

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Кафедра тракторов и автомобилей

**ПРОВЕРКА
ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ЭЛЕМЕНТОВ ПОДВЕСКИ
АВТОМОБИЛЯ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ»**

**Для студентов специальностей
1-74 06 01 – Техническое обеспечение процессов
сельскохозяйственного производства, 1-74 06 04 – Техническое
обеспечение мелиоративных и водохозяйственных работ
и 1-74 06 06 – Материально-техническое обеспечение АПК**

Горки 2009

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра тракторов и автомобилей

ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПОДВЕСКИ АВТОМОБИЛЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ»

Для студентов специальностей
1-74 06 01 – Техническое обеспечение процессов
сельскохозяйственного производства, 1-74 06 04 – Техническое
обеспечение мелиоративных и водохозяйственных работ
и 1-74 06 06 – Материально-техническое обеспечение АПК

Горки 2009

Одобрено методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства
24.11.2009 (протокол № 3).

Составили: А.Н. КАРТАШЕВИЧ, А.А. РУДАШКО, А.Ф. СКАДОРВА.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Детектор люфтов в подвеске автомобиля AST 2.0 фирмы МАНА (Германия).....	8
2. Нормативные требования к проверке подвески транспортного средства	10
3. Порядок проверки технического состояния подвески с помощью прибора AST 2.0 ..	11
4. Порядок выполнения лабораторной работы.....	11
5. Отчёт о выполненной работе	12
ЛИТЕРАТУРА	12

УДК 629.3.027.3 (072)

Проверка технического состояния элементов подвески автомобиля: методические указания / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; сост. А.Н. Карташевич, А.А. Рудашко, А.Ф. Скадорва. Горки, 2009. 12 с.

Приведено описание наиболее распространённых видов подвесок и средств для их диагностирования. Изложены нормативные требования к элементам подвесок и порядок проведения диагностирования.

Для студентов специальностей 1-74 06 01 – Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства, 1-74 06 04 – Техническое обеспечение мелиоративных и водохозяйственных работ и 1-74 06 06 – Материально-техническое обеспечение АПК.

Таблиц 3. Рисунков 7. Библиогр. 4.

Рецензент А.С. ДОБЫШЕВ, доктор техн. наук, доцент.

© Составление. А.Н. Карташевич,
А.А. Рудашко, А.Ф. Скадорва, 2009
© Учреждение образования
«Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2009

Цель работы: изучить методику и современные технические средства проверки технического состояния подвески автомобиля.

Задание.

1. Изучить основные типы и места контроля технического состояния подвесок.
2. Изучить нормативные требования к элементам подвески транспортного средства (ТС).
3. Усвоить порядок проверки технического состояния элементов подвески ТС.
4. Изучить средства и методы диагностирования подвески.

Приборы и оборудование: автомобиль, детектор люфтов в подвеске автомобиля AST 2.0.

Подвеска предназначена для смягчения и гашения колебаний, передаваемых от неровностей дороги на кузов автомобиля. Её работа основывается на преобразовании энергии удара при наезде на неровность в перемещение упругого элемента подвески, вследствие чего сила удара, что передаётся на кузов, уменьшается и плавность хода возрастает. Подвеска автомобиля обеспечивает упругую связь рамы или кузова с мостами и колёсами, плавность хода, устойчивость и проходимость автомобиля.

Подвеска автомобиля включает в себя:

- упругие элементы;
- направляющие устройства;
- гасители колебаний;
- стабилизаторы поперечной устойчивости.

В качестве упругих элементов подвески используются металлические листовые рессоры, спиральные пружины, торсионы. Также на автомобилях могут применяться неметаллические упругие элементы, обеспечивающие пружинные свойства подвески за счет упругости резины, сжатого воздуха или жидкости. Иногда в подвесках используются комбинированные упругие элементы, которые состоят из металлических и неметаллических элементов.

Направляющее устройство подвески определяет характер движения колёс, передаёт толкающие, тормозные и боковые усилия на раму или корпус автомобиля. В случае пружинной подвески направляющим устройством служат рычаги и штанги подвески. В рессорной подвеске сама листовая рессора передает продольные и боковые усилия, благодаря чему конструкция подвески упрощается.

Гасители колебаний служат для гашения колебаний упругого элемента. При движении автомобиля в результате наезда колёс на неровности дороги

возникают колебания кузова и колёс, которые гасятся с помощью амортизатора.

Одним из способов уменьшения крена кузова и улучшения показателей управляемости автомобиля является применение упругих дополнительных элементов, называемых стабилизаторами поперечной устойчивости. Применяются они в подвесках легковых автомобилей и автобусах.

