

Охрана лесов от пожаров

An aerial photograph showing a large fire burning in a forest. Thick white and grey smoke billows from the fire, partially obscuring the trees. In the foreground, the blue structure of a firefighting aircraft is visible, including the wing and tail section, suggesting the aircraft is actively engaged in firefighting operations.

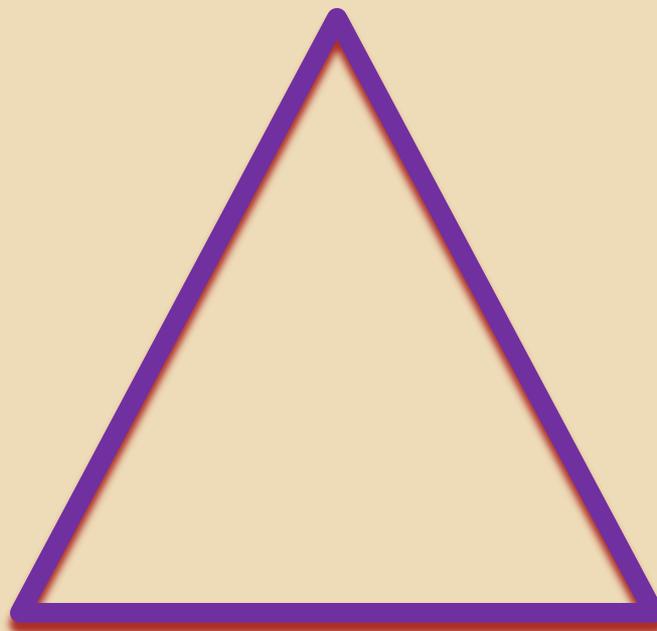
Наземные средства и способы тушения:

Тяжелая землеройная техника

авт. Коршунов Н.А.
ФАУ ВИПКЛХ
кафедра охраны лесов от
пожаров

Технология

персонал



методика
работы

технические
средства

Тяжелая техника (бульдозер, трактор с плугом) применяется в целях:

- для создания минерализованных полос;
- тушения горящих материалов, путем их перемещения и перемешивания.

Применение тяжелой техники целесообразно при тушении крупных пожаров, косвенного тушения пожаров с высокой скоростью распространения (верховых, беглых) и длительными сроками тушения.



Тактика тушения пожаров с применением тракторной и бульдозерной техники основана и использовании косвенных методов тушения:

- **косвенные параллельные**, которые копируют траекторию движения на некотором заданном расстоянии от кромки пожара
- **косвенные независимые**, характеризующиеся тем, что местоположение заградительной полосы определяется из условия ее создания до подхода пожара

Тракторы на колесном ходу



Лесопожарные тракторы на гусеничном ходу



Лесопожарные тракторы на колесном ходу



Бульдозеры



Тяговый класс технических средств

60 и более кН (более 6 тонн)



30 - 40 кН (3- 4 тонны)



14 – 20 кН (1,4 - 2 тонны)



0,6 кН (600 кг.)



Мотоинструмент



Достоинствами применения тяжелой техники является:

- высокая производительность при создании минерализованных полос (до 1,5 км/ч и выше для бульдозеров, свыше 3 км/ч для тракторов с почвообрабатывающими орудиями);
- длительность работы без потери темпа;

Недостатками являются:

- относительно низкая скорость прибытия на пожар (для лесных районов);
- ограничения мобильности условиями рельефа и гидрологической сетью, транспортной доступностью, лесорастительными условиями;
- повышенные требования к обеспечению безопасности проведения работ.

Применение тяжелой техники целесообразно при тушении крупных пожаров, косвенного тушения пожаров с высокой скоростью распространения (верховых, беглых) и длительными сроками тушения.

При использовании на тушении лесного пожара тяжелой тракторной техники необходимо:

