предназначается для:

- активного тушения кромки лесных низовых пожаров слабой и средней интенсивности направленной струей грунта;
- устройства минерализованных полос различного назначения перед кромкой лесных пожаров;
- создания и подновления защитных минерализованных полос при противопожарном устройстве лесной территории.

Все указанные работы выполняются на песчаных и супесчаных почвах.

Варианты прокладки противопожарных полос представлены на рис.І.2.

### І.І.І. Устройство тракторного грунтомета

#### ГТ-3

По конструктивной схеме (рис.І.3) тракторный грунтомет ГТ-3 представляет собой навесное орудие и состоит из следующих основных узлов: корпуса 1, навесного устройства 2, предохранительной муфты 3, редуктора-реверса 4, приводного кардан-

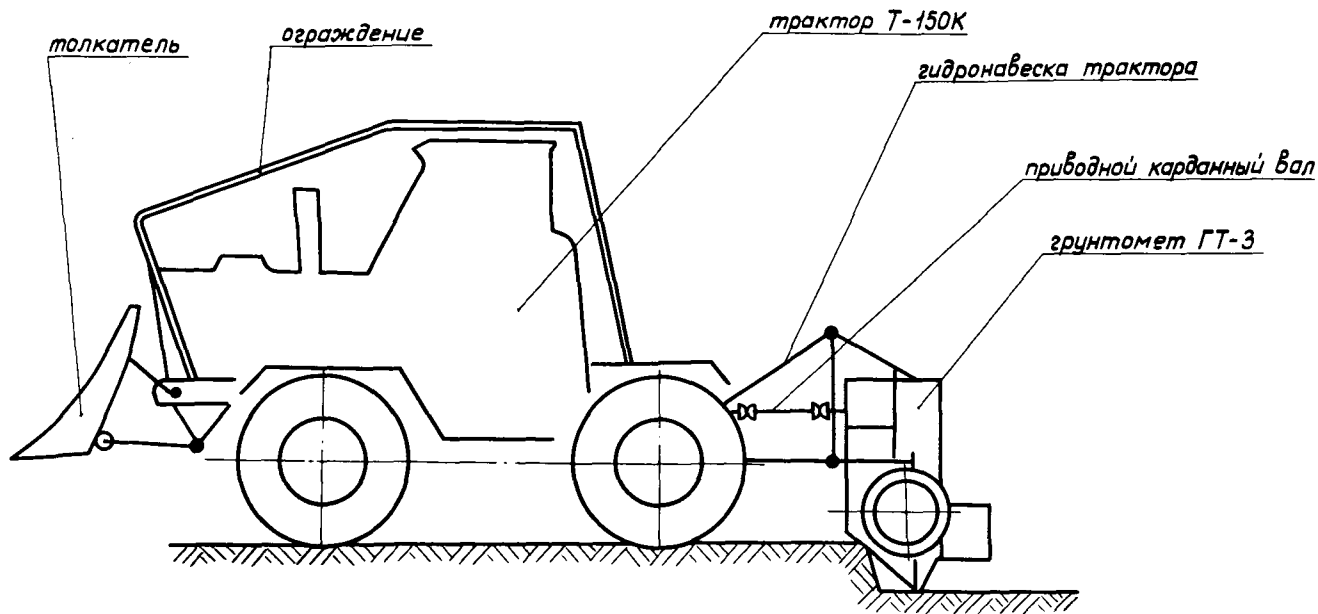
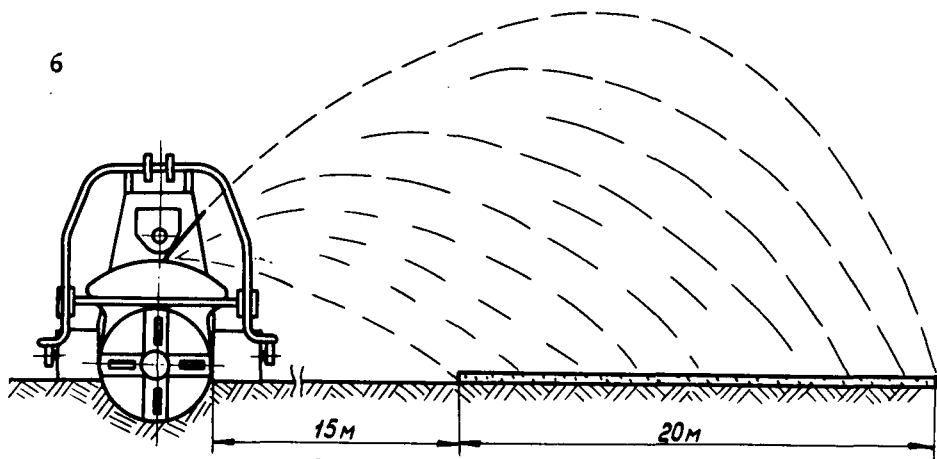
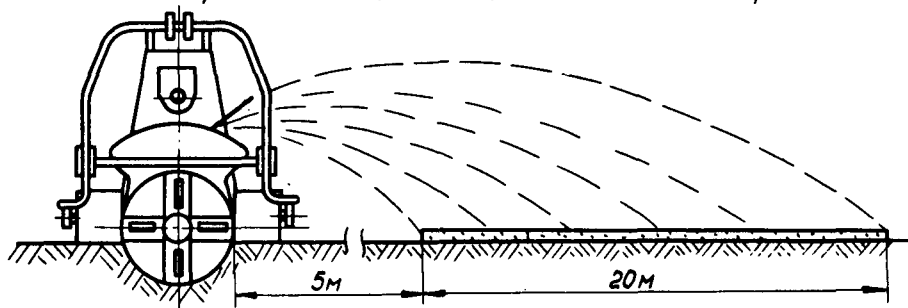


