

# ТЕНДЕНЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ

**Прокопенко Федор Сергеевич**

магистрант

Мичуринский государственный аграрный университет

**Михеев Николай Владимирович**

кандидат технических наук, доцент

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, россия

**Аннотация.** Приводятся статистические показатели пассажирских перевозок и аварийности по видам транспорта, при этом на автомобильный транспорт приходится более 90% происшествий и пострадавших. Дается перечень групп безопасности автомобилей, подробно рассматриваются элементы пассивной безопасности и направления их совершенствования с целью снижения травматизма и возникновения аварийных ситуаций.

**Ключевые слова:** интенсивность автомобильного движения, аварийность транспортного процесса, пассивная безопасность автомобиля, бампер, подушки безопасности, ремни безопасности, подголовники, система защиты «кокон».

Важную роль в выполнении технологических процессов играют транспортные и транспортно-технологические машины. Если транспортно-технологические машины выполняют основные операции в технологических процессах, то транспортные выполняют вспомогательные, а именно перевозку материалов, готовой продукции и пассажиров. По статистическим данным [1] до 60% объёма перевозок пассажиров приходится на автомобильный транспорт. С учетом участия в дорожном движении пассажирского автотранспорта, включая автобусы и легковые автомобили, интенсивность автомобильного движения возрастает высокими темпами

(таблица 1). Это напрямую влияет на аварийность транспортного процесса (таблица 2) и число пострадавших (таблица 3), в которую свою лепту вносят и пешеходы.

Безопасность автотранспортных средств (АТС) определяется их конструктивными и эксплуатационными свойствами, которые подразделяют на несколько групп в зависимости от влияния на степень безопасности движения: активная, пассивная, послеаварийная и экологическая [2, 3].

Активная безопасность это конструктивные и эксплуатационные свойства АТС, которые способствуют предотвращению ДТП или ситуаций приводящих к ним. Современные автомобили снабжены большим количеством элементов, обеспечивающих активную безопасность и она, в основном, теперь зависит от профессиональных навыков водителей.

Таблица 1.

Перевозка пассажиров по видам транспорта общего пользования (млн. чел.)

	1992	2000	2005	2010	2015	2017	2018
<b>Транспорт – всего, в т.ч.</b>	<b>47885</b>	<b>44854</b>	<b>30128</b>	<b>22065</b>	<b>19122</b>	<b>18486</b>	<b>18151</b>
железнодорожный	2372	1419	1339	947	1025	1121	1160
автобусы + легковые такси	25139,7	23016,1	16380,4	13464,2	11549,8	11227,7	10963,7
трамвайно-тролейбусный	16690	16180	8776	4285	3094	2703	2522
метрополитены	3567	4186	3574	3294	3336	3298	3381
водный (морской и внутренний)	53	29,1	22,3	17,5	23,6	24,7	19,5
воздушный	63	23	37	59	94	108	118
автобусы + легковые такси, %	52,5	51,31	54,37	61,02	60,4	60,75	60,4

Таблица 2

Число происшествий на транспорте по видам

	1994	2000	2005	2010	2015	2017	2018
<b>На транспорте:</b>							
железнодорожном	34	7	5	1	15	14	10
на автомобильных дорогах и улицах	175000	158000	223000	199000	184000	169000	168000
водном (морской и внутренний)	43	22	45	27	56	54	68
воздушном	59	17	12	24	41	39	42

Таблица 3

Число пострадавших на транспорте по видам (человек погибло/ранено)

	1994	2000	2005	2010	2015	2017	2018
<b>На транспорте:</b>							
железнодорожном	24/38	3/5	1/1	0/0	3/11	3/24	0/0
на автомобильных дорогах и улицах	35600/ 189900	29600/ 179400	34000/ 274900	26600/ 250600	23100/ 231200	19100/ 215400	18200/ 214900
водном (морской и внутренний)	25/0	8/2	16/0	13/0	17/1	8/2	7/0
воздушном	310/0	20/0	56/0	34/112	60/71	50/29	128/36

Пассивная безопасность это конструктивные и эксплуатационные свойства АТС, влияющие на предупреждение, либо уменьшение тяжести травмирования участников дорожного движения, а также снижение тяжести всех видов механических повреждений при возникновении ДТП. Она подразделяется на внутреннюю и внешнюю. Внутренняя пассивная безопасность направлена на предупреждение или снижение травматизма пассажиров, водителя и обеспечение сохранности грузов. Внешняя пассивная безопасность уменьшает травматизм других участников движения – пешеходов, водителей и пассажиров, других транспортных средств, вовлеченных в ДТП, а также сокращает механические повреждения других транспортных средств [4, 5].

Элементом пассивной безопасности может быть травмобезопасный бампер, назначение которого – смягчить удары автомобиля о препятствие при малых скоростях движения. По предложениям французских автопроизводителей, этого можно достичь изготовлением бампера из специального пластика, который, после удара со скоростью до 10 км/ч, способен самостоятельно восстанавливать свою заводскую форму [6, 7].

Другим направлением повышения внешней пассивной безопасности может стать предложение использовать внешние подушки безопасности (рис. 1а), а внутренней пассивной безопасности – лобовые и боковые подушки безопасности внутри салона (рис. 1б).



а)

б)

Рисунок 1. Внешние и внутренние подушки безопасности.

В современных автомобилях находят применение ремни безопасности с преднатяжителями, которые обеспечивают мгновенную принудительную фиксацию переднего пассажира и водителя при фронтальном ударе [3, 8, 9]. Преднатяжитель ремня безопасности может сработать отдельно, а также одновременно с надувными подушками безопасности. В случае резкого торможения или резкого наклона пассажира вперед преднатяжитель не срабатывает, ремень блокируется стопорным механизмом. Преднатяжители ремней безопасности бывают двух типов:

- механические, для натяжения ремня используется пружина;
- пиротехнические, преднатяжение ремня осуществляется подрывом пиропатрона по сигналу электронного блока управления системы пассивной безопасности автомобиля.

