

630^x
K43

**Белорусский научно-исследовательский институт
научно-технической информации и технико-экономических
исследований Госплана БССР**

ОБЗОРНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Серия 55.53.41. Технологическое оборудование
для лесозаготовок и лесосплава**

А. И. КИРИЛЬЧИК, А. В. ЖУКОВ

**ОПЫТ СОЗДАНИЯ
ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН
НА БАЗЕ КОЛЕСНЫХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТРАКТОРОВ**

Минск 1990

630*
К43

Белорусский научно-исследовательский институт
научно-технической информации
и технико-экономических исследований Госплана БССР

ОБЗОРНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 55.53.41. Технологическое оборудование
для лесозаготовок и лесосплава

А. И. КИРИЛЬЧИК, А. В. ЖУКОВ

КНХ

ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН
НА БАЗЕ КОЛЕСНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ТРАКТОРОВ

30

БИБЛИОТЕКА БТИ
им. С. М. Кирова

Библиотека БГТУ

000000307165b

Минск 1990

Кирильчик А.И., Жуков А.В. Опыт создания лесозаготовительных машин на базе колесных сельскохозяйственных тракторов. - Мн.: БелНИИТИ, 1990. - 48 с.

В обзоре рассмотрен опыт создания лесозаготовительных машин на базе колесных сельскохозяйственных тракторов, таких как Т-25, Т-40Л, ТЛ-28, МТЗ-50 и МТЗ-80, а также трактора Т-150К.

Приведены основные технические характеристики разработанных лесозаготовительных машин на базе сельскохозяйственных тракторов и описан опыт их эксплуатации на лесохозяйственных и лесозаготовительных предприятиях.

Обзор предназначен для инженерно-технических работников лесопромышленных и лесохозяйственных предприятий, научных сотрудников НИИ и лабораторий.

Табл. 2. Рис. 8. Библиогр. 7.

Рецензенты:
канд. техн. наук А.В.Гермацкий,
А.Б.Шеленговский

ВВЕДЕНИЕ

Основными директивными документами по экономическому и социальному развитию СССР предусмотрены пути дальнейшего развития лесопромышленного комплекса. Особую актуальность при этом имеет повышение эффективности использования лесных ресурсов, перевод лесной индустрии на интенсивный путь развития, разработка новых прогрессивных технологий на базе современных высокопроизводительных лесных машин. В связи с этим требует решения задача создания мобильных лесозаготовительных машин, особенно манипуляторного типа, позволяющих повысить производительность труда, вести разработку труднодоступных и заболоченных лесосек.

В настоящее время в СССР и за рубежом все более широкое распространение получают лесозаготовительные машины на колесном шасси. В большинстве лесозаготовительных районов СССР их использование является эффективным. Однако поступающие в лесную промышленность отечественные колесные машины выпускаются в малом количестве и обладают целым рядом существенных недостатков. В то же время задача создания эффективных энергонасыщенных колесных лесных тракторов может решаться путем использования серийно выпускаемых тракторов общего и сельскохозяйственного назначения, путем агрегатирования энергетического модуля с активной прицепной осью и технологическим оборудованием.

В настоящем обзоре приведены материалы по созданию и применению лесозаготовительных машин на базе колесных сельскохозяйственных тракторов Минского, Харьковского и других тракторных заводов.

СОСТОЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ЛЕСОЗАГОТОВОК

Лесозаготовительная промышленность относится к числу наиболее трудоемких добывающих отраслей народного хозяйства с низким уровнем механизации труда. Трудоемкость производства в отрасли в 2,5 раза выше, чем в целом по промышленности. В народном хозяйстве для выработки товарной продукции на 1 млн. руб. требуется 60 чел., в лесозаготовительном производстве — 155 чел. Уровень механизации труда на лесозаготовках по Минлеспрому СССР с 1972 по 1982 г. увеличился на 5,4% и в 1988 г. составил 46,5%. Высокая трудоемкость производства и низкий уровень механизации труда — следствие все еще низкой фондовооруженности рабочего лесозаготовок. Этот показатель почти в 2 раза меньше среднего значения по промышленности.

За годы девятой и десятой пятилеток научно-исследовательскими и проектно-конструкторскими организациями совместно с машиностроительными заводами разработаны и поставлены на серийное производство комплексы машин, применение которых позволяет исключать тяжелый и травмоопасный труд на лесосечных работах. Основной объем работ по погрузке, транспортировке и разгрузке с начала девятой пятилетки выполняется машинным способом. Однако объемы внедрения машинных способов работ в лесозаготовительной промышленности еще остаются низкими (табл. I)

Основной технологический процесс (до 97% объема лесозаготовок) — заготовка и вывозка хлыстов, их первичная обработка на нижних складах леспромхозов или биржах сырья потребителей. Наряду с этим в небольшом объеме применяется технологии с вывозкой деревьев и сортиментов, а также осваивается новый технологический процесс производства щепы на лесозаготовках.

В перспективе развития технологических процессов лесозаготовок намечается к 2000 г. снижение заготовки древесины в хлыстах, наряду с увеличением заготовки деревьев (приблизительно в 2,5 раза) и сортиментов (приблизительно в 3,0 раза). Данное перераспределение объемов технологических процессов лесозаготовок невозможно без оснащения лесозаготовительных предприятий новыми высокопроизводительными машинами, такими как бесчорерные трелёвщики на колесном ходу (для трелёвки деревьев), а так-

же сортиментовозами (форвардерами) для транспортировки раскряжеванных на лесосеке сортиментов. Создание таких машин является задачей актуальной и необходимой.

Таблица I

Объемы внедрения машинных способов работ

Вид работ	1980	1984	1988
Комплексно-механизированный процесс лесосечных работ	<u>7.9*</u> 3,0	<u>11.0</u> 5,2	<u>18.0</u> 11,4
В том числе:			
машинная валка	<u>25.3</u> 12,0	<u>32.7</u> 15,5	<u>48.4</u> 20,5
трелёвка	<u>38.3</u> 18,0	<u>45.6</u> 21,6	<u>52.8</u> 28,6
обрезка сучьев	<u>29.5</u> 14,0	<u>42.8</u> 20,3	<u>64.7</u> 32,8

* В числителе - в млн.м³, в знаменателе - в %.

В настоящее время в СССР и за рубежом более широкое распространение получают агрегатные лесозаготовительные машины на колесном шасси. Такие машины имеют целый ряд известных преимуществ перед гусеничными, однако в БССР и других лесозаготовительных регионах страны они еще не получили достаточно широкого распространения. Количество поступающих в лесную промышленность колесных машин на сегодняшний день недостаточно, они имеют высокую стоимость и не могут в настоящее время рассматриваться как вариант технического оснащения отрасли.

В то же время тракторные заводы выпускают в массовом количестве надежные, скоростные и маневренные колесные тракторы, которые успешно применяются в различных отраслях народного хозяйства. Эти тракторы могут эффективно использоваться и в лесной промышленности, но только при условии всестороннего обобщения общей компоновочной схемы "базовый трактор - технологи-

ческое оборудование" в технико-экономической привязке к существующим и перспективным технологиям и системам машин. В качестве одного из основных признаков эффективности должно соблюдаться требование низкой стоимости при максимально возможном использовании серийно выпускаемых промышленностью узлов и агрегатов, прицепных активных осей (трансмиссия, ходовая часть) и технологического оборудования (манипуляторов, коников, захватов и др.). Опыт создания таких машин у нас в стране и за рубежом имеется (ЛТА им.С.М.Кирова, КарНИИЛП, ЛитНИИЛХ, Варшавская сельскохозяйственная академия), однако его необходимо расширить и энергично переносить в сферу производства.

ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ НА БАЗЕ КОЛЕСНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТРАКТОРОВ (БЕЗ РЕКОНСТРУКЦИИ ИХ ШАССИ)

Сельскохозяйственные тракторы Минского тракторного завода без реконструкции их базового шасси получили широкое распространение в лесозаготовительной отрасли на предприятиях Минлеспхоза БССР и Госкомлеса СССР. Преимущество создания таких машин заключается в отсутствии трудоемких операций по переделке базового трактора. При этом тракторы МТЗ снабжаются навесным технологическим оборудованием для выполнения различных лесохозяйственных работ. Такие работы ведутся как в БССР, так и в ряде союзных республик.

Представляет собой интерес использование навесного технологического оборудования для трелевки хлыстов к трактору МТЗ-50. Технологическое оборудование и конструкция машины представлены на рис. 1 и 2. В задней части трактора на трехточечной подвеске закрепляется трелевочное технологическое оборудование клещевого типа с горизонтальным зажимом дерева (см.рис. 1). При захвате деревьев клещевой захват опускается вниз, а при трелевке - поднимается при помощи трехточечной подвески на 0,5 м. Может производиться трелевка одного или нескольких хлыстов одновременно. В передней части трактор снабжен толкателем облегченного типа.

