

630\*

М54

Министерство высшего и среднего специального образования БССР

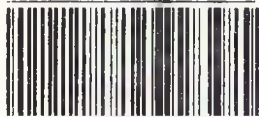
БЕЛОРУССКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ С.М.КИРОВА

Кафедра лесных машин и технологии лесозаготовок

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ ПО КУРСУ  
"ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ"  
для студ. спец. 0519

Составители: А.В.Луков,  
Я.И.Остриков

Минск 1986



00000003033000

- 3 -

## ВВЕДЕНИЕ

XN

Основные задачи курсового проекта, являющегося заключительным этапом изучения дисциплины "Проектирование лесопромышленного оборудования", состоят в углублении и закреплении знаний основных положений курса, развитии навыков самостоятельной творческой работы по выполнению инженерных задач.

Выдаваемое каждому из студентов индивидуальное задание предусматривает принципиальную эскизную разработку новой лесной машины с учетом ее функций в общем технологическом процессе лесозаготовок. В задании указывается базовая машина и вид технологического оборудования, которое необходимо на нее установить для выполнения определенных операций.

15  
Студент с использованием литературы, патентных и других источников должен выбрать наиболее рациональную схему технологического оборудования, продумать варианты ее конструктивного оформления в увязке с параметрами базовой машины. Наиболее приемлемый вариант конструкции технологического оборудования компонуется с базовой машиной. Этот этап работы является наиболее ответственным и трудоемким и требует максимального использования творческих возможностей студента.

В состав проекта входят пояснительная записка объемом 25-30 рукописного текста и 3 листа чертежей.

Пояснительная записка освещает следующие вопросы.

1. Представление схемы разработки лесосеки и системы машин, в которую включена проектируемая машина. Описание производственных операций, выполняемых каждой машиной.

2. Обзор литературы и патентных источников по применению и конструктивным схемам лесных машин и лесотехнологического оборудования. Выбор перспективной схемы технологического оборудования.

3. Определение размерных и массовых параметров и общая компоновка технологического оборудования на базовой машине.

4. Определение нагрузок, возникающих при движении машин и выполнении операций технологического процесса.

5. Обоснование и выбор схемы и основных узлов привода технологического оборудования.

6. Конструктивная разработка и расчет одного из узлов

БИБЛИОТЕКА БГТУ  
Университетский корпус

проектируемого устройства или базовой машины.

7. Оценка продольной и поперечной устойчивости машины.

8. Техника безопасности.

9. Оценка экономической эффективности машины.

10. Заключение.

II. Список использованной литературы.

В тексте пояснительной записки обязательны ссылки на литературные источники. Пояснительная записка иллюстрируется схемами и графиками.

Графическая часть проекта содержит следующие чертежи (формат А1): 1-й лист - общая компоновка оборудования на базовой машине; 2-й лист - общий вид технологического оборудования; 3-й лист - наиболее важные узлы и детали оборудования (по согласованию с преподавателем).

Чертежи выполняются карандашом с показом необходимых разрезов и сечений в соответствии с требованиями ЕСКД.

В случае, если студентом в процессе изучения курса проявлены творческие способности, самостоятельность и заинтересованность в решении исследовательских и инженерных задач, совпадающих с направленностью и содержанием курса, допускаются отклонения в индивидуальных заданиях на курсовое проектирование. Задания могут быть даны в более широком плане или конкретизированы на детальной разработке отдельного агрегата или узла базовой машины или технологического оборудования. Настоящее пособие содержит краткие технические данные базовых лесных машин и их модификаций, а также их общие виды. Приведены схемы примененного и перспективного технологического оборудования.

Указанный материал предназначен для использования студентами при выполнении наиболее ответственного и трудоемкого этапа работы над курсовым проектом по выбору схемы технологического оборудования и его компоновке на базовой машине.

#### I. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЛЕСНЫХ БАЗОВЫХ МАШИН И ИХ МОДИФИКАЦИЙ

В настоящее время на лесосечных работах используются гусеничные трелевочные тракторы Онежского (ТДТ-55А) и Алтайского (ТТ-4) тракторных заводов. В перспективе Онежским заводом планируется к выпуску гусеничный трактор Т-100.



Алтайским - ТТ-4М. На базе тракторов ТДТ-55А выпускаются тракторы для бесчokerной трелевки ТБ-1 (1М), валочно-трелевочная машина ЛП-17 (17А), лесохозяйственный трактор ЛХТ-55. На базе трактора ТТ-4 Алтайский завод изготавливает машины: ЛП-18А, ЛП-19 (19А), ЛП-49, ВМ-4А, ЛТ-154. Тракторы ТДТ-55А и ТТ-4 служат базой также для челюстных погрузчиков.

Общие виды базовых гусеничных тракторов приведены на рис. 1-3, их краткие технические характеристики - в табл. I, а общие виды их модификаций - на рис. 4-10.

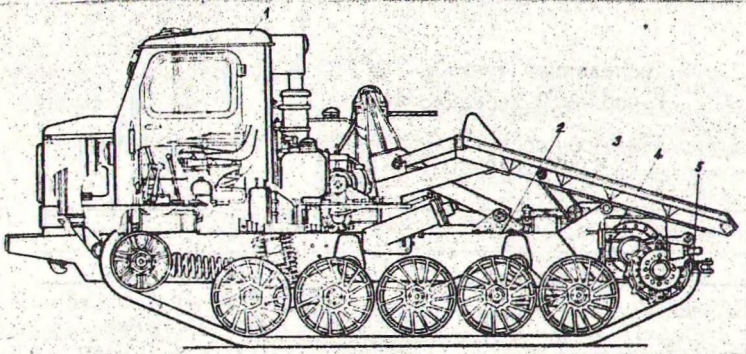


Рис. 1. Трелевочный трактор ТТ-4: 1-кабина; 2-рама; 3-щит; 4-опорный каток; 5-гусеница.

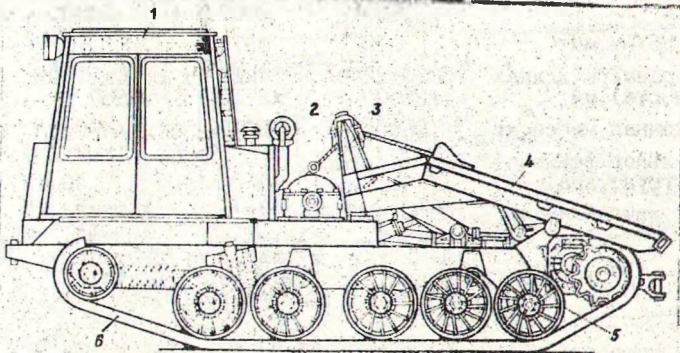


Рис. 2. Трелевочный трактор ТТ-4М: 1-кабина; 2-рама; 3-лебедка; 4-щит; 5-опорный каток; 6-гусеница.

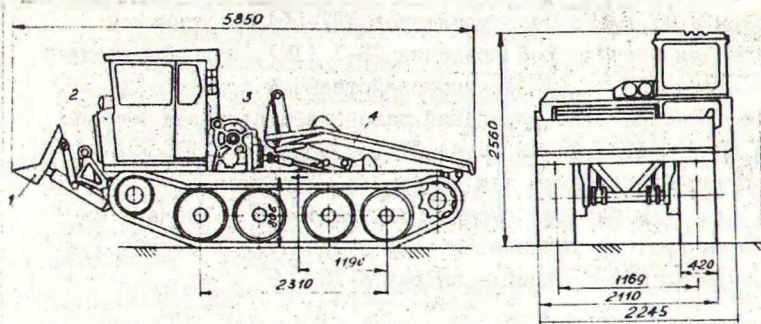


Рис. 3. Трелевочный трактор ТДТ-55А: 1-толкатель; 2-кабина; 3-лебедка; 4-цит.

Табл. I. Краткая техническая характеристика базовых гусеничных тракторов

Наименование параметров	Модель трактора		
	ТДТ-55А	ТТ-4	ТТ-4М
I	2	3	4
Тип трактора	Трелевочный	Трелевочный	Трелевочный
Завод-изготовитель	УТЗ	АТЗ	АТЗ
Тяговый класс	3	4	4
Продольная база, мм	2310	2720	2880
Колея, мм	1690	2000	2050
Дорожный просвет, мм	555	537	537
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	5850x2245x2560	6050x2500x2750	6070x2700x2957
Эксплуатационная масса, кг	9300	13100	14460
Среднее удельное давление гусениц на грунт, кПа	45	45	43
Марка и тип двигателя	СМД-14БН-рядный, 4-цилиндровый, 4-тактный дизель	А-01МЛ - рядный, 6-цилиндровый, 4-тактный дизель	А-03МЛ-рядный, 6-цилиндровый, 4-тактный дизель
Номинальная мощность, кВт	61, I при I 1800мин	88,3 при I 1650мин	95,5 при I 1875 мин
Скорости движения, км/ч (тяговые усилия, кН) при номинальной мощности двигателя на передачах переднего хода: I	2,83(66,9)	2,25(109,48)	2,28(116,1)



Продолжение табл. I

I	1	2	3	4
П	3,61(49,9)	2,61(92,46)	2,65(97,9)	
Ш	4,85(34,2)	3,14(74,66)	3,42(72,6)	
IV	6,86(20,6)	3,31(50,76)	4,39(53,4)	
У	10,35(9,7)	5,23(41,27)	5,32(43,3)	
УГ	-	6,07(33,74)	6,18(35,3)	
УП	-	7,31(25,87)	7,96(24,1)	
УШ	-	10,05(15,29)	10,23(15,6)	

Технологическое оборудование:

лебедка

Однобарабанная реверсивная с тяговым усилием в канате - 66,5кН	Однобарабанная реверсивная с тяговым усилием в канате, кН: на I передаче - 117,72, на II передаче - 88,29	Однобарабанная реверсивная с тяговым усилием в канате - 122,8 кН
--	---	--

Погрузочное устройство

Откидной гидроуправляемый щит	Откидной гидроуправляемый сварной щит	Откидной гидроуправляемый щит
-------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------

Толкатель

Сварной гидроуправляемый

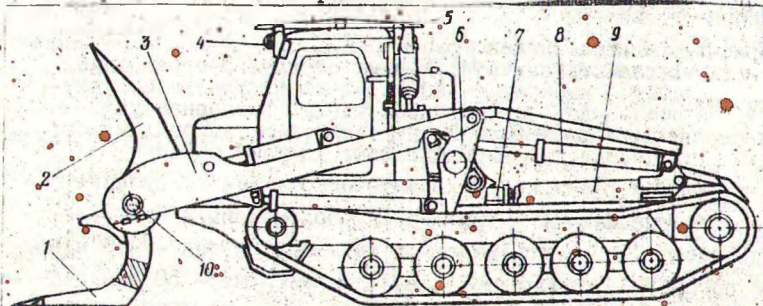


Рис. 4. Челюстной лесопогрузчик ЛТ-65Б:

1-челюсть захвата; 2-стойка стрелы; 3-стрела; 4-фара; 5-ограждение кабины; 6-поворотное основание; 7-карданный вал; 8-гидроцилиндр; 9-рама; 10-ось.

### Краткая техническая характеристика лесопогрузчика ЛТ-65Б.

Базовая машина - трактор ТТ-4; грузоподъемность максимальная - 3,5т; габаритные размеры - 740 x 3250 x 3200мм; масса - 16 800 кг; наибольшая высота подъема груза - 4м; способ погрузки - перекидной; привод технологического оборудования - гидравлический; производительность эксплуатационная - 42 м<sup>3</sup>/ч.

Погрузчик предназначен для погрузки леса на лесовозный транспорт, штабелевки его и прочих погрузочно-разгрузочных работ на лесных складах и перевалочных базах лесозаготовительных предприятий. Может быть использован в районах с умеренным климатом. Лесопогрузчик работает по принципу переноса груза над кабиной трактора.

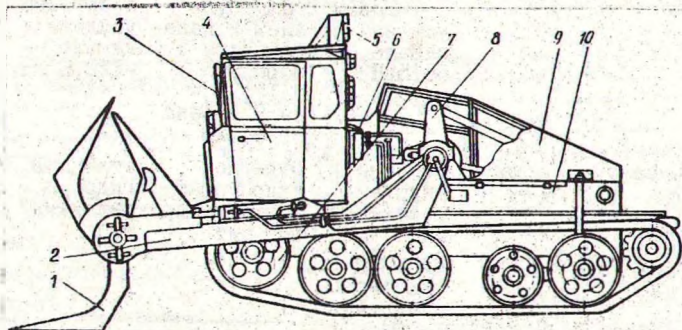


Рис.5. Челюстной лесопогрузчик ПЛ-1В:

1-челюсть захвата; 2-рама стрелы; 3-ограждение стекол кабины; 4-кабина; 5-дополнительное электрооборудование; 6-гидросистема; 7-опорное устройство; 8-механизм переключения гидроцилиндров; 9-ограждение гидросистемы; 10-рама навески.