- ✓ отвести людей от работающей техники на безопасное расстояние;
- ✓ убедиться, что все бульдозеры (тракторы), которые используются, находятся в исправном техническом состоянии, имеют безопасную кабину (защиту кабины, ремни безопасности для водителя), защиту двигателя снизу, исправные искрогасители, огнетушитель и лопату, исправную светотехнику и звуковые сигналы;
- ✓ тракторист (бульдозерист) всегда должен работать вместе сигнальщиком – человеком, обеспечивающим разведку пути, выбор направления движения, контроль за поведением пожара;
- ✓ все члены тракторной (бульдозерной) команды оснащаются радиосвязью;
- ✓ по прибытии техники к месту проведения работ на пожаре и убытии руководитель тракторной команды (или тракторист) обязан сообщить об этом руководителю тушения пожара;
- ✓ для пробивки минерализованной полосы выбирать места с благоприятным лесным горючим материалом и рельефом местности;
- ✓ для увеличения эффективности и безопасности использовать тракторы (бульдозеры) в паре, особенно когда работы ведутся вблизи быстро движущейся кромки;
- ✓ при необходимости раскряжевать лежащие бревна (хлысты, ветровальные деревья), спиливать деревья и сушины;
- ✓ толкать ножом трактора (отвалом бульдозера) лесные горючие материалы в наружную сторону от минполосы, за исключением прямого тушения, когда горящие материалы должны перемещаться внутрь, к источнику огня и рассеиваться;
- ✓ не позволять никому, кроме тракториста (бульдозериста), управлять техникой;
- ✓ при дотушивании крупные бревна (деревья) или горящие завалы толкать на выгоревшую площадь, а завалы расталкивать на внешней стороне минполосы.

Лесопожарные тракторы предназначены прежде всего **для создания минерализованных полос** плугами и почвообрабатывающими орудиями



доставка воды,
тушение открытого пламени,
удаление горючих материалов
с помощью отвала – являются
второстепенными функциями





Гусеничная тракторная техника в отличие от колесных тракторов, обладает меньшей скоростью передвижения и меньшим ресурсом.



Передвижение гусеничной тракторной техники по дорогам общего пользования, с твердым и гравийным покрытием целесообразно на тралах. Передвижение гусеничной техники к лесному пожару своим ходом целесообразно только в местах труднопроходимых для колесной техники.



ЛХТ-100А



ЛХТ-100А



Лесопожарный трактор ТЛП-55 на базе ТТ-4М с плугом ПЛК-70



Состав оборудования лесопожарного трактора ТЛП-4М





ТЛП-55

Лесопожарный трактор МСН-10ПМ (ТЛП-4М)



Базовый трактор	(МСН-10ПМ) ТТ-4М
Номинальная эксплуатационная мощность, кВт	95,6
Тип насоса для подачи воды	НШН-600м
Тип трактора	гусеничный
Максимальное таговое усилие, кН	116
Производительность на прокладке минерализованных полос за 1 час, км, не менее	
- основного времени	1,7
- эксплуатационного времени	1,5
Производительность при создании опорных и заградительных полос за 1 час сменного времени, км, не менее	1,5

Создание заградительных полос (минерализованные полосы)

- ✓ Ручными средствами
- ✓ Механизированными средствами



Создание минерализованных полос плугами и грунтометами

Плюсы:

высокая производительность

Минусы:

нужна транспортная доступность
наличие ограничений - в плотном лесу техника не проедет



Основным рабочим органом лесопожарного трактора является плуг (в различных вариантах)



Для работы с плугом требуется достаточное тяговое усилие. В таёжной зоне и условиях сильного захламления в лесу требуется большее усилие.



Если мощности трактора недостаточно для обеспечения достаточного усилия на плуг могут применяться навесные активные органы - грунтометы, щелепрокладыватели и т.п.



*Легкие тракторы можно возить вертолетами.
Такие тракторы могут работать на легких почвах.*





Грунтометры предназначены для создания минполос.