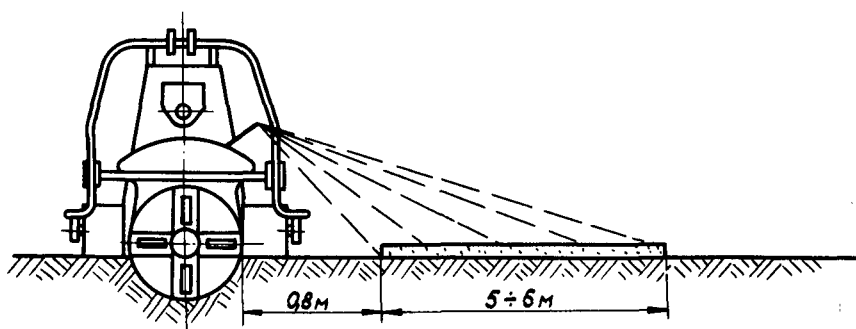
Рис.1.1. Схема агрегатирования грунтомера ГТ-3 с трактором Т-150К



а) активное тушение кромки лесного пожара



б) прокладка заградительной полосы



в) прокладка защитной полосы

Рис. I.2. Варианты прокладки противопожарных полос тракторным грунтометом ГТ-3

ного вала 5, рабочего органа 6, направляющего кожуха 7, опорных катков 8, гидроцилиндра 9 и режущего ножа 10. Корпус 1 выполнен в виде сварной конструкции и является несущим основанием для соединения остальных узлов. Навесное устройство 2 трубчатой конструкции является присоединительным треугольником для агрегатирования с трактором. Присоединительные элементы унифицированы с соответствующими точками стандартной задней навесной системы тракторов класса 3 тс.

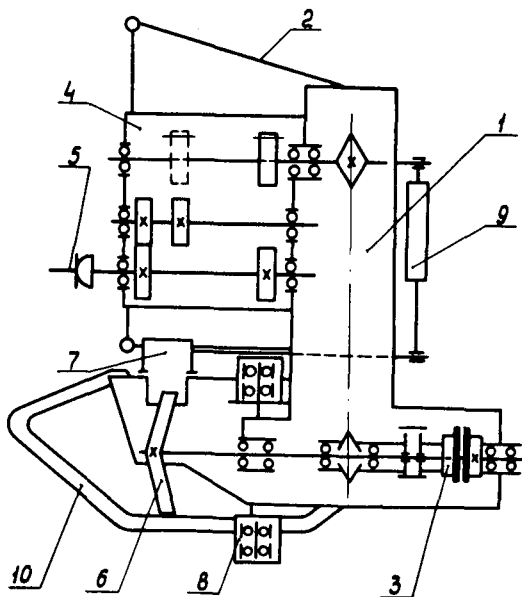


Рис.1.3. Принципиальная схема тракторного  
грунтометра ГТ-8

Предохранительная муфта 3 фрикционного типа служит для предотвращения поломок деталей трансмиссии привода грунтометра при возрастании крутящего момента на рабочем органе.



В рабочем состоянии муфта регулируется на передачу заранее выоранной величины максимального крутящего момента на рабочем органе в пределах 1000-1200 нм.

Редуктор-реверс 4 служит для изменения направления вращения рабочего органа, а также является натяжным устройством цепной передачи, которая осуществляет привод выходного вала рабочего органа.

Приводной карданный вал 5 является соединительным звеном между ВОМ (валом отбора мощности) трактора и приемным валом грунтомета. Он изготовлен из узлов стандартного карданного шарнира типа АБ-100 и передает крутящий момент от трактора к орудью.

Рабочий орган 6 роторного типа содержит четыре комбинированные лопатки. Последние содержат элементы для резания и метания грунта. Режущие элементы выполнены в виде плоского симметричного ножа и установлены на передних торцах метательных лопаток. Такое положение ножей позволяет при работе за счет возникновения усилий сопротивления резанию грунта поворачиваться и автоматически устанавливаться на необходимый угол резания в зависимости от поступательной скорости агрегата. Для преодоления рабочим органом препятствий (корни, валех) предусмотрен угол въезда лопаток порядка  $20^{\circ}$ , а в промежутках между лопатками установлен конусный отражатель, который на вершине имеет обтекатель. Кроме того, впереди рабочего органа по оси симметрии грунтомета установлен режущий нож 10, защищающий рабочий орган от внезапного удара при встрече с препятствием.

Направляющий кожух 7 установлен на корпусе грунтомета с целью регулирования струи в горизонтальной плоскости по длине метания. Направляющий кожух способен подавать грунт на длину до 35 м или укладывать его рядом с бороздой на 5-6 м (рис.1.2). На корпус грунтомета кожух опирается специальными подшипниками скольжения, что облегчает поворот его при регулировании струи. Кожух выполнен составным, верхняя стенка может переставляться при налаживании грунтомета для реверсивной работы.

Опорные катки 8 располагаются по бокам корпуса рабочего органа и служат для опоры грунтомета в процессе работы. Каждый опорный каток оборудован ребордой и шипами. Посредством шипов в процессе движения агрегата происходит принудительное враще-

ние катков, при этом реборды врезаются в почву и удерживают грунтомет от сдвигающих усилий, которые возникают в процессе резания и метания грунта. Кроме того, реборды производят предварительный надрез поверхностного слоя почвы по краям борозды.

Гидроцилиндр 9 необходим для управления струей грунта в процессе работы, т.е. позволяет на ходу регулировать дальность метания грунта путем изменения угла наклона направляющего колуха.

Питание гидроцилиндра осуществляется от ошей гидросистемы трактора и подключается к свободной линии гидрораспределителя.

Режущий нож 10 установлен спереди рабочего органа и производит предварительный надрез почвы, воспринимает удары при встрече препятствий, предохраняя рабочий орган, и обеспечивает устойчивость грунтомета в процессе работы.

Тракторный грунтомет ГТ-З как лесопожарное орудие предусмотрен существующей "Системой машины для комплексной механизации сельскохозяйственного производства" (часть IV, "Лесное хозяйство и полезащитное лесоразведение").

Работа тракторного грунтомета ГТ-З основана на принципе поперечного фрезерования грунта с одновременным метанием его рабочим органом роторного типа.

Крутящий момент двигателя трактора передается от ВОМ через карданный вал, редуктор-реверс и цепную трансмиссию на выходной вал рабочего органа. Ступица рабочего органа жестко посажена на выходной вал с помощью шлицевого соединения и закреплена корончатой гайкой.

Перед началом работы с помощью гидронавески необходимо опустить грунтомет на поверхность почвы, включить ВОМ и медленно начать поступательное движение. При этом рабочий орган будет постепенно заглубляться и совершать в грунте одновременно два движения - вращательное и поступательное. Сочетание движений обеспечивает подачу режущей части рабочего органа вперед в грунте и отделение от массива порции грунта.

