

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра транспорта леса**

## **ТРАНСПОРТНОЕ ОСВОЕНИЕ ЛЕСОВ**

**Программа, методические указания  
и контрольные задания для студентов  
специальности 1-46 01 01 «Лесоинженерное дело»  
заочной формы обучения**

Минск 2011

УДК 630\*37+630\*383](073)

ББК 43.904Я73

T65

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета.

Составитель  
*М. Т. Насковец*

Рецензент  
кандидат технических наук, доцент,  
заведующий кафедрой лесных машин  
и технологии лесозаготовок  
*С. П. Мохов*

По тематическому плану изданий учебно-методической литературы университета на 2011 год. Поз. 128.

Для студентов специальности 1-46 01 01 «Лесоинженерное дело» заочной формы обучения.

© УО «Белорусский государственный  
технологический университет», 2011

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дисциплина «Транспортное освоение лесных массивов» входит в состав цикла дисциплин при подготовке инженера-технолога в области транспортного освоения лесов по специальности «Лесоинженерное дело». При ее изучении рассматриваются современные достижения отечественной и зарубежной науки и техники, применения ЭВМ в области решения транспортных задач.

Целью изучения дисциплины является получение студентами необходимого объема знаний по основам транспортного освоения лесных массивов в условиях интенсивного ведения лесоводческой деятельности и лесозаготовительного производства.

Основные задачи дисциплины:

- раскрыть тенденции развития лесотранспорта исходя из концепции устойчивого управления лесами и рационального лесопользования;

- дать представление о понятиях и определениях транспортного освоения лесных массивов и его составляющих;

- предоставить знания по организационным принципам вывозки древесного сырья, формированию подходов к созданию лесотранспортных сетей и совершенствованию конструкций лесных дорог, выполнению процессов механизации погрузочно-разгрузочных работ в условиях лесосек.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- состояние и перспективы развития лесного фонда Республики Беларусь;

- структурные составляющие и стратегические направления развития транспортного освоения лесного комплекса;

- номенклатуру лесных грузов и способы их транспортирования;

- основные виды подвижного состава, применяемого на вывозке древесины, и методику определения весовых нагрузок;

- требования к созданию лесотранспортных сетей и методологию их формирования;

- состав, назначение и конструктивные особенности лесных автомобильных дорог, предназначенных для освоения покрытых лесом территорий;

- технологию складирования и отгрузки древесного сырья, машины и механизмы для производства лесопогрузочных работ;

В результате изучения дисциплины студент должен уметь:

- определять допустимые весовые параметры лесовозного автотранспорта на вывозке древесины;
- пользоваться методикой измерения полной массы и осевых нагрузок лесных машин, применяемых для транспортирования древесного сырья по автомобильным дорогам;
- рассчитать необходимую протяженность базовых автомобильных дорог в пределах лесных массивов;
- проложить оптимальное направление магистрали автомобильной лесовозной дороги лесотранспортной сети;
- спроектировать локальную лесотранспортную сеть лесничества государственного лесохозяйственного учреждения (лесхоза);
- эффективно применять современные технологии складирования и погрузки-разгрузки древесных ресурсов в условиях лесосек, лесопогрузочные машины и механизмы.

Дисциплина «Транспортное освоение лесных массивов» включает 6 разделов в соответствии с утвержденной учебной программой, предусматривающей чтение 6 часов лекций и проведение 4 часов практических занятий, а также самостоятельное ее изучение по рекомендуемым литературным источникам. Во время экзаменационной сессии студент должен получить зачет.

По курсу выполняется контрольная работа, которая высылается в университет в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса. В случае возникновения затруднений при изучении курса и выполнении контрольной работы за консультацией следует обратиться на кафедру транспорта леса.

# 1. ПРОГРАММА КУРСА

## Введение

Место и значение курса в комплексе технологических дисциплин, изучаемых студентами специальности «Лесоинженерное дело».

Исторические аспекты транспортного освоения лесов.

## **Раздел 1. ЛЕСНОЙ ФОНД И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ТРАНСПОРТНОЕ ОСВОЕНИЕ ЛЕСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Состояние и перспективы развития лесного фонда Республики Беларусь. Характеристика структуры и особенности регионального соотношения покрытых лесом земель. Функциональные возможности лесов. Влияние рубок леса на общие вопросы лесотранспортного освоения. Расчет отпуска в рубку годовых объемов лесфонда. Ведомственная подчиненность лесфонда. Основные пользователи лесных ресурсов. Товарная структура древесины, прогноз и динамика ее развития.

## **Раздел 2. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ И ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТАВЛЯЮЩИХ ЛЕСОТРАНСПОРТНОГО ОСВОЕНИЯ**

Основные понятия транспорта и сущность определения транспортного освоения. Задачи, решаемые транспортом на лесных территориях. Лесотранспортное освоение, его особенности и стратегические направления развития. Общая характеристика составляющих транспортного освоения лесов. Роль ученых в развитии лесотранспортного освоения.

## **Раздел 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ЛЕСОСЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ, ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ НА ВЫВОЗКЕ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ**

Виды, номенклатура и классификация лесных грузов. Основные способы организации вывозки древесного сырья, достоинства и недостатки хлыстовой и сортиментной вывозки. Краткая характеристика тягового и прицепного состава, применяемого на вывозке древесины.

Допустимые весовые и габаритные параметры транспортных средств. Типовые схемы распределения весовых нагрузок лесовозных автопоездов, прицепных тракторных тележек и форвардеров. Способы определения загруженности лесотранспортных средств. Расчет тягово-эксплуатационных показателей работы колесной лесовозной техники.

#### **Раздел 4. ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ И СТРУКТУРА ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ПРОТЯЖЕННОСТИ ДОРОГ В ЛЕСНЫХ МАССИВАХ**

Виды ландшафтного очертания покрытых лесом территорий. Роль и значение существующих дорожно-транспортных путей и квартальных просек. Схемы размещения дорог в лесу и их примыкания к лесным массивам. Состав локальных транспортных сетей лесничеств ГЛХУ. Расчет требуемой протяженности магистральных (базовых), второстепенных и временных лесных дорог. Выбор оптимального направления магистральных и примыкания второстепенных дорог лесотранспортной сети.

#### **Раздел 5. ФИЗИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ ЛЕСОТРАНСПОРТА: АВТОМОБИЛЬНЫЕ ЛЕСНЫЕ ДОРОГИ, ПУТИ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

Общая характеристика дорог, используемых на вывозке древесины. Классификация и нормативно-техническая база автомобильных дорог общего пользования и лесных дорог. Современные технологии строительства автомобильных дорог, применяемые при освоении лесных территорий. Технические решения по совершенствованию конструкций и способов устройства лесных дорог.

#### **Раздел 6. ЛЕСНЫЕ ТЕРМИНАЛЫ. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ ЛЕСОПОГРУЗОЧНЫХ РАБОТ**

Способы складирования лесной продукции в условиях лесосек. Машины и механизмы для выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Схемы погрузки круглых лесоматериалов на верхних складах. Основы контейнерного складирования и перевозки сортиментов.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

### 2.1. Контрольные задания

1. Охарактеризовать лесной фонд предприятия с точки зрения его транспортного освоения.

2. Изучить дорожно-транспортную сеть лесхоза. На схеме одного из лесничеств лесхоза выделить все имеющиеся виды автомобильных дорог. Рассчитать густоту лесотранспортной сети, сложившейся на территории лесных массивов лесничества, и определить коэффициент обеспеченности лесничества магистральными, лесными автомобильными дорогами, включая дороги общего пользования.

3. Дать описание способов вывозки и доставки древесины лесхоза или лесозаготовительного предприятия. Привести вид применяемого на вывозке подвижного состава, его техническую характеристику и определить номинальную (по паспортным данным) полезную нагрузку автопоезда, а также показать распределение весовой нагрузки по осям тягового и подвижного состава.

4. Рассмотреть видовую структуру лесных терминалов лесхоза, показать машины и оборудование для выполнения погрузочных работ и провести расчет производительности используемой лесопогрузочной техники.

### 2.2. Указания по выполнению

Ответы по приведенным в контрольной работе заданиям должны быть достаточно краткими, но вместе с тем исчерпывающими, отображающими суть поставленного вопроса. Их необходимо иллюстрировать схемами и рисунками с соответствующими пояснениями по тексту. При ответах на вопросы следует исключить прямое переписывание текстовых фрагментов из литературных источников. В конце работы приводится список использованной литературы.