Грунтом не тушат! Вылет грунта - это полезный побочный эффект ☺



Т-150К с грунтометом ГТ-3 способен создавать полосы до 2 км/час



ЛХТ-100 с плугом

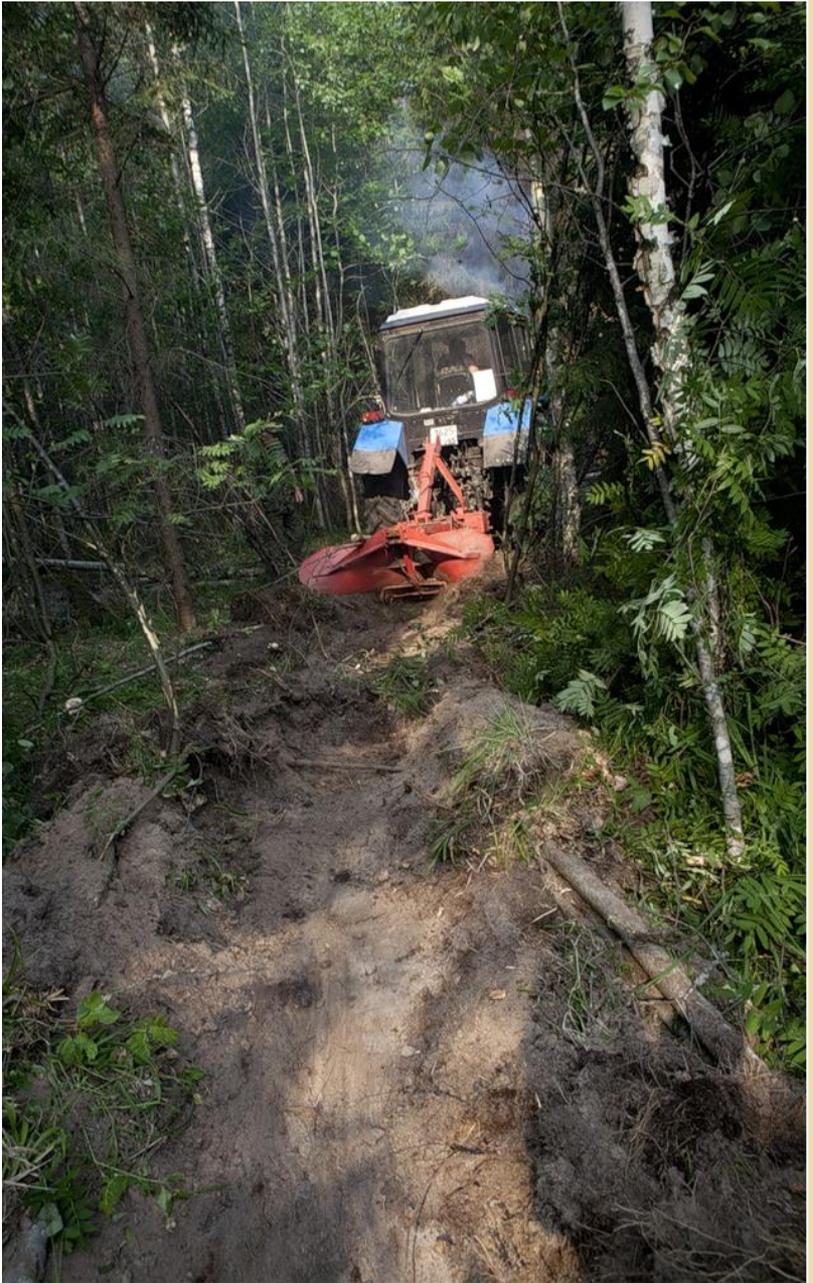
**С применением плугов
возможно создание
минерализованных
полос со скоростью
до 3,2 км/час и шириной
до 2 метров**













Плуг лесной полосной ПЛП-135



Технические характеристики плуга лесного полосного ПЛП - 135

Габаритные размеры, мм:

Длина 2130+/- 30

Ширина 2290+/-30

Высота 1030+/-30

Масса, кг 970+/- 50

Ширина захвата, м 1,35

Глубина обработки, см 10-30

Производительность:

за 1 час чистой работы, м, не менее 2000

за 1 час сменного времени, м, не менее 1750

Плуг лесной полосной ПЛП-135



ПКЛ 70А
(ВИД СБОКУ)



Технические характеристики плуга ПКЛ-70А

Производительность, пог. км/ч 3,86...5,5
Рабочая скорость движения, км/ч 3,86...5,8
Ширина захвата корпуса, см 70
Характеристика борозды под посадку лесных культур:

- глубина, см не более 12
- ширина, см 60...80

Ширина противопожарной
минерализированной полосы, см 120

Габаритные размеры, мм

- длина 2250
- ширина 1700
- высота 1550

Масса конструктивная, кг 485

ПКЛ 70А
(ВИД СПЕРЕДИ)



ПЛ 1-1
(ВИД СПЕРЕДИ)



Основные технические характеристики ПЛ 1-1

Производительность, пог. км/ч 3,86...5,5

Рабочая скорость движения, км/ч

3,86...5,8

Глубина борозды, см 10...15

Ширина борозды, см 100

Обслуживающий персонал 1 тракторист

Габаритные размеры, мм

-длина 2350

-ширина 2070

-высота 1680

Масса конструктивная, кг 700

ПЛ 1-1
(ВИД СЗАДИ)





**Трактор ТТ-4,
оборудованный клином и
плугом ПЛК-2**



Колесный трактор (МТЗ-82 и аналоги) с плугом ПЛК-2



Данный тип плуг требует меньшее тяговое усилия. Минерализованная полоса позволяет использовать ее в качестве дороги противопожарного назначения. Допускается многократное ежегодное обновление полосы такого типа, как вероятность возникновения эрозионных процесс и траншеи минимальна.

