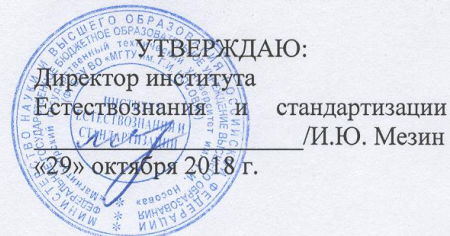




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Естествознания и стандартизации
И.Ю. Мезин
«29» октября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ КУЗОВОВ АВТОМОБИЛЕЙ

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль программы
Автомобильный сервис

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения
Очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

*Естествознания и стандартизации
Технологий, сертификации и сервиса автомобилей
4
8*

Магнитогорск
2018г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом МОиН РФ от 14 декабря 2015 г., N 1470

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий, сертификации и сервиса автомобилей «23» октября 2018г., протокол № 3.

Зав. кафедрой _____ / И.Ю. Мезин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией Института Естествознания и стандартизации «29» октября 2018 г., протокол № 2.

Председатель _____ / И.Ю. Мезин/

Рабочая программа составлена:

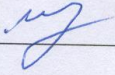
доцент, кандидат технических наук

_____ / Е.Г. Касаткина /

Рецензент: зав. кафедрой Л и УТС, профессор, д-р техн. наук

_____ / С.Н. Корнилов/

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1.	8	Актуализация учебно – методического и программного обеспечения	03.09.2019г., протокол № 1.	

1 Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Техническое обслуживание и текущий ремонт кузовов автомобилей» - дать будущему специалисту знания и практические навыки для решения задач в области организации технического обслуживания и ремонта кузовов с учетом их назначений и конструктивных особенностей.

Задачи изучения дисциплины – студенты должны знать технологические процессы по ремонту и обслуживанию кузовов автомобилей

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Техническое обслуживание и текущий ремонт кузовов автомобилей» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль – Автомобильный сервис.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: Введение в отрасль, Система, технология и организация услуг в предприятиях автосервиса, Типаж и эксплуатация технологического оборудования, Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТМО.

Знания (умения, владения), полученные при изучении дисциплины будут необходимы им при выполнении ВКР.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Техническое обслуживание и текущий ремонт кузовов автомобилей» студент должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК 14 - способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	
Знать	Особенности конструкций кузовов автомобилей; основные причины разрушения кузовов в эксплуатации; особенности обслуживания и ремонта кузовов автомобилей
Уметь	Проводить диагностику, техническое обслуживание и ремонт кузовов автомобилей
Владеть	Навыками обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, выбора способа восстановления кузовов автомобилей
ПК - 16 - способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	
Знать	Основное содержание работ по техническому обслуживанию и ремонту кузовов автомобилей
Уметь	Проводить техническое обслуживание и ремонт кузовов автомобилей с учетом требований потребителя
Владеть	Навыками выбора формы и метода обслуживания и ремонта кузовов ав-

	томобилей, выбора материалов, применяемых при ремонте кузовов
ПК – 45 - готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	
Знать	Классификацию и конструкцию кузовов автомобилей, технологию обслуживания и ремонта кузовов
Уметь	Составлять операционные и маршрутные карты технологии восстановления кузовов; проводить контроль качества ремонта кузовов автомобилей
Владеть	Навыками определения необходимых технологических воздействий для восстановления работоспособности и товарного вида кузова

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единицы 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 92,5 академических часов:
 - аудиторная – 88 академических часов;
 - внеаудиторная - 4,5 академических часов;
- самостоятельная работа – 15,8 академических часов;
- экзамен – 35,7 академических часов.

Раздел /тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		Лекции	Практические занятия				
1. Кузов автомобиля – объект ТО и ТР	8	4	4/2И	1	-самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-14-зுவ ПК-16-зுவ
2. Техническое обслуживание и текущий ремонт кузовов	8	12	12/6И	1	-самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-14-зுவ ПК-16-зுவ ПК-45-зுவ
3. Причины износа и производственные процессы ремонта кузовов и кабин	8	8	8/4И	2	-самостоятельное изучение учебной литературы - написание реферата	Практическое занятие, устный опрос (собеседование), защита реферата	ПК-14-зுவ ПК-16-зுவ ПК-45-зுவ
4. Восстановление металлических деталей и узлов кузовов и кабин	8	4	4/2И	2	-самостоятельное изучение учебной литературы - написание реферата	Практическое занятие, устный опрос (собеседование), защита реферата	ПК-14-зுவ ПК-16-зுவ ПК-45-зுவ
5. Ремонт неметаллических деталей кузовов и кабин	8	3	3/2И	1	-самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-14-зுவ ПК-16-зுவ ПК-45-зுவ
6. Ремонт вспомогательных деталей, механизмов и оборудования кузовов и кабин	8	4	4/2И	2	-самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций - написание реферата	Практическое занятие, устный опрос (собеседование), защита реферата	ПК-14-зுவ ПК-16-зுவ ПК-45-зுவ
7. Восстановление защитно-декоративных покрытий кузовов и кабин	8	4	4/2И	2	-самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование), защита реферата	ПК-14-зுவ ПК-16-зுவ ПК-45-зுவ

					- написание реферата		
8. Сборка кузовов и кабин	8	4	4/2И	1	-самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-14-зுவ ПК-16-зுவ ПК-45-зுவ
9. Контроль качества ремонта кузовов и кабин	8	1	1	3,8	-самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций - выполнение домашнего задания	Практическое занятие, устный опрос (собеседование) Защита работы	ПК-14-зுவ ПК-16-зுவ ПК-45-зுவ
Итого по дисциплине		44	44/22И	15,8		экзамен	

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

При чтении лекций используются объяснительно-иллюстративный метод с элементами проблемного изложения учебной информации, элементы дискуссии и коллективного обсуждения изучаемых проблем. Лекции могут сопровождаться компьютерными слайдами, слайд-лекциями или показом учебных фильмов.