Отвечая на **первый вопрос**, следует привести:

а) характеристику покрытых лесом площадей лесхоза в целом и их распределение по лесничествам;

б) лесистость территории района, на которой расположен лесхоз;

в) размерные параметры кварталов и квартальных просек, максимальное и минимальное количество и площадь выделов;

г) годовой объем рубок по различным видам и процентный выход деловой и дровяной древесины;

д) схему одного из лесничеств лесхоза (на выбор студента) с изображением лесфонда и анализом его размещения и концентрации.

Для того чтобы ответить на **второй вопрос** контрольной работы, необходимо детально проработать схему лесхоза с точки зрения изучения состава и размещения на ней автомобильных дорог. И далее на примере одного из лесничеств лесхоза надо показать, какого вида и какой протяженности дороги проходят по покрытым лесами территориям (лесным массивам).

Оценка современного количественного и качественного состояния существующих дорог в отдельно взятом лесном массиве лесничества должна послужить базисом для выработки подходов к созданию полной оптимальной инфраструктуры, формируемой на его территории локальной дорожной сети.

Первоначально для получения представления о сложившейся дорожно-транспортной сети лесного массива, следует определить густоту его магистральных (либо дорог второстепенного значения) автомобильных дорог по формуле

$$\Gamma = L / S,$$

где  $\Gamma$  – густота автомобильных дорог в лесном массиве, км/км<sup>2</sup>;  $L$  – протяженность автомобильных дорог в лесном массиве, км;  $S$  – площадь лесного массива, км<sup>2</sup>.

После чего, при разработке рациональной структуры сети автомобильных дорог на покрытой лесом территории лесничества в каждом конкретном случае, надо найти такой показатель для лесного массива, как соотношение сложившейся (находящейся в эксплуатации), или действующей, и требуемой густоты дорог. Его также называют коэффициентом обеспеченности лесных массивов лесотранспортными путями  $K_{об}$ :

$$K_{об} = \Gamma_{д} / \Gamma_{опт} = L_{д} / L_{опт},$$

где  $\Gamma_{д}$  – действующая (существующая) густота автомобильных дорог в лесном массиве, км/км<sup>2</sup>;  $\Gamma_{опт}$  – требуемая (оптимальная) густота автомобильных дорог в лесном массиве, км/км<sup>2</sup>;  $L_{д}$  – действительная протяженность автомобильных дорог в лесном массиве, км;  $L_{опт}$  – требуемая протяженность автомобильных дорог в лесном массиве, км.

Освещение **третьего вопроса** следует начинать с описания сложившихся в лесхозе или лесозаготовительном предприятии способов



вывозки и доставки древесины. Здесь студент должен отразить, в каком виде транспортируется древесное сырье с лесосек, в чем преимущества и недостатки хлыстовой и сортиментной вывозки, а также схематично показать способы доставки древесины и аргументировано обосновать, почему выбран тот или иной способ.

Каждому из способов вывозки соответствует присущий ему подвижной состав (см. прил. 1). Вместе с тем в данном вопросе должны быть приведены схемы и технические характеристики наиболее характерных для предприятия видов тягового и прицепного состава.

Существенную роль при транспортировании грузов подвижным составом, с точки зрения воздействия его на дорогу, играет то, какова будет суммарная масса тягового и прицепного состава и как она распределяется по осям транспортного средства.

Масса и грузоподъемность тягового автомобиля, а также величина нагрузок, приходящихся на его оси, равно как и грузоподъемность и масса прицепного состава, приводятся в технических паспортах каждого из транспортных средств. На основании этих данных вначале определяют номинальную полезную нагрузку на подвижной состав по формуле

$$Q_{\text{пол}} = q_a + q_{\text{пр}},$$

где  $Q_{\text{пол}}$  – полезная нагрузка подвижного состава, м<sup>3</sup>;  $q_a$  – грузоподъемность тягового средства (автомобиля), т;  $q_{\text{пр}}$  – грузоподъемность прицепного состава, т.

После чего находят общую массу подвижного состава

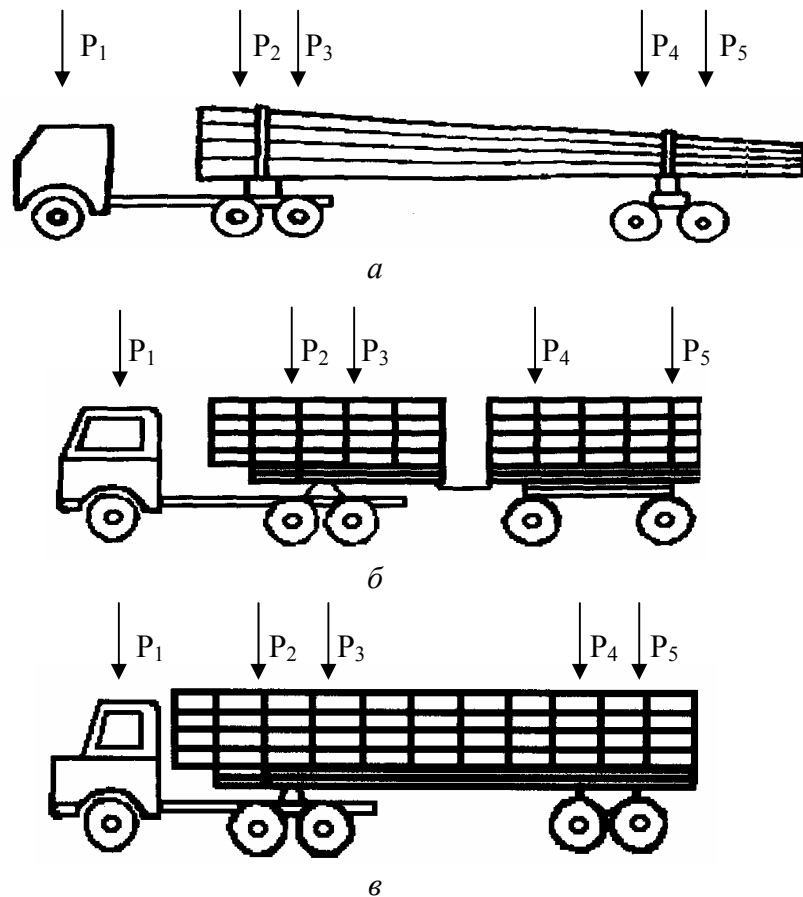
$$Q_{\text{бр}} = P_a + P_{\text{пр}} + Q_{\text{пол}},$$

где  $Q_{\text{бр}}$  – полная масса подвижного состава т;  $P_a$  – масса автомобиля т;  $P_{\text{пр}}$  – масса прицепного состава т.

Полученную величину полной массы выбираемого для перевозок подвижного состава, а также распределение нагрузок по его осям следует сравнить с допустимыми на период эксплуатации значениями этих величин, согласно действующим нормативно-правовым документам, которые регламентируют допустимые параметры автомобильных транспортных средств (см. прил. 2).

Пример распределения весовых нагрузок лесовозного автопоезда приведен на рисунке.

При рассмотрении **четвертого вопроса** необходимо привести структуру лесных терминалов лесхоза, применяемых машин и оборудования для выполнения погрузочных работ и выполнить расчет их производительности.



Схемы распределения осевых нагрузок подвижного состава:  
*а* – лесовозные автопоезда для вывозки хлыстов;  
*б* – автопоезд-сортиментовоз; *в* – седельный тягач с полуприцепом

Для погрузки на лесосеке деревьев и хлыстов нашли широкое применение самоходные челюстные лесопогрузчики перекидного типа на гусеничном ходу трех типоразмеров: легкие, средние и тяжелые.

Кроме погрузчиков перекидного типа освоено производство и применяются на погрузке и укладке леса в штабеля на промежуточных площадках погрузчики фронтального типа на базе колесного трактора; экскаваторы, оснащенные специальным оборудованием для производства погрузочно-разгрузочных работ, а также валочно-пакетирующие машины, оснащаемые сменными погрузочными головками. При вывозке леса с разрозненных лесосек, а также на предприятиях с небольшим объемом заготовки леса содержание и эксплуатация специальных машин для погрузки леса неэффективны, поэтому в этих условиях достаточно широкое применение нашли автопоезда, оборудованные гидроманипуляторами (см. прил. 3).