Далее грунт попадает на метательную лопатку, на которой приобретает кинетическую энергию за счет окружной скорости и

подъема по направляющему кожуху. Дойдя до окна метания, грунт движется по касательной к наружной окружности диаметра рабочего органа, прижимаясь к верхней стенке направляющего кожуха. Верхняя часть направляющего кожуха на грунтомете ГТ-3 выполнена подвижной относительно неподвижно, поэтому за счет взаимного перемещения их по дуге достигается изменение направления движения грунта при выходе из метателя. Наклон направляющего кожуха осуществляется бесступенчато с помощью гидроцилиндра и управляется дистанционно с кабины трактора. Управление направляющим кожухом позволяет регулировать по длине метания дальность выброса грунта в пределах от 20 до 85 м. Это дает возможность применять грунтомет для тушения лесного пожара при различной ширине огневой кромки и его интенсивности.

В целях расширения универсальности грунтомета, он оборудован укладчиком грунта. Укладка грунта необходима при создании защитных минерализованных и опорных полос. В рабочее положение укладчик устанавливается трактористом перед началом работы, посредством перестановки фиксаторов в одно из трех положений, в зависимости от требуемой дальности подачи грунта.

Изменение направления метания грунта достигается за счет реверсирования вращения рабочего органа грунтомета путем переключения подвижной шестерни реверс-редуктор и переназначивания направляющего кожуха. Для осуществления указанной операции необходимо:

- отсоединить гидроцилиндр управления кожухом;
  - изменить наклон верхней стенки направляющего кожуха, застопорив ее в нижней части;
  - подсоединить гидроцилиндр управления к кронштейну кожуха.
- После выполнения этих операций грунтомет готов для эксплуатации в режиме реверса.

### 1.1.2. Техническая характеристика грунтомета ГТ-3

Тип орудия . . . . .	Навесной
Агрегируется . . . . .	С трактором Т-150К
Привод в действие . . . . .	От ВОМ трактора

Тип рабочего органа . . . . .	Роторный
Диаметр рабочего органа, мм . . . . .	750
Направление вращения рабочего органа . . . . .	Реверсивное
Ширина метательной лопатки на конце радиуса, мм	250
Количество лопаток в рабочем органе . . . . .	4
Габаритные размеры грунтомета, мм:	
длина . . . . .	1150
ширина . . . . .	1500
высота . . . . .	1600
Размеры минерализованной борозды, см :	
глубина . . . . .	25
ширина . . . . .	70
Дальность метания грунта, м :	
при угле наклона кожуха 20° . . . . .	15
" " " " 45° . . . . .	30
с укладчиком при угле наклона 20° . . . . .	До 5
Эффективная ширина заградительной полосы из насыпного грунта, м . . . . .	15
Рабочая скорость передвижения агрегата, км/час	1,8-2,4
Масса грунтомета, кг . . . . .	700

## I.2. ТРАКТОРНЫЙ ГРУНТОМЕТ IC

Тракторный грунтомет IC относится к грунтомету среднего типа, является самостоятельным навесным орудием и предназначен для агрегатирования с колесными тракторами класса I,6 тс (МТЗ-80, МТЗ-82 и др.), а также с гусеничным трактором типа ДХТ-55. Привод в действие грунтомета осуществляется от вала отбора мощности посредством карданной передачи.

Тракторный агрегат, состоящий из такого грунтомета и колесного трактора, обладает меньшими габаритами по сравнению с грунтометом тяжелого типа, что значительно повышает маневренность в лесных условиях и оперативность доставки его на место пожара. Таким образом, по роду своего применения он относится к противопожарному оборудованию, предназначенному для опера-

тивного тушения лесных пожаров в начальной стадии загорания.

Грунтомет ГС производит одновременно процессы резания и метания грунта. Он применяется для активного тушения кромки лесного низового пожара, устройства минерализованных полос различного назначения перед ней, а также создания и подновления защитных минерализованных полос при противопожарном устройстве лесной территории.

### 1.2.1. Устройство тракторного грунтомета ГС

Грунтомет ГС (рис. I.4) состоит из следующих основных узлов: навески I, механизма привода метателя 2, корпуса 3, раздаточного редуктора с механизмом реверсирования вращения 4, механизма привода фрезы 5, кулачковой муфты IO, фрикционной муфты I2, метателя I3, режущей фрезы I4, направляющего кожуха I5, карданного вала привода I6 и опорных катков I7.

Навеска I обеспечивает агрегатирование грунтомета с колесным трактором класса I,6 тс, точки присоединения ее унифицированы с соответствующими элементами гидронавески трактора. В качестве механизма привода метателя 2 и фрезы 5 использованы стандартные втулочно-роликовые цепи. Корпус 3 является основным связующим звеном для всех узлов и деталей грунтомета. Раздаточный редуктор 4 шестеренного типа предназначен для разделения подводимой от ВОМ трактора мощности на ведомый вал метателя и фрезы, а также обеспечивает требуемое направление вращения их. Для предотвращения поломок деталей трансмиссии при возрастании нагрузки в конструкции грунтомета предусмотрены предохранительные муфты фрикционного типа I2 и кулачкового типа IO. Метатель I3 представляет собой лопастной барабан с радиально расположенными лопатками трапецеидальной формы, обеспечивающей лучший разгон метаемых частиц грунта. Лопатки метателя на торце имеют режущие ножи, а на тыльной стороне их установлены специальные сегментные отражатели. Режущий рабочий орган I4, расположенный впереди метателя, представляет собой поперечную фрезу с четырьмя жесткими симметричными ножами, которые производят вырезание и рыхление грун-