При изучении дисциплины применяются интерактивные формы обучения. Удельный вес занятий в интерактивных формах составляет 22 ч.

При проведении практических занятий применяются активные и интерактивные методы: решение ситуационных задач, дискуссии, выполнение групповых и индивидуальных творческих заданий. Практические занятия проводятся в Межфакультетской автолаборатории, лаборатории конструкции автомобиля, где студенты наглядно знакомятся и осваивают практические навыки ремонта кузовов, что способствует более глубокому освоению теоретического материала.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Техническое обслуживание и ремонт кузовов автомобилей» предусмотрена внеаудиторная и аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала, написания рефератов и выполнения домашнего задания.

Темы рефератов

1. Классификация кузовов легковых автомобилей
2. Конструкционно-ремонтные материалы. Пластические массы: назначение, состав, классификация, свойства, термопластические пластмассы, термореактивные пластмассы.
3. Конструкционно-ремонтные материалы. Лакокрасочные материалы: назначение, требования к ЛКМ, строение лакокрасочного покрытия, классификация ЛКМ, компоненты ЛКМ, свойства лаков и красок.
4. Разработать технология покраски кузовов в условиях автосервиса и автозавода.

Тема домашнего задания

Восстановительные работы и ремонт автомобиля при различных видах аварий: составить перечень работ по ремонту автомобиля, использованные запасные части, израсходованные материалы (по вариантам, см. Приложение 1)

Аудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение заданий на практических занятиях

Практические занятия

1. Правка съемных деталей кузова в условиях Учебно-производственного автомобильного центра МГТУ им. Г.И. Носова
2. Соединение деталей составляющих кузов контактной, электродуговой сваркой в условиях Учебно-производственного автомобильного центра МГТУ им. Г.И. Носова
3. Восстановление повреждений шпатлевкой в условиях Учебно-производственного автомобильного центра МГТУ им. Г.И. Носова
4. Восстановление защитно-декоративных покрытий в условиях Учебно-производственного автомобильного центра МГТУ им. Г.И. Носова

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК 14 - способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций		
Знать	Особенности конструкций кузовов автомобилей; основные причины разрушения кузовов в эксплуатации; особенности обслуживания и ремонта кузовов автомобилей	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Несущие системы автомобиля: конструктивные схемы, классификация. Назначение и конструкции рам. 2. Основные требования, предъявляемые к кузовам (в том числе требования по обеспечению безопасности; микроклимат и эстетические требования). Оборудование кузова: системы отопления и вентиляции. 3. Устранение остаточных деформаций. Способы устранения вмятин на внешней облицовке кузова. Особенности рихтовки листовой стали. 4. Правка кузовов автомобилей с применением нагрева. Рихтовочные инструменты. 5. Выравнивание неровностей в панелях кузова с помощью пластических масс. 6. Повреждения металлических деталей. Восстановление элементов кузовов и кабин различными видами сварки.
Уметь	Проводить диагностику, техническое обслуживание и ремонт кузовов автомобилей	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общая структура технологического процесса ремонта кузова. Методы ремонта кузовов. 2. Технология ремонта кабин грузовых автомобилей. 3. Технология правки кузовов автомобилей с применением нагрева. 4. Газопламенный метод нанесения полимерного покрытия при восстановлении кузова автомобиля. 5. Тепловой метод нанесения полимерного покрытия при восстановлении кузова автомобиля. 6. Сущность струйно-электростатического метода нанесения полимерного покрытия на детали кузова автомобиля. 7. Технология восстановления неметаллических деталей кузовов автомо-

		билей 8. Восстановление элементов кузовов и кабин различными видами сварки. 9. Технология ремонта алюминиевых кузовов автомобилей. 10. Технология нанесения лакокрасочных покрытий. Основные дефекты, возникающие при окраске. 11. Антикоррозионная защита кузовов и их консервация. Средства и оборудование антикоррозийной обработки. Технологическая последовательность операций.
Владеть	Навыками обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, выбора способа восстановления кузовов автомобилей	Восстановительные работы и ремонт автомобиля при различных видах аварий (Приложение 1)
ПК - 16 - способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования		
Знать	Основное содержание работ по техническому обслуживанию и ремонту кузовов автомобилей	<i>Перечень теоретических вопросов к экзамену</i> 1. Техническое обслуживание кузовов: сущность, содержание, оборудование. 2. Виды износов и повреждений кузова. Факторы, определяющие долговечность кузова автомобиля. 3. Методы оценки коррозионного разрушения кузова. Оценка состояния деталей, определяющих долговечность кузова. 4. Окраска. Основные понятия о лакокрасочных материалах. Основные дефекты, возникающие при окраске.
Уметь	Проводить техническое обслуживание и ремонт кузовов автомобилей с учетом требований потребителя	1. Схема технологического процесса технического обслуживания кузова автомобиля 2. Технологическая последовательность проведения антикоррозионной защиты кузова. 3. Технология восстановления кузова автомобиля с помощью полимеров 4. Технология устранения вмятин на внешней облицовке кузова.
Владеть	Навыками выбора формы и метода обслуживания и ремонта кузовов автомобилей, выбора материалов, применяемых при ремонте кузовов	Восстановительные работы и ремонт автомобиля при различных видах аварий (Приложение 1)