Наблюдения в процессе работы трактора МТЗ-50 с данным технологическим оборудованием производились в Борисовском лесхозе,

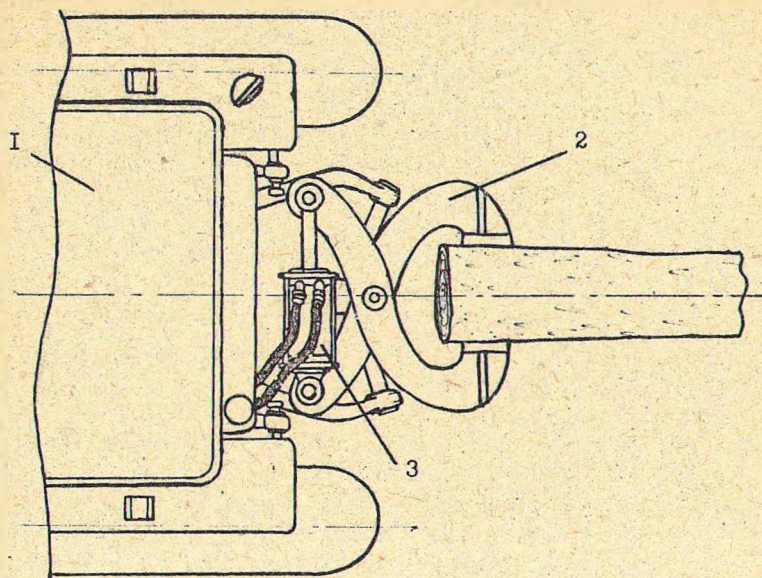


Рис.1. Оборудование для трелевки леса к трактору МТЗ-50 /вид сверху/:
 1 - трактор; 2 - захват; 3 - гидроцилиндр

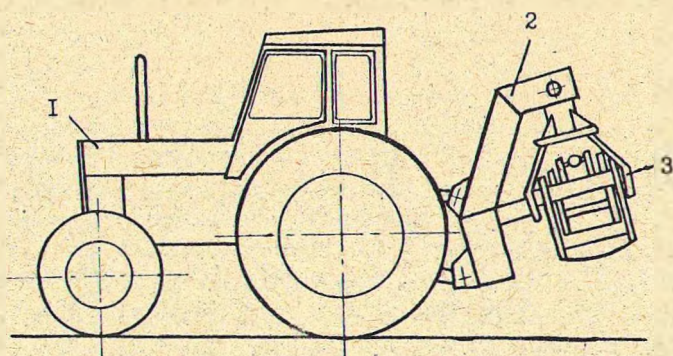


Рис.2. Колесный сельскохозяйственный трактор с навесным трелевочным оборудованием ОНТ-8

где проверялась возможность эксплуатации тракторов МТЗ на трелевке леса. Производительность составила 18–20 м³ в смену при среднем расстоянии трелевки 200 м. Кроме того, с помощью толкателя трактором производились подторцовка и штабелевка деревьев. В процессе эксплуатации осуществлялись наблюдения за возможностью преодоления трактором МТЗ–50 различных препятствий (канав, пней и др.). При этом было установлено, что передними колесами трактор МТЗ–50 преодолевает пни высотой 0,2 м, а задними колесами – 0,4 м, что говорит о его удовлетворительной проходимости в условиях лесосеки.

Как показывает опыт эксплуатации данных тракторов, их применение целесообразно при проведении рубок промежуточного пользования при вытрелевке хлыстов на погрузочные площадки. Наибольшим преимуществом этих тракторов является простота и низкая трудоемкость изготовления навесного технологического трелевочного оборудования (оно может быть изготовлено в любых мастерских).

Заслуживает внимание и разработанное в НПО "Силава" навесное трелевочное оборудование ОНТ–8. Данное оборудование может устанавливаться на сельскохозяйственном колесном тракторе МТЗ–80 или других тракторах класса 0,9–1,4. Общий вид колесного сельскохозяйственного трактора с ОНТ–8 представлен на рис.2. Машина снабжена аркой (2) П-образного типа, на конце которой установлен клещевой захват (3). В месте крепления арки к трактору смонтирован упорный щит. Оборудование монтируется на трехточечной подвеске трактора (1).

Машина с трелевочным оборудованием ОНТ–8 предназначена для вытрелевки тонкомерных сортиментов при проведении рубок ухода. Она подъезжает задним ходом к предварительно сформированной пачке тонкомерных сортиментов, затем клещевым захватом захватывает пачку и производит ее вытрелевку. При этом трелеваемая пачка располагается в задней части машины вдоль ее продольной оси, одним концом упираясь в щит. Грузовой момент трелевочного оборудования ОНТ–8 составляет 8 кН·м, что позволяет трелевать пачку тонкомерных сортиментов до I м³. Масса навесного оборудования составляет 395 кг.

В настоящее время в Белорусском технологическом институте им. С. М. Кирова (БТИ) и Варшавской сельскохозяйственной академии ведутся работы по созданию узкозахватной лесозаготовительной машины, снабженной захватно-срезающим устройством ножового типа [3].

В нашей стране накоплен опыт эксплуатации многооперационных машин манипуляторного типа на рубках ухода, узкозахватные же машины практически не применяются. КарНИИЛПом проведены испытания финской машины "Маккери" на рубках прореживания. Были выявлены ее относительно высокая работоспособность, хорошая маневренность и проходимость, но согласно технико-экономическим расчетам получен отрицательный эффект при ее эксплуатации, что было связано с низкой производительностью и высокой стоимостью машины.

За рубжом узкозахватные валочные машины широко применяются на рубках ухода и рубках главного пользования. Благодаря малым размерам, небольшой массе, высокой маневренности и проходимости они выполняют операции по захвату, срезанию, выносу (подтрелевке) и пакетированию деревьев, обеспечивающие повышение уровня механизации лесосечных работ до 85-100% и увеличение комплексной выработки на 1 чел.-день в 2,3-5,9 раза [4].

Анализ работы узкозахватных валочных машин свидетельствует о том, что для достижения высоких показателей работы лесных машин, работающих под пологом леса, их базовое шасси должно быть легким и маневренным, иметь высокую проходимость и энергонасыщенность, колесную ходовую часть с низким удельным давлением на грунт во избежание повреждаемости почвы и корневой системы деревьев.

С учетом отечественного и зарубежного опыта создания различных типов лесозаготовительной техники на базе сельскохозяйственных тракторов (что является вынужденной мерой, позволяющей сократить сроки и стоимость работ) в БТИ им. С. М. Кирова на кафедре лесных машин и технологии лесозаготовок предложен вариант навески захватно-срезающего устройства на трактор МТЗ-82 (см. рис. 3). Спроектирована навесная конструкция захватно-срезающего устройства с ножами силового (бесстружечного) резания. Длительный опыт эксплуатации данной машины показал надежность

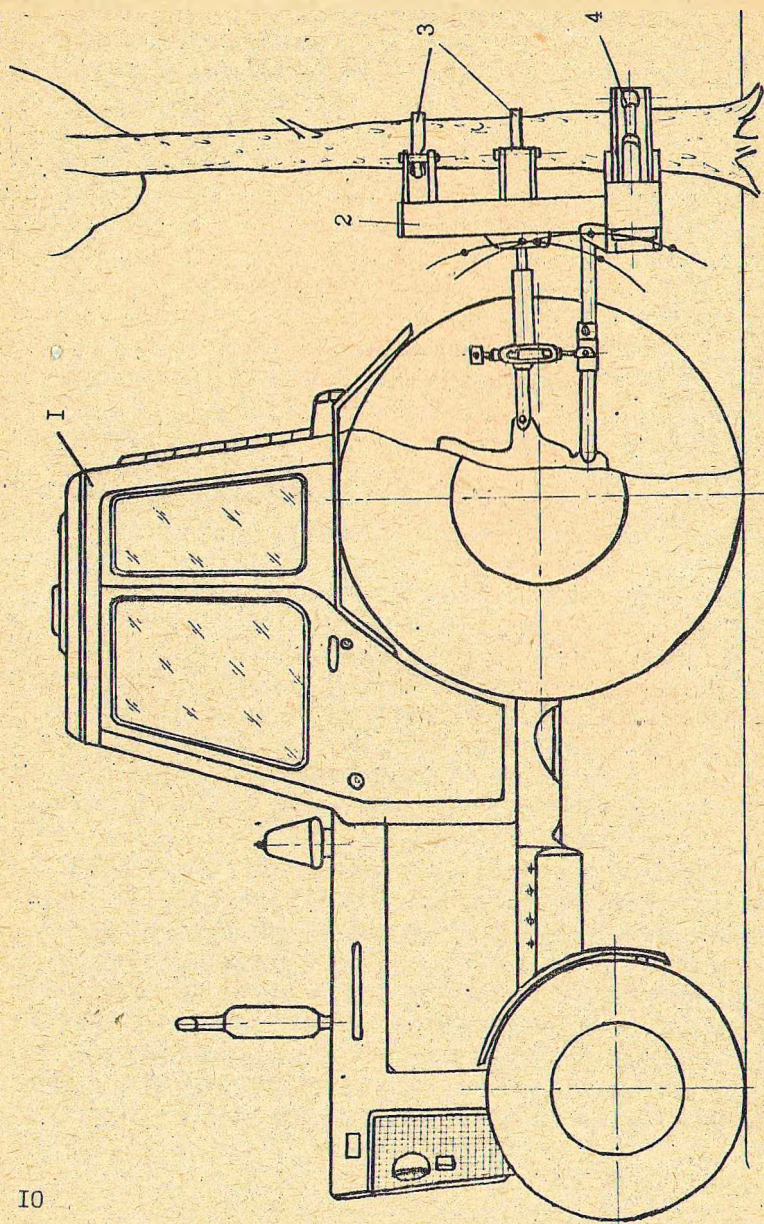


Рис. 2. Трактор МТЗ-82 с захватно-срезающим устройством конструкции БТИ:
 1 - трактор МТЗ-82; 2 - захватно-срезающее устройство; 3 - прижимные захваты; 4 - срезальные ножи

и высокую производительность, особенно при заготовке тонкомерной древесины.

Техническая характеристика захватно-срезающего устройства
узкозахватной валочной машины

Максимальный диаметр срезаемого дерева, м	0,25
Толщина ножей ЗСУ, м	0,014
Угол заточки ножей, рад	0,51
Параметры гидроцилиндров привода срезающих ножей:	
диаметр поршня, м	0,08
ход штока, м	0,223
Параметры гидроцилиндров привода захватов:	
диаметр поршня, м	0,075
ход штока, м	0,110
Давление в гидросистеме, МПа	15,0
Усилие сжатия ножей, кН	10,0
Масса установки, кг	220
Габаритные размеры установки, м	0,6x1,5x1,0

Привод срезающего устройства осуществляется от гидравлической системы трактора МТЗ-82 и для сокращения количества операций, выполняемых оператором, выведен на одну секцию гидрораспределителя.

Машина проходила испытания в Червенском лесхозе Минской области на рубках прореживания. Средний объем хлыста составлял 0,08 м³, возраст - 40-50 лет. Предварительно были продолжены технологические коридоры и подготовлены погрузочные площадки. Технологические коридоры создавались с помощью испытываемой машины через 30 м, их ширина составляла 2,5-3,0 м. Крупные деревья убирали с помощью бензомоторной пилы.