В отдельных случаях при отсутствии или выходе из строя погрузочных средств погрузка сортиментов может быть произведена манипуляторами, установленными на форвардерах (тракторах-сортиментовозах).

В целях полного использования технических возможностей лесопогрузчиков необходимо заблаговременно создавать на погрузочных пунктах необходимые запасы лесоматериалов, обеспечивающие полную загрузку лесопогрузчиков в течение смены для достижения проектной производительности.

Сменная производительность  $\Pi_{\text{см}}$ , м<sup>3</sup>, челюстного лесопогрузчика или крана на погрузке древесины для конкретных производственных условий может быть рассчитана по формуле

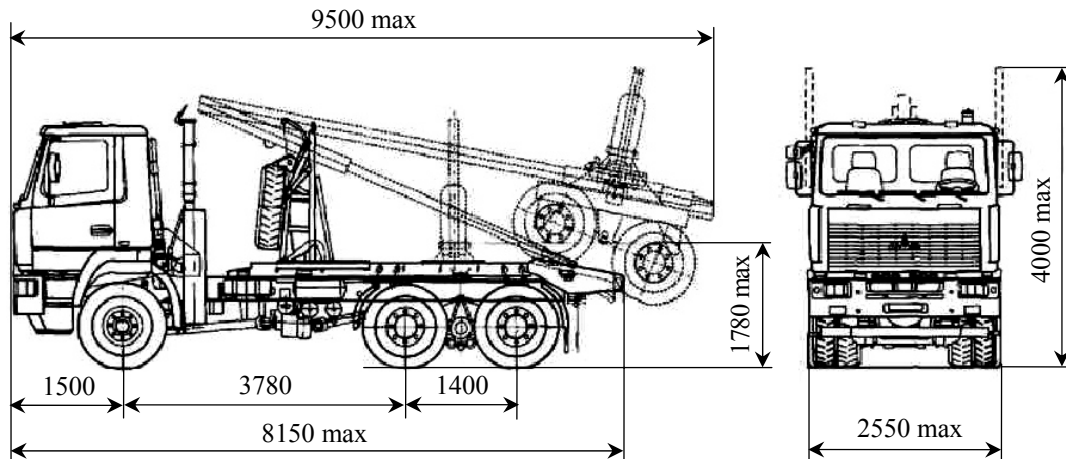
$$\Pi_{\text{см}} = \frac{(T - t_{\text{п-з}}) \varphi_1 Q_{\text{л.т}}}{t_1 \frac{Q_{\text{л.т}}}{Q \varphi_2} + t_2 + t_3},$$

где  $T$  – продолжительность смены, мин;  $t_{\text{п-з}}$  – время на выполнение подготовительно-заключительных операций, мин;  $\varphi_1$  – коэффициент использования рабочего времени смены, учитывающий отдых оператора, переезды погрузочного механизма с одной погрузочной площадки на другую, устранение технических неисправностей, ожидание порожнего подвижного состава и др.:  $\varphi_1 = 0,5-0,6$ ;  $Q_{\text{л.т}}$  – грузоподъемность единицы лесовозного транспорта, м<sup>3</sup>: при погрузке хлыстов можно принимать для автомобилей ЗИЛ – 15 м<sup>3</sup>, МАЗ – 20 м<sup>3</sup>, КрАЗ – 26 м<sup>3</sup>, а для узкоколейных сцепов – 22 м<sup>3</sup>;  $t_1$  – время погрузки одной пачки (время цикла: захват пачки, подъем и перемещение пачки на подвижной состав, опускание и укладка пачки, возвращение грузозахватного оборудования в исходное положение для захвата следующей пачки), мин;  $Q$  – грузоподъемность лесопогрузчика или крана, м<sup>3</sup>;  $\varphi_2$  – коэффициент использования грузоподъемности лесопогрузчика (крана): в зависимости от среднего объема хлыста  $\varphi_2 = 0,8-0,9$  (меньшие значения при малых объемах хлыста);  $t_2$  – время подготовки подвижного состава к погрузке, обычно  $t_2 = 2-4$  мин;  $t_3$  – время оправки и крепления вoза после погрузки,  $t_3 = 3-5$  мин [3].

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### ВИДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

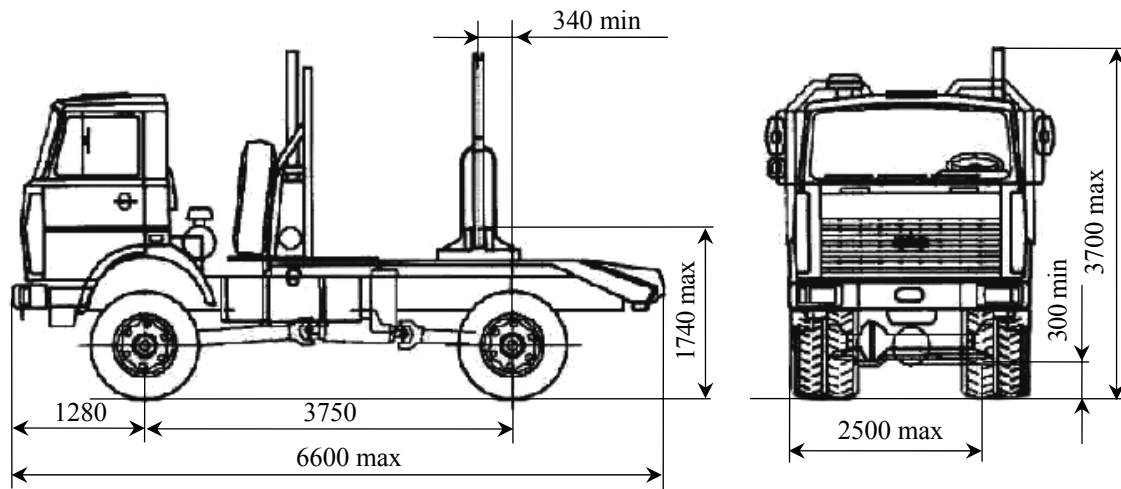
#### Тягач – лесовозный МАЗ



#### Техническая характеристика МАЗ-641808-220-011

Технически допустимая общая масса автопоезда, кг	51 050
Технически допустимая общая масса автомобиля, кг	23 700
Распределение технически допустимой общей массы, кг:	
передняя ось	6 700
задний мост	22 000
Допустимая нагрузка на коник, кг	13 020
Полная масса автомобиля в нагруженном состоянии, кг	32 700
Пространства лесовозного оборудования автопоезда, м <sup>3</sup>	52
Двигатель	ЯМЗ-7511.10 (ЕВРО-2)
Мощность двигателя, кВт	294 400
Коробка передач	ЯМЗ-239
Число передач КП	9
Раздаточная коробка	2-ступенчатая
Передаточные числа ведущих мостов	5,71 или 5,55
Максимальная скорость, км/ч	90
Объем топливного бака, л	300
Размер шин	12.00R20
Основной применяемый прицеп-ропуск	МАЗ-900801
Особенности комплектации	АБС, водительское сидение поддрессоренное, ремни безопасности