ПК – 45 - готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения		
Знать	Классификацию и конструкцию кузовов автомобилей, технологию обслуживания и ремонта кузовов	<i>Перечень теоретических вопросов к экзамену</i> 1. Классификация кузовов. Кузова легковых автомобилей. Материалы, применяемые для изготовления кузовов. 2. Техническое обслуживание кузовов: сущность, содержание, оборудование. 3. Технология устранения остаточных деформаций на деталях кузова
Уметь	Составлять операционные и маршрутные карты технологии восстановления кузовов; проводить контроль качества ремонта кузовов автомобилей	1. Составить технологическую карту на ремонт кузова 2. Составить технологическую карту на проведение технического обслуживания кузова 3. Составить технологическую карту на проведение антикоррозионной защиты кузова 4. Измерительные системы оценки качества ремонта кузовов. Контроль геометрии кузова.
Владеть	Навыками определения необходимых технологических воздействий для восстановления работоспособности и товарного вида кузова	Восстановительные работы и ремонт автомобиля при различных видах аварий (Приложение 1)

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Техническая эксплуатация силовых агрегатов и трансмиссий» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Показатели и критерии оценивания

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Ремонт кузовов легковых автомобилей : учеб. пособие / Е.Л. Савич, В.С. Ивашко, А.С. Савич ; под общ. ред. Е.Л. Савича. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 320 с. : ил. — (Высшее образование). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/915553> (дата обращения: 11.11.2019)

2. Масленников, Р.Р. Общие сведения об устройстве автомобиля : учебное пособие / Р.Р. Масленников, В.Н. Ермак, А.И. Подгорный. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 79 с. — ISBN 978-5-00137-011-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115140> (дата обращения: 11.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

1. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник / И.Э. Грибут, В.М. Артюшенко; Под ред. В.С. Шуплякова. - Москва : Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 480 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Сервис и туризм). (переплет) ISBN 978-5-98281-131-8 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/document?id=155150> (дата обращения: 11.11.2019)

2. Кузов современного автомобиля: материалы, проектирование и производство : учебное пособие / Г.В. Пачурин, С.М. Кудрявцев, Д.В. Соловьев, В.И. Наумов ; под общей редакцией Г.В. Пачурина. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-2154-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107953> (дата обращения: 11.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Вахламов В. К. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства автомобилей [Текст] : учебное пособие / В. К. Вахламов. - М. : Академия, 2007. - 557 с. : ил., граф., схемы, табл. - (Высшее проф. образование : Транспорт). – 10 шт.

в) методические разработки

Методические указания по выполнению индивидуального домашнего задания приведены в приложении 1.

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.

2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.

3. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	Свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебная аудитория для проведения практических занятий: Лаборатория конструкции автомобиля и производственных процессов	- Автомобиль ВАЗ 21093, - Двухстоечный подъемник
Учебная аудитория для проведения практических занятий: Учебно-производственный автомобильный центр МГТУ им. Г.И. Носова	– Автомобиль, комплект инструмента и приспособлений для правки кузовов
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Оборудование: станок сверлильный, станок токарно-винторезный, стол подъемный, штангенциркуль, тисы слесарные, ножовка по металлу, станок наждачный. Методическое обеспечение учебного процесса.

Методические указания по выполнению индивидуального домашнего задания

1. Прописать комплекс работ по ремонту автомобиля.

Операции:

- разборочно-сборочные работы
- ремонт узлов и агрегатов
- кузовные работы

2. Используемые запасные части

Вариант	Задание
1	Повреждения автомобиля при ударе спереди справа. Автомобиль ВАЗ 2101, тип соударения 03, пробег 482000 км, срок эксплуатации 9 лет
2	Повреждение автомобиля при фронтальном ударе. Автомобиль ВАЗ-2106, тип соударения 02, пробег 18000 км, срок эксплуатации 1 год
3	Повреждение автомобиля при ударе в правый бок. Автомобиль ВАЗ-2101, пробег 102 000 км, срок эксплуатации 7 лет
4	Повреждение автомобиля при ударе в правый. Автомобиль ВАЗ-2101, тип соударения 05, пробег 30 000 км, срок эксплуатации 5 лет
5	Повреждение автомобиля при ударе в правый бок. Автомобиль ВАЗ-21011, тип соударения 06, пробег 63 200 км. срок эксплуатации 4 года
6	Повреждения автомобиля при ударе сзади справа. Автомобиль ВАЗ 2103, тип соударения 07, пробег 127100 км, срок эксплуатации 8 лет
7	Повреждения автомобиля при ударе в правый бок. Автомобиль ВАЗ-21011, тип соударения 06, пробег 63 200 км, срок эксплуатации 4 года
8	Повреждения автомобиля при ударе сзади. Автомобиль ВАЗ-2101, тип соударения 08, пробег 45000 км, срок эксплуатации 4 года
9	Повреждение автомобиля при фронтальном ударе. Автомобиль ВАЗ-2101, пробег 71050 км, срок эксплуатации 3 года
10	Повреждение автомобиля при ударе спереди слева. Автомобиль ВАЗ-2101, тип соударения 01, пробег 89000 км, срок эксплуатации 11 лет

ПОВРЕЖДЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ ПРИ АВАРИЯХ

В результате анализа отечественных и зарубежных статистических данных установлено процентное соотношение числа повреждений кузовов при авариях по основным направлениям соударения (рис. 1). Как видно из рисунка, наибольшее число соударений приходится на переднюю часть автомобиля, значительное — на заднюю, наименьшее — справа и слева.