Подвески обычно классифицируются по их кинематике и по упругому элементу. Кинематические подвески разделяются на два основных типа: зависимые и независимые. По упругому элементу – пружинные, где в качестве упругого элемента используются витая пружина, рессорные, торсионные и даже гидравлические и пневматические.

Рассмотрим особенности конструкции некоторых типов подвесок.

Независимая пружинная подвеска управляемой оси. Такая подвеска имеет две основные разновидности: на двойных поперечных рычагах и в виде амортизационной стойки (подвеска «МакФерсон», рис. 1, *а*).

Подвеска на двойных поперечных рычагах применяется на некоторых видах легковых автомобилей и грузовиков. В качестве направляющих элементов в такой подвеске служит пара поперечных рычагов, расположенных в двух уровнях по вертикали, а также поворотная цапфа, имеющая либо шкворневой шарнир, либо пару шаровых опор. Один из вариантов такой подвески с шаровыми опорами приведён на рис. 1, *б*. Перемещение рычагов в угловом направлении относительно кузова происходит в резинометаллических шарнирах, а поворот цапфы относительно рычагов – в шаровых опорах.

Зависимая рессорная подвеска. Для двухосных транспортных средств такая подвеска, как правило, выполнена для каждого колеса в отдельности (рис. 2, *а*). Для трёхосных грузовых автомобилей задняя подвеска может быть выполнена в виде единой тележки с общими элементами подвески по каждому из бортов (рис. 2, *б*).

Направляющими элементами в таких подвесках являются поворотные цапфы, листовые рессоры и штанги балансирного устройства. Поворотная цапфа (рис. 3) является элементом подвесок управляемых осей и включает шкворневой шарнир, обеспечивающий возможность поворота управляемых колёс. Этот шарнир имеет, как правило, радиальный подшипник скольжения, выполненный в виде бронзовых или металлополимерных втулок, а также упорный подшипник качения или скольжения, расположенный в нижней части шарнира.

Зависимая пневматическая подвеска. Для каждого колеса транспортного средства она может выполняться по схеме с одной или двумя пневморессорами. Направляющими элементами в таких подвесках служат полурессоры, реактивные тяги, кронштейны рамы и балки для крепления пневмоэлементов. Упругими элементами являются пневморессоры, которые позволяют не только сглаживать колебания кузова ТС, но и регулировать его положение по высоте в определённых пределах.

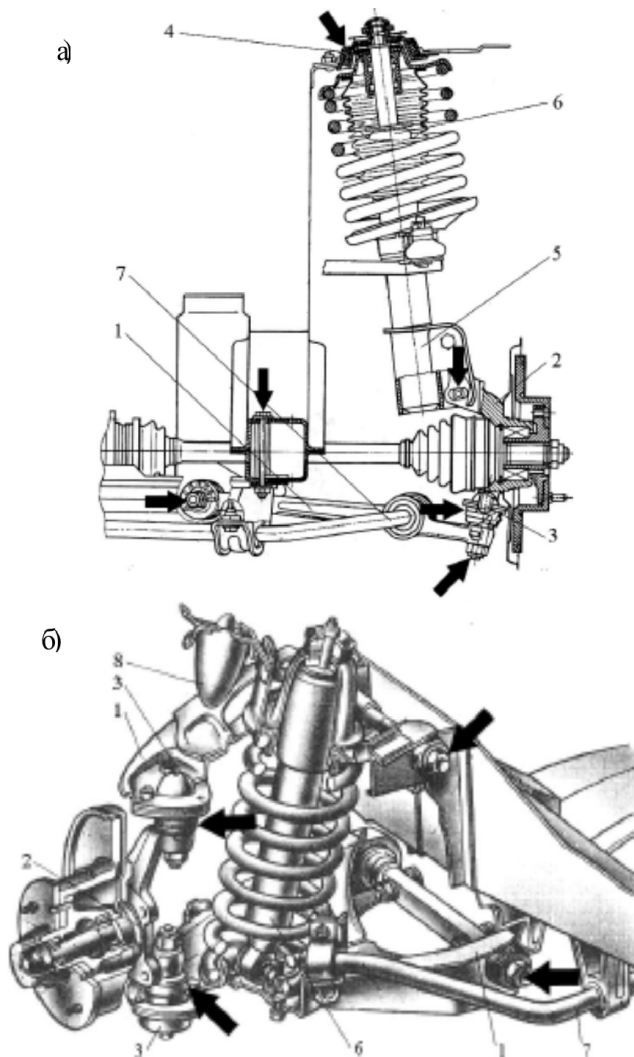


Рис. 1. Подвеска управляемых колёс автомобилей и их основные места контроля: *а* – типа «МакФерсон»; *б* – на двойных поперечных рычагах; 1 – рычаги подвески; 2 – поворотная цапфа; 3 – шаровые опоры; 4 – верхняя опора амортизатора; 5 – амортизаторная стойка; 6 – амортизатор; 7 – стабилизатор.