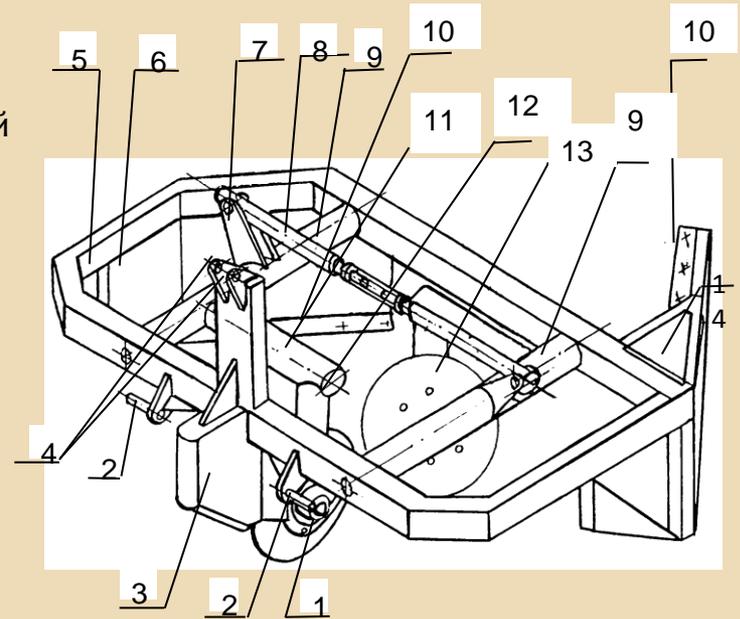


Трелёвочный трактор ТТ-4, оборудованный навеской задней тросовой НЗТ-4, в агрегате с плугом ПЛК-2А



Характеристики и общий вид плуга ПЛК -2А

Тип плуга	навесной
Тип управления	гидравлический
Потребляемая мощность, кВт,	не менее 15
Тяговое сопротивление плуга, кН,	не более 9
Удельное тяговое сопротивление, кН/м ² ,	не более 13,5
Производительность за 1 ч эксплуатационного времени с трактором МТЗ-82, км/ч,	не менее 3,9
Масса плуга конструктивная, кг,	не более 550
Габаритные размеры плуга, мм, не более:	
- длина	2400
- ширина	2020
- высота	1060
Транспортный просвет, мм,	не менее 330
Пределы регулировки дисковых рабочих органов по глубине, мм	0-150
Диаметр дисков, мм	660 \pm 10
Ширина минерализованной полосы, м,	не менее 2,0
Толщина лесной подстилки, см,	не более 10
Диаметр перерезаемых корней, см,	не более 3



корпус дисковый; 2 – палец;
 3 – клин; 4 – проушина; 5 – рама;
 6 – загортач; 7 – кронштейн;
 8 – шатун; 9 – коромысло;
 10 – нож; 11 – труба; 12 – нога;
 13 – диск; 14 – ящик
 инструментальный

Почвообрабатывающие орудия с пассивными рабочими органами для прокладки минерализованных полос, канав, противопожарных дорог и разрывов

Оборудование для расчистки полос	ОРП-2,6	Агрегируется с тракторами ЛХТ-4, ЛХТ-4М, ТЛП-4. Масса – 1200 кг. Диаметр корчующих пней – 40 см, срезаемых деревьев – 18 см. Усилие на раскол пня – 150 кН. Производительность – 0.9 км/ч. Используется в различных условиях
Плуг дисковый противопожарный	ПДП-1,2-0,1	Агрегируется с МТЗ-80, АПЛ-3(66)-147-01(АЦЛ-147), ВПЛ-149. Рабочие органы – сферические диски. Производительность – до 8 км/ч, при прокладке минерализованных полос – 0.8...1.2 км/ч. Масса – 295 кг. Глубина обработки – 5...12 см. Ширина полосы – 1.2 м. Применяется при локализации пожаров и профилактических работах для создания и подновления минерализованных полос на любых почвах
Плуг лесной широкозахватный	ПКШ-1,2	Агрегируется с ТДТ-55 и ТТ-4. Имеет двухотвальный корпус и щиток. Масса плуга – 830 кг. Производительность – до 2.3 км/час, при прокладке заградительных минполос – 0.3...0.5 км/ч. Ширина минерализованной полосы – 2.2м
Плуг комбинированный лесной	ПКЛ-70-4	Навесной одно-двухотвальный. Агрегируется с ЛХТ-55, ДТ-75. Ширина захвата – 0.7 (эффективная полоса с отвалом – 1.4 м). Производительность – до 2.5 км/ч, при прокладке заградительных полос до 1.5 км/ч. Используется на слабозадерненных почвах

