

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра управления автомобильными перевозками и дорожным движением

# БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь  
в качестве учебного пособия для студентов  
учреждений высшего образования по специальности  
«Организация дорожного движения»*

Гомель 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ.....	6
ВВЕДЕНИЕ .....	7
1 ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ .....	9
1.1 Нормативные документы по конструктивной безопасности автомобиля.....	9
1.2 Структура безопасности транспортных средств.....	13
2 АКТИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.....	16
2.1 Эксплуатационные свойства автомобилей.....	16
2.1.1 Основные эксплуатационные свойства автомобилей.....	16
2.1.2 Измерители и показатели эксплуатационных свойств автомобиля.....	18
2.2 Компонентные параметры автомобиля.....	20
2.2.1 Габаритные параметры автомобиля.....	20
2.2.2 Динамический коридор автомобиля при прямолинейном движении.....	22
2.2.3 Динамический коридор автомобиля на повороте.....	23
2.2.4 Массовые параметры автомобиля.....	25
2.3 Тяговая динамика автомобиля.....	27
2.3.1 Измерители и показатели тяговой динамики.....	27
2.3.2 Время и путь разгона автомобиля.....	28
2.3.3 Время и путь обгона с постоянной скоростью.....	32
2.3.4 Время и путь обгона с ускорением.....	35
2.3.5 Влияние технического состояния автомобиля на тяговую динамику.....	37
2.3.6 Пути повышения тяговой динамики автомобиля.....	38
2.4 Тормозная динамика автомобиля.....	40
2.4.1 Значение тормозной динамики для безопасности движения. Требования к тормозным системам.....	40
2.4.2 Силы, действующие на автомобиль при торможении.....	41
2.4.3 Процесс торможения автомобиля.....	43
2.4.4 Замедление, время и путь торможения автомобиля.....	47
2.4.5 Влияние технического состояния автомобиля на тормозную динамику.....	51
2.4.6 Пути повышения тормозной динамики автомобиля.....	52
2.5 Устойчивость автомобиля.....	58
2.5.1 Показатели устойчивости автомобиля.....	58
2.5.2 Курсовая устойчивость автомобиля.....	59
2.5.3 Устойчивость автомобиля при криволинейном движении.....	60
2.5.4 Устойчивость автомобиля при движении по косоугру.....	65
2.5.5 Продольная устойчивость автомобиля.....	66
2.6 Управляемость автомобиля.....	68
2.6.1 Значение управляемости автомобиля для безопасности движения.....	68
2.6.2 Стабилизация управляемых колес автомобиля.....	70
2.6.3 Установка управляемых колес автомобиля.....	72
2.7 Плавность хода автомобиля.....	74

2.7.1	Значение плавности хода для безопасности движения.....	74
2.7.2	Отрыв колес от дороги.....	75
2.7.3	Пути повышения плавности хода автомобиля.....	77
2.7.4	Влияние технического состояния автомобиля на его устойчивость, управляемость и плавность хода.....	77
2.8	Информативность автомобиля.....	79
2.8.1	Значение информативности автомобиля для безопасности движения...	79
2.8.2	Сигналы и их свойства.....	80
2.8.3	Внешняя визуальная информативность автомобиля.....	82
2.8.4	Внутренняя визуальная информативность автомобиля.....	119
2.8.5	Обзорность автомобиля.....	128
2.8.6	Звуковая, тактильная и кинестатическая информативность автомобиля.....	134
2.8.7	Электронные системы информативности.....	136
2.9	Рабочее место водителя.....	148
2.9.1	Сиденье.....	148
2.9.2	Органы управления.....	155
2.9.3	Физико-химические условия на рабочем месте водителя.....	160
2.9.4	Системы вентиляции, отопления и кондиционирования.....	164
2.9.5	Система контроля состояния водителя.....	169
2.9.6	Персональные алкотестеры, встроенные в автомобиль.....	172
2.9.7	Датчик дождя и освещенности автомобиля.....	174
2.9.8	Темнеющие зеркала заднего вида.....	176
2.10	Автомобильные шины.....	178
2.10.1	Маркировка автомобильных шин.....	178
2.10.2	Влияние шин на эксплуатационные свойства автомобиля при движении по дорогам с твердым покрытием.....	183
2.10.3	Пути совершенствования автомобильных шин.....	185
2.11	Основные системы активной безопасности.....	190
2.11.1	Антиблокировочная система тормозов.....	190
2.11.2	Антипробуксовочная система.....	196
2.11.3	Система распределения тормозных усилий.....	200
2.11.4	Основная система курсовой устойчивости при движении.....	202
2.11.5	Дополнительные системы курсовой устойчивости ТС.....	207
2.12	Вспомогательные системы активной безопасности.....	212
2.12.1	Система экстренного торможения при движении.....	212
2.12.2	Система экстренного торможения после столкновения.....	215
2.12.3	Система торможения двигателем.....	216
2.12.4	Система подсушивания тормозов автомобиля.....	218
2.12.5	Система помощи движению по полосе.....	220
2.12.6	Система помощи при перестроении.....	223
2.12.7	Круиз-контроль автомобиля.....	226
2.12.8	Системы помощи при спуске и подъеме автомобиля.....	230
2.12.9	Система автоматического включения стояночного тормоза автомобиля.....	233
2.12.10	Парковочные системы автомобиля.....	234
3	ПАССИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМОБИЛЯ.....	238
3.1	Показатели пассивной безопасности.....	238
3.2	Перегрузки, действующие на водителя и пассажиров при ДТП.....	239

3.3	Внутренняя пассивная безопасность.....	240
3.3.1	Уменьшение инерционных нагрузок.....	240
3.3.2	Ограничение перемещения людей в салоне автомобиля.....	252
3.3.3	Травмобезопасные элементы интерьера.....	264
3.4	Внешняя пассивная безопасность.....	269
3.4.1	Бамперы.....	269
3.4.2	Задние защитные устройства.....	273
3.4.3	Боковые защитные устройства.....	274
3.4.4	Системы защиты пешеходов.....	276
4	ПОСЛЕАВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМОБИЛЯ.....	280
4.1	Опасные явления, возникающие после ДТП.....	280
4.2	Требования к послеаварийной безопасности автомобиля.....	281
4.2.1	Пожарная безопасность автомобиля.....	281
4.2.2	Эвакоприспособленность автомобиля.....	284
4.2.3	Заполнение автомобиля водой.....	287
5	ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМОБИЛЯ.....	288
5.1	Влияние автомобиля на окружающую среду и человека.....	288
5.2	Токсичность выбросов автомобилей.....	290
5.3	Методы уменьшения загрязненности окружающей среды автомобильным транспортом.....	294
5.4	Электромобили.....	299
5.5	Автомобильный шум.....	306
5.6	Методы снижения уровня шума автомобилей.....	307
5.6.1	Снижение шума двигателя.....	307
5.6.2	Снижение шума трансмиссии и ходовой части автомобиля.....	311
5.7	Методы снижения транспортного шума.....	312
5.8	Электромагнитное излучение автомобиля.....	313
6	АВТОНОМНЫЕ (БЕСПИЛОТНЫЕ) ДОРОЖНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА .....	315
6.1	Предпосылки к разработке беспилотных транспортных средств.....	315
6.2	Автомобиль видящий и коммуницирующий.....	318
6.3	Обзор основных разработок беспилотных автомобилей.....	323
6.4	Обоснования перехода на беспилотные технологии.....	342
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	346