При разработке растущие экземпляры деревьев срезали, вывозили в вертикальном положении по технологическому коридору и формировали пакеты в зоне погрузочной площадки. Технологичес-

кий коридор формировали с ближнего от погрузочной площадки конца. Оператор после наводки на дерево опускал захватно-срезающее устройство и, срезав дерево на уровне земли, поднимал его, а затем вывозил (вытрелевывал) в сторону технологического коридора и далее на погрузочную площадку. Среднее расстояние вытрелевки составляло 60 м, объем формируемой пачки - 0,5-1,9 м³.

За время испытаний узкозахватной валочно-пакетирующей машины было заготовлено около 180 м³ древесины. Установлено, что производительность (в среднем 1,97 м³/ч) зависела в основном от среднего объема хлыста и продолжительности цикла обработки дерева. Значительная часть времени (84,9%) расходовалась на перевозы машины. На захват, срезание и подъем дерева затрачивалось 13,2% времени, на пакетирование - 1,9%. Время цикла изменялось в пределах 52-247 с, а количество деревьев - от 15 до 69 шт./ч. Выработка увеличивалась при укладке хлыстов на одной стороне технологического коридора.

Применение узкозахватных машин обеспечивает годовой экономический эффект 2,5-3,0 тыс.руб. Производительность работ на рубках ухода повышается в 3-4 раза, при этом ликвидируется ручной труд на валке и трелевке.

К недостаткам узкозахватных валочно-пакетирующих машин следует отнести трудность наводки на дерево захватно-срезающего устройства при движении задним ходом, что может быть устранено при использовании трактора МТЗ-82В, снабженного реверсивным постом управления. Простота навески захватно-срезающего устройства обеспечивает возможность быстрой и легкой замены ее другими навесными орудиями или механизмами, например, вышеописанным устройством для бесчokerной трелевки, что позволяет использовать машину на различных видах работ. Для повышения производительности машины наиболее целесообразно оснастить захватно-срезающее устройство системой, дающей возможность накопления маломерных деревьев, что обеспечит повышение производительности в среднем на 15-20%.

Таким образом, узкозахватные валочно-пакетирующие машины на несплошных рубках являются эффективным средством повышения уровня механизации лесосечных работ под пологом леса.

Сотрудниками ЛитНИИЛХа разработан манипулятор трелевочный телескопический МТТ-10, агрегатируемый с сельскохозяйственным трактором МТЗ-82. Общий вид машины представлен на рис. 4. Машина состоит из энергетического средства (трактор МТЗ-82), снабженного несущо-защитной рамой, на которой установлены поворотное устройство и телескопическая стрела с захватом. В передней части базового трактора расположены лебедки подтаскивания и выдвижения телескопической стрелы. В задней части трактора на его трехточечной подвеске монтируется пакетирующее устройство, выполненное в виде зажимного коника со щитом.

Трактор МТЗ-82 с манипулятором МТТ-10 работает в технологическом коридоре, подтаскивая и укладывая в пакетирующее устройство хлысты за вершины или комли, сортименты или целые деревья, поваленные под углом 45° к оси коридора. Расстояние между коридорами при трелевке за вершины до 40 м, при трелевке за комли до 20 м.

Техническая характеристика манипулятора МТТ-10

Вылет стрелы, мм:

 максимальный 10500

 минимальный 1100

Максимальная высота подъема груза, мм 3000

Максимальный вылет "жесткой" стрелы, мм 3500

Максимальная масса полезного груза на
максимальном вылете "жесткой" стрелы, кг 600

Угол поворота стрелы, град 160

Диаметры зажимаемых хлыстов, мм:

 максимальный 500

 минимальный 50

Скорость подтаскивания хлыста, м/с 0,8

Максимальная тяга захвата, кН 25

Производительность, м³ в смену 20-40

Масса манипулятора, кг 800

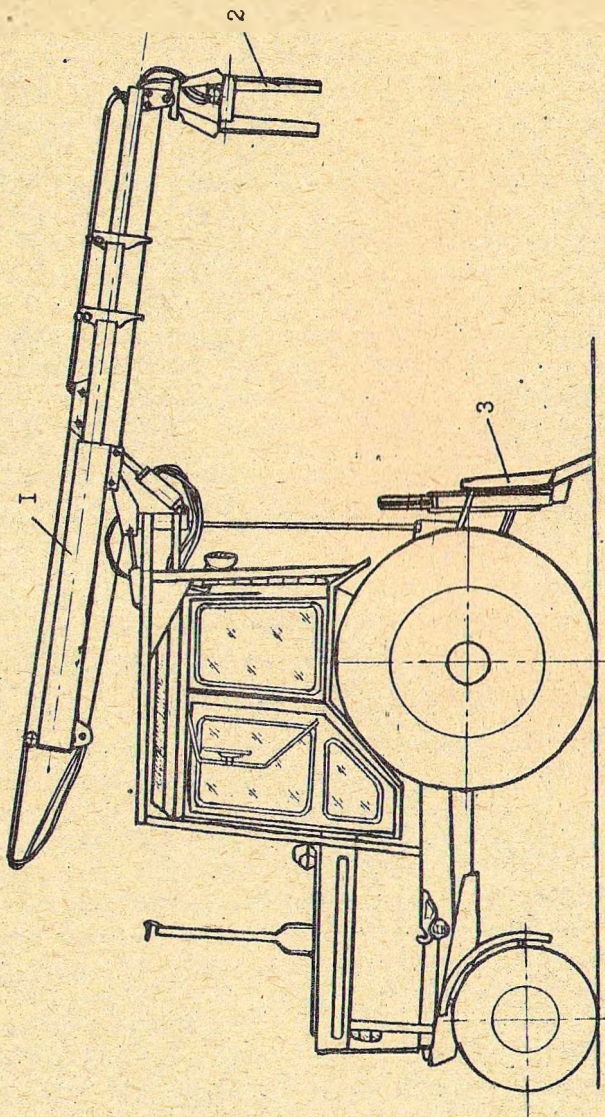


Рис. 4. Трактор МТЗ-82 с манипулятором МТТ-10 конструкции Лытвицка:
1 - манипулятор МТТ-10; 2 - захват; 3 - упорный шит с захватно-трелевочным устройством

Габариты (на тракторе МТЗ-82), мм:

ширина	переменная
высота	3350
длина	4850

Применение манипулятора МТТ-10 позволяет полностью механизировать процесс трелевки на несплошных рубках, создает нормальные условия труда для оператора и обеспечивает его безопасность в работе. Кроме того, при работе с манипулятором снимается повреждаемость поставляемых деревьев и подроста.

Данную машину наиболее рационально использовать при проведении проходных и санитарных рубок, а также на несплошных рубках главного пользования.

КОЛЕСНЫЕ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ КОНСТРУКЦИИ ЛТА НА БАЗЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТРАКТОРОВ

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве, коммунальном строительстве и других отраслях хозяйства успешно осуществляется создание модульных энергетических средств с жесткостыкуемыми агрегатами, что экономически и технически оправдано [1]. Технологический и энергетический модуль жестко стыкуются, и агрегат имеет возможность быстрой переналадки. Энергетическая часть содержит стыковочный узел и отбор мощности, передаваемой на колесное активное шасси с постоянным или сменным рабочим оборудованием.

На базе энергетического модуля предусматривается построение мобильных колесных агрегатов со специальной технологической машиной с дополнительным ведущим мостом, грузовой платформой и рабочим оборудованием. Имеющийся опыт эксплуатации макетных образцов таких агрегатов указывает на эффективность их использования, дает возможность создания гибких производственных систем, отвечающих требованиям ресурсосберегающих и интенсивных технологий.

Это направление целесообразно и для лесозаготовительного производства. Причем развитие модульных энергетических средств должно идти по пути обоснования оптимального типоразмерного

ряда тракторов на основе тягово-энергетической концепции и технологии с учетом комбинационных возможностей и многовариантного перестроения агрегата в зависимости от условий производства. Рост мощности колесных тракторов с целью повышения их производительности остается одной из определяющих тенденций развития отечественного и зарубежного тракторостроения. Однако реализация энергонасыщенности повышением тяговых усилий ограничивается тягово-сцепными качествами тракторов. Эффективное использование мощности можно обеспечить применением машин активного действия или комбинированием агрегатов с активными рабочими органами [2]. Реализация резервов использования энергонасыщенности тракторов существующих компоновочных схем является экономичным решением обеспечения роста производительности агрегатов.

В настоящее время в ЦНИИЭ, ОТЗ, ХТЗ производятся работы по созданию базовой колесной лесозаготовительной машины, обладающей высокой надежностью. Однако задача создания эффективно-энергонасыщенного колесного трактора может решаться и с учетом изложенных выше тенденций, а именно за счет использования энергетического модуля с реализацией мощности путем его агрегатирования с активной прицепной осью или прицепной двухосной тележкой, применением более современных двигателей. Эту задачу целесообразно решать на основе уже отработанных сельскохозяйственных моделей тракторов с использованием серийно выпускаемых узлов, агрегатов, технологического оборудования, максимально следуя принципам унификации.

Необходимо отметить, что для лесной промышленности данная тенденция не является новой. Значительный опыт в этом направлении имеют ЛТА им.С.М.Кирова, ЦНИИЭ, НПО "Силава", КарНИИЛП и др.

На лесохозяйственных работах применяются тракторы ТДТ-55А, ЛХТ-55, а также серийные колесные сельскохозяйственные тракторы различного класса тяги. Однако применение гусеничных тяжелых тракторов ограничивается экономическими и особенно экологическими условиями, а применение колесных сельскохозяйственных тракторов - их недостаточной проходимостью, маневренностью

и компоновочными параметрами, затрудняющими установку специального технологического оборудования.

В качестве базовых возможно использование сельскохозяйственных тракторов различного класса тяги. На кафедре проектирования специальных лесных машин ЛТА им.С.М.Кирова были успешно проведены работы по созданию колесных тракторов лесохозяйственного назначения, таких как трактор Т-25АД на базе сельскохозяйственного трактора Т-25А класса тяги 6 кН, серийно выпускаемого на Владимирском тракторном заводе, а также трактора Т-40АМ Липецкого тракторного завода. Заслуживает также интерес создания активного полуприцепа к самоходному шасси СШ-28, выпускаемого Харьковским заводом тракторных самоходных шасси. Агрегату присвоена марка ТД-28. Смысл агрегатирования состоит в соединении серийного дешевого и отработанного колесного трактора с активным полуприцепом, собранным из серийных тракторных узлов. В результате создана универсальная система высокой проходимости со свободным местом за кабиной, где можно разместить любое технологическое оборудование: лебедку, щит, гидроманипулятор, лесохозяйственную навеску и др.