Почвообрабатывающие орудия с пассивными рабочими органами для прокладки минерализованных полос, канав, противопожарных дорог и разрывов

Плуг лесной полосной	ПЛП-135	Агрегатируется с Т-130БГ-3, навешивается впереди трактора. Применяется при прокладке минерализованных полос в любых почвенных условиях. Ширина захвата – 1.35 м (эффективная полоса с отвалом – до 2.7 м). Глубина борозды – 15...30 см. Производительность – до 1 км/ч
Плуг лесной комбинированный	ПЛК-2А	Агрегатируется с МТЗ-82, ТТ-4, ЛХТ-100, ТЛП-55. Применяется при прокладке минерализованных полос при толщине лесной подстилки не более 10 см. Ширина полосы – 2 м. Производительность – до 3,9 км/ч.
Плуг-канавокопатель лесной навесной	ПКЛН-500А	Агрегатируется с Т-130БГ-3. Применяется для устройства минерализованной полосы с канавой. Ширина полосы – 2.3 м. Глубина канавы – 0.5 м, ширина по дну – 0.3 м, коэффициент заложения откоса – 1.0. Производительность – до 2.25 км/ч. Используется преимущественно на торфяных почвах
Бульдозерное оборудование	ОБ-4	Монтируется на тракторах ТЛП-4, ЛХТ-4. Масса – 800 кг. Основной угол резания – 50+1 град. Гидравлическое оборудование. Отвал неповоротный. Производительность при прокладке заградительной полосы – до 1.2 км/ч

Почвообрабатывающие орудия и машины с активными рабочими органами для прокладки минерализованных полос и непосредственного тушения кромки огня

Лесопожарный грунтомет	ГТ-3	Предназначен для тушения кромки лесных пожаров грунтом. Агрегатируется с трактором Т-150К. Эффективная ширина образуемой минерализованной полосы – 19...25 м. Производительность – до 1.6...2.0 км/ч
Полосопрокладыватель	ПФ-1	Полосопрокладыватель фрезерный, навесной, агрегатируется с тракторами ЛХТ-55, ДТ-75 (с ходоуменьшителем), Т-74, Т-4. При движении агрегата фрезерные головки режут и выбрасывают грунт влево и вправо от линии движения, создается борозда, а по ее сторонам полосы из насыпного грунта. Глубина борозды – до 20 см, ширина – до 120 см, общая ширина заградительной минерализованной полосы – 8-10 м. Производительность – 1.5...2.4 км/ч. Полоса задерживает низовой пожар любой интенсивности
Лесопожарный полосопрокладыватель	ПЛ-3	Специально предназначен для прокладки минерализованных полос. Базовая машина ЛХТ-4, ТЛП-4. Рабочая скорость – 1.9-3.1 км/ч. Ширина создаваемой заградительной полосы – 6.0 м



Существенным ограничением на применение трактора с плугом может стать густой, спелый или захламленный лес.

Применение бульдозеров



Высокая производительность до 1,5 км/час

Плюсы:

создание широких минерализованных волос
возможность работы в любых лесных условиях

Минусы:

нужна транспортная доступность
требует квалифицированного персонала







Косвенный параллельный метод тушения



Целесообразно использовать бульдозерную технику в паре



Косвенный параллельный метод тушения



Бульдозер Б10М





Косвенный параллельный метод тушения



Косвенный параллельный метод тушения









Не следует толкать горящие материалы отвалом на сгоревшую территорию, так как бульдозер может загореться. Допускается толкать земляную массу перед собой на горючие материалы в сторону пожара.