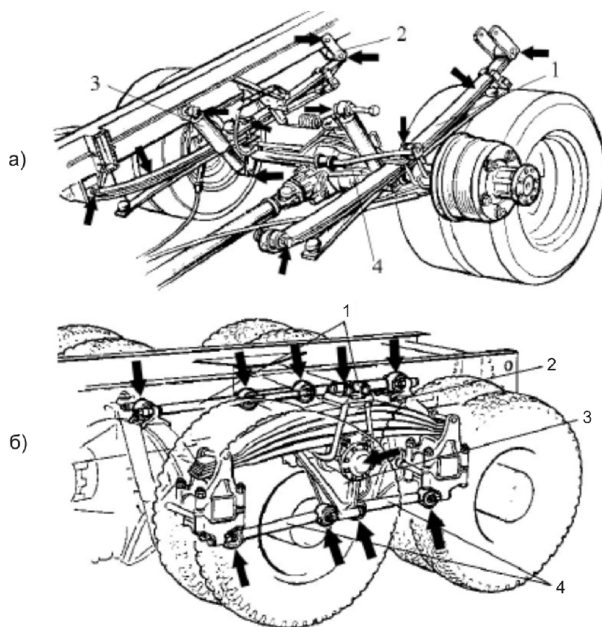


Рис. 2. Зависимые рессорные подвески и основные места их контроля: а – подвеска одиночной оси (1 – рессора; 2 – серьга; 3 – амортизатор; 4 – стабилизатор); б – балансирующая тележка (1 – верхние реактивные тяги; 2 – рессора; 3 – балансирующее устройство; 4 – нижние реактивные тяги).

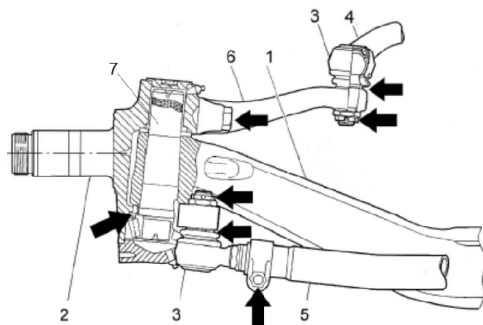


Рис. 3. Элементы шкворневой подвески управляемой оси и основные места её контроля: 1 – балка управляемой оси; 2 – поворотная цапфа; 3 – шаровые шарниры рулевых тяг; 4 – продольная рулевая тяга; 5 – поперечная рулевая тяга; 6 – поворотный рычаг; 7 – шкворень.

На задних осях грузовых автомобилей, а также на осях полуприцепов широкое распространение получила подвеска с одной пневморессорой на колесо (рис. 4, а). Угловые перемещения полуэксцентрики в кронштейне происходят посредством упругой деформации сайлент-блока.

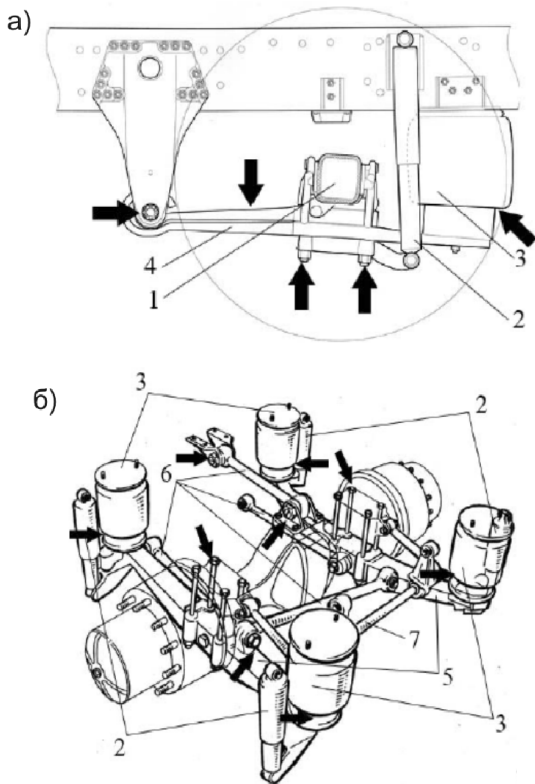


Рис. 4. Варианты исполнения пневмоподвесок неуправляемых осей и основные места их контроля:
 а – с одной пневморессорой на колесо; б – с двумя пневморессорами на колесо; 1 – пневморессора; 2 – амортизатор;
 3 – балка оси; 4 – полуэксцентрик; 5 – реактивные тяги;
 6 – стабилизатор; 7 – опорные кронштейны.