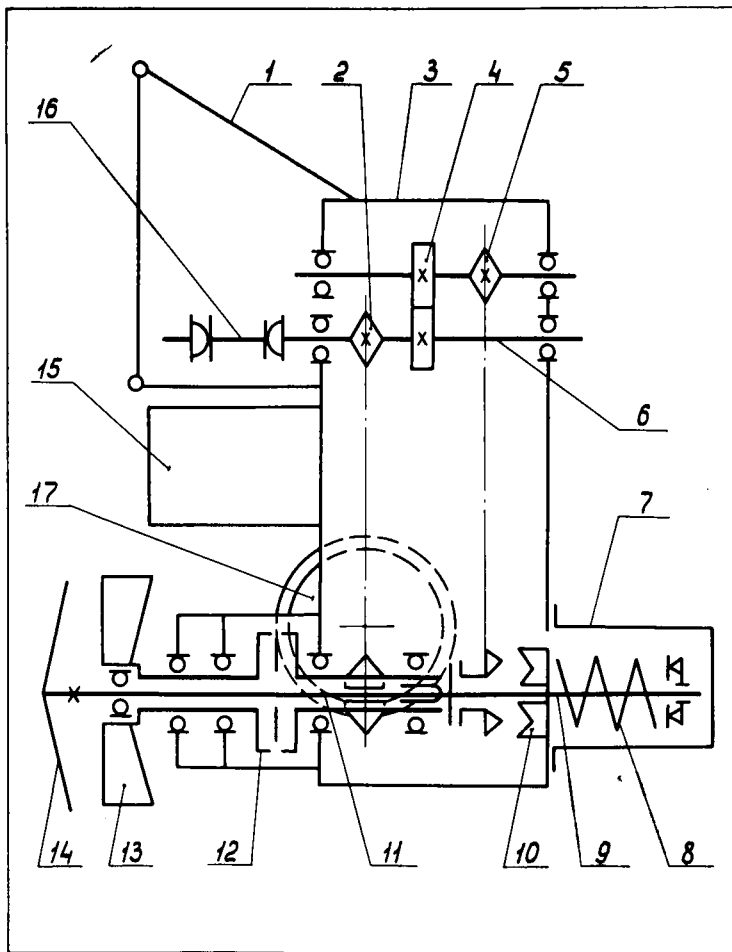


Рис. I.4. Кинематическая схема грунтометра ГС

та. Эта фреза в работе вращается в сторону, противоположную вращению метателя. В свою очередь, метатель подхватывает грунт, поднимает и производит выброс его через верхнюю направляющую кожуха 15. Направляющий кожух может ступенчато устанавливаться под углом от 20 до 45° в любую сторону, что обеспечивает необходимую дальность метания грунта в зависимости от вида выполняемой работы.

Карданный вал привода 16 выполнен на базе стандартных карданных шарниров марки ШПИ-45П и обеспечивает передачу крутящего момента величиной 630 нм. В процессе работы грунтomet опирается на два катка, расположенных по сторонам корпуса грунтometа вблизи рабочего органа. Конструкция катка выполнена таким образом, что, кроме опорной части в виде плоского обода, имеется реборда, которая врезается в край вырезанной борозды и служит для восприятия реактивного момента, возникающего при работе грунтometа.

### 1.2.2. Техническая характеристика тракторного грунтometа ГС

Тип орудия . . . . .	Фрезерный комбиниро- ванный
Диаметр фрезы, мм . . . . .	720
Диаметр метателя, мм . . . . .	700
Обороты рабочих органов, об/мин:	
фрезы . . . . .	400
метателя . . . . .	540
Габаритные размеры, мм:	
длина . . . . .	1000
ширина . . . . .	900
высота . . . . .	1100
Масса орудия, кг . . . . .	580
Размер получаемой борозды, см:	
ширина по верху . . . . .	65
глубина . . . . .	20

	15
Наибольшая дальность метания грунта, м . . . . .	15
Максимальная высота полета частиц грунта, м . . . . .	6,0
Средняя производительность на прокладке противопожарных полос, км/час . . . . .	1,2

### 1.3. РУЧНОЙ МОТОРИЗОВАННЫЙ ГРУНТОМЕТ ГР

Ручной моторизованный грунтомет ГР предназначается для механизации работ при активной борьбе с лесными пожарами с помощью грунта путем тушения кромки его слабой и средней интенсивности, а также для пассивной борьбы с огнем в лесу путем прокладки опорной минерализованной полосы с целью последующего проведения от нее отжига или пуска встречного огня. Применение такого грунтомета в силу его специфичности ограничивается только работами по тушению в основном небольших очагов огня в начальный момент их возникновения или кромки низового пожара малой интенсивности на легких почвах, а также при отсутствии возможности применять другие противопожарные средства.

С помощью такого грунтомета весьма успешно осуществляется дотушивание горящих пней и валежа путем забрасывания их грунтом и при необходимости оконтуривание небольшой по величине площади пожара бороздой при операции окарауливания. Грунтомет производит одновременно вырезание грунта из почвы и метание его, обеспечивая механизацию процессов борьбы с лесными пожарами, выполнявшихся ранее вручную с помощью лопат. Он представляет собой самостоятельный мотоагрегат, управляемый в работе одним рабочим-мотористом и, являясь менее эффективным по сравнению с тракторными агрегатами, относится к классу ручного мотоинструмента.

#### 1.3.1. Устройство ручного грунтомета ГР

Ручной моторизованный грунтомет ГР состоит из следующих основных частей (рис.1.5): двигателя 1, трансмиссии 2, главного редуктора 3, рабочего органа с защитным кожухом 4, опор-



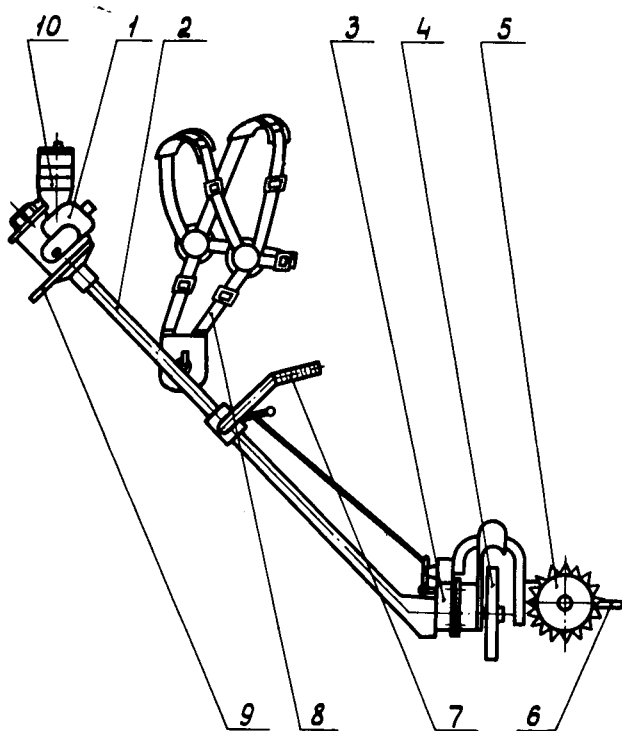


Рис. 1.5. Общий вид конструкции ручного грунтометра  
ГР

ных колес с приводом 5, рассекателя 6, органов управления 7 и системы навески 8.