Повреждения кузовов, полученные в результате соударения, можно разделить на три категории: к *первой* относятся очень сильные повреждения, в результате которых необходима замена кузова; ко *второй* категории относятся повреждения средней величины, при которых большая часть деталей требует замены или сложного ремонта; к *третьей* категории относятся менее значительные повреждения (пробоины, разрывы на лицевых панелях, вмятины, царапины, полученные при ударе в движении с малой скоростью). Повреждения третьей категории не представляют опасности для езды на автомобиле, хотя его внешний вид не отвечает эстетическим требованиям.

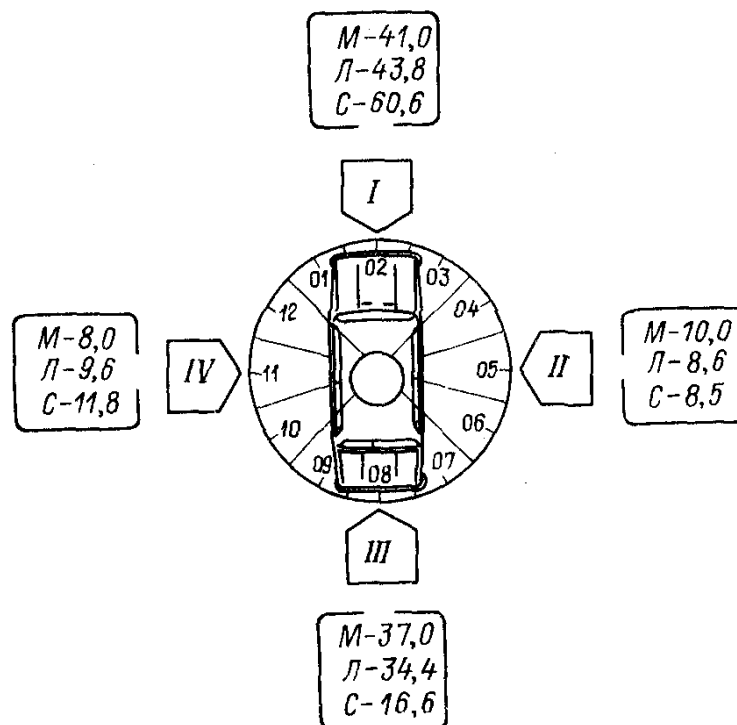
Наиболее разрушительные повреждения кузова наблюдаются при фронтальных столкновениях, т. е. при соударениях, нанесенных автомобилю непосредственно в переднюю часть кузова или под углом не более 40—45° в районе передних стоек. Как правило, такие

столкновения происходят между двумя движущимися навстречу транспортными средствами, скорости которых складываются, что создает высокие ударные нагрузки. Количество энергии, которое должно поглотиться при таких соударениях, огромно: около 80—100 кДж для автомобиля массой 950—1000 кг. Эта энергия поглощается при деформации автомобиля за время менее 0,1 с. При таких столкновениях кузов автомобиля разрушается, особенно его передняя часть, но действующие при этом большие нагрузки в продольном, поперечном и вертикальном направлениях передаются всем смежным деталям каркаса кузова и особенно его силовым элементам.

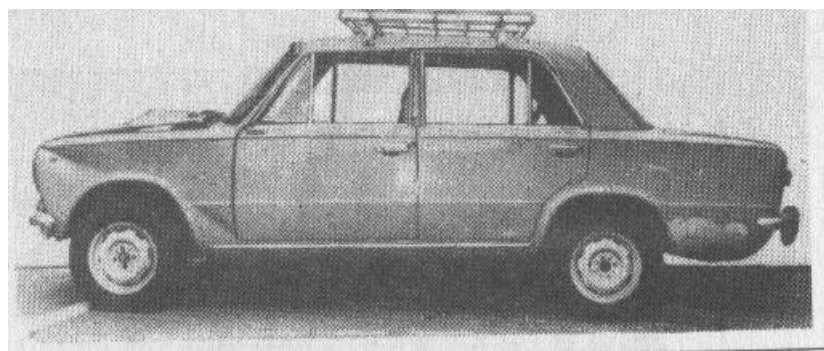
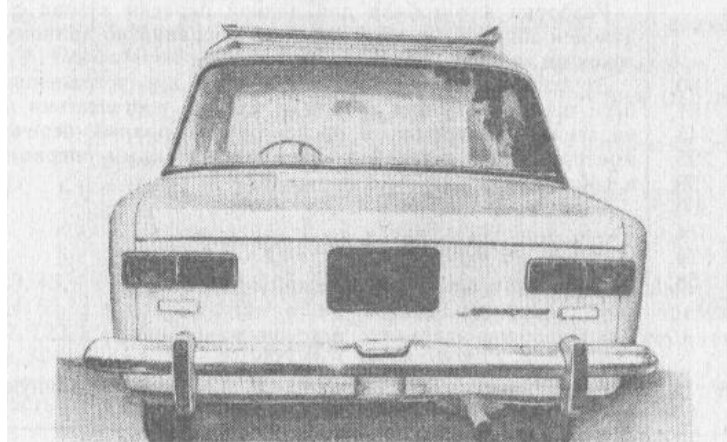
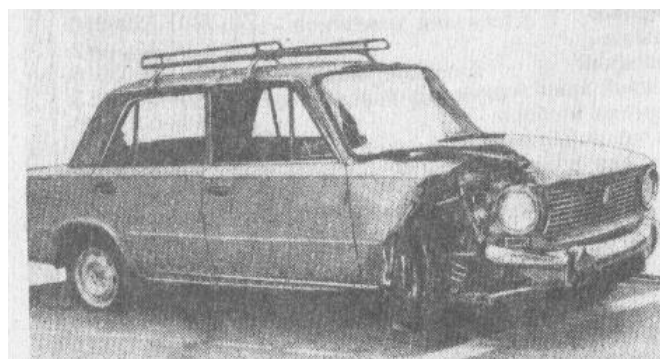
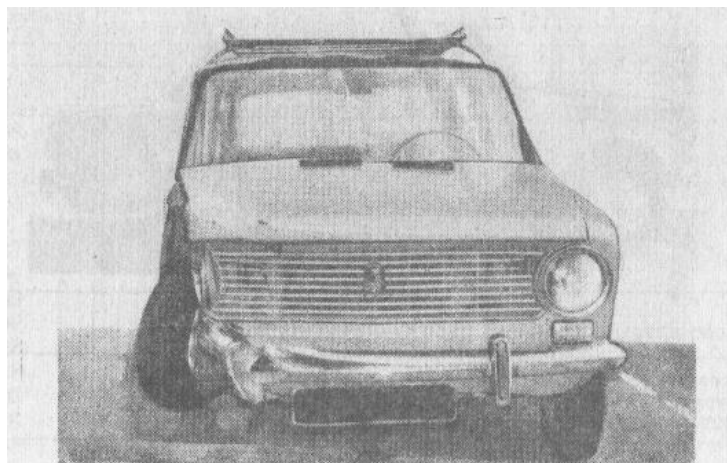
Рис 1. Диаграмма распределения числа повреждений кузовов по основным направлениям соударения I—IV (в % на 100 автомобилей, участвовавших в столкновениях):