Лесохозяйственный колесный трактор Т-25АД

Конструкции лесозаготовительных машин на базе колесного трактора Т-25АД представлены на рис. 5,а. Трактор Т-25АД предназначен для механизации работ в лесном хозяйстве как на рубках ухода под пологом леса, так и в лесных питомниках. При работе под пологом леса трактор не повреждает подрост и корни деревьев; колеса большого диаметра не нарушают верхний почвенный слой; шарнирная рама позволяет проезжать между отдельно растущими деревьями, не повреждая их.

Техническая характеристика лесозаготовительного колесного трактора Т-25АД

Общие данные

Тип трактора универсальный колесный
Марка Т-25АД

Габаритные размеры, мм	4,75x1,73x2,40
Ширина колеи	1,2-1,50
Дорожный просвет	0,52
Масса трактора, кг	3100
Грузоподъемность, кН	10,0
Расчетные скорости, вперед и назад на передачах, м/с:	

первой	1,78
второй	2,25
третьей	2,62
четвертой	3,30
пятой	4,15
шестой	6,10
первой замедленной	0,48
второй замедленной	0,73

Тяговые усилия (расчетные) на передачах, кН:

первой	7,59
второй	5,65
третьей	4,61
четвертой	3,31
пятой	2,21
шестой	1,04
первой замедленной	7,82
второй замедленной	6,80

Двигатель

Тип	дизельный, четырех- тактный, воздушного охлаждения
Марка	Д-2101
Мощность, кВт	22,0
Диаметр цилиндра, мм	105,0

Ход поршня, мм	120,0
Степень сжатия	16,5
Рабочий объем, л	2,08
Топливо	дизельное (ГОСТ 4749-73)

Холоповая часть

Колесная формула	4x4
Тип	колеса на пневма- тических шинах низкого давления
Размер шин	9/9,5-32
Масса колеса, кг	92,0
Давление в шинах, МПа	0,11
Динамический радиус колеса, м	0,538
База, м	2,14
Трехвальный шит	установлен на зад- ней полураме
Привод шита	обращивается дву- мя гидроцилиндра- ми
Рама	состоит из двух полурам, соединен- ных шарниром, по- зволяющим произ- вести поворот в горизонтальной и поперечной плос- костях

Угол поворота полурам:

в горизонтальной плоскости по
ходу движения агрегата, рад (град).....0,63(36°)

в вертикальной плоскости, рад (град)	0,26 (15 ⁰)
Управление поворотом	при помощи двух гид- роцилиндров, соединяя- щих полурамы
Главная передача	одвоенная обгонная муфта двусторонне- го действия храпово- го типа
Оборудование для отбора мощнос- ти	двухступенчатый син- хронизирующий редук- тор

На тракторе Т-25АЛ можно монтировать различное технологи-
ческое оборудование. Например, на задней полураме можно уста-
новить трелёвочный щит и лебёдку, гидравлический манипулятор
и коник, срезающее устройство и т.д. Кроме того, трактор можно
оборудовать серийной гидравлической навеской, что позволит при-
менить его на технологических операциях в лесных питомниках,
на обработке почвы, посадке саженцев, посеве лесных семян.

Трактор является универсальным, так как его можно в ко-
роткий срок переоборудовать для различных работ.

Наиболее широкое применение трактор Т-25АЛ получил на
рубках ухода. Технология рубок ухода при комплексной механиза-
ции лесосечных работ состоит из подготовки лесосеки (устройст-
во верхних складов, магистральных трелёвочных волоков, техно-
логических коридоров, подъездов к лесовозным дорогам), а так-
же способов выполнения технологических операций — валки де-
ревьев, обрезки сучьев, трелёвки хлыстов или сортиментов.

В качестве технологического оборудования для трелёвки
хлыстов на тракторе установлены лебёдка и погрузочный щит для
трелёвки тонкомерной древесины, хлыстов, деревьев и, в случае
необходимости, отходов лесозаготовительного производства.

Кабина трактора имеет отражение и достаточно прочный кар-
кас, способные защитить оператора при опрокидывании. Трелёвоч-

ная лебедка от автомобиля ГАЗ-66-02 имеет реверсивное устройство, что значительно облегчает работу оператора при трелевке леса. Кроме своего основного назначения лебедка может быть использована для самовыталкивания трактора.

Техническая характеристика лебедки трактора Т-25АЛ

Тяговое усилие лебедки, кН	19,6
Масса лебедки, кг	125
Тросоемкость барабана, м	40
Привод лебедки	от вала от- бора мощ- ности тра- ктора
Диаметр троса, мм	12,5

Погрузочный щит трактора имеет 2 точки перегиба, что значительно упрощает кинематику щита и управление им. Щит предназначен для втаскивания на него пачки леса или отдельных хлыстов и деревьев, а также отходов лесозаготовок, сформированных в пакеты. Во время сбора отдельно лежащих на лесосеке деревьев погрузочный щит служит упором и управляется при помощи гидроцилиндров, установленных на задней полураме трактора.

Для проведения лесовосстановительных работ трактор Т-25АЛ может быть оборудован серийной сельскохозяйственной навесной системой. Навесное устройство служит для быстрого подсоединения к трактору навесных сельскохозяйственных машин и орудий для перевода их из рабочего положения в транспортное и наоборот, обеспечивает правильное положение рабочих органов лесохозяйственных машин и орудий в почве при выполнении различных видов лесовосстановительных работ.

Техническая характеристика заднего навесного
устройства трактора Т-25АЛ

Схема навески	трехточечная
Размеры присоединительного треуголь- ника, м:	

высота	0,40
основание	0,60
Ход оси подвеса, м	0,60

Трактор Т-25АЛ, оборудованный навесным устройством, может агрегатироваться с различными лесохозяйственными машинами. Например, на навеску могут быть навешаны следующие агрегаты:

- дисковый культиватор ДКЛН-6/8;
- дисковый культиватор КЛБ-1,7;
- лесопосадочная машина СЛН-1;
- плуг однокорпусный ПН-3ОР;
- плуг двухкорпусный ПН-2-3ОР;
- борона дисковая БДН-1,3;
- опыливатель ОШУ-50А.

Таким образом, трактор типа Т-25АЛ способен механизировать большое количество технологических операций, что позволяет в целом по хозяйству увеличить производительность труда, а также повысить выход целовой продукции с одного гектара леса.

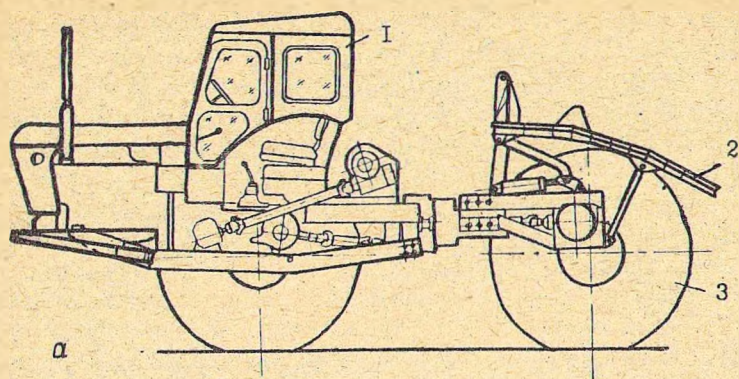
Колесный трактор Т-40АМ

Колесный трактор Т-40АМ агрегатируется с активным полуприцепом, который служит для повышения его тягово-цепных качеств, проходимости и эффективности использования в тяжелых условиях работы лесохозяйственного производства.

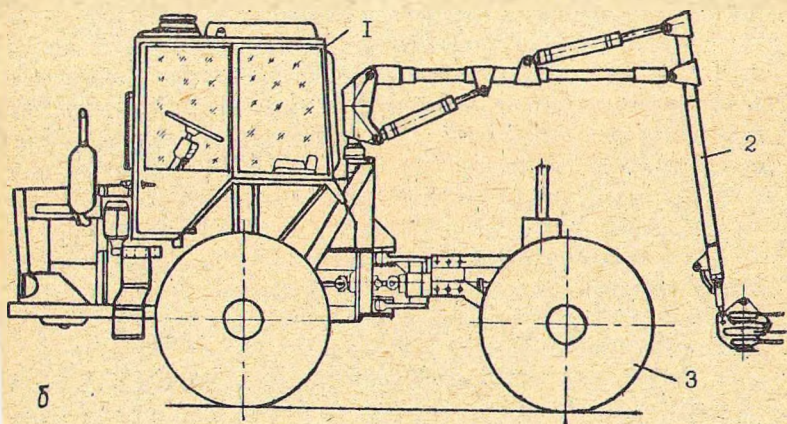
Трактор Т-40АМ с активным полуприцепом является энергетическим средством механизации трелевки древесины при прореживании, проходных, санитарных, постепенных и выборочных рубках, а также для лесохозяйственных работ по восстановлению леса и борьбе с лесными пожарами.

Общий вид колесного трактора Т-40АМ представлен на рис. 5, б. Трактор агрегатируется с активным полуприцепом, оборудован шитом и лебедкой. Активный полуприцеп собирается из главной передачи и дифференциала переднего ведущего моста базового трактора, его конечной передачи и ведущих колес большого диаметра.

Соединение активного полуприцепа с трактором Т-40АМ осуществляется при помощи рамы. Рама изготавливается из швеллера



а



б

Рис. 5. Трелевочные машины:

а - валочно-трелевочная на базе трактора Т-25АЛ: 1 - базовый модуль; 2 - технологическое оборудование; 3 - активная ось;

б - колесная трелевочная на базе трактора Т-40АМ: 1 - базовый модуль; 2 - трелевочный щит; 3 - активная ось

№ 14, уголка № 10 и состоит из передней и задней полурам, связанных между собой центральным универсальным шарниром, который обеспечивает поворот полурам активного полуприцепа в горизонтальной и поперечной плоскостях. Этим достигается постоянный контакт всех колес с почвой при перевозке препятствий высотой до 0,6 м.