Задние подвески автобусов, а также передние и задние подвески грузовых автомобилей нередко выполняются по схеме с двумя пневморессорами на колесо (рис. 4, б).

Независимая пневматическая подвеска характерна прежде всего для управляемых осей автобусов повышенной комфортности. Один из вариантов исполнения такой подвески показан на рис. 5.

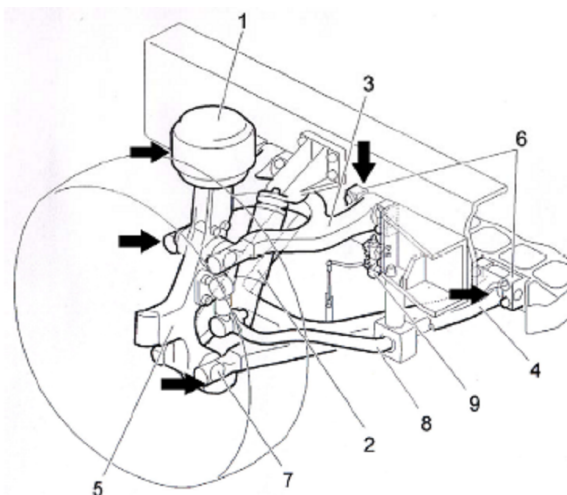


Рис. 5. Пневмоподвеска управляемой оси автобуса и основные места её контроля: 1 – пневморессора; 2 – амортизатор; 3 – верхний рычаг; 4 – нижний рычаг; 5 – опорная стойка; 6, 7 – резинометаллические втулки; 8 – стабилизатор поперечной устойчивости; 9 – кран управления подвески.

В качестве направляющих элементов такой подвески служит пара поперечных рычагов, расположенных в двух уровнях по вертикали, и шкворневая цапфа, имеющая в верхней части площадку для установки пневморессоры. Перемещения рычагов происходят, как правило, в резинометаллических шарнирах.

1. ДЕТЕКТОР ЛЮФТОВ В ПОДВЕСКЕ АВТОМОБИЛЯ AST 2.0 ФИРМЫ МАНА (ГЕРМАНИЯ)

Электрогидравлический стенд AST 2.0 предназначен для обнаружения дефектов крепления и зазоров в шарнирных соединениях, сайлент-блоках, кронштейнах амортизаторов ходовой части легковых автомобилей, в подвеске двигателя, рулевом приводе, подшипниках ступиц колёс, а также выявления мест возникновения различных посторонних стуков и скрипов. Технические характеристики стенда приведены в табл. 1.

Таблица 1. Технические характеристики AST 2.0

Допустимая нагрузка, макс., т	2
Движение пластин в стороны, мм	+/- 25
Размеры рабочей площадки (Д x Ш x В), мм	600 x 500x 70
Вес рабочей площадки, кг	51
Электродвигатель, кВт	1,1
Гидравлическое давление, бар	80
Давление поршня, кН	22
Гидравлическое масло, заправочный объем, л	15

Стенд представляет собой одну стационарно установленную платформу, состоящую из неподвижных плит с антифрикционными накладками и подвижных площадок, которые лежат на антифрикционных накладках и могут перемещаться под действием штоков гидроцилиндров, расположенных во взаимно перпендикулярных направлениях (рис. 6).



Рис. 6. Изображение рабочих пластин стенда AST 2.0.

Принцип работы детектора заключается в принудительном перемещении колеса подвески автомобиля знакопеременными силами и визуальном определении соответствующих люфтов.

После заезда автомобиля на рабочую площадку стенда проверочные

пластины могут двигаться в соответствии с описанными в табл. 2 функциями кнопок ручного пульта управления (рис. 7).

Таблица 2. Функции кнопок ручного пульта управления

Переключатель <i>встречное движение / синхронное движение</i>	Кнопки направления движения <i>влево / вправо</i>	Движение пластин
		
		
		
		



Рис. 7. Ручной пульт управления.

2. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕРКЕ ПОДВЕСКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Балки осей ТС должны быть надёжно закреплены и не иметь трещин, деформаций и значительных коррозионных повреждений. Ремонт балок осей с помощью сварки, выполненный с нарушением рекомендаций изготовителей, не допускается.