Двигателем для грунтомета служит малогабаритный двигатель внутреннего сгорания от бензиномоторной пилы типа "Дружба" или "Урал" мощностью 4-5 л.с., используемый без каких-либо конструктивных изменений и переделок. Для предохранения двигателя от ударов и для устойчивой опоры грунтомета при постановке его на землю при заводке к нижней половине присоединительного хомута двигателя прикреплена специальная рамка 9. На двигателе на специальном кронштейне установлен сменный топливный бак 10.

Передача мощности от двигателя к рабочему органу осуществляется трансмиссией через главный редуктор, расположенный вблизи рабочего органа. Главный редуктор, кроме основного своего назначения - увеличения крутящего момента двигателя на валу рабочего органа, обеспечивает также отбор мощности на передвижение грунтомета путем вращения его опорных колес.

Рабочая скорость передвижения ручного грунтомета устанавливается исходя из того, что она должна быть примерно в два раза больше периметрической скорости флангов и соизмерима со скоростью фронтальной части кромки. Она находится в пределах 1,5-2,0 км/час. При таких скоростях работы возможно сочетание различных способов борьбы с огнем.

Рабочий орган грунтомета представляет собой фрезерную головку с ножами, работающую по принципу поперечного фрезерования почвы. Эта головка (рис.1.6) состоит из расположенных в одной плоскости и чередующихся между собой режущих ножей 1 и метательных лопаток 2. Симметричность внешней формы ножей обеспечивает им одинаковую работоспособность при реверсировании вращения ротора фрезерного органа. Для обеспечения стойкости режущей кромки ножей лезвия их наплавлены твердым сплавом. Угол резания ножей находится в пределах  $42^{\circ}$  при заднем угле  $12^{\circ}$ . Число оборотов вращения головки рабочего органа находится в пределах 1000-1200 об/мин и регулируется дроссельной заслонкой карбюратора двигателя. Для направления метания грунта, а также с целью защиты работающего моториста от попадания на него струи грунта над рабочим органом установлен защитный ко-

жух. С целью предотвращения забивания вращающегося рабочего органа вереском, мелким кустарничком и хламом впереди него установлен съемный рассекатель.

Дальность и высоту метания грунта регулируют с помощью изменения положения защитного кожуха путем наклона грунтмета в поперечной направлению движения вертикальной плоскости. Количество подаваемого грунта в процессе работы может быть кратковременно несколько увеличено за счет плавного принудительного заглубления ротора в почву с помощью нажима на рукоятки. В тех случаях, когда по тактическим соображениям необходимо увеличить количество выброшенного грунта на поверхность почвы и создать более надежную защитную полосу, могут быть рекомендованы сдвоенные и строчные проходы (прокладки параллельных прилегающих друг к другу полос с выбросом грунта в одном направлении). При этом происходит незначительное увеличение ширины минерализованной полосы.

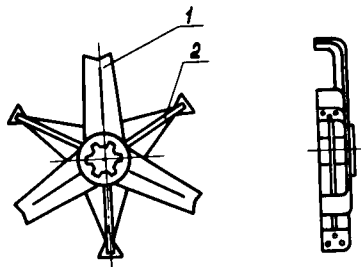


Рис. I.6. Рабочий орган ручного грунтмета ГР

В работе ручной грунтмет опирается на почву двумя посаженными на одной оси зубчатыми колесами, расположенными впереди рабочего органа.

Такое расположение опорных колес наилучшим образом обеспечивает передвижение грунтмета по намеченному направлению вперед в условиях пересеченной местности, снижает величину вибраций, возникающих от работы двигателя внутреннего сгорания,

и уменьшает резкое воздействие на моториста реактивных боковых сил, наблюдающихся в процессе поперечного фрезерования грунта при встрече рабочего органа в почве с препятствиями (корни, камни и т.п.).

В работе грунтомет навешивается сбоку рабочего на систему ременной наплечной навески с помощью специального быстро разъединяющегося устройства. Конструкция навески устраняет возможность соприкосновения с работающим грунтометом тела оператора и снижает воздействие вибраций на него. Присоединение грунтомета в одной точке за его центр тяжести аппарата облегчает переноску аппарата в транспортном положении. Управление грунтометом в работе осуществляется мотористом за удерживающие ручки велосипедного типа, расположенных на кожухе трансмиссии.

С целью уменьшения габаритов ручного грунтомета при транспортировании и для удобства переноски его, трансмиссия мотоагрегата выполнена разъемной таким образом, что производится быстрая и легкая разборка на два самостоятельных узла одним рабочим.

Для оперативности работы ручного грунтомета при активном способе борьбы с огнем в лесу в комплект поставки его предусмотрена комплектация несколькими сменными топливными бачками емкостью до 1 л, обеспечивающими снижение времени простоя на заправку топливом и устраняющим заправку бачков бензином в непосредственной близости от огневой кромки.

### 1.3.2. Техническая характеристика ручного моторизованного грунтомета

Тип грунтомета . . . . .	Ранцевый
Привод в действие . . . . .	Двигатель от бензомоторной пилы типа "Дружба"
Управление . . . . .	Ручное
Тип рабочего органа . . . . .	Поперечная фреза
Диаметр рабочего органа, мм . . . . .	250

Число оборотов рабочего органа - рабочее, об/мин..	1200
Расчетный крутящий момент на рабочем органе, нм	38
Емкость топливного бака, л . . . . .	I
Время непрерывной работы грунтомета с одной за- правкой, мин . . . . .	20-25
Дальность метания грунта, м . . . . .	До 4
Размеры прокладываемой борозды за один проход, см:	
глубина . . . . .	7
ширина . . . . .	23
Производительность грунтомета на прокладке бороз- ды, км/час . . . . .	I,6-I,8
Габаритные размеры грунтомета, мм:	
длина . . . . .	2225
ширина . . . . .	500
высота . . . . .	660
Масса грунтомета, кг . . . . .	22



## 2. ТЕХНОЛОГИЯ И ТАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ГРУНТОМЕТОВ ПРИ БОРЬБЕ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ

---

\*\*\*\*\*

Применение тракторных и ручных грунтометов должно базироваться на способах борьбы с пожарами и технологических возможностях грунтометов различных марок. Кроме того, должны учитываться особенности природы лесных пожаров.