### Краткая техническая характеристика лесопогрузчика ПЛ-1В.

Базовая машина - трактор ТДТ-55А; максимальная грузоподъемность - 3,2 т; наибольшая высота погрузки - 2,8 м; способ погрузки - перекидной; давление на грунт - 58 кПа; габаритные размеры - 5900x3200x2900 мм; масса - 11 300 кг; привод технологического оборудования - гидравлический; производительность - 33 м<sup>3</sup>/ч.

Погрузчик предназначен для штабелевки, погрузки леса и прочих погрузочно-разгрузочных работ на предприятиях лесозаготовительной промышленности. Лесопогрузчик работает по прин-



ципу переноса груза над кабиной трактора.

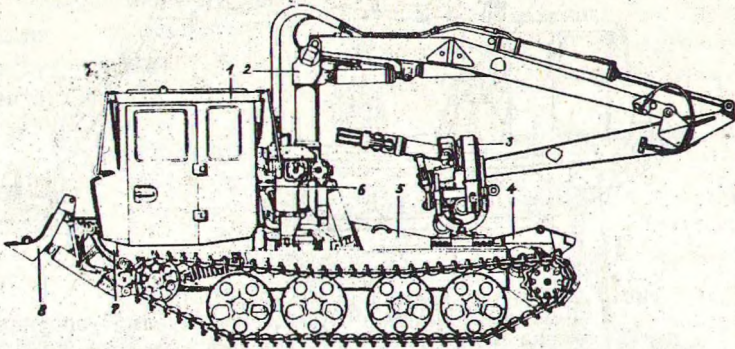


Рис.6. Трелевочный трактор с гидроманипулятором ТБ-1М: 1-базовый трактор ТДТ-55А; 2-гидроманипулятор; 3-зажимной коник; 4-заднее ограждение рамы; 5-переднее ограждение рамы; 6-гидросистема технологического оборудования; 7-переднее подъемно-навесное устройство; 8-толкатель.

Краткая техническая характеристика трактора ТБ-1М.

Тип, марка и мощность двигателя - дизель СМД-18БН; 73,6 кВт при 1800 мин<sup>-1</sup>; среднее удельное давление гусениц на грунт - 58 кПа; эксплуатационная масса - 12 000 кг; габаритные размеры - 7300x2570x3490 мм; тип гидроманипулятора - шарнирно-рычажный поворотный гидроуправляемый; вылет гидроманипулятора: max - 5,5; min - 1,5 м; угол поворота гидроманипулятора - 280 град.; тип захвата - двухчелюстной; грузоподъемность захвата на вылете 5 м - 1300 кг; тяговое усилие на захвате при вылете 3 м - 30 кН; диаметр зажимаемого дерева: max - 0,8 м; min - 0,05 м; тип зажимного коника - шарнирно-рычажный гидроуправляемый; максимальная загрузка коника: за комли - 8 м<sup>3</sup>, за вершины - 10 м<sup>3</sup>.

Трактор предназначен для бесчokerной трелевки деревьев и хлыстов при сплошных и выборочных рубках, а также для выполнения при помощи толкателя вспомогательных работ: выравнивания комлей, подбора деревьев перед погрузкой, подготовки трелевочных волоков и погрузочных площадок. Служит также базой для создания лесных машин манипуляторного типа.



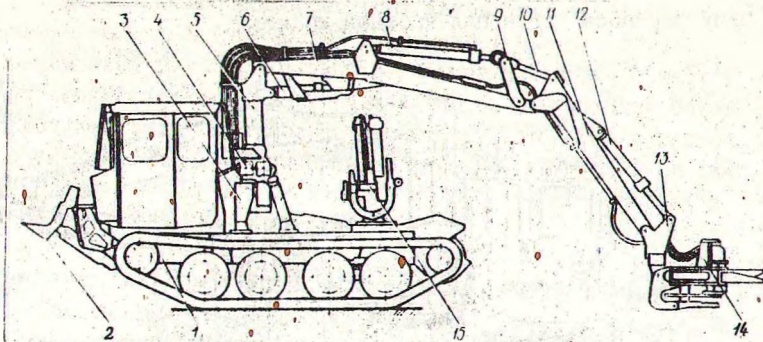


Рис.7. Валочно-трелевочная машина ЛП-17А:

- 1-базовый трактор ТБ-1М; 2-толкатель; 3-опорная ферма манипулятора; 4-реечный механизм поворота; 5-поворотная колонна; 6-гидроцилиндры стрелы; 7-стрела; 8-гидроцилиндр рукояти; 9-четырёхзвенник; 10-тяги; 11-рукоять; 12-гидроцилиндр подвески; 13-подвеска; 14-захватно-срезающее устройство; 15-коник.

Краткая техническая характеристика машины ЛП-17А.

Эксплуатационная масса - 13 500 кг; габаритные размеры в транспортном положении - 7500x2700x3700 мм; максимальный диаметр срезаемого дерева в месте пропила - 0,65м; максимальная масса трелемой пачки деревьев - 6,0 т; вылет гидроманипулятора: max - 5,0 м; min - 2,3 м; угол поворота гидроманипулятора - 280 град.

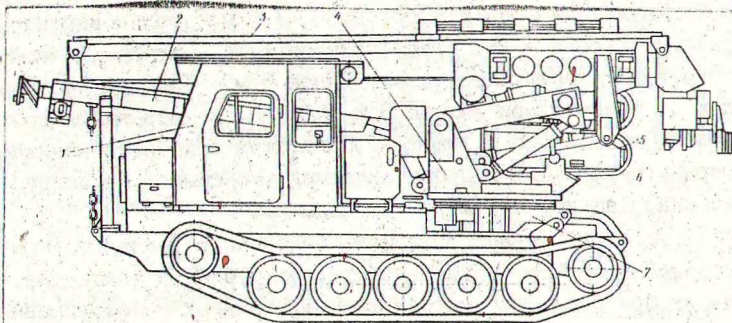


Рис.8. Самоходная сучкорезная машина ЛП-51:

- 1-базовый трактор ТТ-4; 2-приемный лоток со сбрасывателем; 3-выдвижная балка; 4-поворотная рама; 5-протаскивающее устройство; 6-захватно-сучкорезная головка; 7-рама.

Краткая техническая характеристика машины ЛП-51:

Масса эксплуатационная - 20 800 кг; габаритные размеры в транспортном положении - 8120x2780x3240 мм; максимальный вылет захватно-сучкорезной головки - 5м; максимальный грузоподъемный момент загрузочного устройства - 50 кН.м; угол поворота стрелы - 100 град; производительность - 85(32)шт/ч ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ).

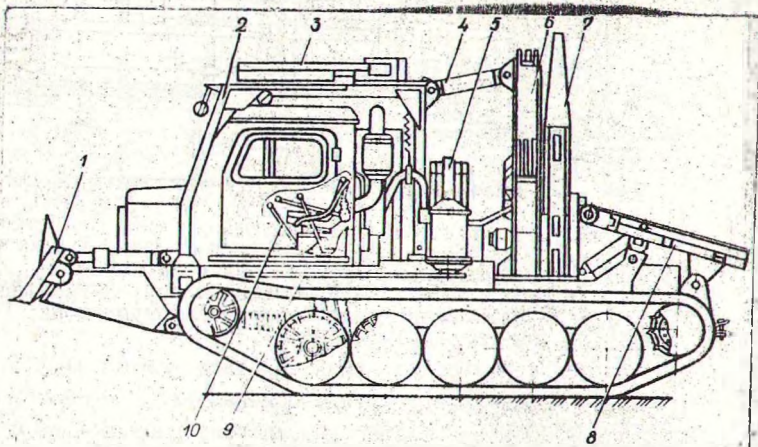


Рис.9. Валочно-трелевочная машина ВМ-4А:

1-толкатель; 2-ограждение кабины; 3-валочное устройство; 4-связь; 5-подвеска пилы; 6-коник; 7-погрузочный рычаг; 8-щит; 9-механизм срезания деревьев; 10-управление технологическим оборудованием.

Краткая техническая характеристика машины ВМ-4А.

Базовая машина - трактор ТТ-4; эксплуатационная масса - 17 500 кг; габаритные размеры в транспортном положении - 6600x3000x3600 мм; давление на грунт (с грузом) - 75 кПа; максимальный диаметр срезаемого дерева в месте пропила - 1,0 м; допустимая максимальная рейсовая нагрузка на коник -  $7\text{м}^3$ .

Машина предназначена для механизации лесосечных работ при сплошных рубках без сохранения подроста с применением в крупномерных лесонасаждениях со средним объемом хлыста не менее  $0,5\text{м}^3$ , расположенных в равнинной и слабохолмистой местности с уклоном не более  $15^\circ$ .



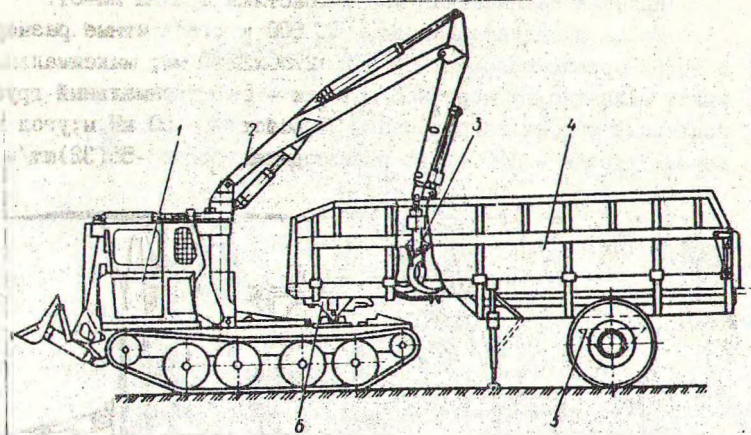


Рис. 10. Погрузочно-транспортная машина ЛТ-168:  
1-трактор ТБ-1; 2-гидроманипулятор; 3-грейфер;  
4-кузов полуприцепа; 5-тележка полуприцепа; 6-сцепно-сцепное устройство.

Краткая техническая характеристика машины ЛТ-168.

Масса перевозимого груза: номинальная - 5 000 кг; максимальная - 10 000 кг; объем кузова полуприцепа - 23 м<sup>3</sup>; колея полуприцепа - 1775 мм; дорожный просвет под тележкой полуприцепа - 750 мм; погрузочное оборудование - неполноповоротный манипулятор с грейферным захватом; грузоподъемность манипулятора на максимальном (5,75 м) вылете - 800 кг; угол поворота манипулятора - 173 град; максимальное раскрытие челюстей захвата - 1010 мм; полуприцеп - одноосный тракторный безрессорный; погрузочная высота - 1350 мм; габаритные размеры машины (высота по гидроманипулятору) - 10150x2540x5100 мм; масса машины - 12 850 кг.

Отечественная промышленность выпускает также колесные трелевочные тракторы. Марьковский тракторный завод выпускает трактор Т-157, который является базой для трелевочных машин ЛТ-157 и ЛТ-171, транспортных машин ЛТ-143 и ЛТ-143А, транспортно-погрузочной машины ЛТ-175. Кировским тракторным заводом на базе трактора К-700 создан колесный трелевочный трактор К-703, снабженный аркой и клещевым пачковым захватом. Онежским тракторным заводом осваивается выпуск колесной лесной машины класса 3. Базой для лесопромышленных тракторов могут являться тракторы Минского и Липецкого тракторных заводов.

В лесной промышленности в настоящее время применяются также колесные тракторы чехословацкого производства ЛКТ-80 и ЛКТ-120.

Краткие технические характеристики базовых колесных тракторов приведены в табл.2, а их общие виды - на рис. II-13.