Привод колес активного полуприцепа осуществляется от заднего вала отбора мощности трактора через синхронизирующий редуктор, карданную передачу, главную передачу и дифференциал со двоянной обгонной муфтой двойного действия храпового типа и конечной передачи. Активный полуприцеп при помощи обгонной муфты подключается автоматически при пробуксовке передних колес трактора.

Синхронизирующий редуктор с передаточным отношением, равный 0,65, обеспечивает некоторое превышение (на 6,2%) общего передаточного числа к колесам активного полуприцепа по сравнению с общим передаточным числом к колесам трактора Т-40АМ. Редуктор монтируется на передней полураме перед центральным универсальным шарниром, привод осуществляется от заднего вала отбора мощности трактора посредством карданного вала. Дальнейшая передача крутящего момента от синхронизирующего редуктора к ведущему мосту активного полуприцепа осуществляется посредством серийных тракторных (от трактора ТДТ-55) карданных валов.

Управление поворотом трактора Т-40АМ осуществляется двумя способами:

реверсивным распределителем, рычаг которого выведен в кабину трактора, установленным под капотом и связанным трубопроводами с силовым цилиндром поворота активного полуприцепа; гидрообъемным рулевым управлением.

Двойное управление позволяет обеспечивать надежную работу трактора как в условиях лесосеки, так и на транспортных работах.

На трактор Т-40АМ с активным полуприцепом установлено бесшкворное технологическое оборудование, которое состоит из серийной лебедки от автомобиля ЗИЛ-131 и сварного щита. Привод лебедки осуществляется через редуктор от бокового вала отбора мощности и карданного вала трактора ТДТ-55.

На тракторе Т-40АМ может быть установлено бесчokerное трелевочное оборудование, которое включает специальный гидроманипулятор с клещевым захватом, коник, силовое ограждение кабины. Лебедка может быть сохранена. Привод гидроманипулятора осуществляется от специальной насосной станции, состоящей из двух насосов и раздаточной коробки.

Техническая характеристика трактора Т-40АМ
в агрегате с активным полуприцепом

Габаритные размеры трактора, мм:	
длина (при поднятом погрузочном щите)	5780
ширина по колесам 300-965 (12,4/11-38) при колесе 1514 мм	1800
высота по кабине	2480
База, мм	2450
Колеса (регулируемая), мм	1218-1926
Минимальный дорожный просвет, мм, при давлении в шинах, МПа	
под трактором	0,12
под полуприцепом	750
Масса базового трактора Т-40АМ, кг	2610
Масса агрегата без технологического оборудования, кг	3315
Нагрузка под колесами, кН:	
трактора Т-40АМ	24,23
активного полуприцепа	8,3
Масса агрегата со щитом и лебедкой, кг	4000
Нагрузка под колесами, кН:	
трактора Т-40АМ	27,47
активного полуприцепа	11,77
Масса трактора с гидроманипулятором, кг	4100
Тяговое усилие лебедки, кН	37,0

Максимальный вылет гидроманипулятора, мм	4000
Скорость движения, км/ч	6,9-30,0
Соответствующие тяговые усилия, кН	13,2-6,8
Радиус поворота трактора Т-40АМ по внешнему следу колес при колее 1350 мм, мм	51,75
Мощность двигателя, кВт	36,8
Колесная формула	4x4
Размеры шин	300-965 (12,4/11-38) или 360-762 (149/13-30)
Масса колеса, кг	150 или 162
Динамический радиус колеса, мм	720 или 635
Давление воздуха в шинах, МПа	0,125-0,150
Рама активного полуприцепа	из двух полурам, соеди- ненных универсальным шарниром
Угол поворота полурам, рад (град):	
в горизонтальной плоскости	0,646 (37 ⁰)
в поперечной плоскости	0,263 (15 ⁰)

Трактор Т-40АМ с активным полуприцепом прошел всесторонние испытания в производственных условиях на различных видах работ, испытана проходимость в тяжелых почвенно-грунтовых условиях в сравнении с серийным трактором Т-40АМ без активного полуприцепа. Испытания проводились весной и осенью в период распутицы и в зимний период и показали, что агрегат уверенно преодолевает участки пути со слабой несущей способностью грунтов в осенне-весенний период, а в зимний период преодолевает участки с глубиной снега до 0,8 м.

За счет универсального шарнира трактор обладает хорошей маневренностью при движении между деревьями под пологом леса, сохраняя лесную среду. В таких же условиях трактор Т-40АМ без активного полуприцепа практически работать не мог.

Проведенные испытания показали, что активный полуприцеп надежен в эксплуатации и значительно повышает производительность труда на лесохозяйственных работах.

Колесный трактор ТЛ-28

Колесный трактор ТЛ-28 изготовлен на базе самоходного шасси СШ-28, которое является новой перспективной моделью сельскохозяйственного шасси, созданного Харьковским заводом тракторных самоходных шасси. Основными отличиями шасси СШ-28 от выпускаемого Т-16М является наличие более мощного двигателя Д-120ВТЗ, унифицированной с трактором Т-25А кабины, удовлетворяющей всем современным требованиям эргономики и техники безопасности, пневматической тормозной системы.

ТЛ-28 представляет собой снабженное активным полуприцепом самоходное шасси СШ-28, которое планировалось использовать на лесохозяйственных работах при выполнении следующих операций:

- трелевке лесоматериалов от рубок ухода;
- посадке леса и уходе за лесными культурами;
- выполнении комплекса работ по выращиванию посадочного

материала в лесных питомниках;

трелевке тонкомерной древесины под пологом леса при проведении работ по подготовке делянки к рубке;

дорожно-ремонтных и других хозяйственных работ.

ТЛ-28 приспособлен для использования в лесной и лесостепной зонах СССР под пологом леса, на лесосеках и вырубках на влажных и временно переувлажненных почвах.

Активный полуприцеп колесного трактора ТЛ-28 является универсальным для тракторов классов тяги 6,0-14,0 кН и состоит из шарнирно-сочлененной рамы, карданного привода, синхронизирующего редуктора, главной передачи со двоякой обгонной муфтой двустороннего действия храпового типа (от переднего ведущего моста трактора Т-40АМ), дисковых тормозов с пневмоприводом (от шасси СШ-28), конечных передач и колес заднего моста базового самоходного шасси.

Для агрегатирования активной оси с самоходным шасси с последнего снимается рама с передним мостом и связи к рукам

ведущего моста шасси присоединяются лонжероны передней полурамы полуприцепа. Центральный шарнир обеспечивает поворот агрегата при ломании рамы на поворотах, а также постоянный контакт колес с пачкой при переезде препятствий.

На тракторе установлен синхронизирующий редуктор, который служит для обеспечения необходимого кинематического соответствия между приводом колес самоходного шасси и колес активной оси. Установленная обгонная муфта включается только при заданной пробуксовке колес самоходного шасси. Передаточное число синхронизирующего редуктора $i = 0,774$, что обеспечивает кинематическое несоответствие 7%, т.е. общее передаточное число от двигателя к колесам активной оси в 1,07 раза больше передаточного числа трансмиссии самоходного шасси.

Управление поворотом трактора осуществляется с помощью гидрообъемного рулевого управления конструкции НАТИ.

Технологическое оборудование трактора ТЛ-28 является смежным и предназначено для выполнения комплекса лесохозяйственных работ. Технологическое оборудование для трелевки леса включает трелевочный щит с гидроприводом от двух гидроцилиндров ЦС-55 и серийную механическую однобарабанную лебедку с гидроприводом от аксиально-плунжерного гидромотора НПА-64.

Техническая характеристика самоходного шасси СШ-28

Габариты агрегата, мм:

длина (с задней навесной стенкой)	4700
ширина	1600
высота в кабине	2500
База, мм	регулируемая: 2125; 2250; 2500
Коляя (регулируемая), мм	1270-1750
Дорожный просвет, мм	500
Размеры шин	280x711 (11,2/10-28) или 240x813 (9,5-32)
Давление воздуха в шинах, МПа	0,12
Масса базового шасси СШ-28, кг	2110

Масса шасси СШ-28 с трелёвочным щитом и лебедкой, кг	3569
Нагрузка под колесами шасси, Н	23900
Нагрузка под колесами активной оси, Н	10930
Скорость движения, км/ч	1,68-25,04
Тяговое усилие, кН	10,0-17,0
Наименьший радиус поворота трактора, м	4,3
Устойчивость трактора в статическом состоянии при максимальной базе и колее:	
продольная, рад (град)	0,7 (40°)
поперечная, рад (град)	0,61 (35°)
Тип и марка двигателя	Д-120, дизельный, воздушного охлаждения, двухцилиндровый
Номинальная мощность, кВт	22
Система пуска двигателя:	
электроstarterная	стартер СТ-222 и 2 аккумуляторные батареи ЭТСТ-15С
пусковой двигатель	одноцилиндровый, карбюраторный, двухтактный, на базе бензопилы МП-5
Номинальная мощность пускового двигателя, кВт	3,68
Крутящий момент на выходном валу пускового двигателя, Н·м	10

Топливо	смесь бензина А-76 с маслом в отношении 20:1
Рама трактора	шарнирно-сочлененная
Угол поворота полурам в горизонтальной плоскости, рад (град)	$\pm 0,61$ (35°)
Управление поворотом агрегата	гидрообъемное
Навесное устройство	рычажное с гидроприводом, трехточечное

Максимальное тяговое усилие лебедки 15 кН при скорости протягивания троса 0,833 м/с. Объем трелемой пачки деревьев до 1,5 м³.

Для выполнения различных лесохозяйственных работ навесными орудиями с тракторами класса тяги 6 кН на тракторе может быть установлено серийное трехточечное навесное устройство. Для выполнения транспортных работ трактор может быть оборудован самосвальной платформой.

Сравнительные испытания колесных тракторов Т-40Л, ТЛ-28, МТЗ-52 и Т-40АМ на трелёвке древесины при рубках ухода

В Латвийской ССР были проведены сравнительные испытания колесных тракторов и тракторов, агрегатированных с активными полуприцепами, на трелёвке древесины при проведении рубок ухода [5].