Бульдозерная техника к месту пожара транспортируется на платформах

Использование специализированной военной техники



**Инженерная машина
разграждения ИМР-2 и аналоги**

Использование специализированной военной техники



Артиллерийский тягач АТ-Т



Несущая способность грунтов, гидрография - важные факторы. Необходимо их учесть при планировании работы тяжелой техники на тушении крупных лесных пожаров.





Несущая способность грунтов, гидрография - важные факторы. Наличие на пути тяжелой техники ручьев и заболоченных участков может стать не преодолимым препятствием.



В лесу , в холмистой и горной местности тракторная техника должна эксплуатироваться в строгом соответствии с техническими характеристиками



Лесопожарные тракторы, применяемые на тушении лесных пожаров

Характеристики	Наименование лесопожарных тракторов					
	ЛХТ-100А-12	ТЛП-4М	ТЛЦ 2.5-40/4	ЛПМ-2.2-10 ЛКТ-81	АЛФ-10	МТ-ЛБ
Шасси трактора	ТЛТ-100А	ТТ-4М	ТЦ-100А или ЛХТ-100А	ЛКТ-81	МТЗ-80 МТЗ-82	МТ-ЛБ
Двигатель мощностью, кВт	88.2	95.6	88.2	77.8	60.4	300
Плуг лесной	ПЛ-2	ПКЛ-70 или фреза ФБН-1,5	Плуг-канаво- копатель		Торфяная фреза	
Цистерна емкостью, л	2500	3800	2500	2200		4000
Тип насоса:	НЦПК- 40/100-4/400	НШН-600М	ПН-40УВ-01	НШН-600М		НЦПН- 40/100
• Производительность, л/сек. • Напор, м	4÷40 100÷400	10 45	40 100	10 45		40 100
Ствол распылитель	СРВДК	Передний и задний	РСК-50 с пеногенера- рующей насадкой			СЛК-П20
Бульдозерное оборудование	есть	есть	есть	есть		есть
Масса, кг	14300	15800	17800	10600	4400	16000

Технические характеристики бульдозера Б10М

Масса эксплуатационная, кг

Базового трактора	15 475
Трактора с бульдозерным оборудованием типа Е и жестким прицепным устройством	18 425

Среднее удельное давление на грунт, МПа	0.054
Максимальное тяговое усилие (не менее), кН (тс)	151.8 (15.5)

Тягово-скоростная характеристика

Двигатель бульдозера Б10М.0111-1Е	Д180
Эксплуатационная мощность, кВт (л.с.)	132 (180)
Коэффициент запаса крутящего момента, %	не менее 25