Подшипники ступиц колёс должны быть отрегулированы в соответствии с требованиями эксплуатационной документации изготовителя. Ступицы колёс должны свободно и равномерно вращаться в обоих на-

правлениях, причём осевой люфт должен соответствовать требованиям изготовителей.

Ослабление затяжки болтовых соединений и люфт карданной передачи ТС не допускаются.

Рессоры должны быть надёжно закреплены и не должны иметь деформаций, повреждений (коррозий, трещин, обломов и смещения листов) и чрезмерного износа накладок.

Листы рессор должны быть надёжно стянуты, а ушко рессоры – надёжно закреплено.

Детали пневматической подвески должны быть надёжно закреплены, не иметь повреждений и находиться в работоспособном состоянии.

Деформация пневмоподушек, а также утечки воздуха из узлов пневмоподвески не допускаются.

Регулятор уровня пола (кузова) ТС должен быть в работоспособном состоянии.

Упругие элементы подвесок не должны иметь повреждений.

В шарнирах и сочленениях элементов подвесок (шаровых опорах, шкворневых шарнирах, резинометаллических и резиновых втулках и сайлентблоках) должны отсутствовать значительные зазоры.

3. ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДВЕСКИ С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРА AST 2.0

Для проведения проверки технического состояния подвески на электрогидравлическом стенде AST 2.0 необходимо выполнить ряд операций в указанной ниже последовательности.

1. Расположить транспортное средство на стенд проверяемой осью, заглушить двигатель и подложить противооткатные упоры под колёса оси, не установленной на стенде.

2. Включить стенд в различных режимах движения подвижных площадок.

3. Подсвечивая основные места проверки, определить наличие люфта, выраженного видимым существенным взаимным перемещением сопряжённых деталей, а также других неисправностей.

Продольные реактивные тяги и шарниры, действующие в продольном направлении, проверяются в режиме продольного перемещения подвижных площадок стенда.

4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

1. Изучить основные места проверки различных типов подвесок.

2. Изучить устройство и принцип работы детектора люфтов в подвеске AST 2.0.

3. Ознакомиться с нормативными требованиями по проверке подвески транспортного средства.

4. Провести проверку технического состояния подвески автомобиля. Данные свести в табл. 3.

Таблица 3. Результаты проверки технического состояния подвески

Марка транспортного средства	Тип подвески	Проверяемые элементы	Результаты проверки

5. ОТЧЁТ О ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЕ

1. Выполнить краткое описание существующих типов подвесок и мест их контроля.

2. Выполнить краткое описание конструкции и принципа работы детектора люфтов в подвеске AST 2.0.

3. Записать данные диагностирования в табл. 3.

4. Сделать вывод о техническом состоянии подвески.

5. Дать рекомендации по устранению имеющихся неисправностей.

Контрольные вопросы

1. Какие типы подвесок вы знаете?

2. Перечислите основные места проверки различных типов подвесок.

3. Какие нормативные требования предъявляются к элементам подвесок ТС?

4. Изложите порядок работы с детектором люфтов в подвеске AST 2.0.

ЛИТЕРАТУРА

1. Передерий, В. П. Устройство автомобиля: учебн. пособие / В.П. Передерий. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. 288 с.

2. Савич, Е. Л. Инструментальный контроль автотранспортных средств / Е.Л. Савич, А.С. Кручек. Минск: Вышэйш. шк., 2006. 406 с.

3. Транспорт дорожный. Требования к техническому состоянию по условиям безопасности движения. Методы проверки: СТБ 1641–2006. Введ. 28.04.2006. Минск, 2006. 32 с.

4. Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию детектора люфтов AST 2.0.

Учебно-методическое издание

**Анатолий Николаевич Карташевич
Александр Александрович Рудашко
Андрей Феликсович Скадорва**

**ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ЭЛЕМЕНТОВ ПОДВЕСКИ
АВТОМОБИЛЯ**

Методические указания к лабораторной работе
по дисциплине «Тракторы и автомобили»

Редактор-корректор О.Г. Толмачёва
Техн. редактор Н.К. Шапрунова

ЛИ № 348 от 16.06.2009. Подписано в печать 23.12.2009.
Формат 60 × 84 1/16. Бумага для множительных аппаратов.
Печать ризографическая. Гарнитура «Таймс».
Усл. печ. л. 0,70. Уч.- изд. л. 0,64.
Тираж 150 экз. Заказ . Цена 710 руб.

Редакционно-издательский отдел БГСХА
213407, г. Горки Могилёвской обл., ул. Студенческая, 2
Отпечатано в отделе издания учебно-методической литературы,
ризографии и художественно-оформительской деятельности БГСХА
г. Горки, ул. Мичурина, 5