В испытаниях участвовали следующие тракторы: опытный образец трактора ТЛ-28; колесный трактор Т-40Л; сельскохозяйственный трактор Т-40АМ, оборудованный шитом и лебедкой; сельскохозяйственный трактор МТЗ-52, оборудованный финской радиоуправляемой лебедкой фирмы "Нормент".

При проведении испытаний выявлялась эффективность работы лесохозяйственных агрегатов и тракторов на трелёвке древесины при проведении рубок ухода и пригодность их для использования на переувлажненных лесосеках. Испытания проводились при про-

ходной рубке интенсивностью (включая технологические коридоры) $35 \text{ м}^3/\text{га}$ в насаждении со следующей лесохозяйственной характеристикой: тип лесорастительных условий - осушенный торфяной брусничник; состав насаждения - 8 С2Б+Б; возраст - 60 лет; средний объем дерева в насаждении - $0,11 \text{ м}^3$.

Кроме того, для сравнения были проведены испытания при прореживании в насаждении со следующей лесохозяйственной характеристикой: тип лесорастительных условий - брусничник; состав насаждения - 10С+Б; возраст - 40 лет; средний объем дерева в насаждении - $0,07 \text{ м}^3$.

Испытания проводились по следующей методике. Выбор наразнения технологических коридоров в насаждениях, размещение на них тракторов и организация испытаний были направлены на то, чтобы в максимальной степени обеспечить идентичные условия для всех испытываемых машин, которые управлялись трактористами, имеющими продолжительный опыт работы на данной машине.

Для исключения влияния погодных условий испытания проводились в одни и те же дни. Рубки ухода осуществлялись по узкопосечной технологии с отделением трелевки от валки и обрубки сучьев. На каждом участке через 40 м (по осям) прорубались технологические коридоры. Валка деревьев в каждой полупасеке производилась под острым углом ($30-45^\circ$) к соответствующему технологическому коридору. Трелевка хлыстов за комли осуществлялась на верхние склады с одинаковым расстоянием трелевки. Каждая машина, двигаясь по своему технологическому коридору, собирала деревья со своих полупасек (не выходя из технологического коридора). Чокеровка деревьев производилась трактористом. Учитывались следующие параметры: производительность за 1 ч чистой работы, м^3 ; продолжительность одного рейса и каждого элемента работы, с; рейсовая нагрузка на машину, м^3 ; расстояние трелевки, м; глубина образования колеи, мм; условия, в которых применялись машины в лесу (глубина слоя торфа, глубина колеи, при которой из-за буксования машина не могла продолжать работу); продолжительность буксования, с; объем и характер дополнительных работ - подстилка сучьями наиболее переувлажненных участков технологических коридоров в местах образования выбоин, чел.-ч. Результаты сравнительных испытаний приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты сравнительных испытаний тракторов

Марка машины	Показатель оценки	Проходная рубка	Прореживание
Т-40Л	Средняя производительность, м ³ /ч	2,43	2,27
	Средняя рейсовая нагрузка, м ³	0,99	1,20
	Среднее количество хлыстов в пачке, шт.	11	37
ТД-28	Средняя производительность, м ³ /ч	2,31	2,75
	Средняя рейсовая нагрузка, м ³	0,83	0,50
	Среднее количество хлыстов в пачке, шт.	8	24
МТЗ-52	Средняя производительность, м ³ /ч	2,35	1,41
	Средняя рейсовая нагрузка, м ³	0,86	0,60
	Среднее количество хлыстов в пачке, шт.	11	31
Т-40АМ	Средняя производительность, м ³ /ч	1,88	1,93
	Средняя рейсовая нагрузка, м ³	0,92	0,83
	Среднее количество хлыстов в пачке, шт.	10	31

Были проведены работы на трелевке древесины при прореживании трактором Т-40АМ с активным полуприцепом с дополнительным рабочим - чокеровщиком. Средняя производительность за 1 ч чистой работы при среднем объеме хлыста 0,03 м³ составила 3,21 м³, средняя рейсовая нагрузка - 1,18 м³. Производительность труда увеличилась на 41,3%.

По результатам оравнительных испытаний были сделаны следующие выводы:

1. Тракторы, агрегатированные с активными полуприцепами, работают более эффективно, чем обычные сельскохозяйственные тракторы. Это является результатом лучшей проходимости и маневренности.

2. Расположение груза на активном полуприцепе обеспечивает равномерное распределение нагрузки по колесам всего агрегата. Это приводит к менее интенсивному колееобразованию и улучшает проходимость. Испытания показали, что колееобразование у тракторов с активными полуприцепами значительно меньше. После 8 проходов трактора МТЗ-52 и 16 проходов трактора Т-40АМ образовавшаяся колея практически приостановила их дальнейшую работу. Тракторы с полуприцепами по своей колее работали без ограничения.

АГРЕГАТНЫЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ НА БАЗЕ ТРАКТОРА МТЗ

В КарНИИШе разработан, изготовлен и испытан ряд лесозаготовительных машин на базе трактора МТЗ-80. Это погрузочно-транспортная машина (сортиментовоз) ЛТ-189, машина манипуляторного типа для бесчokerной трелевки леса ЛТ-190 и сучкорезно-раскряжевочная машина ЛО-123.

Погрузочно-транспортная машина ЛТ-189, конструкция которой представлена на рис. 6, предназначена для сбора на лесосеке, подвозки и укладки в штабеля с подсортировкой сортиментов длиной 2-6 м при заготовке древесины неплоскими рубками всех видов, включая рубки ухода. ЛТ-189 используется в комплексе с валочно-сучкорезно-раскряжевочной или сучкорезно-раскряжевочной машинами, а также при заготовке сортиментов с помощью бензомоторных пил как на сплошных, так и на сплошнолесосечных рубках.

Машина ЛТ-189 может применяться на заготовке древесной зелени, пневого осмола, на оборе лесосечных отходов, строительстве и содержании лесовозных дорог, перевозке тонкомерных хлыстов, на нижнeскладских работах и др. Машина соответствует лесо-

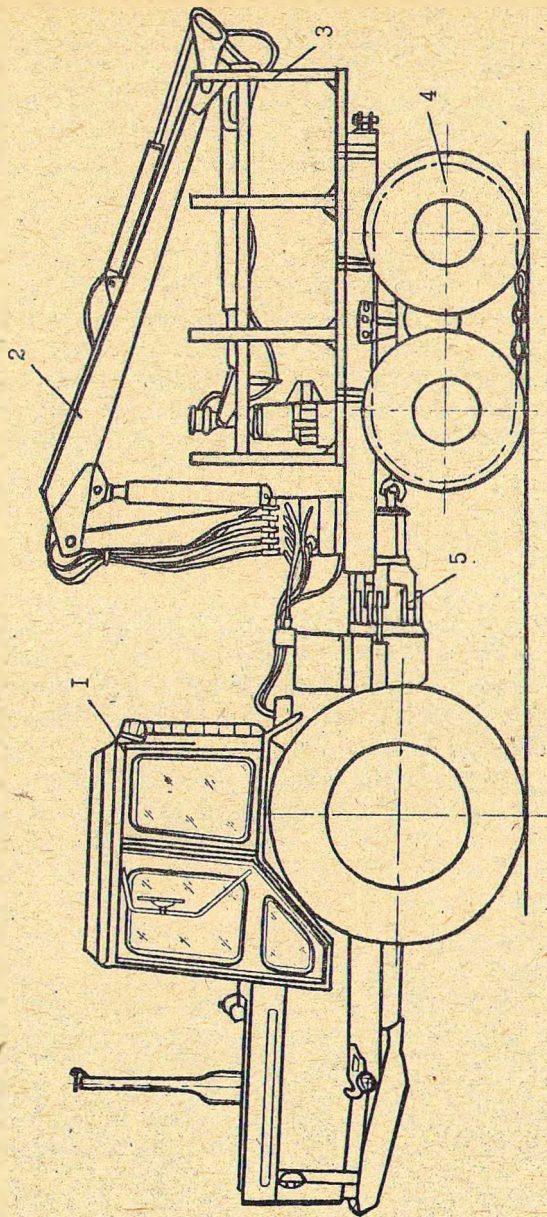


Рис. 6. Погрузочно-транспортная машина ЛТЗ на базе трактора МТЗ конструкция КарийИПа:
 1 - базовый трактор; 2 - гидроманипулятор; 3 - погрузочная площадка; 4 - активная ось; 5 - шарнирное
 соединение

водческим требованиям и обеспечивает сохранность лесной среды, имеет высокую проходимость и надежность.

Технико-экономические показатели погрузочно-транспортной машины (сортиментовоза) ЛТ-189

База	трактор МТЗ-80, тележка автогрейдера ДЗ-143, гидроманипулятор ЛВ-184
Рейсовая нагрузка, м ³	8,0
Производительность, м ³ /ч	6,1
Скорость движения машины, км/ч	1,89-17,95
Масса, кг	9000
Лимитная цена, руб.	21700
Годовой экономический эффект, руб.	6100

Машина манипуляторного типа для бесчokerной трелевки леса ЛТ-190 предназначена для сбора хлыстов или деревьев и транспортировки их в полупогруженном положении на верхний оклад или погрузочную площадку при несплошных и сплошнолесосечных рубках. ЛТ-190 может использоваться в комплексе с валочно-пакетирующей машиной, а также при валке деревьев бензомоторными пилами на проходных, выборочных и постепенных рубках. Для повышения проходимости при глубоком (более 70 см) снежном покрове и на заболоченных участках на задние колеса машины устанавливаются гусеничные ленты.

ЛТ-190 обеспечивает на несплошных рубках устойчивую сменную производительность 35-45 м³ (при расстоянии трелевки 500 м), соответствует лесоводческим требованиям и обеспечивает сохранность лесной среды.