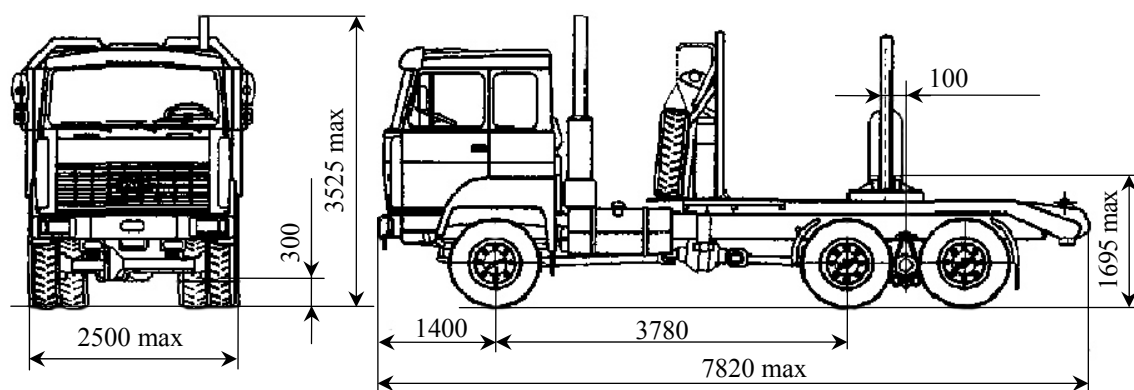
## Тягачи – лесовозные МАЗ



### Технические характеристики

Наименование показателя	МАЗ-5434-020	МАЗ-543403-220
Полная масса автопоезда, кг	34 000	34 000
Полная масса автомобиля, кг	16 000	16 000
Распределение полной массы, кг:		
передняя ось	6 000	6 000
задняя ось	10 000	10 000
Нагрузка на коник, кгс	6 450	6 630
Масса снаряженного автомобиля, кг	9 050	8 870
Грузоподъемность автопоезда, кг	20 650	20 650
Двигатель	ЯМЗ-233М2	ЯМЗ-2366Е2 (ЕВРО-2)
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	176 (240)	184 (250)
Максимальный крутящий момент, Нм (кгсм)	883 (90)	1 080 (110)
Коробка передач	ЯМЗ-238А	ЯМЗ-238М
Число передач КП	6	8
Раздаточная коробка:		
число передач	1	1
передаточное число	1,107	1,107
Передаточное число ведущих мостов	7,79	7,79
Размер шин	12.00-20	12.00-20
Максимальная скорость, км/ч	70	63
Контрольный расход топлива, л/100 км, при $V = 60$ км/ч	40	39
Основной применяемый прицеп-ропуск	МАЗ-9008	МАЗ-9008
Тип кабины	Малая	Малая
Специальное оборудование	–	Лебедка
Тяговое усилие, кгс	–	5 000
Производитель	Минский автомобильный завод	

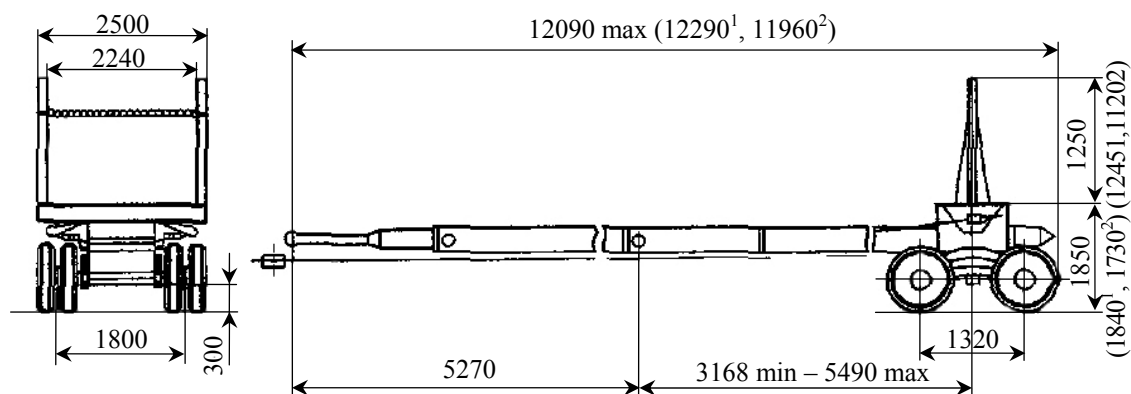
## Тягачи – лесовозные МАЗ



### Технические характеристики

Наименование показателя	МАЗ-642 550-020	МАЗ-641 705-220	МАЗ-641 706-220
Полная масса автопоезда, кг	42 000	42 000	45 000
Полная масса автомобиля, кг	24 000	24 000	24 000
Распределение полной массы, кг:			
передняя ось	6 000	6 000	6 000
тележка	13 000	16 000	15 000
Нагрузка на коник, кгс	11 000	11 000	11 000
Масса снаряженного автомобиля, кг	13 000	13 000	13 000
Грузоподъемность автопоезда, кг	25 000	25 000	25 000
Двигатель	ЯМЗ-238Д	ЯМЗ-233ДЕ2 (ЕВРО-2)	ЯМЗ-7511 (ЕВРО-2)
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	243 (330)	243 (330)	294 (400)
Максимальный крутящий момент, Нм (кгсм)	1 225 (125)	1 274 (130)	1 715 (175)
Коробка передач	МАЗ-54325	МАЗ-543205	МАЗ-543205
Число передач КП	9	9	9
Раздаточная коробка:			
число передач	1	1	1
передаточное число	1,107	1,107	1,107
Передаточное число ведущих мостов	6,59	6,59	5,49
Размер шин	12.00-20	12.00-20	12.00-20
Максимальная скорость, км/ч	76	70	82
Контрольный расход топлива, л/100 км, при V = 60 км/ч	60	60	57
Основной применяемый прицеп	МАЗ-9008	МАЗ-9008	МАЗ-9008

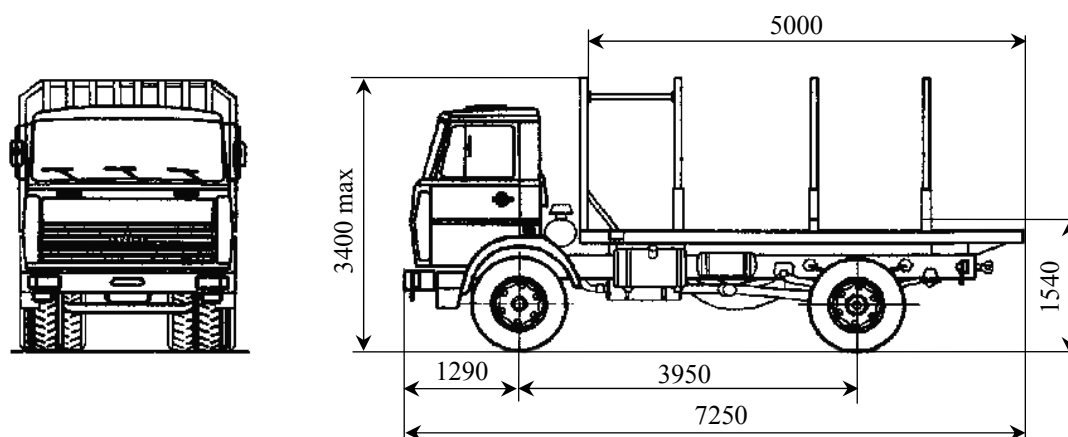
## Автомобильный двухосный прицеп-ропуск МАЗ



### Технические характеристики

Наименование показателя	МАЗ-9008	МТМ-933081	САТ АПС-106
Масса, кг:			
снаряженного полуприцепа	4 850	4 500	4 850
полуприцепа полная	18 350 (20 350)	18 000	19 350 (24 200)
Распределение полной массы, кг:			
сцепное устройство тягача	350	400	400
тележка	13 000 (20 000)	17 600	17 300 (19 300)
Внутренние размеры платформы, мм:			
длина	12 565	12 290	12 090
ширина	2 500	2 500	2 500
высота	3 400	3 085	3 100
Грузоподъемность, кг	30 300	13 500	14 500(15 500)
Подвеска балансирующая	Рессорная	Рессорная	Безрессорная на сайлент-блоках
Основной тягач	МАЗ-5434	КрАЗ-6437, КрАЗ-6443	МАЗ-5434, МАЗ-64255, КамАЗ-6426
Размер шин	12.00R20	11.00E20	1200E20 (320E50S)
Производители	Минский автомобильный завод, Могилевтрансмаш, ОАО «Спецавтотехника»		