### 2.1. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ГРУНТОМЕТОВ

Весь комплекс работы как ручными, так и тракторными грунтометами может выполняться на песчаных и супесчаных почвах в древостоях I и II классов природной пожарной опасности насаждений. Для тракторных грунтометов предельные условия работы - древостой III класса природной пожарной опасности с полнотой до 0,7.

В условиях Северо-Запада европейской территории СССР к I и II классам пожарной опасности относятся древостой следующих типов леса: сосняки лишайниковые, лишайниково-мшистые, вересковые и брусничные. Они произрастают на сухих и дренированных песчаных и супесчаных почвах. Мохово-лишайниковый ярус в этих типах леса представлен лишайниками или зелеными мхами. Его мощность - 5-8 см. Он является основным горючим материалом для возникновения и распространения низовых пожаров. Подстилка, почвенный горизонт  $A_0$ , расположенный под мохово-лишайниковым ярусом, имеет мощность от I до 3 см. Этот горючий материал является основой для распространения подстильно-гумусовых пожаров.

Древостом I и II классов пожарной опасности в районах Северо-Запада составляют 37,4% площади сосняков.

Низовые пожары, возникающие в этих условиях, наиболее динамично распространяются по площади, часто переходят в верховые. После низовых и верховых пожаров при соответствующих погодных условиях здесь возникают подстильно-гумусовые пожары.

## 2.2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ГРУНТОМ

Объектом борьбы грунтометов являются лесные пожары различных видов и силы. Разделение пожаров по видам и силе необходимо для оценки возможной борьбы с огнем различными способами и средствами. По силе низовые и верховые пожары характеризуются скоростью распространения их фронтальной кромки, почвенные — по части выгоревшей площади и глубине прогорания подстилки и торфа (табл.2.1).

Т а б л и ц а 2 . 1  
Характеристика пожаров по силе

Вид пожара	Показатели силы пожара	Сила пожара		
		слабая	средняя	сильная
Низовой	Скорость распространения, м/мин Высота пламени, м	До I До 0,5	I-3 0,5-I,5	Свыше 3 Свыше I,5
Верховой	Скорость распространения, м/мин	До 3	3-100	Свыше 100
Подстильно-гумусовый	Выгоревшая часть площади, %	До 10	10-30	Свыше 30

По силе фронтальной кромки низовых и верховых пожаров можно судить о силе других их тактических элементов - флангов и тыла (табл.2.2).

Т а б л и ц а 2 . 2

Соотношение тактических элементов низовых и верховых пожаров по силе

Вид лесного пожара	Тактические элементы пожара		
	фронт	фланги	тыл
	интенсивность кромки пожара		
Верховой .....	От слабой до сильной	Средняя	Слабая
Низовой .....	Сильная Средняя Слабая	Средняя Слабая Слабая	Слабая Слабая Слабая

Характеристика элементов пожаров в табл.2.2 приведена для условий распространения пожаров в однородных лесорастительных условиях (одинаковых по составу и влажности горючих материалов). В тех случаях, когда пожар распространяется по площади в различных лесорастительных условиях с разнородными горючими материалами по составу и влажности, эта таблица применима только для части пожара, где он распространяется в однородной среде.

Известно, что сила низовых пожаров имеет четко выраженную суточную динамику. Наиболее сухие горючие материалы для низовых пожаров бывают, как правило, днем от II до I7 ч. Максимальная скорость ветра - в полуденные часы. Утром, вечером и особенно ночью горючие материалы делаются влажными, скорость ветра стихает. Поэтому для утра, вечера и ночи характерны слабые низовые пожары. Наиболее слабые пожары - ночью, возможна даже полная остановка распространения кромки. В зависимости от сочетания определяющих факторов, сила пожара днем может колебаться от слабой до сильной (табл.2.3).



Тактические элементы пожаров в сосняках I и II классов природной пожарной опасности

Характеристика пожара	Тактический элемент пожара	Скорость ветра, м/сек				
		0	0,5	1,0	1,5	2,0
		Изменение параметров, %				
Площадь	Фронт	25	39-42	59-63	67-73	76-82
	Фланги	50	43-45	30-34	23-27	16-20
	Тыл	25	15-16	7-9	4-6	2-4
Периметр	Фронт	25	32-36	35-46	39-54	50-63
	Фланги	50	47-49	42-49	38-46	32-43
	Тыл	25	17-19	12-16	8-10	5-7

Примечание: ветер дан под пологом леса на высоте 2 м.

### 2.3. СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ

Борьба с лесными пожарами с помощью грунта в зависимости от наличия наземных средств пожаротушения может производиться в следующих вариантах:

- 1) активном - непосредственно на кромке пожара;
- 2) пассивном - отступая от кромки пожара, когда недостаточно сил и средств;
- 3) путем сочетания первого и второго, когда эти средства невозможно использовать для активной борьбы на части кромки верховых и сильных низовых пожаров.

Первый вариант является оптимальным, так как в этом случае пожар подавляется без дополнительной потери площади. Это возможно в том случае, когда на низовой пожар в начальной стадии его распространения прибывает достаточно сил и средств для проведения активной борьбы.

Этапы борьбы по каждому из рассмотренных методов раскрываются в приведенной схеме (рис.2.2).