I — фронтальные соударения (типы соударения 01, 02, 03);
 II — правые боковые соударения (типы соударения 04, 05, 06);
 III — соударения в заднюю часть автомобиля (типы соударения 07, 08, 09);
 IV — левые боковые соударения (типы соударения 10, 11, 12);

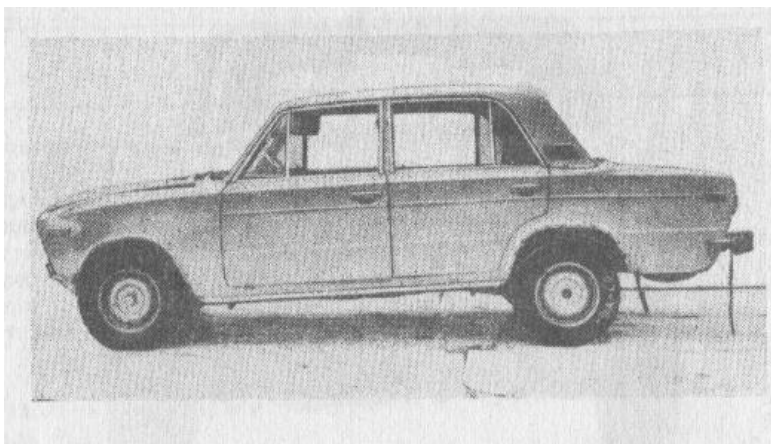
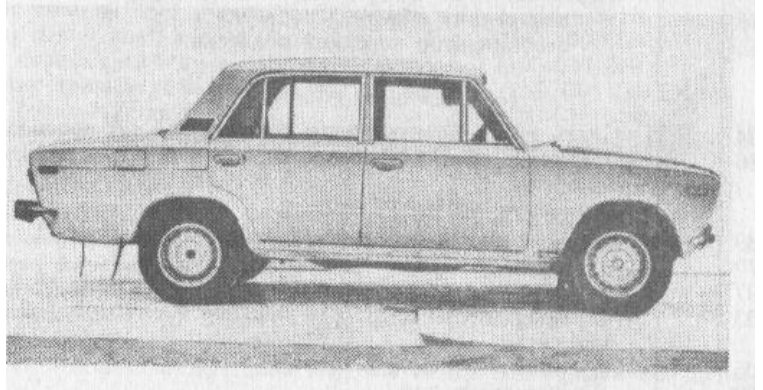
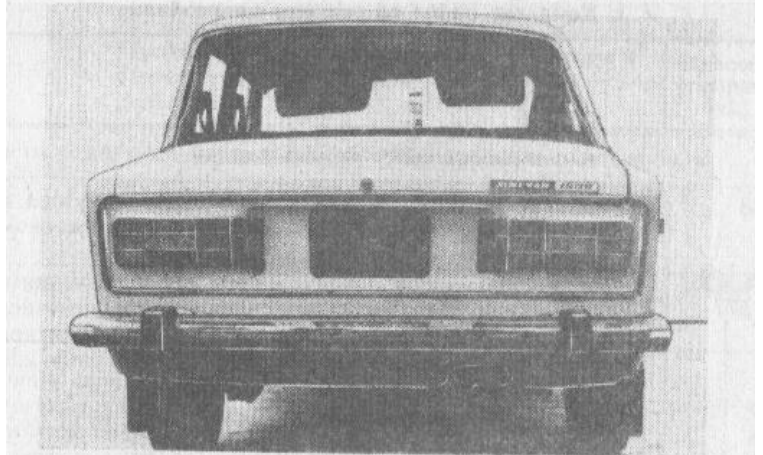
М — Москва и Московская область; Л — Ленинград и Ленинградская область; С — Стокгольм (Швеция)



Вариант 1.