Табл.2.Краткая техническая характеристика базовых колесных тракторов

Наименование параметров	Модель трактора			
	Т-157	К - 703	МТ5-82	
	1	2	3	4
Завод-изготовитель	ХТЗ	КЗ	МТЗ	
Колесная формула	4x4	4x4	4x4	
Тяговый класс	3	5	1,4	
Продольная база, мм	2860	3200	2450	
Колея, мм	1910	2115	Регулируемая: 1200-1800(пер.) 1400-2100 (зад.)	
Дорожный просвет, мм	515	545	465	
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	5605x2520x3055	6385x2880x3750	3815x1970x2470	
Эксплуатационная масса, кг	7730	12400	3370	
Распределение массы по осям, кг:				
на переднюю	5300	8900	-	
на заднюю	2430	3500	-	
Марка и тип двигателя	СМД-68-V-образный, 6-цилиндровый, 4-тактный дизель с турбонаддувом	ЯМЗ-238НВ-V-образный, 8-цилиндровый, 4-тактный дизель с турбонаддувом	Д-240-рядный, 4-цилиндровый, 4-тактный дизель	
Номинальная мощность, кВт	110 при 2000мин <sup>-1</sup>	158 при 1700мин <sup>-1</sup>	55,15 при 2200 мин <sup>-1</sup>	
Скорости движения, км/ч (тяговые усилия, кН) при номинальной мощности двигателя на режимах передач:			Без понижающей передачи редуктора и ходоуменьшителя	
I	2,5(не более 39)	2,6(59)	I- 2,50(14)	
II	3,3	3,1(59)	II- 4,26(14)	
III	4,4	3,8(59)	III- 7,25(14)	



Продолжение табл. 2

	I	2	3	4
II	IУ	5,9	4,6(59)	IУ-8,90(14)
	I	5,4(44)	6,8(59)	У-10,54(11,5)
	II	7,2(44)	7,7(54)	УI-12,34(9,5)
	III	9,8(31)	9,2(44)	УII-15,16(7,5)
	IУ	13(22)	11,1(35)	УIII-17,95(6,0)
III	I	13,3(21)	7,0 (59)	IX-33,39(3,0)
	II	17,7(11)	8,5(48)	
	III	23,9(9)	10,3(39)	
	IУ	31,7(5)	12,4(31)	
IУ	I	-	17,2(25)	
	II	-	20,8(20)	
	III	-	25,1(16)	
	IУ	-	30,2(13)	
азмер шин		23,1-26"	720-635 мм	11,2-20" (передн.) 15,5-38" (задн.)

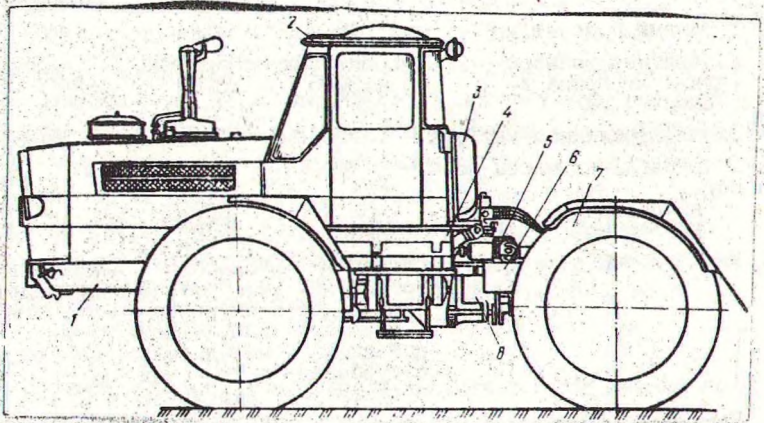


Рис. II. Колесный трактор Т-157:  
1-полурама передняя; 2-кабина; 3-бак топливный; 4- бак масляный; 5-вал отбора мощности; 6-полурама задняя; 7 - шина; 8-универсальный шарнир.

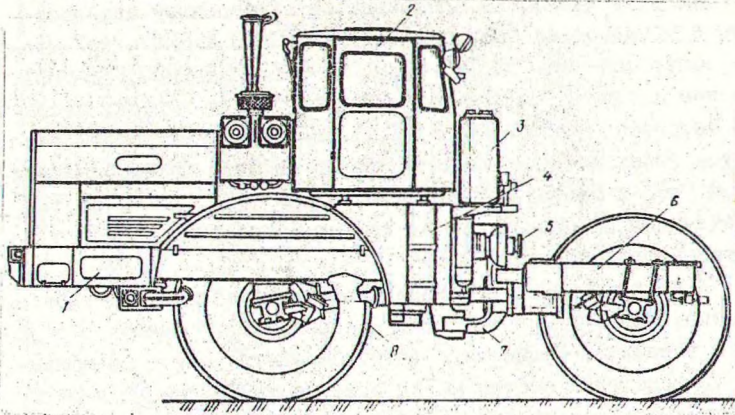


Рис. 12. Колесный трактор "Кировец" К-703:  
1-полурама передняя; 2-кабина; 3-бак масля-  
ный; 4-бак топливный; 5-вал отбора мощности;  
6-полурама задняя; 7-универсальный шарнир;  
8-шина.

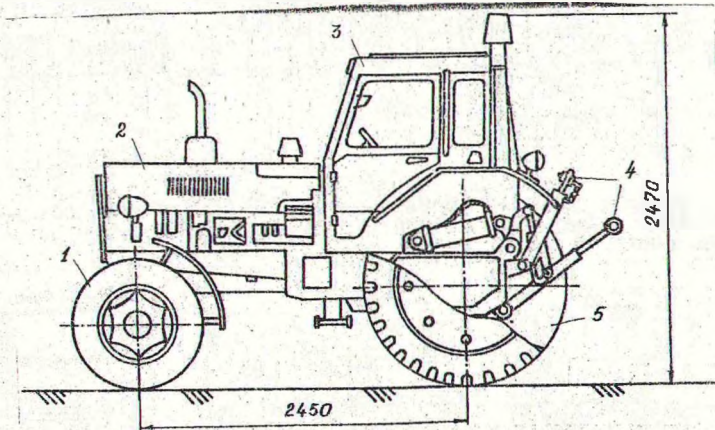


Рис. 13. Колесный трактор МТЗ-82: 1-передний ведущий  
мост; 2-двигатель; 3-кабина; 4-гидро-  
навесная система; 5-ведущее заднее колесо.



## 2. ЛЕСОТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ

Вывозка древесины производится лесовозными автопоездами в основном на базе тягачей МАЗ, КраЗ и ЗИЛ с прицепами-ропусками ТМЗ-802, ТМЗ-803, ГКБ-9362, ГКБ-9383, ГКБ-9851. Минским автомобильным заводом подготовлен к выпуску лесовозный автомобиль-тягач МАЗ-5434. В 12-й пятилетке будет освоен выпуск новых лесовозных автопоездов на базе автомобилей-тягачей КраЗ и Урал. Автомобили МАЗ, КраЗ, ЗИЛ, Урал и соответствующий прицепной состав служат базой для цеповозов и сортиментовозов.

Краткие технические характеристики базовых автомобилей-тягачей приведены в табл. 3 и 4, лесовозных прицепов-ропусков - в табл. 5. Общие виды автомобилей-тягачей и модификаций транспортных систем на их базе, а также прицепов-ропусков представлены на рис. 14-24.

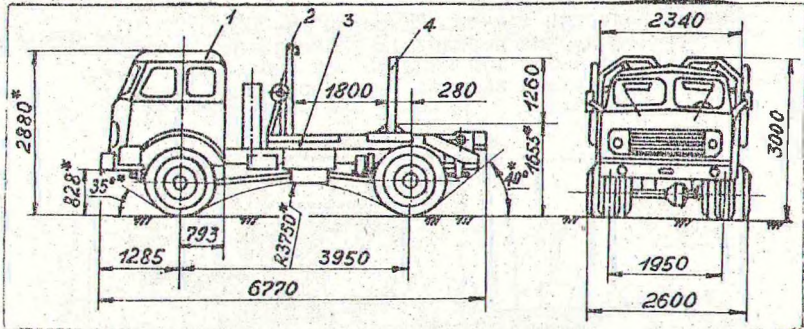


Рис. 14. Лесовозный автомобиль-тягач МАЗ-509А: 1-автомобиль-тягач; 2-ограждение кабины; 3-рама технологического оборудования; 4-кони́к.

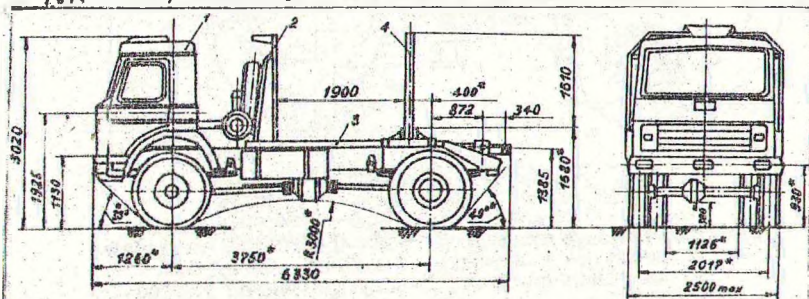


Рис. 15. Лесовозный автомобиль-тягач МАЗ-5434: 1-автомобиль-тягач; 2-ограждение кабины; 3-рама технологического оборудования; 4-кони́к.

Табл. 3. Краткая техническая характеристика базовых автомобилей-тягачей

Наименование параметров	МОДЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ - ТЯГАЧА			
	МАЗ - 509А	2	3	МАЗ-543Г
Тип тягача	Лесовозный	Лесовозный	Лесовозный	Седельный
Завод-изготовитель	МАЗ	МАЗ	МАЗ	МАЗ
Колесная формула	4 х 4	4 х 4	4 х 4	4 х 4
Габаритные размеры (длина х ширина х высота), мм	6770х2600х3000	6330х2500х3020	6360х2000х2900	
База тягача, мм	3950	3750	3950	
Колея колес, мм: передних	1950	2017	1950	
задних	1900	1792	1900	
Масса снаряженного тягача, кг	8800	9050	7650	
Полная масса автопоезда, кг	30000	34000	24850	
Распределение снаряженной (полной) массы по осям тягача, кг:				
на переднюю ось	4410 (4950)	5300 (6000)	4360 (5060)	
на заднюю ось (тележку)	4390 (9500)	3750 (10000)	3290 (9940)	
Модель и тип двигателя	ЯМЗ-236-В - 6-цилиндровый, 4-тактный дизель	ЯМЗ-238-В - 6-цилиндровый, 8-цилиндровый, 4-тактный дизель	ЯМЗ-238-В - 6-цилиндровый, 8-цилиндровый, 4-тактный дизель	ЯМЗ-238-В - 6-цилиндровый, 8-цилиндровый, 4-тактный дизель
Номинальная мощность, кВт	132,3 при 1 мин	176,6 при 1 мин	176,6 при 1 мин	2100 мин
Наибольший крутящий момент, кН.м	0,67 при 1 мин	0,88 при 1 мин	0,88 при 1 мин	1500 мин



Продолжение табл. 3

	1	2	3	4
Передаточные числа коробки передач:				
I		5,26	7,73	5,26
II		2,90	5,50	2,90
III		1,52	3,94	1,52
IV		1,00	2,80	1,00
У		0,664	1,96	0,664
УI		-	1,39	-
УII		-	1,00	-
УIII		-	0,71	-
Передаточные числа раздаточной коробки:				
I		1,18	1,103	1,18
II		1,635	-	1,635
Передаточное число ведущих мостов		8,28	7,79	8,28
Размер шин		320 - 508 мм	320 - 508 мм	320 - 508 мм
Ошиновка колес осей		Передней-односкатн. задней-двухскатн.	Передней-односкатн. задней-двухскатн.	Передней-односкатн. задней-двухскатн.
Технологическое оборудование		Коник, ограждение кабины, лебедка, тягово-сцепное устройство	Коник, ограждение кабины, лебедка, тягово-сцепное устройство	Седельно-сцепное устройство





Продолжение табл.4

I	2	3	4	5
Наибольший крутящий момент, кН.м	0,88 при 1500мин	1,12 при 1500мин	0,637	0,41 при 1800- 2000мин-I
Передаточные числа коробки передач:				
I	5,26	9,95	5,61	7,44
II	2,90	5,23	2,89	4,1
III	1,52	3,44	1,64	2,29
IV	1,00	2,44	1,00	1,47
V	0,664	1,91	0,723	1,00
VI	-	1,52	-	-
VII	-	1,00	-	-
VIII	-	0,71	-	-
Передаточные числа раздаточной коробки:				
I	1,23	1,24	1,30	1,00
II	2,28	-	2,15	2,08
Передаточное число ведущих мостов	8,21	8,305	7,32	7,339
Размер шин	1300x530x533мм	320-508 мм	14,00- 20"	12,00-20"
Ошиновка колес осей	Односкатные	Передний-односкатный, средний и задний-двухскатн.	Односкатные	Односкатные
Технологическое оборудование	Коник, ограждение кабины, лебедка, тягосцепное устройство	Коник, ограждение кабины, лебедка, тягосцепное устройство	Коник, ограждение кабины, лебедка, тягосцепное устройство	Седельно-сцепное устройство

Табл.5. Краткая техническая характеристика лесовозных прицепов-ропусков

Наименование параметров	модель прицепа-ропуска				
	ТМЗ-803М	ТМЗ-802	ГКБ-9362	ГКБ-9383	ГКБ-9851
Завод-изготовитель	ТМЗ	ТМЗ	ТМЗ	ТМЗ	ТМЗ
Модель автомобиля-тягача	КрАЗ-255Л МАЗ-509А	ЗИЛ-131	МАЗ-5434 КрАЗ-6437	МАЗ-509А КрАЗ-255Л	Урал-43204
Количество осей, шт.	2	2	2	2	2
Масса, кг:					
груза	15000	8000	14000	15000	8500
собственная	2875	2465	4140	3525	3000
Длина перевозимых деревьев, м	6,5-30,0	6,5-30,0	9-27	9-27	17-23
Погрузочная высота, мм	1630	1530	1750	1670	1700
База, мм	1350	1200	1400	1350	-
Колес, мм	1920	1790	1800	1900	-
Дорожный просвет, мм	420	380	440	380	400
Расстояние между стойками коника, мм	2260	2100	2278	2276	2088
Высота стоек коника, мм	1215	1200	1200	1230	1200
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	11325x2618 x2895	3160x2375 x2780	12040x2500 x2995	11400x2612 x2900	11000x2500 x2951
Шины	320-508мм	260-20	320-508мм	320-508мм	1100x400-533мм
Количество колес, шт.	8	8	8	8	4
Тип подвески	Безрессорная балансирующая				



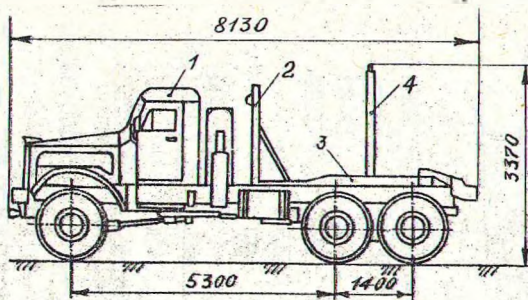


Рис. 16. Лесовозный автомобиль-тягач КрАЗ-255Л: 1-автомобиль-тягач; 2-ограждение кабины; 3-рама технологического оборудования; 4-коники.