Технико-экономические показатели бесчokerного трелевщика леса ЛТ-190

База	трактор МТЗ-80, тележка автогрейдера ДЗ-143, гидроманипулятор ЛВ-184, коник трактора ТБ-1
------------	---

Средний объем тралюемой пачки, м ³	6,5
Скорость движения машины, км/ч	1,89-17,89
Масса, кг	10400
Годовой экономический эффект, руб.	1700

Сучкорезно-раскряжевочная машина ЛО-123 предназначена для обрезки сучьев, раскряжевки хлыстов на сортименты, укладки (с частичной подоортировкой) сортиментов в пачки.

Технико-экономические показатели сучкорезно-раскряжевочной машины ЛО-123

База	трактор МТЗ-80, тележка автогрейдера ДЗ-143, гидроманипулятор ЛВ-184
Производительность, м ³ в смену	36
Скорость движения машины, км/ч	1,89-17,95
Усилие обрезки сучьев, кН	35
Максимальный диаметр обрабатываемого дерева в зоне обрезки сучьев, м	0,40
Масса, кг	9500
Годовой экономический эффект, руб.	3700

В качестве технологического оборудования на машине ЛО-123 применен сучкорезно-раскряжевочный механизм, навешиваемый на стрелу гидроманипулятора. Процесс отмера длин и раскряжевки автоматизирован и осуществляется по заданной оператором программе.

Область применения сучкорезно-раскряжевочной машины ЛО-123 - рубки ухода и другие виды несплошных рубок леса в комплексе с валочно-пакетирующей машиной и сортиментовозом.

С использованием разработок КарНИИЛПа в Белорусском технологическом институте им.С.М.Кирова спроектирована, а совместно с Минлеспромом БССР изготовлена и испытана колесная лесозаготовительная машина "Лес-10". Машина предназначена для исполь-

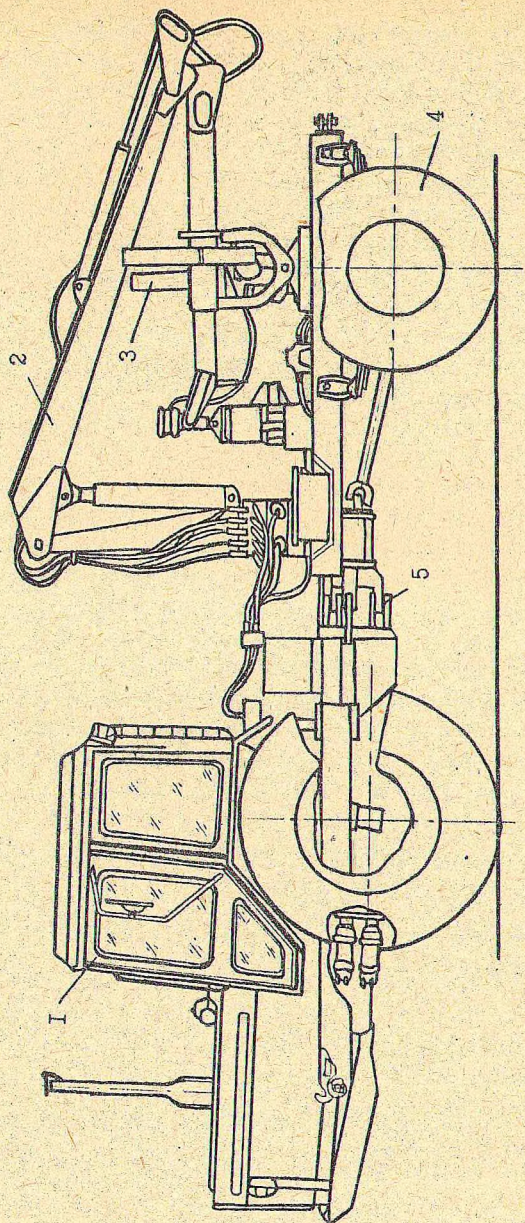


Рис. 7. Лесозаготовительная машина "Лес-10" конструкции БТИ /бесчочерный трелевщик/:
 1 - базовый трактор; 2 гидроманипулятор; 3 - зажимной коник; 4 - активная ось; 5 - шарнирное соединение
 полурам

зования в технологическом цикле лесозаготовительного производства в качестве бесчорнового треловщика, предназначенного для сбора пакета хлыстов и его треловки на расстояние до 10 км до дорог общего пользования, что наиболее целесообразно в планируемом перспективном технологическом цикле лесозаготовок.

Общий вид лесозаготовительной машины "Лес-10" представлен на рис.7. В качестве базового шасси лесозаготовительной машины используется трактор МТЗ-82В. Индекс "В" означает, что трактор снабжен постом реверсивного управления, т.е. трактор имеет возможность путем поворота сиденья и переноса рулевого колеса управлять трактором как при движении вперед, так и при движении задним ходом, что существенно облегчает работу оператора при наборе пачки деревьев.

Лесозаготовительная машина "Лес-10" предназначена для круглогодичной эксплуатации в равнинной и слабо пересеченной местности на вырубках с наличием пней, валежа и порубочных остатков на грунтах различных категорий с несущей способностью не менее 150 КПа.

Эксплуатационно-технологические испытания лесозаготовительной машины "Лес-10" [6, 7] проводились в производственных условиях Борисовского ЛПК. При проведении испытаний машина была опробована на следующих технологических операциях: на треловке древесины, на перетреловке древесины на промежуточные склады, при очистке делянок от порубочных остатков, при сборе и треловке тонкомерной древесины на подготовке делянок к рубкам, при погрузке хвойной лапки на машину. Общая наработка лесозаготовительной машины "Лес-10" при проведении испытаний составила 170 мото-часов. Основные результаты занятости машины при проведении испытаний приведены ниже:

<u>Показатель</u>	<u>По проекту</u>	<u>При испытании</u>
Число отработанных мото- часов	150	170
В том числе:		
при лабораторных испы- таниях	6	6

при полигонных испытаниях	20	22
при эксплуатационно-технологических испытаниях в Борисовском ЛПХ ...	134	142
Число отработанных машино-смен	-	34
В том числе:		
при трелёвке древесины ...	-	6
при перетрелёвке древесины на промежуточные склады	-	4
при очистке делянок от порубочных остатков	-	14
при сборе и трелёвке тонкомерной древесины на подготовке делянок к рубкам ...	-	5
при погрузке хвойной лапки	-	1
на прочих работах (погрузка металлолома, труб и т.д.)	-	4

Техническая характеристика лесозаготовительной машины "Лес-10" на базе трактора МТЗ

Базовый трактор	МТЗ-82В
Несущая система	шарнирно-сочлененная рама
Технологическое оборудование	гидроманипулятор, самозажимной коник, активный прицеп
Привод активного прицепа	через синхронизирующий редуктор, карданную передачу, задний мост

Кабина	безопасная, закрытая, металлическая, одноместная, снабжена приборами микроклимата	
Рулевое управление	унифицированное по узлам с объемным гидроприводом рулевого управления сельхозтракторов	
Гидроборудование	обеспечивает управление гидроманипулятором и коником	
Номинальное тяговое усилие на нижней передаче, кН		40
Максимальная скорость движения, км/ч		30
Число передач:		
переднего хода		18
заднего хода		4
Масса трактора, кг:		
эксплуатационная		9500
конструктивная		8800
Распределение массы по осям, кг:		
на переднюю ось без груза		5300
на заднюю ось без груза		4200
Габаритные размеры, мм	8110x2500x3110	
База машины, мм		3450
Колеса, мм		2050
Дорожный просвет, мм		450
Радиус поворота машины, м		6,2
Объем топливного бака (2 шт.), л		120
Мощность двигателя, кВт		59

Удельный расход топлива при номинальной мощности двигателя, г/кВт·ч 238

Шины:	<u>передние</u>	<u>задние</u>
обозначение	I8,4P34	23/I8-26
диаметр, мм	I645	I605
ширина, мм	465	587
Угол поворота манипулятора, град.	400	
Максимальный диаметр захватываемых деревьев, м	0,65	
Грузовой момент гидроманипулятора, кН·м	50	
Вылет манипулятора, м	6	

Хронометражные наблюдения проводились инженером-хронометражистом при треловке деревьев на делянке и при перетреловке на промежуточные склады. Основные технико-эксплуатационные показатели, полученные при испытании лесозаготовительной машины "Лес-10", приведены ниже.

<u>Показатель</u>	<u>По проекту</u>	<u>При испытаниях</u>
<u>При треловке древесины (деревьев)</u>		
Количество проведенных за- меров, (циклов работы маши- ны), шт.	-	38
Расстояния треловки, м '.....	300-500	200-550
Средний объем хлыста, м ³	-	0,34
Средняя скорость движения, км/ч:		
с грузом	I-6	3-8
без груза	7,2-28	6,4-28
Объем трелюемой пачки де- ревьев, м ³	3-5	2,6-3,8

Подготовительно-заключительное время за смену, мин	20	32
Время холостого хода машины, включая время разворота машины, мин	1,8-2,5	2,1-3,6
Время сбора пачки деревьев, включая время на наведение гидроманипулятора на лежащее дерево, время захвата и укладки в коник, время зажима и передвижения машины с пачкой деревьев, мин	6-8	10-24
Время грузового хода, включая время разворота на верхнем складе, мин ...	2,2-3,5	2,6-4,8
Время отцепки пачки деревьев, мин	0,2-0,3	0,3-0,35
Косвенные затраты времени (перевозды, помощь другим машинам и т.д.), мин	40-50	42-64
Потери времени при буксовании машины (преодоление заблоченных мест, пней, поваленных деревьев и т.д.), мин	-	0-42
Средняя сменная производительность, м ³ /см	40	38
Удельный расход, топлива, кг/м ³	-	0,26
Удельный расход масла, кг/м ³	-	0,08

При перетреловке хлыстов

Расстояние перетреловки, км	-	0,7-1,5
Количество проводимых замеров, шт.	-	16
Средняя нагрузка на рейс, м ³	-	3,9
Средняя скорость движения, км/ч:		
с грузом	4-8	2-12

без груза	6-20	7-16
Время погрузки пачки деревьев из штабеля, мин	2,2-3,5	4-6,5
Время разгрузки пачки хлыстов, мин	0,2-0,3	0,3-0,4
Средняя производительность работы за смену, м ³	-	44
Потери времени при буксовании машины, мин	-	0-8,4
Косвенные затраты времени (настил дороги, уся), мин	-	80-120
Удельный расход топлива, кг/м ³	-	0,24

Наибольшее число машино-смен машина отработала на очистке делянок от порубочных остатков. Здесь ее производительность по сравнению с трактором ТДТ-55 в несколько раз выше, при этом трудозатраты на очистку также значительно сокращаются.