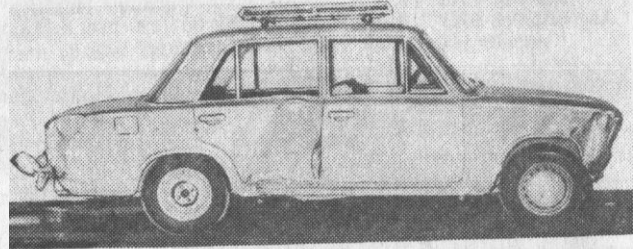
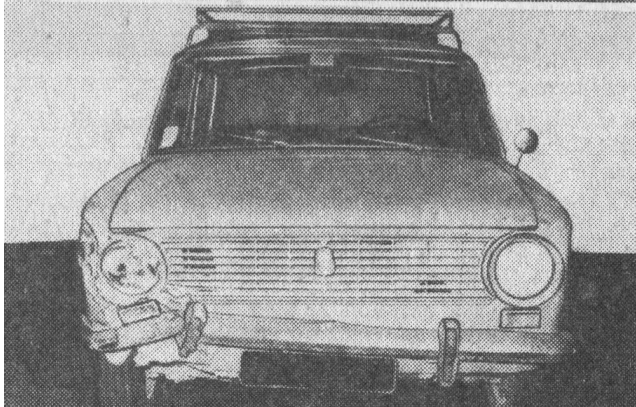
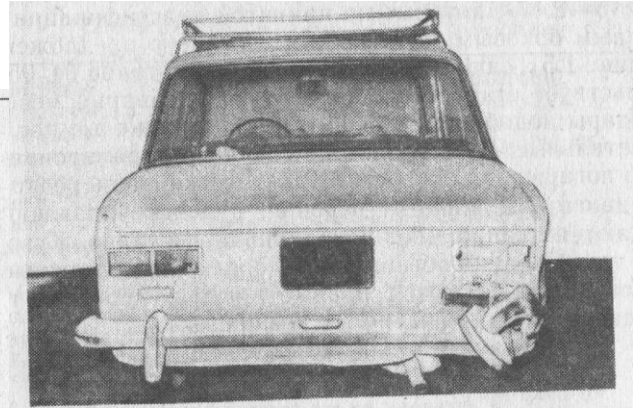
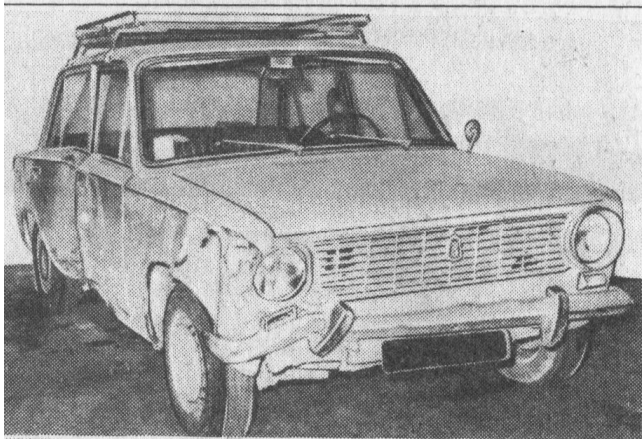


Вариант 2.

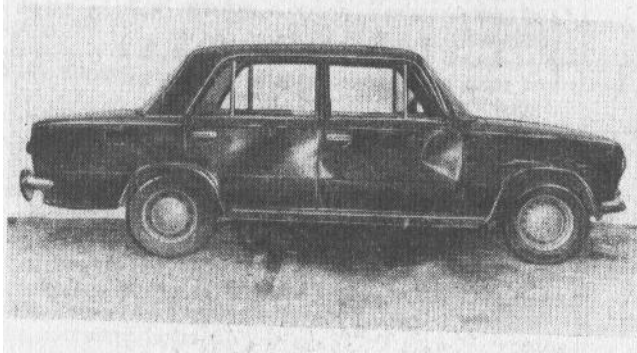
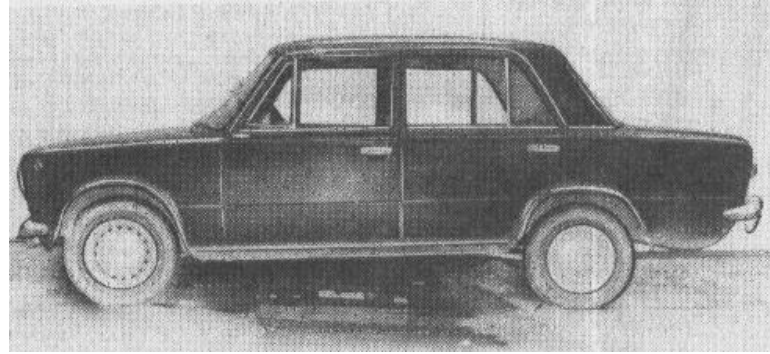
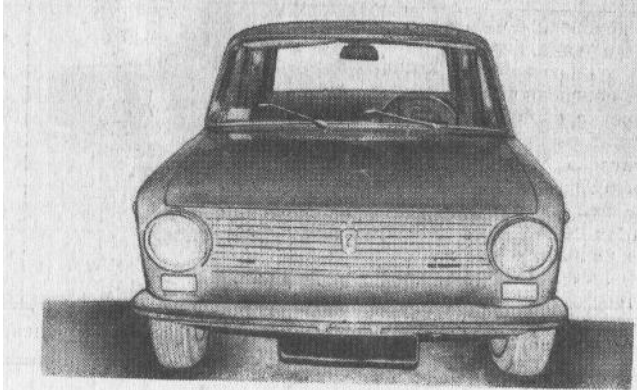