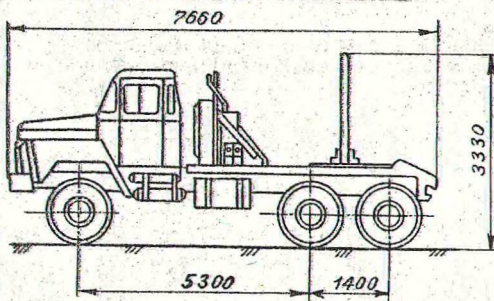


Рис. 17. Лесовозный автомобиль-тягач КрАЗ-6437.

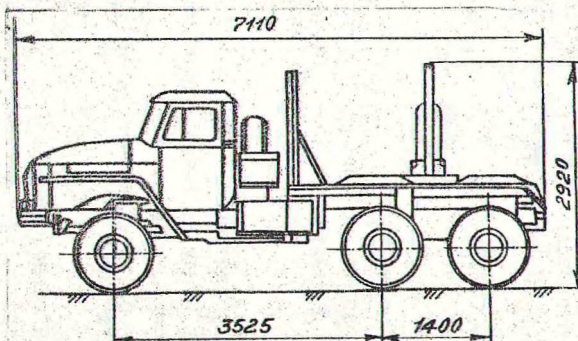


Рис. 18. Лесовозный автомобиль-тягач Урал-43204.

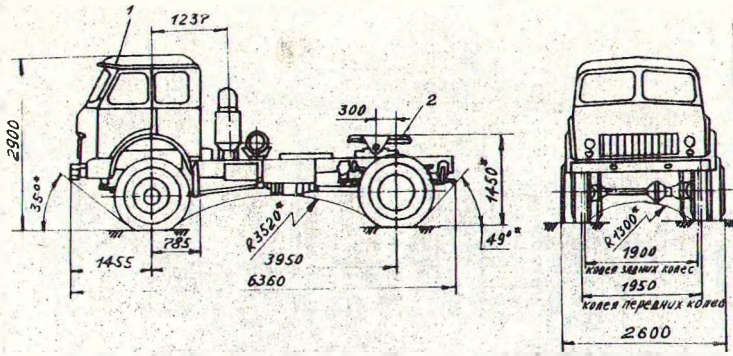


Рис. 19. Седельный автомобиль-тягач МАЗ-543I:  
1-автомобиль-тягач; 2-седельно-сцепное устройство.

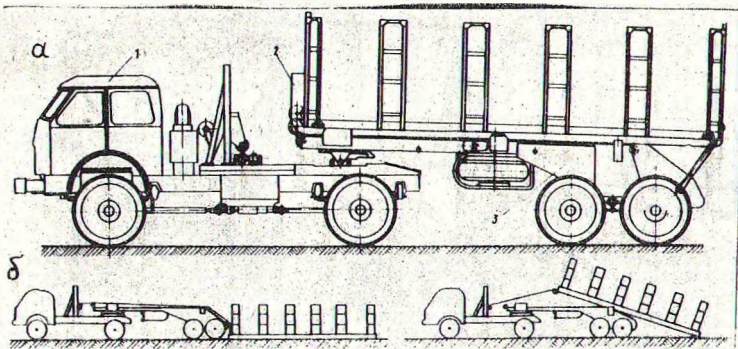


Рис. 20. Самозагружающийся контейнерный автопоезд  
ЛТ-43: а-общий вид; б-схема погрузки контейнера на полуприцеп; 1-автомобиль-тягач типа МАЗ-509А; 2- контейнер; 3-полуприцеп.



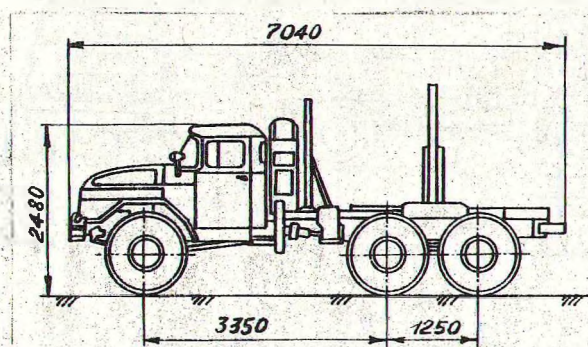


Рис. 21. Лесовозный автомобиль-тягач на базе ЗИЛ-131.

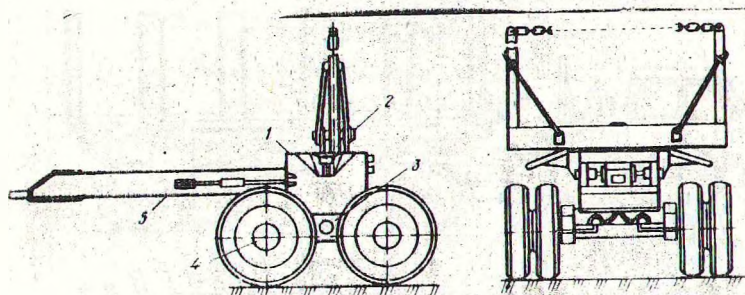


Рис. 22. Прицеп-ропуск : 1 - рама ; 2 - крюк ; 3 - балансирующая тележка ; 4 - ось с колесами ; 5 - дышло.



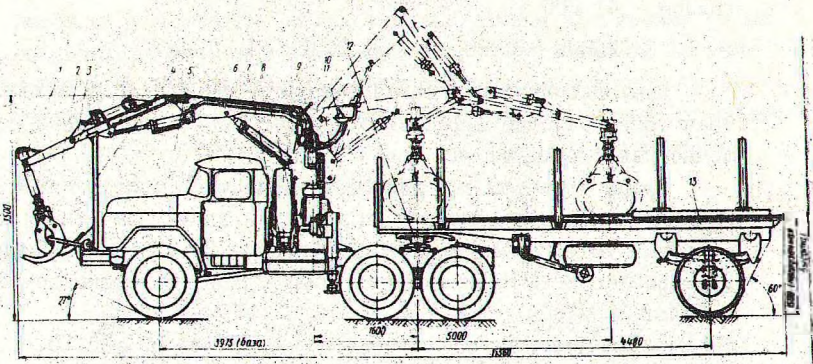


Рис.23. Самозагружающийся автопоезд ЛТТ-95М с гидроманипулятором: 1-гидропривод поворота грейферного захвата; 2-грейферный захват; 3-стрела; 4-опора стрелы; 5-автомобиль-тягач ЗИЛ-131В; 6-гидрокоммуникации; 7-топливный бак; 8-рама гидроманипулятора; 9-гидроцилиндр; 10, 11-сиденье оператора и пульт управления; 12-седло; 13-полуприцеп.

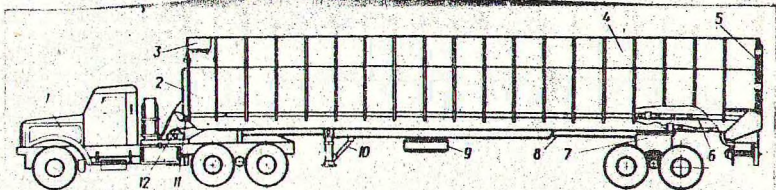


Рис.24. Щеповоз ЛТ-170: 1-автомобиль-тягач КраЗ-258Б1; 2-кузов; 3-тент; 4-борт надставной; 5-задний борт; 6-транспортер разгружающий; 7-тележка полуприцепа; 8-сцепка крестообразная; 9-колесо запасное полуприцепа; 10-устройство опорно-стояночное; 11-электрооборудование; 12-пневмооборудование.

Краткая техническая характеристика щеповоза ЛТ-170.

Грузоподъемность - 20 000 кг; вместимость кузова с надставными бортами - 70м<sup>3</sup>; дорожный просвет - 290 мм; колея полуприцепа - 1900 мм; размер шин - 320-508 мм; погрузочная высота - 3800+300 мм; управление механизмом разгрузки - из кабины водителя рычагом включения коробки отбора мощности; время саморазгрузки - 25 ± 10 мин.; габаритные размеры - 15300x2630x3600 мм; конструктивная масса: полуприцепа - 11 026 кг; щеповоза - 21 000 кг; эксплуатационная масса щеповоза с,

грузом - 4Т 200 кг.

### 3. ЛЕСНЫЕ МАШИНЫ НА БАЗЕ ТРАКТОРА Т-157

Опыт эксплуатации показывает, что применение колесных тракторов наиболее эффективно при работе в комплексе с валочно-пакетирующими машинами ЛП-19.

Процесс разработки лесосеки начинают с рубки погрузочных площадок с двух сторон лесосеки вдоль намеченных лесовозных усов. Площадку выбирают шириной 30-50 м и расчищают. Размеры лесосеки зависят от местных условий, стороны ее составляют 300-350 м.

Схема разработки лесосеки представлена на рис. 25. Валочно-пакетирующая машина ЛП-19 рубит ленты шириной 12-14 м в обоих направлениях и укладывает пачки на свой след. Трелевочные машины подбирают и треляют эти пачки, двигаясь по следу машины ЛП-19 и подвезая к пачке задним ходом. Обрезка сучьев производится на погрузочной площадке.

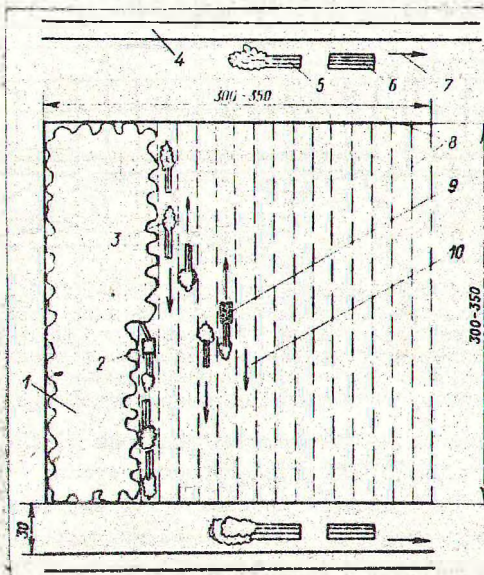


Рис. 25. Схема разработки лесосеки машинами ЛП-19 и ЛТ-157: 1-растущий лес; 2-машина ЛП-19; 3-пачка деревьев; 4-лесовозный ус; 5-штабель деревьев; 6-штабель хлыстов; 7-направленные вывозки; 8-граница разрабатываемой ленты; 9-машина ЛТ-157; 10-направленные трелевки.

На базе трактора Т-157 созданы трелевочные, транспортные, погрузочно-транспортные и другие лесные машины.

Трелевочная машина ЛТ-157 (рис. 26) состоит из базового

трактора Т-157 (2), технологического оборудования и предназначена для подбора и трелевки пачек деревьев и хлыстов без применения ручного труда, а также для чокерной трелевки и вспомо-



могательных работ (расчистка волоков, выравнивание торцов пачек и др.). Машина может использоваться для транспортных операций по магистральным дорогам и бездорожью на грунтах с несущей способностью не ниже 200 кПа с прицепами грузо-подъемностью до 20т. Технологическое оборудование включает: толкатель 1, ограждение 3, лебедку 4, канат 5, арку 6, захват 7, щит 8, электро- и гидрооборудование.