Активная борьба с низовыми пожарами состоит из нескольких операций: остановки, локализации, дотушивания и окарауливания. Под остановкой пожара понимается ликвидация кромки пожара. Как правило, этот первый удар по пожару требует особой мобильности и большой напряженности в работе. Локализация состоит в оконтуривании минерализованной полосой всего или наиболее опасных участков остановленного пожара, где возможен подстильно гумусовый пожар. Эта операция борьбы с пожаром самая трудоемкая. Под дотушиванием понимается подавление очагов беспламенного горения на периферийной зоне пожарища обычно до 5 м в глубину от периметра пожара. Окарауливание пожара - это наблюдение за пожарищем для того, чтобы исключить возможность возникновения пожара от пропущенных и горящих на периферийной части очагов огня. Три последние операции активной борьбы с огнем направлены на предотвращение повторных пожаров. Повторные пожары, как правило, почвенные; они возникают от низовых пожаров. В зависимости от конкретной обстановки и технических средств борьбы с пожарами могут выпадать или совмещаться указанные операции по борьбе с огнем.

Пассивная борьба с пожарами состоит, в зависимости от конкретного варианта, из трех - пяти операций. Для всех четырех операций пассивной борьбы характерно наличие трех практически однозначных стадий - тушение загораний, дотушивание пожара и его окарауливание. Тушение загораний состоит в подавлении очагов огня, которые были перебросены через опорный рубеж как при пуске отяга, так и при подходе огня к опорному рубежу. Дотушивание пожара заключается в подавлении очагов на пожарище в зоне опорного рубежа, которые создают угрозу для перехода огня через рубеж. Окарауливание пожара (как и при активной борьбе) - это наблюдение за пожарищем для того, чтобы исключить возможность возникновения пожара от пропущенных и горящих на территории пожарища очагов огня.

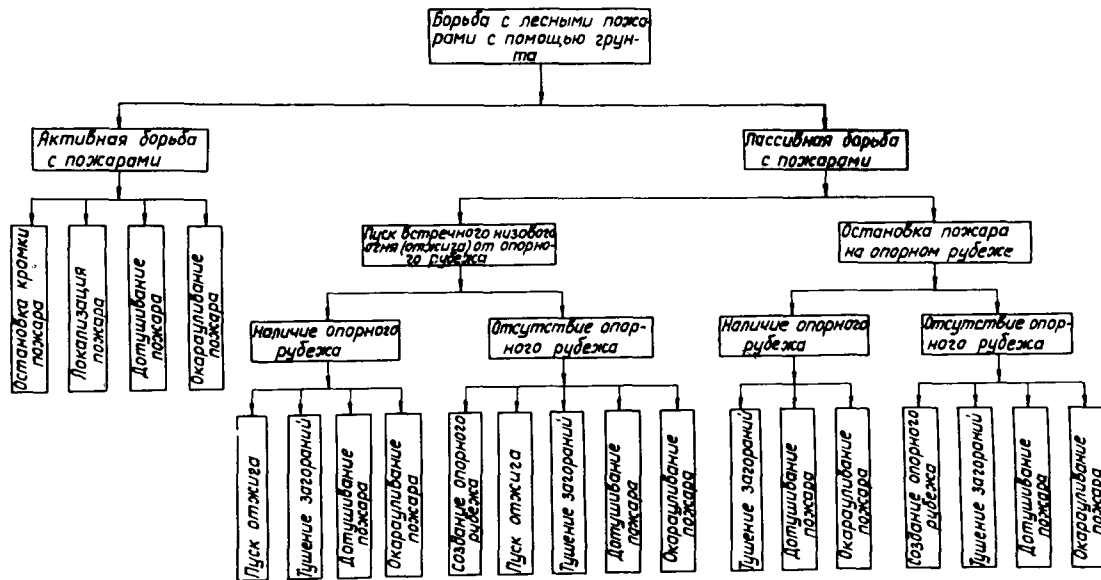


Рис.2.2. Способы борьбы с лесными пожарами

## 2.4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ГРУНТОМЕТОВ

Исходя из технологических параметров, которые заложены в конструкции грунтометов различных видов, они могут выполнять целый ряд операций по активному и пассивному способам борьбы с огнем.

Принципиальной разницей в применении тракторного и ручного грунтометов заключается в том, что ручной грунтомет целесообразно применять при борьбе с пожарами там, где тракторный грунтомет по условиям проходимости не может быть использован, а также в тех случаях, когда по объему работ достаточен ручной грунтомет.

Специфической особенностью тракторных грунтометов является то, что при активной борьбе с низовыми пожарами грунтомет сразу выполняет несколько стадий по тушению - остановку (сбивает и подавляет пламя грунтом), надежную локализацию (за счет борозды глубиной 10-20 см, из которой берется грунт) и дотушивание пожара (за счет широкой насыпной полосы вдоль всего периметра потушенного пожара). Ручной грунтомет при активной борьбе выполняет сразу две операции - остановку и локализацию пожара.

При пассивном способе борьбы - пуске встречного низового огня (отжиге) - тракторный грунтомет, одновременно прокладывая полосу, практически исключает этап "тушения загораний" при пуске отжига за счет широкой полосы из грунта 15-20 м. В этом же случае очень мала вероятность переноса источников огня через полосу в самом отжиге и как следствие исключается стадия "дотушивания пожара", что значительно облегчает последнюю операцию - "окарауливание пожара". При пассивном способе ручной грунтомет создает полосу и помогает выполнять все остальные операции по борьбе с огнем.

При другом варианте пассивной борьбы - создании опорного рубежа, на котором ведется борьба с огнем, - тракторный грунтомет также практически исключает, за счет широкой насыпной полосы из минерального грунта, все остальные операции по борьбе с огнем (тушение загораний, дотушивание и окарауливание пожара).

В табл.2.5 приведены конкретные условия, где эти операции могут выполняться.

Пассивный способ борьбы с фронтом верхового пожара при помощи тракторного и ручного грунтометов заключается в пуске от опорной полосы отжига. При борьбе с низовыми пожарами в зависимости от вида грунтомета, силы пожара и его тактических характеристик могут быть использованы различные способы борьбы (табл.2.5).

Исходя из технологических параметров тракторного грунтомета и природы лесных пожаров полагаем, что грунтомет может активно подавлять кромку лесного низового пожара - на фронтах, флангах и в тылу слабых, средних и сильных по интенсивности низовых пожаров; при верховых пожарах - на его флангах и в тылу. При пассивных методах борьбы грунтомет может создавать в зависимости от ситуации опорные или заградительные минерализованные противопожарные полосы. У ручного грунтомета меньший диапазон условий, при которых он может вести активную борьбу. А пассивный метод у этого грунтомета, как правило, связан с применением отжига.