Ва-

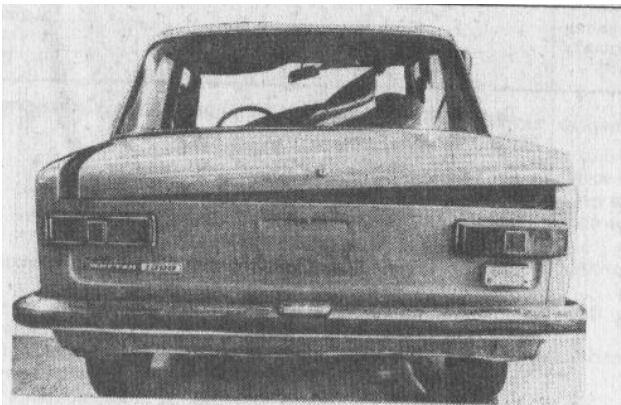
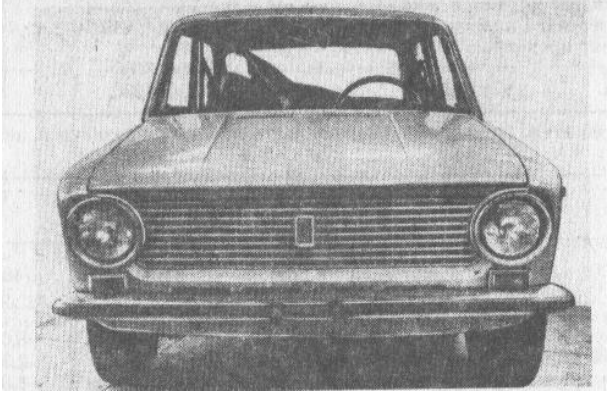
риант 3.



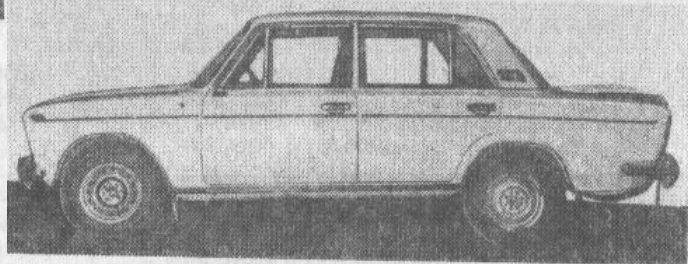
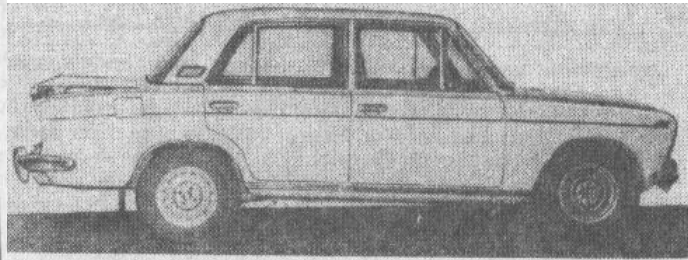
Вариант 4.



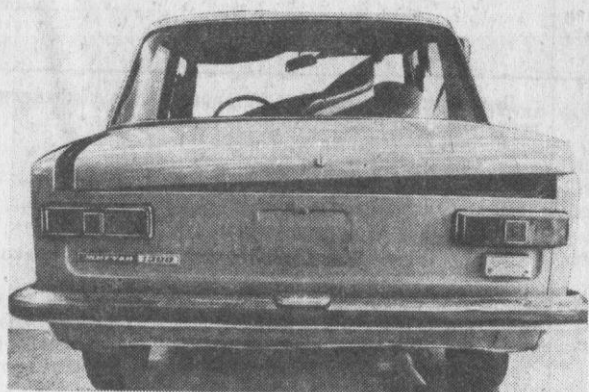
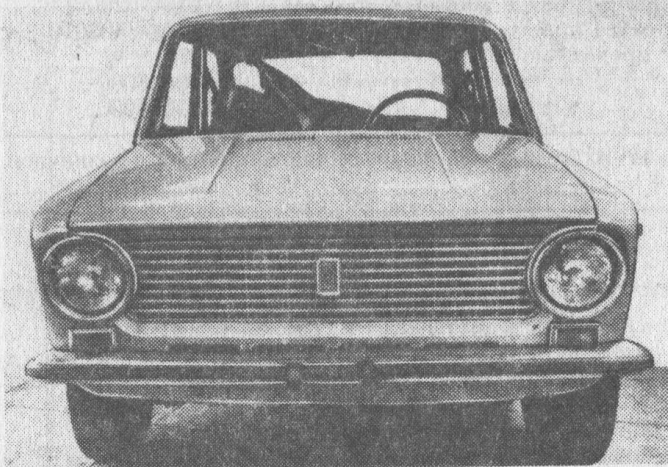
Вариант 5.



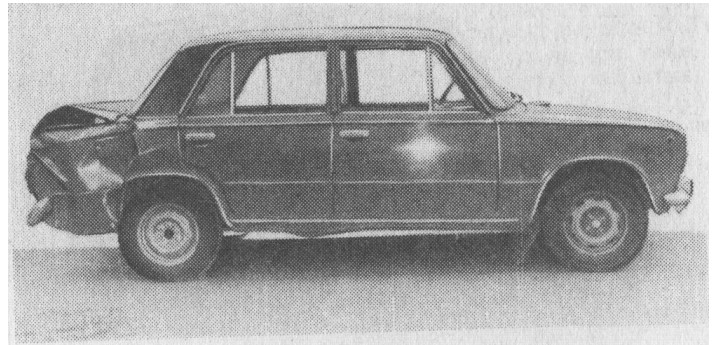
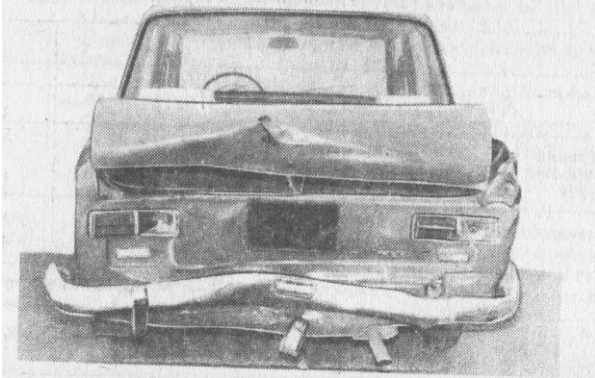
Вариант 6.