Проводилась апробация машины и на погрузке хвойной лапки на автомобиль. Кроме погрузки гидроманипулятором машины осуществлялось и уплотнение (утрамбовка) погрузочной массы. Время на загрузку хвойной лапки щеповоза ЛТ-7А составляло 35-40 мин, а автомобилями КамАЗ-4310 - 20-25 мин.

На основании проведенных испытаний выяснилось, что целесообразно использовать машины такого типа в качестве погрузочно-транспортных машин для сбора и транспортировки сортиментов и тонкомерных деревьев. В варианте бесчokerного трелевщика данную машину целесообразно использовать для трелевки тонкомерных деревьев, очистки делянок, а также применять при строительстве временных лесовозных дорог для сбора и транспортировки вершин и сучьев от сучкорезной машины и укладки их в качестве несущего основания временной дороги.

ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ НА БАЗЕ ТРАКТОРА Т-150К

На базе сельскохозяйственного трактора Т-150К, выпускаемого Харьковским тракторным заводом, серийно изготавливаются бес-

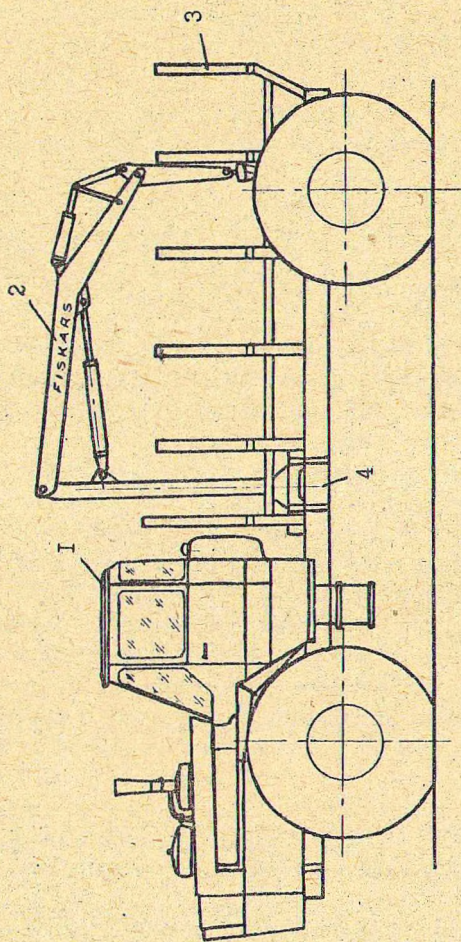


Рис. 8. Погрузочно-транспортная машина на базе самоходного шасси ЭСЕМ-7 /трактор Т-150К/
 конструкции завода "Башсельмаш":
 1 - базовый трактор; 2 - гидроцилиндр; 3 - погрузочная площадка; 4 - шарнирное соеди-
 нение

чокерно треловщики леса, такие как ЛТ-157 и ЛТ-171. Указанные тракторы оснащены клещевым захватом для трелевки сформированных пачок дровяной.

Одним из недостатков данных тракторов является то, что оснащению клещевым захватом позволяет использовать их только в составе машин с валочно-пакетирующими машинами, так как клещевой захват не предназначен для сбора отдельно поваленных деревьев. Поэтому колесные тракторы ЛТ-157 и ЛТ-171 получили ограниченное применение.

В настоящее время на заводе "Башсельмаш" (г. Нефтекамск) налажен выпуск мобильного самоходного шасси ЭСВМ-7, базой которого является трактор Т-150К.

Самоходное шасси ЭСВМ-7 представляет собой модернизированный трактор Т-150К с удлиненной базой, снабженный арочными шинами Ф-12 низкого давления. ЭСВМ-7 является достаточно надежной базой для лесозаготовительных машин, таких как бесчокерные треловщики и погрузочно-транспортные машины, общий вид которых представлен на рис. 8.

Опытные образцы погрузочно-транспортных машин и бесчокерного треловщика в настоящее время проходят испытания в ПО "Ленлес".

Самоходное шасси ЭСВМ-7 является также базой для создания лесозаготовительных машин типа "Софит-Х" - советско-финского трактора, технологическое оборудование для которых поставляется финской фирмой "Валмет".

Техническая характеристика лесозаготовительных машин
"Софит-Х"

Базовая машина	ЭСВМ-7
Габаритные размеры, мм:	
ширина	3500
длина	8000
Марка двигателя	СМД-62
Номинальная мощность двигателя, кВт	128,8
База машины, мм	4500±40

Колеса, мм	2320±40
Обозначение шин	71x47,00-25 (1800x1200-635)

Технологическое оборудование фирмы "Валмет"

Гидроманипулятор:	
грузовой момент, кН·м.....	108
максимальный вылет, мм	7100
угол поворота, град	300
момент поворота гидроманипулятора, кН·м	25
Харвесторный агрегат	Валмет-948
Максимальная скорость протягивания, м/с	4,0
Количество сучкорезных ножей, шт.	3
Максимальный диаметр обрубки, мм	480
Низкокомпьютерная система для изменения длины хлыста	МД-2

Харвесторный агрегат "Валмет-948" служит для валки, обрубки сучьев и раскряжевки деревьев. Агрегат снабжен электрогидравлической системой привода, двухконтурной гидравлической системой и электрическим двухрычажным управлением.

Опытные образцы лесозаготовительных машин "Софит-Х" в настоящее время также проходят испытания в производственных условиях ПО "Ленлес".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование на лесозаготовительных и лесохозяйственных предприятиях тракторов на колесном шасси позволит, по сравнению с гусеничными машинами, сохранять природно-почвенный (гумусовый) слой и тем самым оказывать минимальное воздействие на окружающую среду. Конструкции лесозаготовительных машин, приведенные в данном обзоре, базируются на использовании се-

рийных колесных сельскохозяйственных тракторов, что в общей сложности значительно упрощает их изготовление и эксплуатацию.

Конструкции лесозаготовительных машин без реконструкции базового шасси сельскохозяйственного трактора основываются на использовании технологического оборудования. Конструкции же колесных машин являются более сложными, так как требуют изготовления дополнительных узлов к активной оси. Однако наряду с этим тягово-динамические характеристики их в 1,5-2,0 раза выше.

Несмотря на очевидную необходимость использования в лесной промышленности и лесном хозяйстве колесных тракторов, изготавливаемые серийно колесные машины из-за недостаточного их количества и ряда существенных недостатков не могут рассматриваться как надежный вариант технического оснащения отрасли. Поэтому в настоящее время задача создания эффективных энергонасыщенных колесных лесных тракторов может и должна решаться с учетом изложенных тенденций, уже имеющегося опыта, путем использования энергетических модулей на базе серийных сельскохозяйственных тракторов, агрегатированием их с активными сцепными осями и различным технологическим оборудованием.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. К о с е н е в и ч И.П., Я ц к е в и ч В.В. О перспективах развития агрегатной унификации и создания модульных энергетических средств // Тракторы и сельхозмашины. - 1987. - № 12. - С. 12-14.

2. Л и б у и с С.Е. Потенциальные возможности использования мощности энергонасыщенности колесных тракторов // Тракторы и сельхозмашины. - 1986. - № 9. - С. 10-12.

3. М а й к о И.П., А т р о щ е н к о О.А., М е р - к у л ь Г.В., Ж у к о в А.В., А с м о л о в с к и й М.К. Применение узкозахватных валочных машин на рубках ухода за лесом // Лесное хоз-во. - 1989. - № 1.

4. К о з ь м и н С.Ф. Технология и оборудование лесного хозяйства // Лесохозяйственный колесный трактор Т-25АЛ на рубках ухода. - Л., 1985. - 62 с.

5. Л и в а н о в А.П., К а з а н ц е в Г.М., Н е м - ц о в В.П., К а л я к и н Л.А. Колесный треллевоочный трактор. - М.: Лесная пром-сть, 1985. - 208 с.

6. Ж у к о в А.В., Т у р л а й И.В., К и р и л ь - ч и к А.И. и др. Лесозаготовительные колесные машины на базе серийного модуля // Лесная пром-сть. - 1989. - № 11. - С. 28-29.

7. Ж у к о в А.В., К и р и л ь ч и к А.И., Б о б р о в - с к и й С.Э. Агрегатная лесозаготовительная машина на базе трактора МТЗ // Технология и оборудование заготовки и переработки древесины. - Мн., 1989. - Вып. 4. - С. 31-33.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Состояние технического уровня лесозаготовок	4
Лесозаготовительные машины на базе колесных сельскохозяйственных тракторов (без реконструкции их шасси)	6
Колесные лесохозяйственные машины конструкции ЛТА на базе сельскохозяйственных тракторов	15
Лесохозяйственный колесный трактор Т-25АЛ	17
Колесный трактор Т-40АМ	22
Колесный трактор ТЛ-28	27
Сравнительные испытания колесных тракторов ТЛ-40Л, ТЛ-28, МТЗ-52 и Т-40АМ на трелевке древесины при рубках ухода	30
Агрегатные лесозаготовительные машины на базе трактора МТЗ	33
Лесозаготовительные машины на базе трактора Т-150К	43
Заключение	46
Список использованной литературы	48

Александр Иванович Кирильчик,
Анатолий Васильевич Жуков

ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН НА БАЗЕ КОЛЕСНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТРАКТОРОВ

Спецредактор Г.А.Кривенко

Редактор Г.А.Лейко

Техн.редактор М.В.Жуковец

Корректор Л.В.Томашевич

Подписано к печати 14.06.90. АТ 15237. Формат 60x84 1/16.

Офсетная печать. Усл.печ.л. 2,79. Уч.-изд.л. 2,2.

Тираж 580 экз. Заказ 1094. Цена 1 р. 80 к.

БелНИИНТИ. 220676, Минск, пр.Машерова, 7

ППШ БелНИИНТИ. 220004, Минск, пр.Машерова, 23