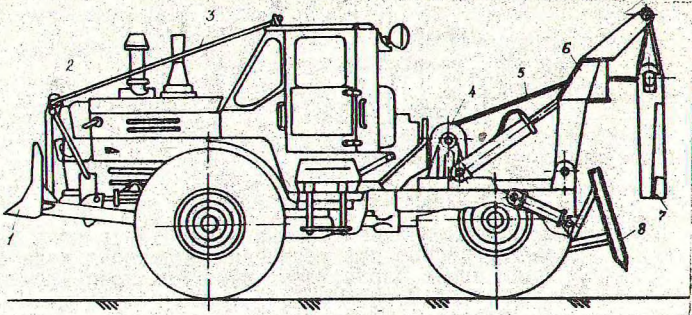


Рис. 26. Колесная трелевочная машина ЛТ-157.

Масса машины ЛТ 350 кг. Масса базового трактора (эксплуатационная) 7730 кг. Двигатель СМД-68,  $N = 110$  кВт.

Колесная трелевочная машина ЛТ-171 (рис. 27). Назначение

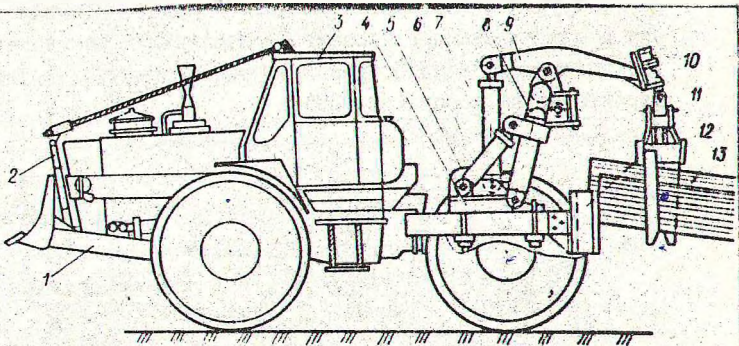


Рис. 27. Трелевочная машина ЛТ-171: 1-толкатель; 2-ограждение; 3-трактор Т-157; 4-основание; 5-лебедка; 6-цилиндр арки; 7-цилиндр стрелы; 8-арка с роликами; 9-стрела; 10-механизм поворота; 11-щит; 12-клещевой захват; 13- пачка деревьев.

трактора аналогично назначению трактора ЛТ-157. Технологическое оборудование имеет принципиальные отличия. За счет наличия



ция грузовой стрелы, соединенной шарнирно с аркой, и двух гидроцилиндров оборудование имеет большую зону действия.

Машина ЛТ-143 применяется для транспортировки щепы, осмола, гравия, песка, лесосечных отходов и состоит из тягача-трактора Т-157 с седельным устройством и двухосного полуприцепа совкового типа (рис.28).

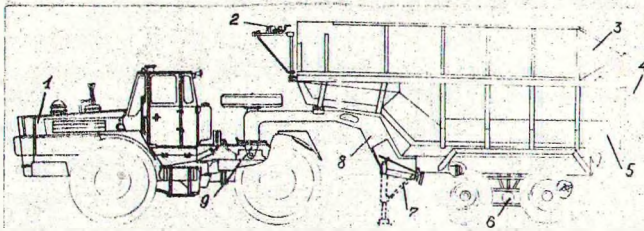


Рис. 28. Лесотранспортная машина ЛТ-143: 1-трактор Т-157; 2-устройство для установки запасного колеса; 3-надставные борта; 4-механизм запираения; 5-кузов; 6-тележка; 7-опорно-стояночное устройство; 8-рама; 9-седельно-сцепное устройство.

Лесотранспортная машина ЛТ-143А имеет то же назначение и отличается от ЛТ-143 главным образом наличием подпрессоренной тележки на полуприцепе.

Погрузочно-транспортная машина ЛТ-175 предназначена для погрузки и вывозки лесосечных отходов и осмола с верхних и нижних складов лесозаготовительных и осмолазаготовительных предприятий, погрузки и вывозки сыпучих грузов при строительстве дорог (рис.29).

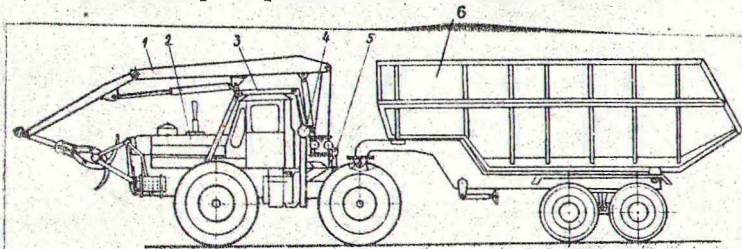


Рис. 29. Погрузочно-транспортная машина ЛТ-175.

Машина включает в качестве тягача колесный трактор Т-157 (2) с несущей рамой 3 и манипулятором 1, имеет аутригеры 4, механизм блокировки полурам 5, полуприцеп 6 с опроки-

ывающимся назад кузовом совкового типа.

**Тракторный хлыстовоз** - модификация машины ЛТ-175 (рис. 30). Трелевочный трактор ЛТ-157 (I) с технологическим оборудованием трелюет пачку хлыстов к месту погрузки, грузит древесину на прицеп и транспортирует дальше в полностью погруженном положении. При этом отпадает необходимость в погрузке и в строительстве автомобильной дороги (строится улучшенный волок). Применение таких трелевочно-погрузочно-транспортных машин целесообразно при малом объеме лесозаготовок на удаленных участках с отсутствием автомобильных дорог.

Трактор дополнительно оборудуется тягово-сцепным устройством для соединения с прицепом и гидросистемой, состоящей из масляного бака 2, гидронасоса 3 и соединительного устройства 4. Прицеп двухосный, состоит из двух одноосных распусков 5, 8 типа I-p-8т с некоторыми конструктивными изменениями, соединенных с помощью дышла 6 и крестообразной сцепки 7. Погрузочное оборудование состоит из двухбарабанной лебедки, установленной на передней тележке прицепа, и канатно-блочной системы.

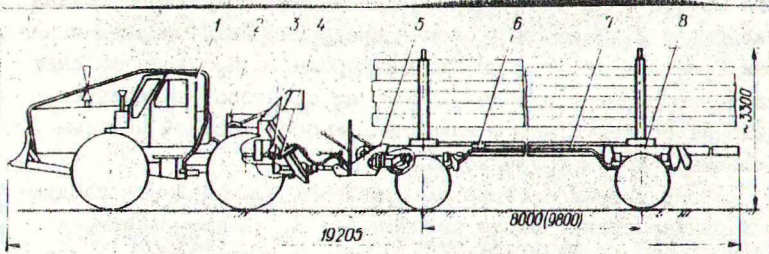


Рис. 30. Тракторный хлыстовоз .

**Машина с гидроманипулятором.** Машина создана на базе трактора Т-157 (рис. 31) и позволяет механизировать один из наиболее тяжелых и трудоемких процессов - трелевку леса, которая поглощает от 20 до 37% всех трудовых и денежных затрат в лесозаготовительном производстве. На тракторе I установлен гидроманипулятор 2 типа ТБ-1, устройство 3 для зажима хлыстов и щит 4. Устройство разработано двух типов: в виде зажимного коника машины ТБ-1 и раскрывающейся арки с канатной петлей. Машина работает как по схеме бесчокерной,



как и чокерной трелевки. При работе в режиме чокерной трелевки гидроманипулятор может быть снят с машины для облегчения.

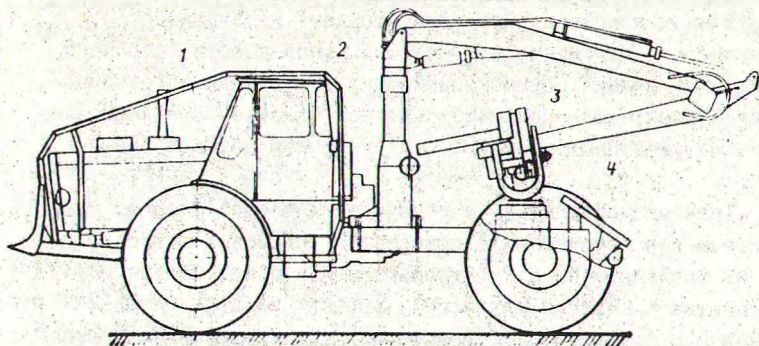


Рис. 31. Машина с гидроманипулятором и коником.

Перспективный типаж лесопромышленных тракторов включает трактор тягового класса 3-3,5 с колесной формулой 4x4 и его модификацию 6x6. Модернизация базового трактора должна проходить в 2 этапа. На первом - предусматривается увеличение колеи трактора до 2250 мм, базы и дорожного просвета за счет увеличения размера шин до 720x635 мм. Во второй - включается повышение мощности двигателя и надежности несущей системы, улучшение условий труда водителя.

Перспективная лебедка класса 3-4 т должна иметь следующую характеристику: число барабанов - 2; тяговое усилие - 110 кН (по 55 кН на каждый барабан); скорость движения каната - 0,6-1,0 м/с; канатоемкость каждого барабана - 80 м.

Трактор Т-157М может использоваться как база и для других машин.

На трактор может быть установлено технологическое оборудование типа ВТМ-4, при этом машина используется как валочно-трелевочная или валочно-пакетирующая.

В случае применения раздвижной арки с канатной петлей вместо коника центр тяжести пакета понижается, что важно при работе машин в условиях сложного рельефа местности. Кроме того, при применении арки за счет ее смещения в сторону, противоположную размещению срезавшего механизма, вагоночного и приемопогрузочного рычагов, происходит выравнивание нагру-



бок на правую и левую стороны трактора.

Возможно применение машины для трелевки деревьев при помощи грузовой балки (рис. 32), использование которой улучшает распределение нагрузок на ходовую часть.

Машина ЛТ-171 может оборудоваться подвижной аркой, которая при бесшочерной трелевке заменяет лебедку, что достигается установкой направляющих роликов, в которые запасован канат, свободный конец которого закреплен на подвижной арке.

Машина с увеличенной зоной действия захвата (рис. 33) оборудована грузовым устройством параллелограммного типа и может захватывать пачки при значительном удалении и на уровнях ниже уровня колес.

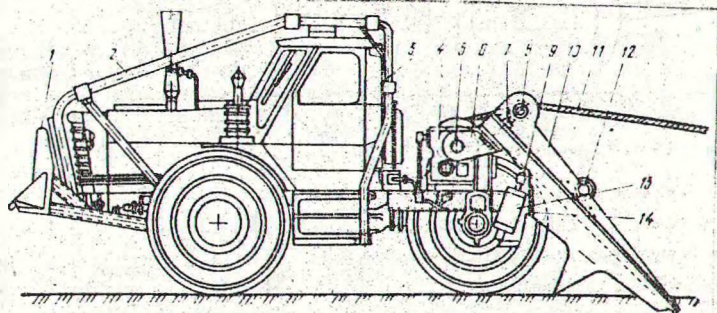


Рис. 32. Трелевочная машина с грузовой балкой:  
1-толкатель; 2-ограждение; 3-трактор; 4-лебедка; 5-ось; 6-кронштейн; 7-шарнир; 8, 12-ролики; 9-шток; 10-балка; 11-канат; 13-гидроцилиндр; 14-упор.

На колесном шасси может также выполняться валочно-пакетирующая машина манипуляторного типа с зажимным и срезающим устройствами. Манипулятор устанавливается непосредственно за кабиной или на задней полураме. Их преимущество в сравнении с ВМ на гусеничном шасси состоит в возможности осуществлять трелевку пакета деревьев на большие расстояния, что позволит снизить средства на строительство лесовозных дорог и усов.

На базе трактора Т-157М может быть создан комбайн с установкой технологического оборудования КАТ 950 фирмы "Катерпиллер". Комбайн срезает деревья, обрезают сучья и пакетирует хлысты. Машина может служить также базой для создания

сучкорезной машины, корчевателя, комбайна для заготовки технологической щепы, самоходной канатной установки, челюстных погрузчиков (рис. 34-37).

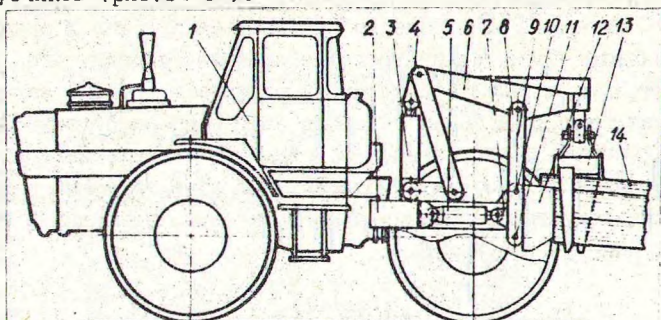


Рис. 33. Трелевочная машина с увеличенной зоной действия захвата: 1-трактор; 2-рама; 3, 5-гидроцилиндры; 4-рычаг; 6-стрела; 7-нижнее звено; 8-верхнее звено; 9-задний рычаг; 10, 11-шарниры; 12-щит; 13-захват; 14-пачка деревьев.