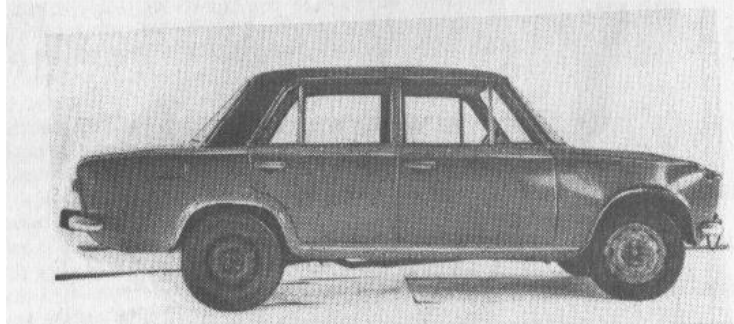
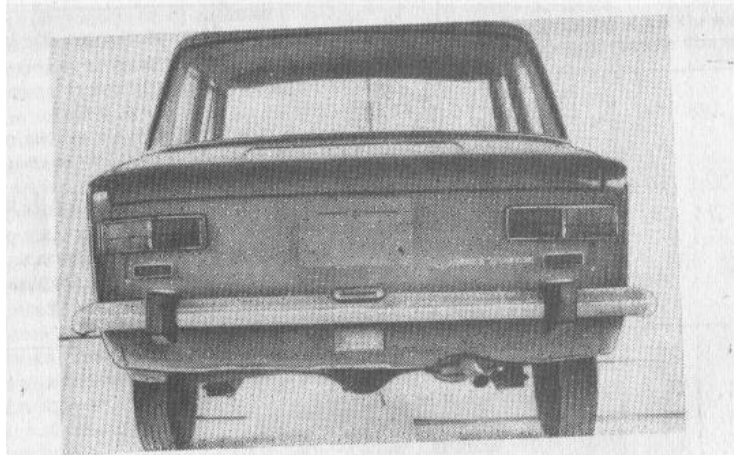
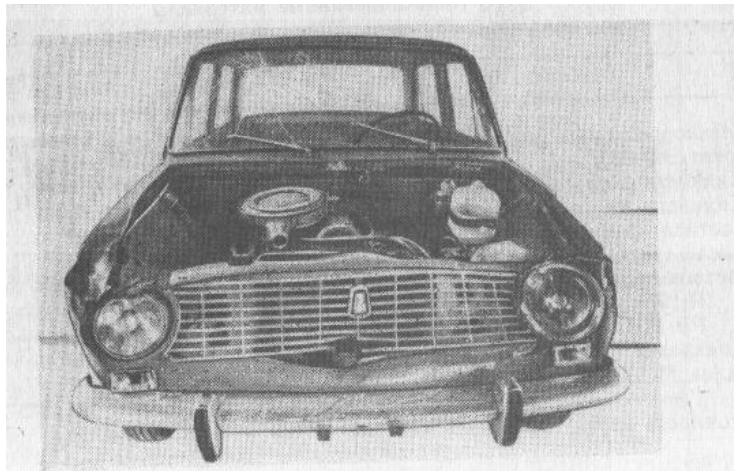
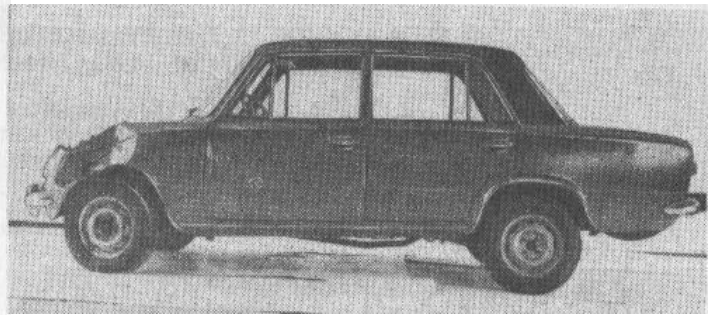
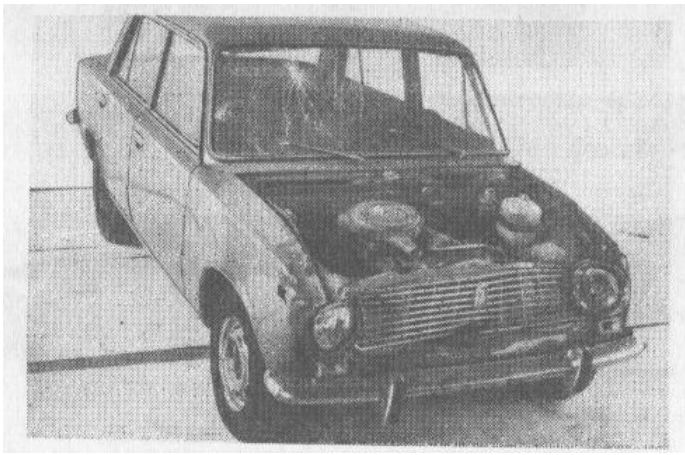


Вариант 7.



Вариант 8.





Повреждение автомобиля при фронтальном ударе
Автомобиль ВАЗ-2101, пробег 71050 км, срок эксплуатации 3 года

Вариант 10