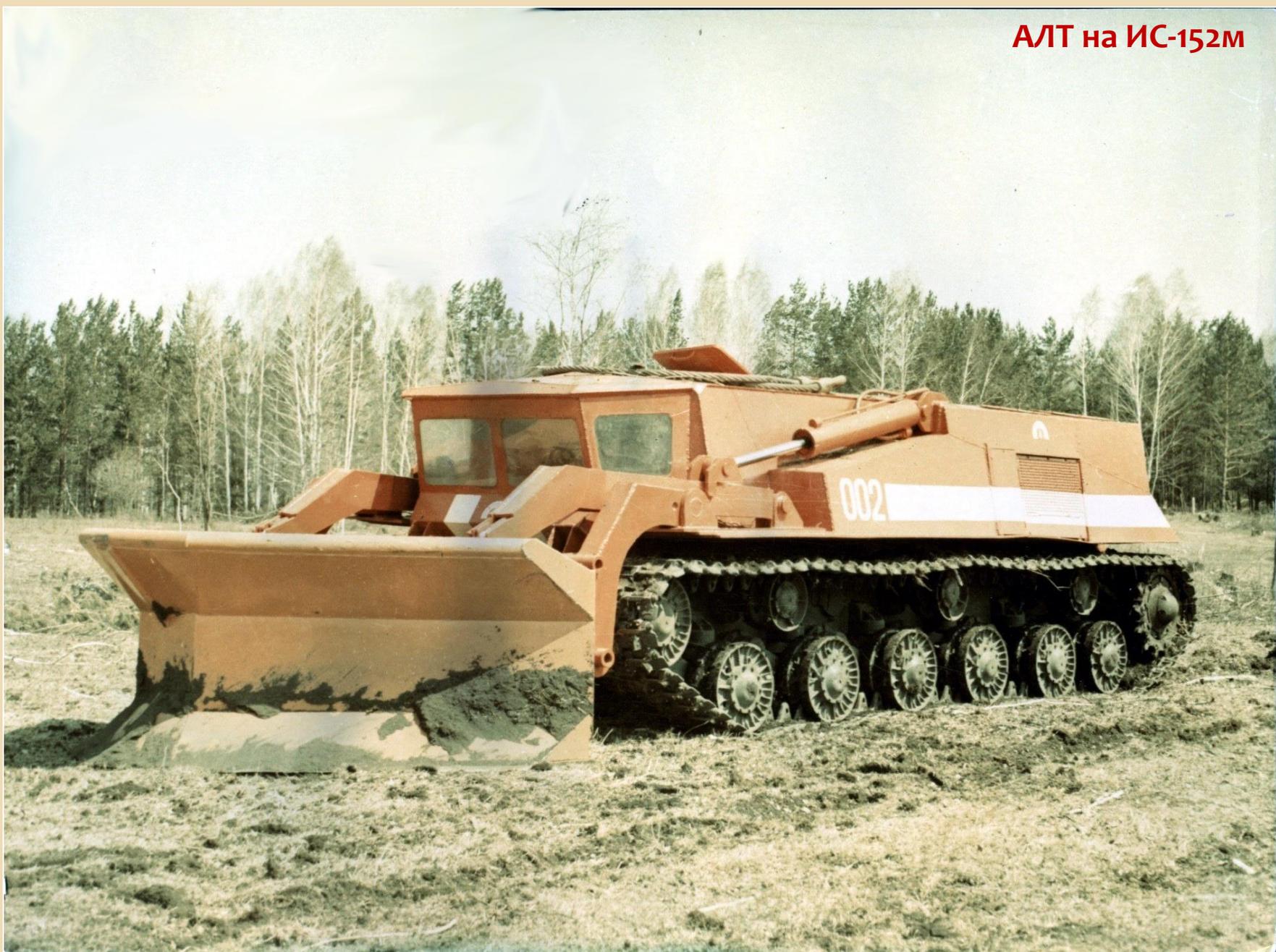
Агрегаты лесопожарные танковые на базе ИС-152М и Т-55

Обладают высокой подвижностью по сравнению с тяжелыми бульдозерами, способны быстро прибыть к месту пожара. Тяговые способности меньше, чем у бульдозеров. Высокая безопасность для персонала при работе в условиях угрозы верховых пожаров и падения деревьев (ветровалы, гари, буреломы, шелкопрядники, короедники и т.п.)



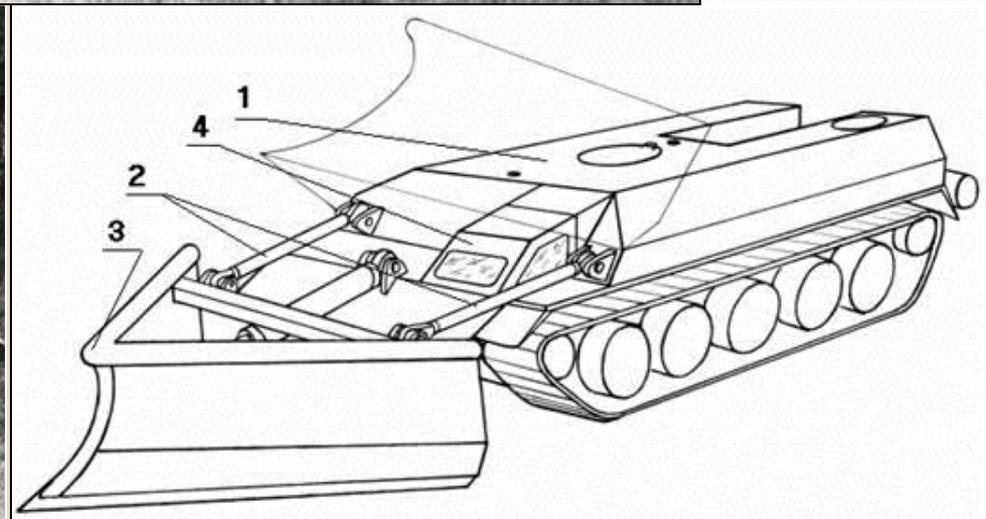
Скорость создания минерализованных полос до 10 км/час.
Десант от 5 до 8 человек.
До 4 т воды.