## Тягачи – лесовозные МАЗ

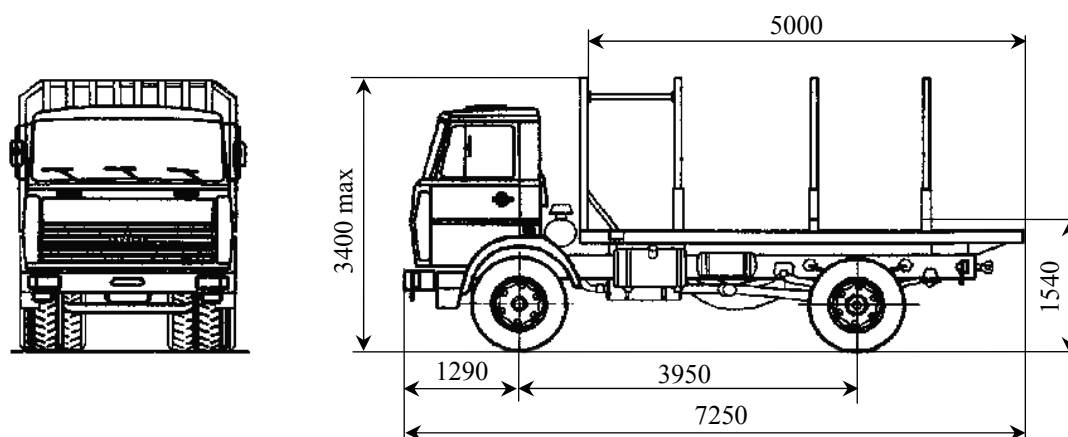


### Технические характеристики

Наименование показателя	МАЗ-533710-037	МАЗ-533702-037
Полная масса автопоезда, кг	28 000	28 000
Полная масса автомобиля, кг	16 000	16 000
Распределение полной массы, кг:		
передняя ось	6 000	6 000
задняя ось	10 000	10 000
Масса снаряженного автомобиля, кг	7 350	7 350
Грузоподъемность, кг	8 500	8 500
Двигатель	ЯМЗ-236М2	ЯМЗ-236НЕ2 (ЕВРО-2)
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	132 (180)	169 (230)
Максимальный крутящий момент, Нм (кгсм)	667 (63)	882 (90)
Коробка передач	ЯМЗ-236П	ЯМЗ-236П
Число передач КП	5	5
Подвеска	Рессорная	Рессорная
Передаточное число ведущего моста	7,79	7,79
Максимальная скорость, км/ч	30	83
Контрольный расход топлива, л/100 км, при $V = 60$ км/ч	21,5 (31)	21,6 (31)
Размер шин	12.00К20	12.00К20
Объем топливного бака, л	200	200
Основной применяемый прицеп	МАЗ-8926-20	МАЗ-8926-20



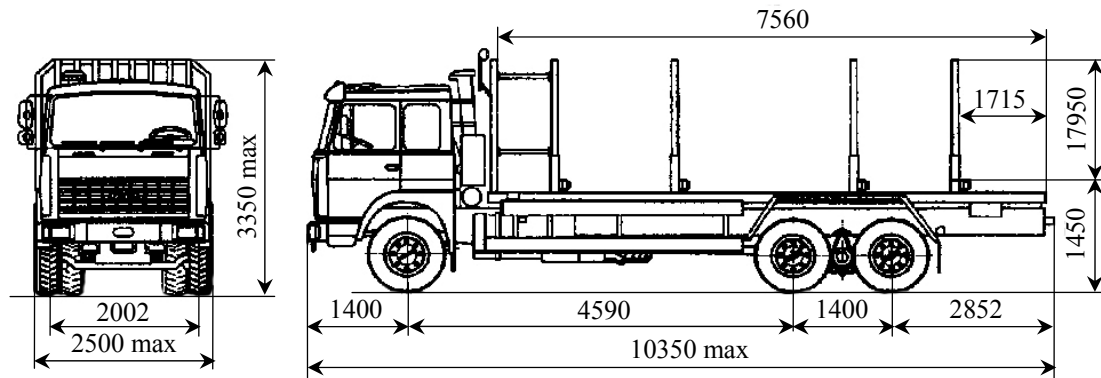
## Тягачи – лесовозные МАЗ



### Технические характеристики

Наименование показателя	МАЗ-53366-026	МАЗ-533602-226
Полная масса автопоезда, кг	28 500	28 500
Полная масса автомобиля, кг	15 500	16 500 (13 000)
Распределение полной массы, кг:		
передняя ось	6 500	6 500
задняя ось	10 000	10 000 (11 500)
Масса снаряженного автомобиля, кг	8 200	8 200
Грузоподъемность, кг	3 300	3 300 (9 300)
Двигатель	ЯМЗ-238М2	ЯМЗ-236НЕ2 (ЕВРО-2)
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	176 (240)	169 (230)
Максимальный крутящий момент, Нм (кгсм)	883 (90)	883 (90)
Коробка передач	ЯМЗ-236П	ЯМЗ-236П
Число передач КП	6	5
Подвеска	Рессорная	Рессорная
Передаточное число ведущего моста	7,14	7,79
Максимальная скорость, км/ч	91	83
Контрольный расход топлива, л/100 км, при $V = 60$ км/ч	26	24 (29,76)
Размер шин	12.00R20	12.00R20
Объем топливного бака, л	500	500
Основной применяемый прицеп	МАЗ-8926-20	МАЗ-8926-20
Производитель	Минский автомобильный завод	

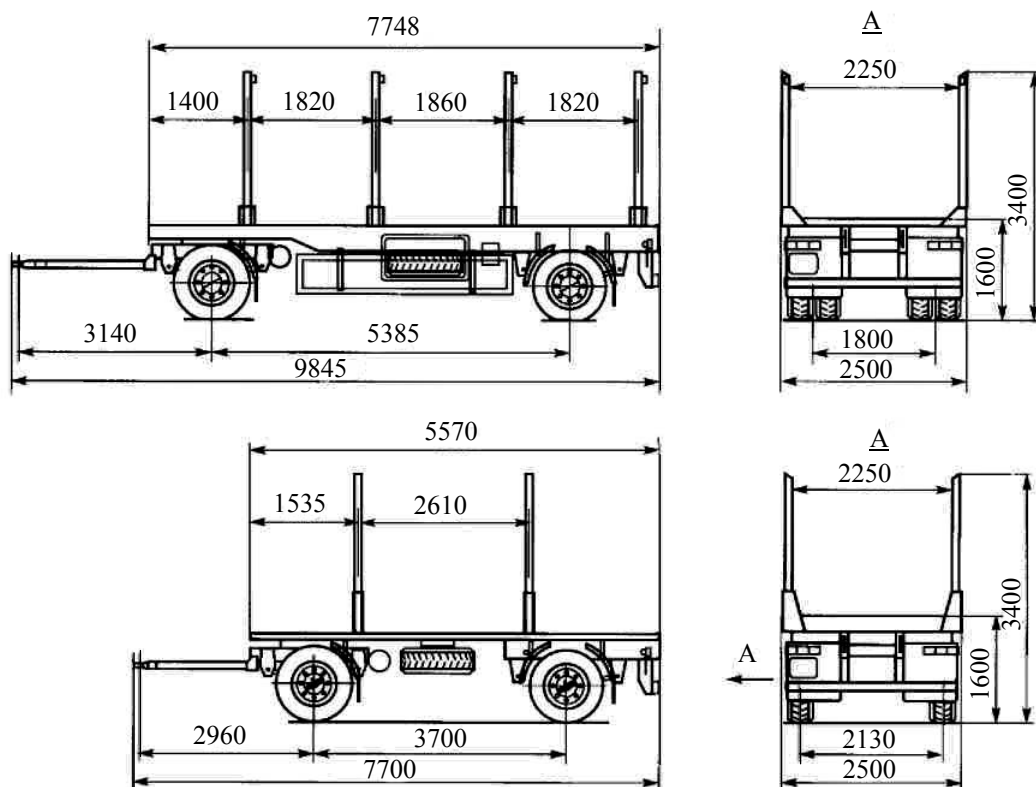
## Автомобиль-сортиментовоз МАЗ



### Техническая характеристика МАЗ 6303-026 (6×4)

Полная масса автопоезда, кг	44 500 (43 00)
Полная масса автомобиля, кг	24 500 (26 700)
Распределение полной массы, кг:	
передняя ось	6 500
задняя ось	6 700
Масса снаряженного автомобиля, кг	11 300
Грузоподъемность	13 200 (17 400)
Двигатель	ЯМВ-238Д
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	243 (330)
Максимальный крутящий момент, Нм (кгсм)	1 180 (125)
Коробка передач	ЯМЗ-233А
Число передач КП	5
Подвеска	Рессорно-балансирная
Передаточное число ведущих мостов	7,79
Размер шин	12.00И20
Максимальная скорость, км/ч	75
Контрольный расход топлива, л/100 км, при $V = 60$ км/ч	32
Основной применяемый прицеп	МАЗ-83731-20
Объем топливного бака, л	350
Производитель	Минский автомобильный завод