Практика применения тракторного грунтомета показала, что его можно применять по узким лесным дорогам, уширя последние как заградительные полосы. Для возможности работы в лесу с полнотой свыше 0,7 перед проходом тракторного грунтомета производится предварительная расчистка полосы бульдозером с повалом отдельных деревьев.

## 2.5. ТАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ГРУНТОМЕТОВ

Тактическая схема применения грунтометов определяется в зависимости от вида и силы пожара, а также марки грунтомета. Для тракторного грунтомета, кроме того, учитывается возможность его подхода к различным частям пожара. Все решения по борьбе с пожаром принимаются после разведки пожара, когда особо учитываются условия дальнейшего распространения и развития пожара по площади, причем усилия в первую очередь направляются на подавление фронта пожара.

Т а б л и ц а 2 . 5

Возможные варианты использования грунтометов различных видов при борьбе с лесными пожарами

Вид грунтомета	Характеристика проходимости грунтометов	Верховые пожары		Низовые пожары				
		Фронт	Фланги, тыл	сильный		средний		слабый
				Фронт	Фланги, тыл	Фронт	Фланги, тыл	
Тракторный	Грунтомет может подойти ко всем частям пожара .....	П отжиг	А	П	А	П полоса	А	А
	Грунтомет только частично может подойти к отдельным частям пожара .....	П отжиг	А П полоса	П полоса, отжиг	А П полоса	П полоса	А П	А П полоса
	Грунтомет не может подойти к кромке пожара .....	П отжиг	П полоса	П полоса	П полоса	П полоса	П полоса	П полоса
Ручной	Грунтомет может подойти ко всем частям пожара	П отжиг	А П отжиг	П отжиг	А П отжиг, полоса	П отжиг	А	А

П р и м е ч а н и е : А - активный метод борьбы;  
 П - пассивный метод борьбы;  
 А  
 П - в зависимости от ситуации применяется тот или иной метод борьбы

При борьбе с фронтом верхового пожара тракторный грунтомет в первую очередь прокладывает широкую 20–25-метровую полосу, которая служит опорной полосой, от которой пускают отжиг. Трасса для грунтомета намечается специально выделенной для этой цели человеком, знающим конкретную обстановку на пожаре. Наличие широкой полосы позволяет применять такие варианты отжига, как "гребенка", отжигать покров, отступя 4–5 м от края полосы, т.е. применять методы отжига, позволяющие быстро создавать перед фронтом пожара выжженную зону.

Последующий этап борьбы с верховыми пожарами, в зависимости от возможности подхода к кромке пожара, состоит в активном подавлении флангов и тыла пожара или в прокладке вокруг пожара заградительных полос. При активной борьбе с кромкой пожара трактор должен двигаться по возможности параллельно ей на расстоянии 15–25 м от нее. Так как такое движение из-за различных препятствий не всегда возможно, то в этом случае получается сочетание активного и пассивного методов борьбы, т.е. пожар тушится как засышкой кромки грунтом, так и остановкой его заградительной полосой.

При борьбе с фронтом верхнего пожара ручной грунтомет также прокладывает опорную полосу для отжига. Но в связи с тем, что ширина ее будет небольшой (до 1 м), отжиг проводится непосредственно от края полосы. В отдельных случаях, когда полосе приходится прокладывать по покрову из зеленых мхов и она получается узкой, целесообразно сделать две параллельных полосы (одна на расстоянии от другой в 20–30 см) или совершить повторный проход по той же борозде. В этом случае работу надо осуществлять сразу двумя ручными грунтометами.

Последующая борьба на флангах верхового пожара при помощи ручного грунтомета зависит от их интенсивности – применяется или отжиг, или активное подавление кромки. При активной борьбе с пожаром ручной грунтомет движется непосредственно вдоль кромки, сбивая пламя грунтом и засыпая горячие частицы.

В связи с тем, что скорость грунтомета больше скорости кромки низовых пожаров, то, как правило, пожар надо оконтуривать полосой, которая в одних случаях будет активно подавлять

кромку, в других - служить заградительной полосой. Начинать эту операцию надо с флангов, а затем двигаться вокруг пожара. Если имеются два грунтомета, то пожар как бы сводится "на клин", когда агрегаты двигаются с двух сторон, сводя фронт "на нет". Когда пожар интенсивный, и зона фронта задымлена, приходится отступать перед фронтом на безопасное расстояние или дожидаться уменьшения силы пожара. При борьбе с низовыми пожарами отжиг следует применять в крайних случаях, когда возможен переход огня в кроны.

В связи с ограниченными возможностями ручного грунтомета ГР, его применяют для создания опорных полос и активного тушения (табл.2.5).





## СОДЕРЖАНИЕ

I. ГРУНТОМЕТАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ . . . . .	4
I.1. Тракторный грунтомет ГТ-3 . . . . .	4
I.2. Тракторный грунтомет ГС . . . . .	II
I.3. Ручной моторизованный грунтомет ГР . . . . .	I5
2. ТЕХНОЛОГИЯ И ТАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ГРУНТОМЕТОВ ПРИ БОРЬБЕ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ . . . . .	2I
2.1. Условия применения грунтометов . . . . .	2I
2.2. Основные характеристики лесных пожаров для тушения грунтом . . . . .	22
2.3. Способы борьбы с лесными пожарами . . . . .	26
2.4. Технология применения грунтометов . . . . .	29
2.5. Тактика применения грунтометов . . . . .	30



Составители:

Николай Павлович ВАЛДАЙСКИЙ,  
Сергей Максимович ВОНСКИЙ,  
Алексей Николаевич ЧУКИЧЕВ

.....

ТУШЕНИЕ ЛЕСНЫХ НИЗОВЫХ ПОЖАРОВ  
СПОСОБОМ МЕТАНИЯ ГРУНТА

.....

М е т о д и ч е с к и е  
р е к о м е н д а ц и и

Редактор М.И.КАСАТКИНА

.....

Сдано в пр-во 3.1.1977 г. Подп. к печати 22.12.1976 г.  
М- 29323 Изд. № 38 Зак. 295 Объем 2,2 п.л.  
Тираж 500 экз. Бумага 60x84 1/16 Цена 20 коп.

.....

Отпечатано на ротационной типографии № 2 Ленуприздата  
192104, Ленинград, Литейный пр., 55