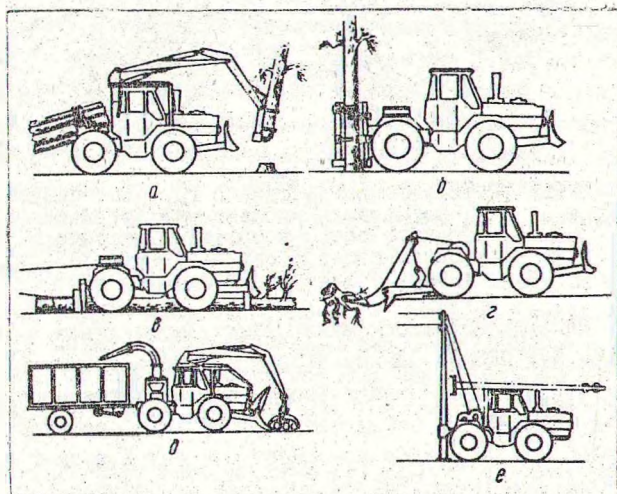


Рис. 34. Лесосечные машины на базе трактора Т-157: а-валочно-пакетирующая машина; б-комбайн; в-сучкорезная машина; г-корчеватель; д-комбайн для заготовки технологической щепы; е-самоходная канатная установка.



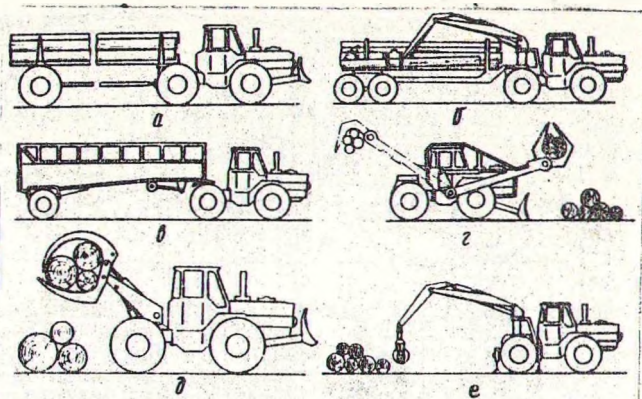


Рис. 35. Машины для транспортировки и погрузки леса и щепы на базе трактора Т-157: а-лесовоз с роспусками; б-лесовоз с гидроманипулятором; в-щеповоз; г-погрузчик челюстной перекидной; д-погрузчик челюстной фронтальный; е-погрузчик-штабелер.

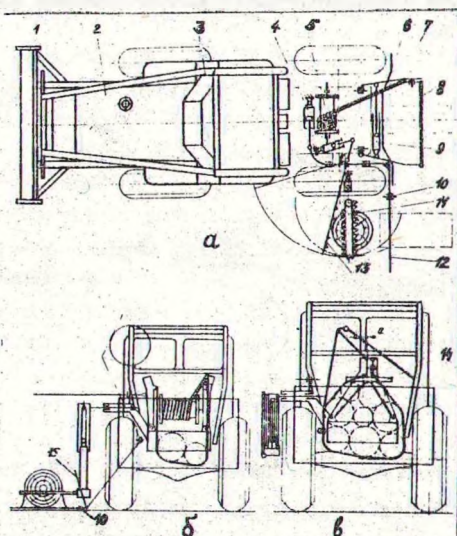


Рис. 36. Валочно-трелевочная машина: а-вид сверху; б-вид сзади (после повала дерева); в-вид сзади (в транспортном положении): 1-толкатель; 2-трактор; 3-ограждение; 4, 9-гидроцилиндры; 5-лебедка; 6-штит; 7-раздвижная арка; 8-канат; 10-неполноповоротный шарнир; 11-срезающий механизм; 12-приемно-погрузочный рычаг; 13-валочный рычаг; 14-упорная балка; 15-упор.

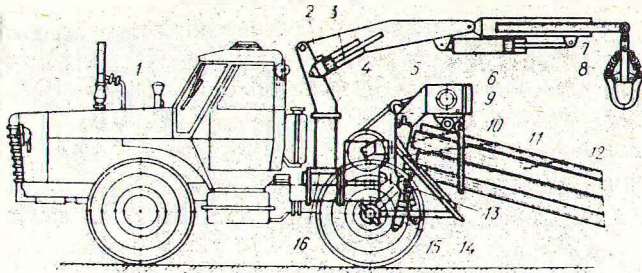


Рис.37.Машина для трелевки деревьев:1-шасси;2-манипулятор;3,6,8-гидроцилиндры;4-шарнир;5-откидная часть арки;7-захват;9-поперечная балка;10-арка;11-лебедка;12-пачка деревьев;13-гидроцилиндр.шита; 14-цит;15-гидроцилиндр арки;16-подрамник.

Иностранные фирмы широко используют на лесозаготовках колесные машины в различных модификациях. Для примера на рис.38-39 показаны разновидности лесных машин финской фирмы "Локомо".

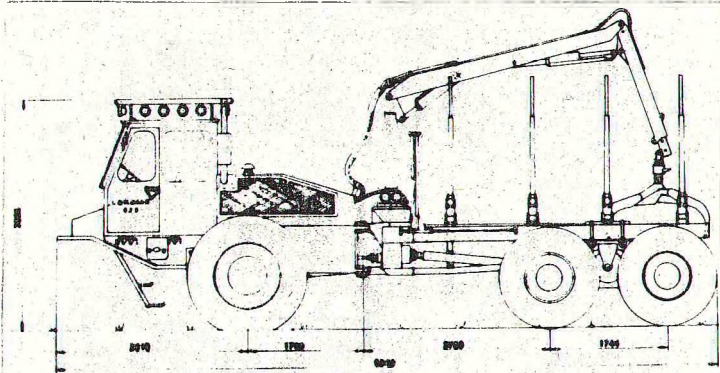


Рис.38.Грузовой трактор Локомо 929.

Краткая техническая характеристика.

Колесная формула - 6 х 6; грузоподъемность - 10-14 т; габаритные размеры (без манипулятора)-9840х2670х3525 мм; дорожный просвет-740 мм;тип и марка двигателя-Дойц BF6L913 -4-тактный,6-цилиндровый дизель с турбонаддувом и воздушным охлаждением;мощность - 125 кВт при  $41 \text{ с}^{-1}$ ;максимальный крутящий момент-490 Н.м при  $27 \text{ с}^{-1}$ ;коробка передач-4 ско



рости вперед и назад, с гидротрансформатором; шины: спереди - 23, I x 31/14 - 2 шт.; сзади - 17,5 x 25/16 - 4 шт.; управление - гидростатическое корпусное с 2-мя поворотными цилиндрами; манипулятор - Фискарс 5000 L, Кранаб 6010, Эса 373 с подъемным моментом 70-80 кН.м; дополнительное оборудование - коник, отвал, гусеничное устройство, снеговые цепи.

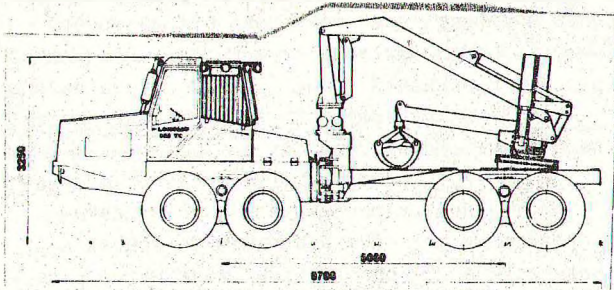


Рис. 39. Трелевочный трактор Локомо 933 ТС.

Краткая техническая характеристика.

Колесная формула - 8 x 8; грузоподъемность - 14-16 т; тяговое усилие ( $m_{ax}$ ) - 200/250 кН; габаритные размеры (без гидроманипулятора) - 9510 x 2700 x 3320 мм; дорожный просвет - 700 мм; марка и тип двигателя - Дойц F 6 L 413 F, 6-цилиндровый 4-тактный дизель с воздушным охлаждением; мощность - 118 кВт при 38 с<sup>-1</sup>; максимальный крутящий момент - 468 Н.м при 28 с<sup>-1</sup>; коробка передач - с гидротрансформатором, 2х3 скоростей вперед и назад; шины - 17,5-25 (спереди и сзади); управление - гидростатическое корпусное с 2-мя цилиндрами с углом поворота  $\pm 40^\circ$ ; гидроманипулятор - Кранаб 7010, 9010, Эса 399 с подъемным моментом 80-140 кН.м; дополнительное оборудование - гусеницы на колеса передних и задних тележек, лебедка, снеговые цепи передних и задних тележек.

#### 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

К технологическому оборудованию лесовозных автопоездов относят: технологическую раму с буксирной балкой, коники со стойками, ограждение кабины, сцепные приборы и дышло, устройство для погрузки роспуска на шасси тягача (рис. 40-46). Автопоезда для перевозки лесоматериалов могут оборудоваться устройствами для самопогрузки с помощью канатоблочной системы и гидроманипуляторов.

сельскохозяйственные погрузчики в качестве технологического оборудования имеют шарнирно-рычажную систему с гидроприводом и челюстным захватом (рис. 4-5).

Технологическое оборудование гусеничного трелевочного трактора (рис. 47-48) включает однобарабанную лебедку, погрузочное устройство, состоящее из погрузочного щита с блоком и гидросистемы привода. В технологическое оборудование трелевочного трактора входит также толкатель бульдозерного типа. Для бесчokerной трелевки леса служат гидроманипулятор с захватом (рис. 49) и зажимной коник (рис. 50-53). На валочно-пакетирующих машинах манипуляторного типа устанавливается захватно-срезающее устройство (рис. 54).

Колесные трелевочные тракторы могут иметь оборудование различных конструкций: гидроманипуляторы с захватными или захватно-срезающими устройствами, зажимные коники и др. (рис. 55-63). Технологическое оборудование колесного трелевочного трактора включает также ограждение кабины, толкатель бульдозерного типа.

При агрегатировании колесных тягачей с прицепными звеньями применяют седельно-сцепные устройства, как правило, автомобильного типа.

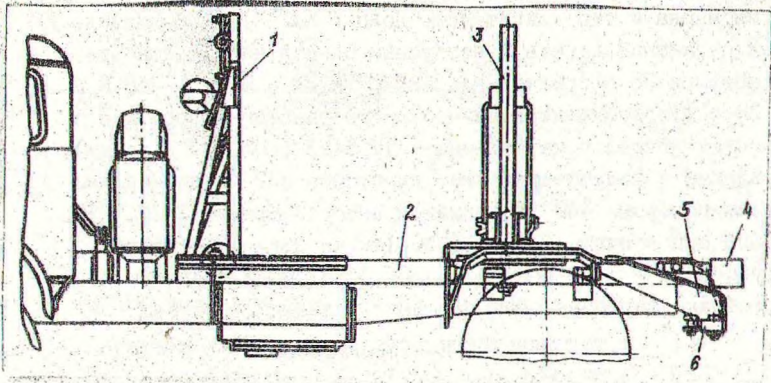


Рис. 40. Лесовозное оборудование: 1-ограждение кабины; 2-рама лесовозного оборудования; 3-коник; 4-буксирная рама; 5-накатная площадка; 6-тягочная балка.



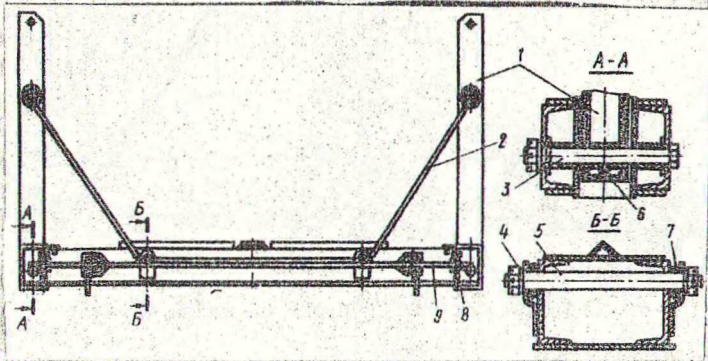


Рис. 41. Коник лесовозного автомобиля: 1-стойка коника; 2-канат удержания стойки; 3-ось стойки коника; 4-гайка; 5-ось направляющей; 6-масленка; 7 - втулка оси; 8-штырь; 9-рукоятка замка.

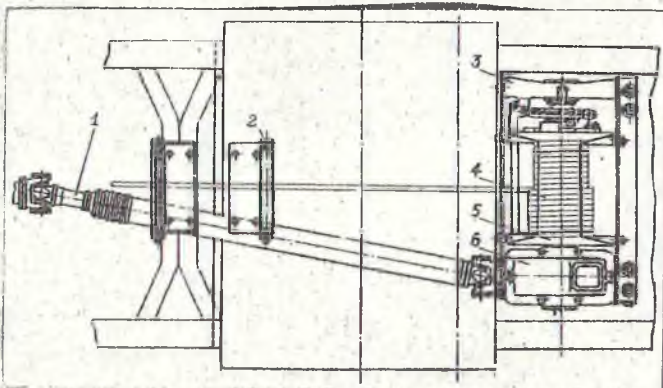


Рис. 42. Установка лебедки на раме лесовозного оборудования: 1-карданный вал привода лебедки; 2-ролик; 3-траверса; 4-трос; 5-барабан; 6-редуктор.