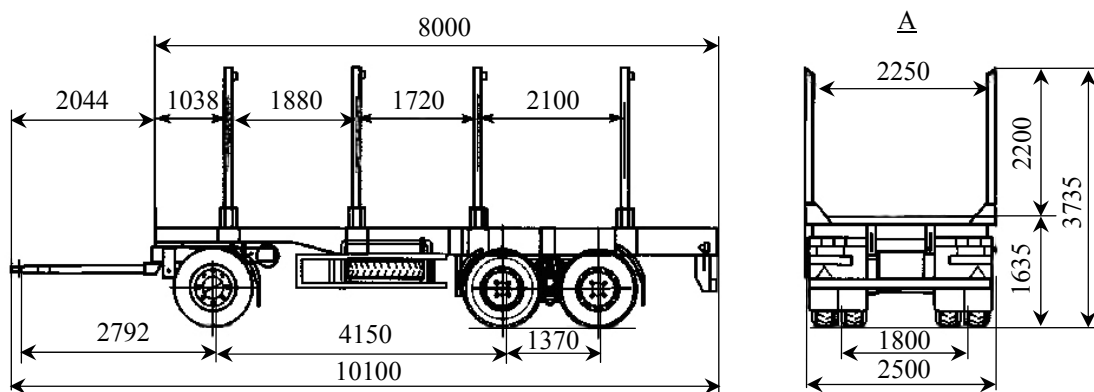
## Автомобильные двухосные прицепы-сортиментовозы МАЗ



### Технические характеристики

Наименование показателя	МАЗ-837810-020	МАЗ-892600-020
Допустимая масса, кг:		
перевозимого груза	15 200 (17 000)	8 030
снаряженного прицепа	4 800	3 970
прицепа полная	20 009 (22 000)	12 000
Допустимая масса, приходящаяся на ось, кг:		
передняя ось	10 000 (11 000)	6 000
задняя ось	10 000 (11 000)	6 000
АБС	Установлена	Установлена
Подвеска	Рессорная	Рессорная
Размер шин	12.00R20	12.00R20
Количество осей	2/8 + 1	2/4 + 1
Вид буксирного приспособления	Беззазорная сцепка	Буксирный крюк

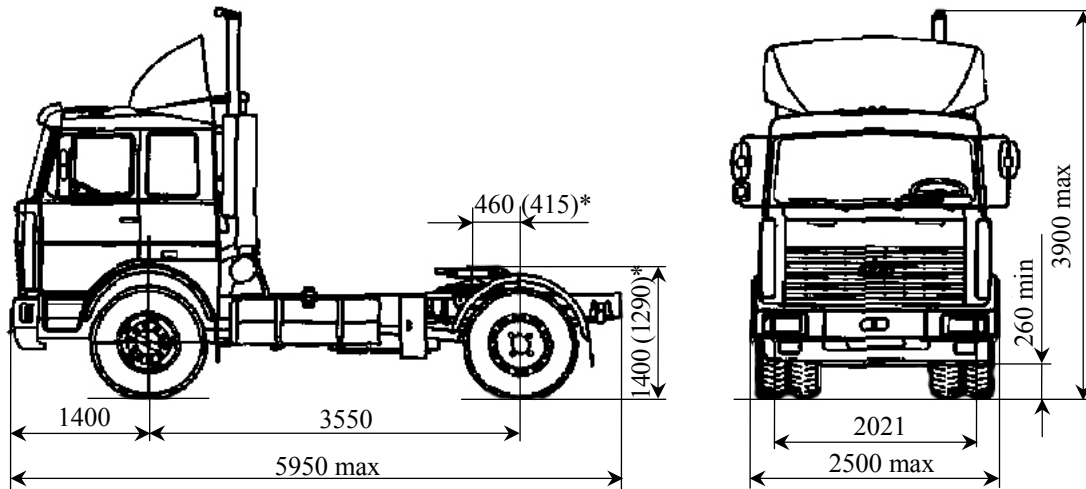
## Автомобильные трехосные прицепы-сортиментовозы МАЗ



### Технические характеристики

Наименование показателя	МАЗ-892620-010	МАЗ-892620-12
Допустимая масса, кг: перевозимого груза	23 500	23 500
снаряженного прицепа	6 500	6 500
прицепа полная	30 000	20 000
Допустимая масса, приходящаяся:		
на переднюю ось	10 000	10 000
заднюю первую ось	10 000	10 000
заднюю вторую ось	10 000	10 000
Объем грузочного пространства, м <sup>3</sup>	39,6	39,6
АБС	Установлена	Установлена
Подвеска	Рессорная	Рессорная
Размер шин	12.00R20	12.00R20
Количество осей	3/12	3/12
Размерность колесных тормозных механизмов	420×160	410×180

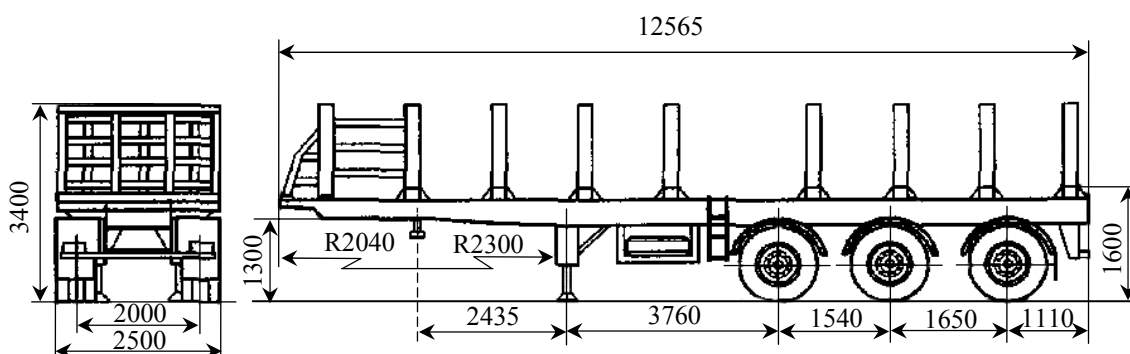
## Тягачи – лесовозные МАЗ



### Технические характеристики

Наименование показателя	МАЗ-543203-220 (МАЗ-43203-222)	МАЗ-5432А3-320 (МАЗ-432А3-322)	МАЗ-54320-220 (226) (МАЗ-432А5-323)
Технически допустимая полная масса автопоезда, кг	36 000 (37 500)	36 000	44 000
Технически допустимая полная масса автомобиля, кг	18 000 (20 000)	16 300	16 500 (13 000)
Распределение полной массы, кг:			
передняя ось	6 500 (7 000)	6 300	6 500
задний мост	10 000 (11 500)	10 000	10 000 (11 500)
Технически допустимая нагрузка на седло, кгс	8 800	3 300	3 300 (10 300)
Масса снаряженного автомобиля, кг	7 300	7 300	7 500
Высота ССУ без полуприцепа не более $H_s$ , мм	1 400(1290)	1 400 (1 290)	1 400 (1290)
Двигатель	ЯМЗ-236БЕ2 (Е-2)	ЯМЗ6562.10 (Е-3)	238ДЕ2 (Е-2)
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	184 (250)	184 (250)	243 (330)
Коробка передач	ЯМЗ-2381-02	ЯМЗ-2381	ЯМЗ-2381
Число передач КП	8	8	8
Передаточное число ведущего моста	5,49	5,49	5,49
Максимальная скорость, км/ч	100	95	100
Объем топливного бака, л	350	350	350
Размер шин	11.00R20	11.00R20	11.00R20
Применяемый полуприцеп	МАЗ-938662	МАЗ-938662	МАЗ-938662

## Автомобильный полуприцеп-сортиментовоз МАЗ



### Техническая характеристика МАЗ-99864

Масса, кг:	
перевозимого груза	30 300
снаряженного полуприцепа	8 000
полуприцепа полная	38 300
Распределение полной массы, кг:	
седельное устройство тягача	14300
тележка (ось)	24 000 (9 000 + 9 000 + 6 000)
Объем перевозимого груза, м <sup>3</sup>	46,4
Подвеска	Рессорно-балансирная
Количество колес	10
Размер шин	11.00R20
Третья ось	Самоустанавливающаяся с блокировкой из кабины тягача
По желанию заказчика устанавливаются	Гидроманипулятор в средней части полуприцепа
Производитель	Минский автомобильный завод