АЛТ на ИС-152м





ЛЕСОПОЖАРНЫЙ АГРЕГАТ АЛТ-55







АМТ-55

Орудие для прокладки заградительных барьеров на торфяниках ОЗТ-0,9

Орудие состоит из: щелерезного диска; емкости для компонентов твердеющей пены; емкости для воды; пеногенератора.

Орудие предназначено для:

- прорезания щелей в торфяной залежи с одновременным заполнением их огнестойкой быстротвердеющей пеной или последующим заполнением водой для локализации подземных торфяных пожаров;
- прорезания щелей в торфяной залежи с целью ее осушения.

Техническая характеристика:

Класс тягового средства	- 30-40 кН
Тип орудия	- навесное с активно- пассивным рабочим органом
Привод	- от ВОМ базового трактора
Тип навеса	- задняя навесная система базового трактора с гидравлическим управлением
Масса, кг	- 1000
Глубина щели, мм	- 1000
Ширина щели, мм	- 100
Производительность за 1 ч эксплуатационного времени на прокладке щелей, км/ч (га/ч)	- 1,4 (0,014)
Удельный расход топлива, кг/ч	- 7,4
Обслуживающий персонал, чел.	- 1



Основы безопасности при работе тяжёлой техники

- ✓ Бульдозеры, эксплуатирующиеся в ночное время, должны быть оснащены прожекторами (спереди и сзади).
- ✓ Там, где это возможно, следует избегать использования одной машины на крупном пожаре. Рядом должна находиться вторая машина, которая в случае поломки первой или в чрезвычайной ситуации может прийти ей на помощь.
- ✓ Каждый пожарный должен чутко реагировать на изменения в поведении огня, а также быть в курсе местонахождения машин. Кроме того, он должен обеспечить знание оптимальных путей отхода мастерами и бульдозеристами.
- ✓ Пожарные не должны находиться спереди и сзади бульдозера в зоне, равной двойной высоте древостоя.
- ✓ На каждой машине должен быть металлический навес, защищающий водителя от падающих деревьев или других предметов.
- ✓ На всех бульдозерах должна быть лебедка. Особенно она необходима на машине, работающей в одиночку.

Правила безопасности для водителя тяжёлой техники

- ✓ При работе с лебедочным тросом необходимо одевать перчатки.
- ✓ Если водитель выходит из бульдозера, оставляя двигатель включенным, ему следует опустить отвал на землю и включить тормоза.
- ✓ Продолжительность одной смены не должна превышать 12 часов.
- ✓ Водитель должен знать, где спят и отдыхают пожарные расчёты, эти места должны быть размечены.
- ✓ Даже сделав короткую остановку, перед началом движения водитель должен обойти вокруг транспортного средства и убедиться, не отдыхает ли кто-нибудь возле колёс (гусениц).
- ✓ Водители должны оставлять свои машины на ночь в безопасном месте, на открытом пространстве, на голой земле.
- ✓ Бульдозеры не должны эксплуатироваться на слишком крутых склонах.
- ✓ Водителю следует проявлять особую осторожность при валке сухостоя, так как верхушка сухого дерева может отломиться и «сыграть» в сторону от общей линии падения.
- ✓ Водители тяжелой техники (трактористы, бульдозеристы) должны быть обеспечены необходимым снаряжением и средства индивидуальной защиты, в соответствии с нормами для лиц, участвующих в тушении лесного пожара (лесные пожарные). Необходимо научить водителей правильному использованию средств индивидуальной защиты.

Правила безопасности для членов команды при работе с тяжёлой техникой

- ✓ Работа с тросом лебедки или чокером осуществляется в перчатках.
- ✓ Помощнику бульдозериста, работающему с лебедкой или чокером, запрещается держать трос между ног или становиться в петлю, образованную тросом, поскольку неожиданное натягивание троса может привести к увечью.
- ✓ Запрещается находиться рядом с натянутым тросом, поскольку он может лопнуть и травмировать человека.
- ✓ Пожарный, который захочет подойти к работающей машине, должен привлечь визуально внимание (жестами, световыми сигналами) водителя с безопасного расстояния. Все члены пожарной команды, работающие неподалеку от бульдозера, должны иметь яркую защитную каску.
- ✓ Запрещается забираться на движущийся трактор и прыгать с него на ходу.
- ✓ Пожарные должны держаться в стороне от работающей машины (на расстоянии две высоты древостоя).