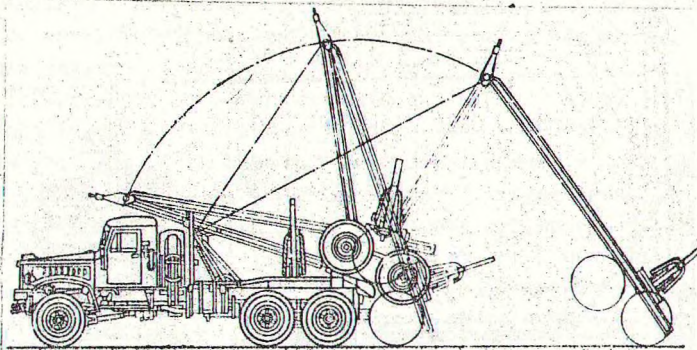


Рис. 43. Погрузка прицепа-ропуска на шасси тягача.

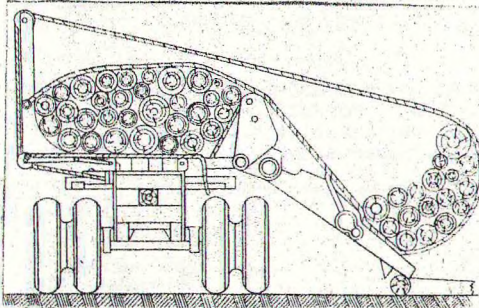
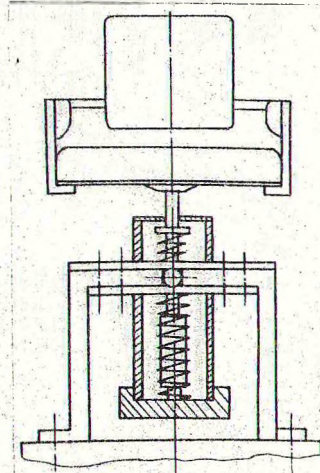
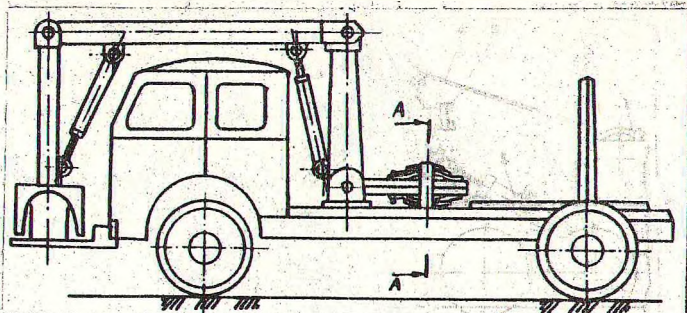


Рис. 44. Устройство для само-погрузки древе-синны на лесовозный автопоезд.

Рис. 45. Вариант подрес-соривания сиде-ния водителя (оператора).

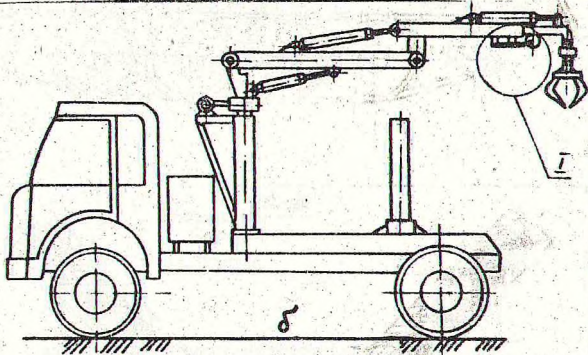
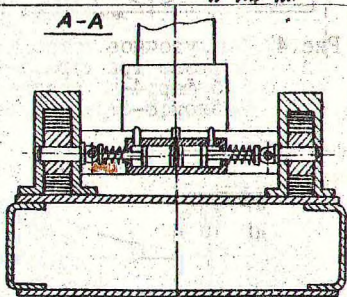






а

A-A



б

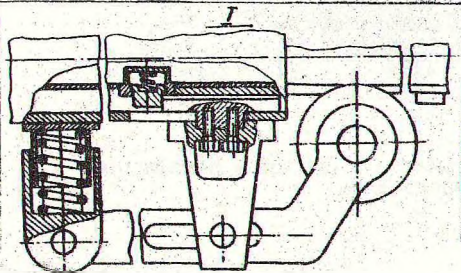


Рис. 46. Автопоезд с гидроманипулятором. Варианты демпфирования: а - колонки; б - стрелы.

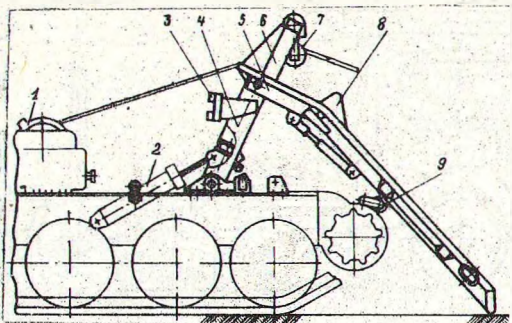


Рис. 47. Погрузочное устройство гусеничного трелевочного трактора: 1-лебедка; 2-гидроцилиндры; 3-буфер; 4-поворотная рамка; 5-плит; 6-щека; 7-блок; 8-отражатель; 9-ролик.

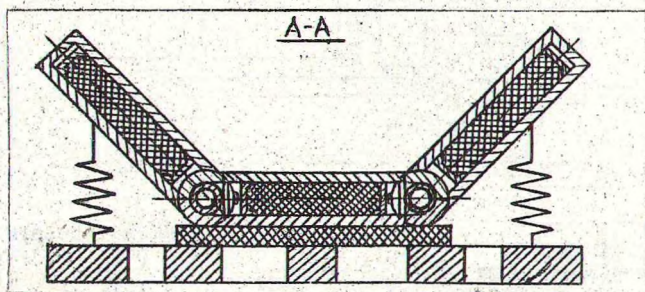
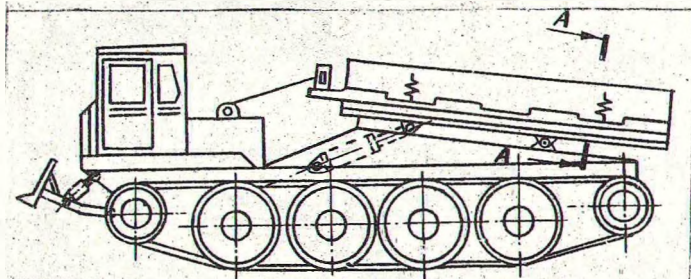
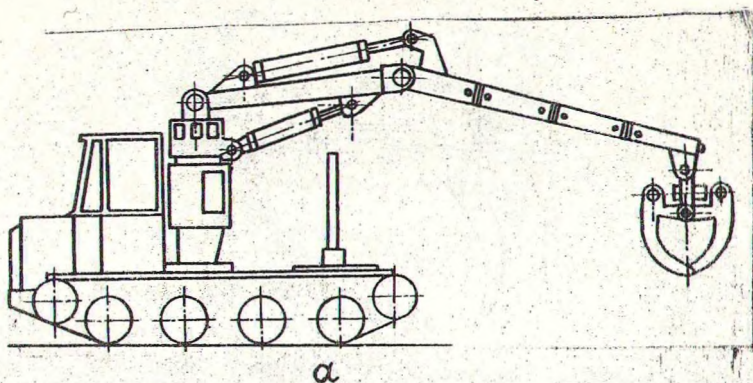
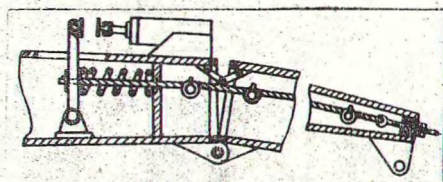


Рис. 48. Гусеничный трактор с системой демпфирования погрузочного щита.

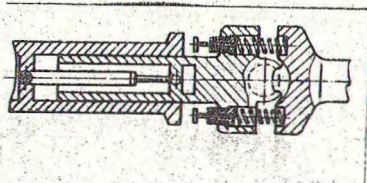




а



б



в

Рис. 49. Трактор для бесчokerной трелевки с вариантами сочленения элементов упругой стрелы; а-общий вид трактора; б- пружинно-тросовое сочленение; в- пружинно-сферическое сочленение.

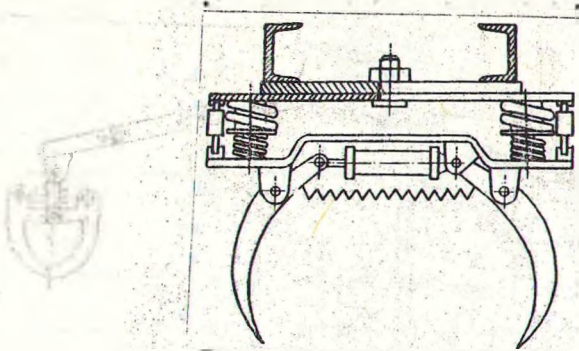


Рис. 50. Подрессоренный зажимной коник.

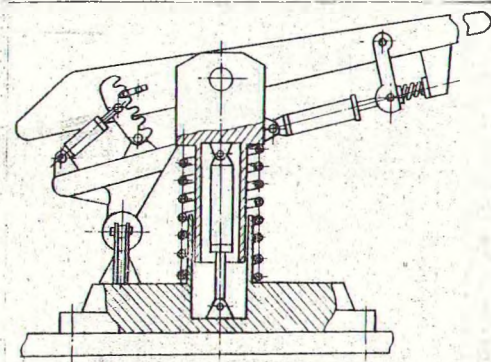


Рис. 51. Подрессоренное приемное устройство ВТМ.

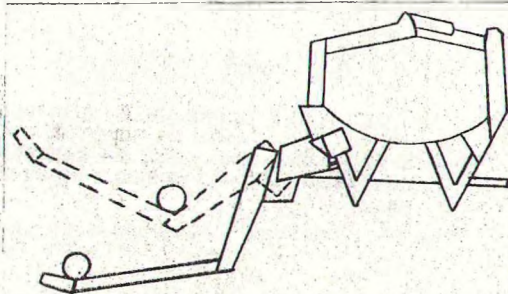


Рис. 52. Схема технологического оборудования ВТМ.



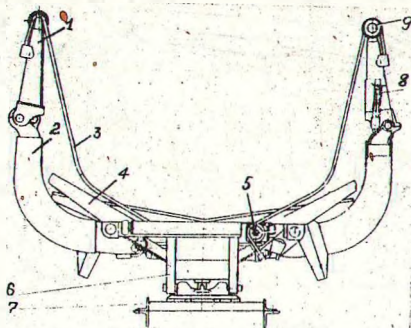


Рис. 53. Зажимной коник трактора ТБ-1М: 1-верхний рычаг; 2-основание рычага; 3-трос; 4-ограничитель; 5-блок; 6-основание коника; 7-опорная плита; 8-пружина; 9-ролик.

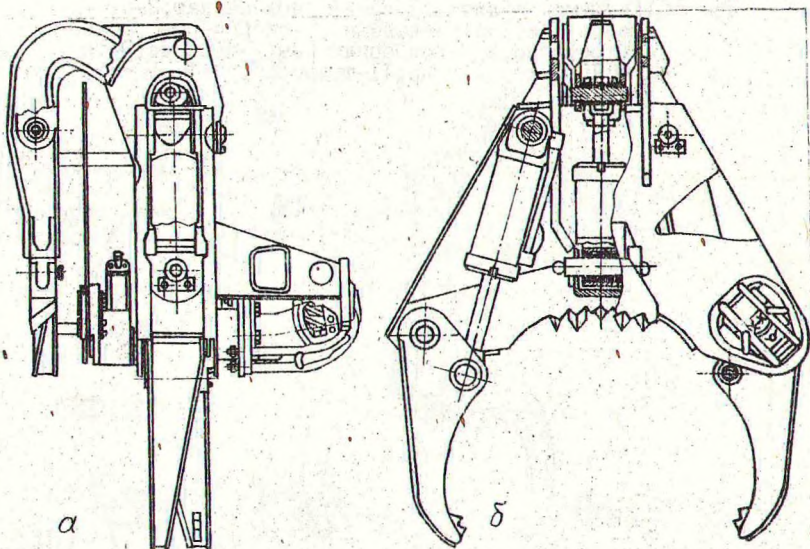


Рис. 54. Захватно-срезающая головка ВПМ: а-вид сбоку; б-вид сверху.