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Таблица П2.1

**Допустимая общая масса  
автомобильного транспортного средства, т**

Наименование транспортного средства	Для автомобильных дорог с несущей способностью	
	10 т на ось	6 т на ось
Грузовой автомобиль:		
двухосный	18	12
трехосный	24	16
трехосный с ведущей осью, имеющей две пары колес, оборудованных пневма- тической подвеской	25	16,5
четырёхосный	32	23
с пятью и более осями	38	28,5
Седельный автопоезд:		
двухосный тягач с одноосным полупри- цепом	28	18
двухосный тягач с двухосным полупри- цепом при расстоянии между осями пол- уприцепа от 1,8 до 2,5 м включительно	36	24
двухосный тягач с двухосным полупри- цепом при расстоянии между осями пол- уприцепа до 1,8 м включительно	38	28,5
трехосный тягач с одноосным полупри- цепом	34	24
другие седельные автопоезда	38	28,5
Автопоезд:		
двухосный грузовой автомобиль, авто- мобиль-тягач, трактор с одноосным прицепом	28	18
двухосный грузовой автомобиль, авто- мобиль-тягач, трактор с двухосным при- цепом	36	24
трехосный грузовой автомобиль, авто- мобиль-тягач с одноосным прицепом	34	22
другие автопоезда	38	28,5

Наименование транспортного средства	Для автомобильных дорог с несущей способностью	
	10 т на ось	6 т на ось
Автобус:		
двухосный		18
трехосный		24
трехосный сочлененный		28
четырёхосный сочлененный		28

*Примечание.* При проезде по автомобильным дорогам М-1/Е 30 и М-2–М-12 устанавливается следующая допустимая общая масса автопоездов: двухосный грузовой автомобиль с трехосным прицепом – 42 т; трехосный грузовой автомобиль с двухосным прицепом – 42 т; трехосный грузовой автомобиль с трехосным прицепом – 44 т; трехосный грузовой автомобиль с четырехосным прицепом – 44 т.

Таблица П2.2

**Допустимые осевая масса, сумма осевых масс  
автомобильного транспортного средства, т**

Наименование осей транспортного средства	Для автомобильных дорог с несущей способностью			
	10 т на ось		6 т на ось	
	при двух- скатных колесах	при одно- скатных колесах	при двух- скатных колесах	при одно- скатных колесах
Одиночные оси	10	9	6	5,5
Сдвоенные оси прицепов или полуприцепов, ведущие оси грузовых автомобилей, автомобилей-тягачей, седельных тягачей или автобусов при расстоянии между осями:				
до 1 м	12	11	9	8
от 1 до 1,3 м включительно	14	13	10	9
от 1,3 до 1,8 м включительно	16	15	11	10
от 1,8 до 2,5 м включительно	18	17	12	10,5
Строенные оси грузовых автомобилей, автомобилей-тягачей, седельных тягачей, прицепов или полуприцепов при расстоянии между осями:				
до 1 м	16,5	15	12	10,8
от 1 до 1,3 м включительно	19,5	18,3	13,5	12
от 1,3 до 1,8 м включительно	22,5	21	15	13,5
от 1,8 до 2,5 м включительно	25,5	24	16,5	15



Наименование осей транспортного средства	Для автомобильных дорог с несущей способностью			
	10 т на ось		6 т на ось	
	при дву- скатных колесах	при одно- скатных колесах	при дву- скатных колесах	при одно- скатных колесах
Смежные оси грузовых авто- мобилей, автомобилей-тягачей, седельных тягачей, прицепов или полуприцепов с количест- вом осей более трех при рас- стоянии между осями:				
до 1 м	5,5	5	4	3,6
от 1 до 1,3 м включительно	6,5	6,1	4,5	4
от 1,3 по 1,8 м включительно	7,5	7	5	4,5

Таблица П2.3

**Допустимые осевые массы  
автомобильных транспортных средств, т,  
имеющих на оси четыре и более двускатных или односкатных колеса  
при расстоянии между ними более 0,7 м,  
а также при количестве колес на оси шесть и более  
при расстоянии между ними менее 0,7 м**

Наименование транспортного средства	Для автомобильных дорог с несущей способностью	
	10 т на ось	6 т на ось
Одиночная ось	14,5	9
Смежные оси грузовых автомобилей, автомобилей-тягачей, седельных тягачей, прицепов или полуприцепов с количест- вом осей две и более при расстоянии между ними:		
до 1 м	9,5	5,9
от 1 до 1,3 м включительно	10,5	6,5
от 1,3 до 1,8 м включительно	12	7,75
от 1,8 до 2,5 м включительно	13,75	8,75

*Примечание.* В грузовых автомобилях, автомобилях-тягачах, седельных тягачах, прицепах, полуприцепах при количестве смежных осей более двух и различном межосевом расстоянии для расчета допустимых осевых параметров принимается арифметическое межосевое расстояние.

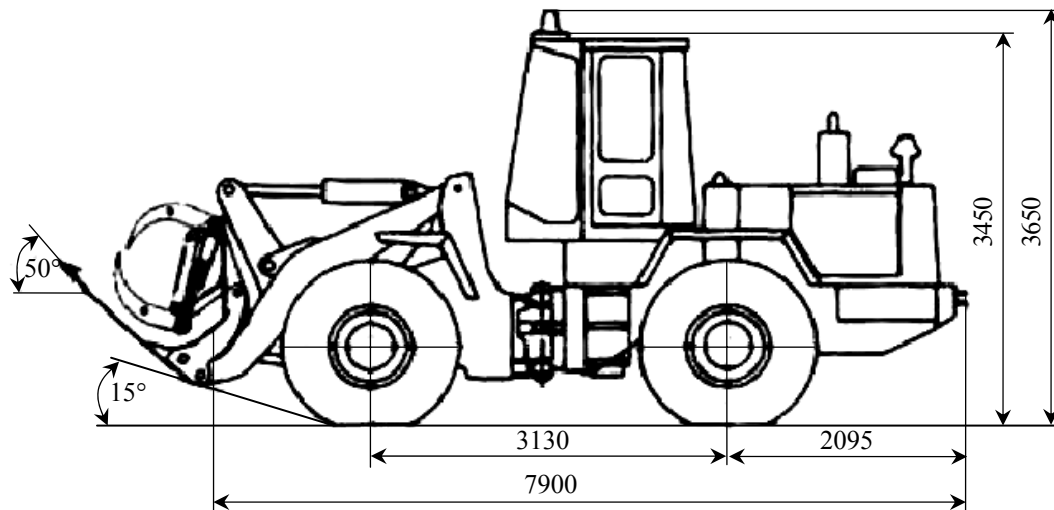
**Допустимые габариты  
автомобильных транспортных средств, м**

Габариты транспортного средства с грузом или без груза	Допустимая величина габарита
Длина:	
грузового автомобиля	12
автобуса	12
автобуса (с числом осей более двух)	15
сочлененного автобуса	18
автопоезда, седельного автопоезда	20
Ширина:	
транспортного средства с изотермиче- ским кузовом	2,6
автомобиля КрАЗ, автомобилей-лесо- возов МАЗ-5 09А, МАЗ-5434	2,63
других транспортных средств	2,55
Высота	4
Выступ груза	2