Новейшей разработкой является надувные ремни безопасности (рис. 2) для пассажиров заднего ряда сидений. Они позволяют равномерно распределить нагрузку на грудную клетку пассажиров, снижая вероятность получения тяжелых травм. Подушки срабатывают только в тяжелых аварийных ситуациях, по сигналу единого блока управления системы безопасности автомобиля.



Рисунок 2. Надувные ремни безопасности

По литературным источникам от падения автомобиля в воду погибает большое количество водителей и пассажиров, для которых устройство призванное сохранить жизнь в случае столкновения, превращается в смертельную ловушку, люди в панике не успевают отстегнуть ремни безопасности.

Компания Fijen TMLS из Нидерландов разработало устройство Escape Belt (рис. 3) осуществляющее автоматическую разблокировку ремней безопасности тонущего автомобиля [3, 9].



Рисунок 3. Устройство Escape Belt для разблокировки ремней безопасности тонущего автомобиля.

Устройство не содержит сложных электронных устройств, внутри защелки ремня безопасности находится специальный картридж с таблеткой

соли, которая при намокании в воде теряет прочность, освобождая защелку ремня. Ремень выскакивает из замка, в результате водитель с пассажирами могут покинуть автомобиль.

При попутном столкновении может произойти повреждение шейных позвонков, для предотвращения такого инцидента предназначены сиденья с активными подголовниками [4, 10]. Активные подголовники в момент удара сзади отклоняются вперед (рис.4), сокращая расстояние между головой и подголовником, что препятствует перемещению головы относительно туловища и повреждению шейных позвонков.



Рисунок 4.Схема срабатывания сиденья с активными подголовниками.



Рисунок 5. Система защиты «кокон»

В настоящее время инженеры ведущих автопроизводителей работают над созданием системы защиты «кокон» - защитного пространства вокруг автомобиля с помощью электроники и датчиков, направленных в разные стороны (рис. 5). Датчики вместе с интеллектуальной электронной системой обнаруживают

перемещающиеся объекты и решают, приведут ли они к столкновению. Система должна распознавать серьёзность ситуации, так например подушки безопасности не должны срабатывать, если вы близко припарковались к стоящему автомобилю или к стене гаража. Тоже самое касается сидений с автоматическими подголовниками при резком трогании с места. Многие вопросы пассивной безопасности решены или решаются, но аварийные ситуации в основном создаются человеком.

### Список литературы

1. Россия в цифрах. 2019: Краткий статистический сборник./Росстат – М., 2019 -549 с.
2. Средства активной и пассивной безопасности /В.С. Федосеева //презентация 2015.
3. Безопасность автотранспортных средств: Учебник для вузов / В.В. Ломакин, Ю.Ю. Покровский, И.С. Степанов, О.Г. Гоианчук //М.: МГТУ «МАМИ», 2011. – 299 с.
4. Безопасность транспортных средств: Учебное пособие / В.А. Молодцов// Тамбов, Изд. ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 236 с.
5. Горшенин В.И. Особенности профессиональной социализации будущего специалиста среднего звена / В.И. Горшенин // Современные проблемы науки и образования. - 2016. - № 6. - С. 446.
6. Substantiation for structural and technological parameters of the unit for separating branching cloned rootstocks / V.G. Brosalin, A.A. Zavrazhnov, A.I. Zavrazhnov, V.Y. Lantsev, K.A. Manaenkov // Biosciences Biotechnology Research Asia. - 2014. - Т. 11. - № 3. - С. 1413-1419.
7. Актуальность подготовки инженерных кадров для обеспечения экологической безопасности сельскохозяйственного производства / И.П. Криволапов, С.Ю. Щербаков, К.А. Манаенков // Сб.: Экологическая педагогика: проблемы и перспективы в свете развития технологий Индустрии 4.0: материалы Международной научной школы, организованной

при финансовой поддержке Администрации Тамбовской области. - 2017. - С. 22-24.

8. Исследование состава и свойств обкаточного масла, получаемого на основе отработанного моторного масла / В.В. Остриков, В.И. Вигдорович, С.Н. Сазонов, Д.Н. Афоничев, К.А. Манаенков // Химия и технология топлив и масел. - 2017. - № 5 (603). - С. 11-16.

9. Некоторые возможности применения mathcad для решения инженерных задач в АПК / О.С. Дьячкова, С.В. Дьячков, О.С. Картечина, Н.В. Картечина // Наука и Образование. – 2019. – № 4. – С. 203.

10. Determination of the air purification efficiency when using a biofilter / I.P. Krivolapov, A.Yu. Astapov, D.V. Akishin, A.A. Korotkov, S.Yu. Shcherbakov // Journal of Ecological Engineering. – 2019. – Т. 20. – № 11. – С. 232-239.

## TRENDS IN PASSIVE CAR SAFETY

**Fyodor Prokopenko**

master's degree

Michurinsky state agrarian University

Michurinsk, Russia

**Mikheev Nikolay Vladimirovich**

candidate of technical Sciences, associate Professor

Michurinsky state agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** Statistical indicators of passenger transport and accident rates by transport type are provided, while road transport accounts for more than 90% of accidents and injuries. The list of car safety groups is given, the elements of passive safety and the directions of their improvement in order to reduce injuries and accidents are considered in detail.

**Keywords:** intensity of automobile traffic, accident rate of transport process, passive safety of the car, bumper, airbags, seat belts, head restraints, protection system "cocoon".