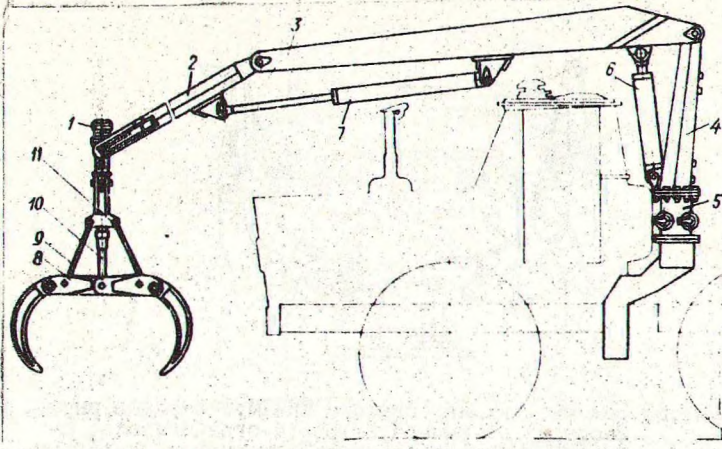


Рис. 55. Гидроманипулятор: 1-грейферный захват; 2-ру-  
коять; 3-стрела; 4-колонна; 5-опорно-поворотное  
устройство; 6, 7-гидроцилиндры; 8-челюсть; 9-тяги;  
10-гидроцилиндр; 11-траверса.

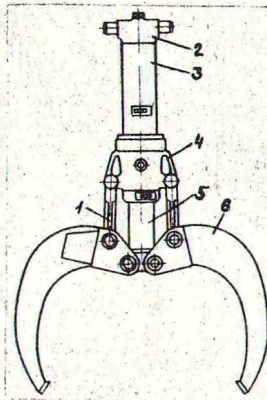


Рис. 56. Клешевой захват манипулятора: 1-тяги; 2-  
траверса; 3-корпус гидроцилиндра; 4-обойма;  
5-ползун; 6-клешевина.



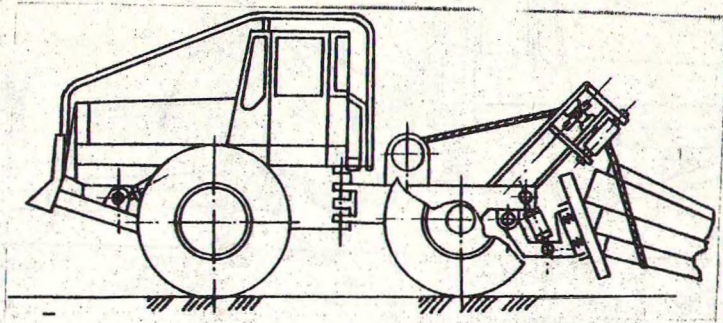


Рис. 57. Подрессоривание щита на колесном трелевочном тракторе.

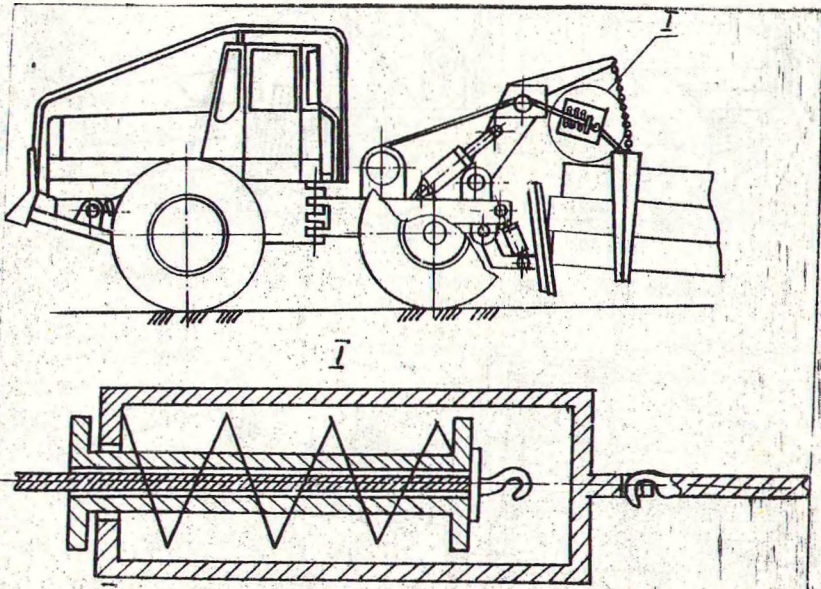


Рис. 58. Система подрессоривания трособлочной системы колесного трелевочного трактора.

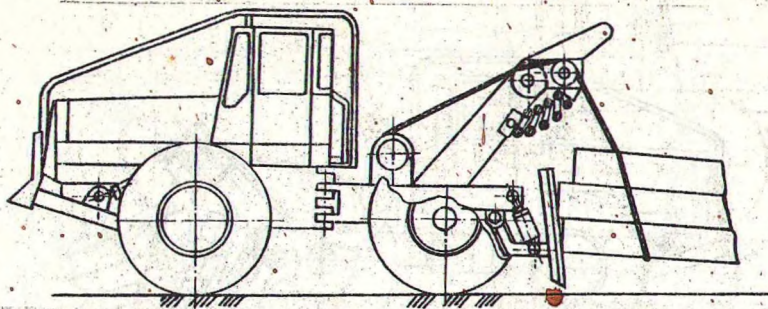


Рис. 59. Колесный трелевочный трактор с составной подпружиненной аркой.

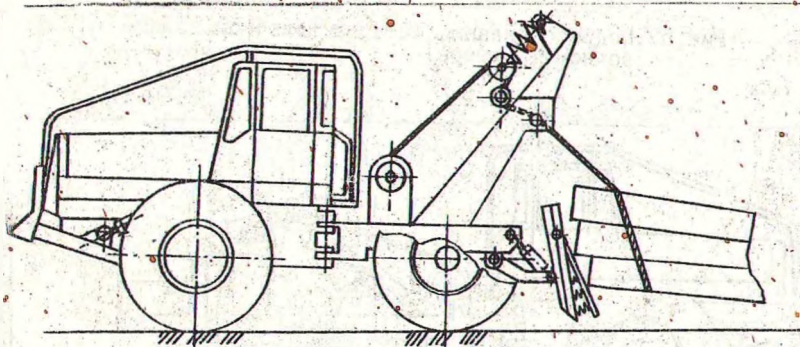


Рис. 60. Колесный трелевочный трактор с демпфированием трособлочной системы и щита.

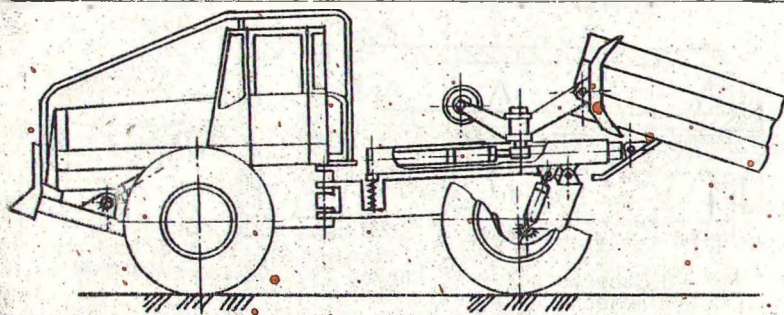


Рис. 61. Вариант погрузочного устройства с системой демпфирования.



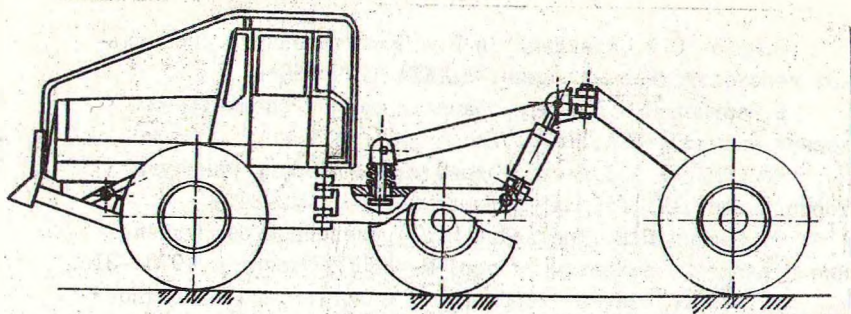


Рис. 62. Агрегатирование колесного трактора с прицепной осью и устройством поддрессоривания.

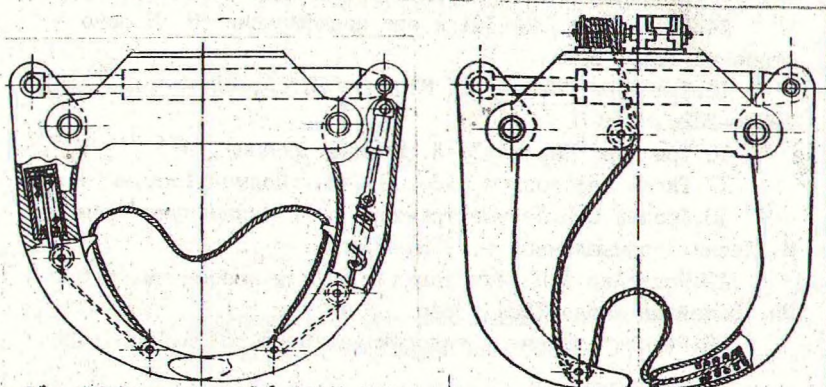


Рис. 63. Варианты демпфирования троса в клещевом пачковом захвате.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Машины и оборудование лесозаготовок: Справочник / Е. И. Миронов, Д. Б. Рохленко и др. - М.: Лесная промышленность, 1966. - 317 с.
2. Колесный трелевочный трактор / А. П. Ливанов, Г. М. Казанцев и др. - М.: Лесная промышленность, 1965. - 206 с.
3. Тихонов А. Ф., Жуков А. В. Лесные машины. - Изд.: Выплетская школа, 1984. - 278 с.
4. Автомобильный транспорт леса: Справочник. Под ред. В. А. Горбачевского. - М.: Лесная промышленность, 1973. - 376 с.
5. Орлов С. Ф. Теория и применение агрегатных машин на лесозаготовках. - М.: Гослесбумиздат, 1963. - 271 с.
6. Бесшкельная трелевка леса / Г. К. Винягоров, П. И. Аболь и др. - М.: Лесная промышленность, 1979. - 110 с.
7. Проектирование и расчет специальных лесных машин. Под ред. М. И. Сайчика. - М.: Лесная промышленность, 1976. - 208 с.

8. Орлов С. Ф., Александров В. А. Проектирование специальных лесохозяйственных машин. - Л.: ЛЛТА, 1979. - 60с.

9. Баринов К. Н. Проектирование и расчет специальных лесных машин. - Л.: ЛТА, 1983. - 72с.

10. Кушляев В. Ф. Лессаготовительные машины манипуляторного типа. - М.: Лесная промышленность, 1981. - 248с.

11. Рыскин Д. Е., Третьяков Н. Д. Трелевочное оборудование с пачковым захватом (обзор) - М.: ВНИПИЭИлеспром, 1978. - 31с.

12. Конструктивные особенности и применение захватно-срезающих устройств. - Л.: ЛТА, 1981. - 62с.

13. Жуков А. В. и др. Технологическое оборудование колесных и гусеничных машин. - Мн.: БТИ им. С. М. Кирова, 1984, ч. I. - 74с.

14. Автомобиль ЗИЛ-131 и его модификации. - М.: Машиностроение, 1960. - 358с.

15. Тракторы "Беларусь" МТЗ-80-80Л; 82; 82Л. - Мн.: Ураджай, 1983. - 352с.

16. Трактор "Кировец". - Л.: Машиностроение, 1974. - 167с.

17. Тягач лесовозный МАЗ-509А. - Мн.: Польшья, 1980. - 214с.

18. Фролов В. В. Лесные тракторы с гидроманипуляторами. - М.: Лесная промышленность, 1978. - 80с.

19. Матвейко А. П. Технология и машины лесосечных работ. - Мн.: Вышэйшая школа, 1984. - 334с.

20. Расчет элементов тяговых машин. - Л.: ЛЛТА, 1983. - 43с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	3
1. Основные технические данные лесных базовых машин и их модификаций . . . . .	4
2. Лесотранспортные системы . . . . .	16
3. Лесные машины на базе трактора Т-157 . . . . .	26
4. Технологическое оборудование . . . . .	35
Литература . . . . .	47



Составители: Анатолий Васильевич Куков,  
Яков Иванович Остриков

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ ПО КУРСУ  
"ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ"

Редактор И.В.Старовойтова,

Подписано в печать 28.II.86. АТ 15980. Формат 60x84<sup>I</sup>/16.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,69. Усл. кр.-отт. 2,69. Уч.-изд. л. 2,3.

Тираж 300 экз. Заказ 679. Цена 7 к.

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
технологический институт имени С.М.Кирова.

220630. Минск, Свердлова, 13 а.

Отпечатано на роталпринте Белорусского ордена Трудового  
Красного Знамени технологического института им. С.М.Кирова.

220630. Минск, Свердлова, 13.