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### ЛЕСОПОГРУЗОЧНАЯ ТЕХНИКА

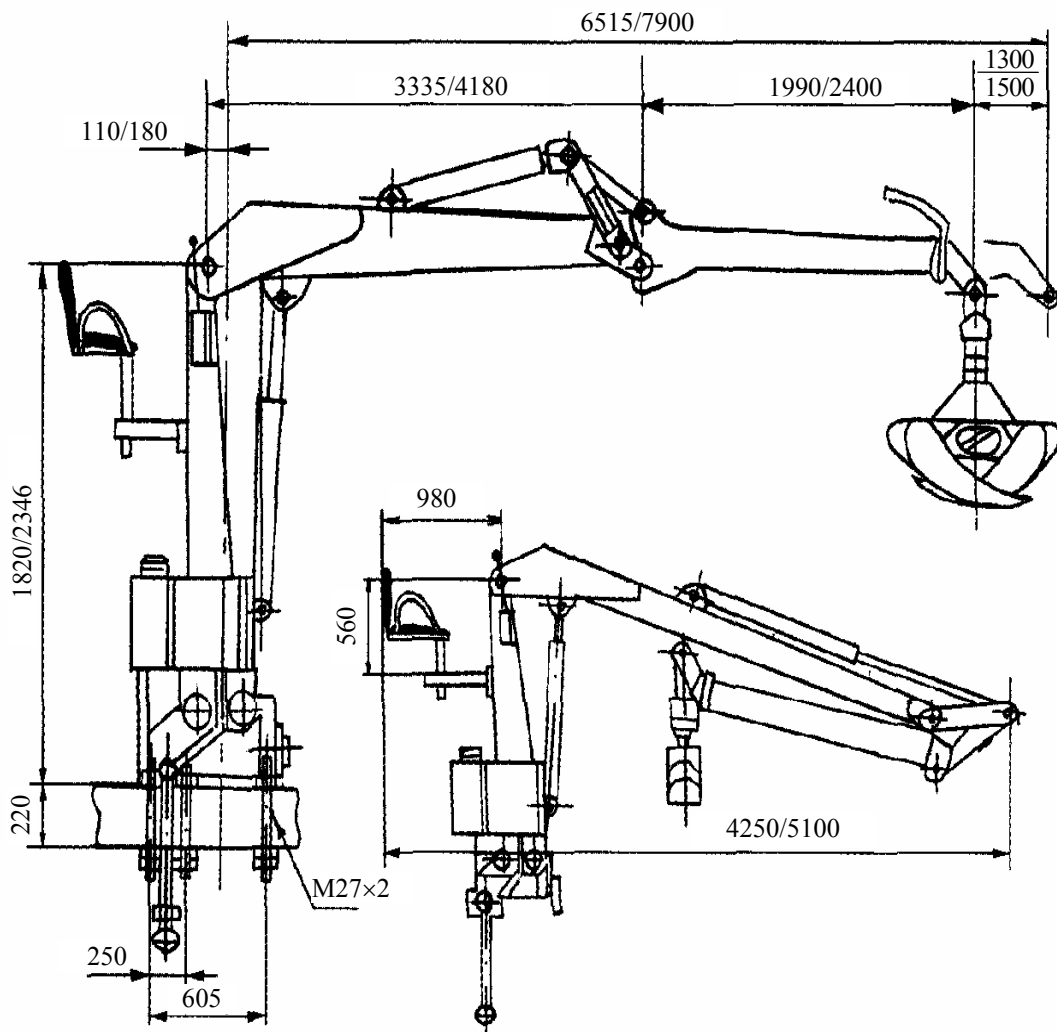
#### Лесопогрузчики АМКОДОР



#### Технические характеристики

Наименование показателя	АМКОДОР 352Л	АМКОДОР 352Л-01	АМКОДОР 352Л-02
Дизель	Д260.9		
Мощность эксплуатационная, кВт, (л.с)	132(130) при 2100 об/мин		
Скорость транспортная км/ч	36		
Шины	20.5-25 (нс 28)	20.5-25 (нс 28)	30.5L-32 (нс 12)
Ширина по колесам, мм	2470	2470	2900
Стрела	удлиненная	стандартная	стандартная
Для лесопогрузчиков с захватом и выталкивателем 342С.65.00.000			
Грузоподъемность, кг	5 000		
Ширина захвата, мм	1440		
Диаметр охвата, мм	200–1 300		
Площадь охвата	1,33		
Масса захвата, кг	1 540		
Высота разгрузки, мм:			
при горизонтальном положении лап	4 140	3 730	3 340
максимальном угле разгрузки 53°	3 160	3 000	3 150
Вылет, мм:			
при горизонтальном положении лап	1 830	1 700	1 540
максимальном угле разгрузки 53°	1 160	1 280	1 160

## Гидроманипуляторы ЛВ-203А, М-75, М-90



### Технические характеристики

Наименование показателя	ЛВ-203А	МГ-75	МГ-90
Грузовой момент, кНм	55	75	90
Максимальный вылет (относительно оси поворотной колонны), м	4,9	5,15	6,5
Максимальный вылет стрелы, м	6,5	7,8	7,8
Номинальная грузоподъемность при максимальном вылете стрелы, кг	860	970	1160
Производительность насоса, л/мин	80	80	80
Масса (с захватом и ротором), кг	1800	2170	2520

## ЛИТЕРАТУРА

1. Насковец, М. Т. Транспортное освоение лесов Беларуси и компоненты лесотранспорта: монография / М. Т. Насковец. – Минск: БГТУ, 2010. – 176 с.
2. Стратегический план развития лесного хозяйства Беларуси / Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь. – Минск: Минлесхоз, 1997. – 178 с.
3. Матвейко, А. П. Технология и оборудование лесозаготовительного производства: учебник / А. П. Матвейко. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 447 с.
4. Федоренчик, А. С. Лесная сертификация: учеб. пособие для студентов специальностей «Лесоинженерное дело», «Машины и оборудование лесного комплекса», «Лесное хозяйство» / А. С. Федоренчик. – Минск: БГТУ, 2008. – 234 с.
6. Рожков, Л. Н. Экологически ориентированное лесоводство / Л. Н. Рожков. – Минск: БГТУ, 2005. – 182 с.
7. Мелехов, И. С. Лесоводство: учебник / И. С. Мелехов; Московский государственный университет леса. – 4-е изд. – М., 2007. – 324 с.
8. Багинский, В. Ф. Лесопользование в Беларуси. История, современное состояние. Проблемы и перспективы / В. Ф. Багинский, Л. Д. Есимчик. – Минск: Беларуская навука, 1996. – 367 с.
9. Транспортные системы, пути и перевозки лесопроductии: учеб. пособие для вузов: в 3 т. / Ф. А. Павлов [и др.]; под ред. Ф. А. Павлова. – Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2001. – Т. 1: Транспортные системы. – 382 с.
10. Бенсон, Д. Транспорт и доставка грузов: пер. с англ. / Д. Бенсон, Дж. Уайтхед. – М.: Транспорт, 1990. – 279 с.
11. Транспорт леса: в 2 т. / Э. О. Салминен [и др.]; под ред. Э. О. Салминена. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – Т. 1: Сухопутный транспорт. – 2009. – 368 с.
12. Устойчивое лесопользование и лесопользование. Требования к лесным автомобильным дорогам: СТБ 1627–2006. – Введ. 19.04.06. – Минск: Госстандарт: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2006. – 14 с.
13. Вывозка леса автопоездами. Техника. Технология. Организация / И. Р. Шегельман [и др.]. – СПб.: ПРОФИКС, 2008. – 304 с.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
1. ПРОГРАММА КУРСА .....	5
Введение .....	5
Раздел 1. Лесной фонд и его влияние на транспортное освоение лесных территорий.....	5
Раздел 2. Общие вопросы и характеристика составляющих лесотранспортного освоения .....	5
Раздел 3. Организационные принципы транспортирования лесосырьевых ресурсов, подвижной состав на вывозке древесного сырья .....	5
Раздел 4. Основы формирования и структура лесотранспортных сетей. Определение оптимальной протяженности дорог в лесных массивах.....	6
Раздел 5. Физический компонент лесотранспорта: автомобильные лесные дороги, пути их совершенствования	6
Раздел 6. Лесные терминалы. Организация и механизация лесопогрузочных работ .....	6
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	7
2.1. Контрольные задания .....	7
2.2. Указания по выполнению .....	7
Приложение 1. ВИДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ .....	12
Приложение 2. ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ .....	23
Приложение 3. ЛЕСОПОГРУЗОЧНАЯ ТЕХНИКА .....	27
ЛИТЕРАТУРА .....	29

# ТРАНСПОРТНОЕ ОСВОЕНИЕ ЛЕСОВ

Составитель

**Насковец** Михаил Трофимович

Редактор *М. А. Юрасова*

Компьютерная верстка *М. А. Юрасова*

Подписано в печать 06.04.2011. Формат 60×81<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 1,8. Уч.-изд. л. 1,9.  
Тираж 50 экз. Заказ .

Отпечатано в Центре издательско-полиграфических  
и информационных технологий учреждения образования  
«Белорусский государственный технологический университет».  
220006. Минск, Свердлова, 13а.  
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.  
ЛП № 02330/0150477 от 16.01.2009.