

Комплексная безопасность автомобиля и рациональные компоновки транспортных средств

Автомобиль – это объект повышенной опасности, который должен быть безопасным как для водителя и пассажиров, так и для участников дорожного движения во внешней окружающей среде. Любое средство транспорта обязано обеспечить перевозку водителя, пассажиров и груза из условной точки А в условную точку Б с сохранением здоровья перевозимых людей и сохранения состояния груза.

Существует три вида безопасности транспортного средства: пассивная, активная и послеаварийная. Все эти виды безопасностей всегда обязаны работать в комплексе модели «человек – автомобиль – окружающая среда» как во время движения, так и в состоянии покоя (см. рис. 1).

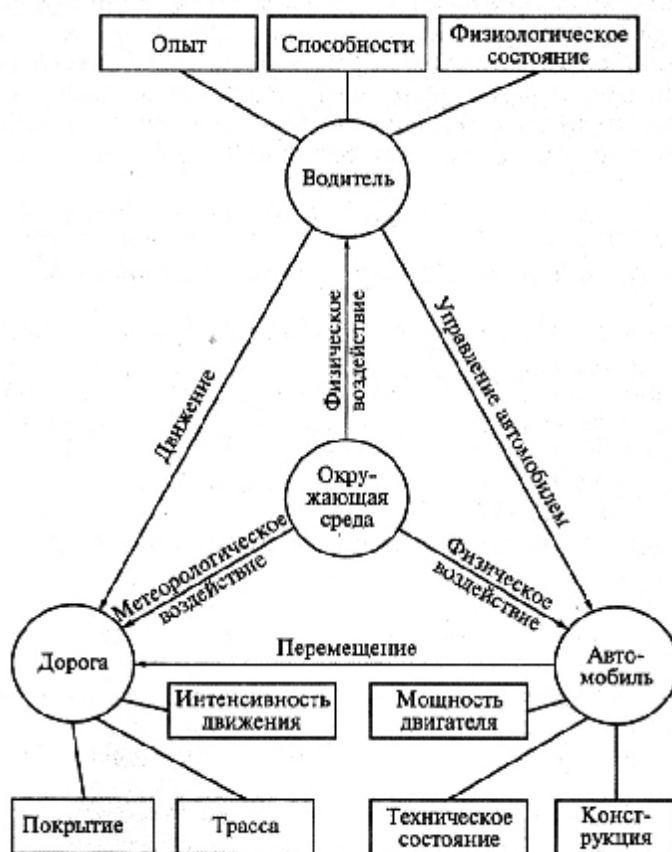


Рисунок 1 – Схема системы «водитель – автомобиль – дорога – среда»

Следует отметить то, что водитель, пассажиры и остальные участники дорожного движения всегда подвержены опасности оказаться в ДТП. На рис. 1 представлена схема общего представления окружающей среды при наличии людей и автомобилей на дорогах. На водителя всегда оказывает физическое воздействие окружающая среда (звуки, шумы, запахи, механические колебания и вибрации и пр.), а также с позиции эргономики его внутреннее физическое состояние всегда влияет на принятие решений за

рулем автомобиля [1]. Следовательно, в автомобиле для водителя надо обеспечить хорошую круговую обзорность, рациональную управляемость и расположение органов управления, эффективную вентиляцию салона автомобиля, конструкционную жесткость и прочность кузова и пр.

Пассивная безопасность – совокупность узлов и устройств, позволяющих сохранить жизнь пассажиров автомобиля при аварии. В количество этих узлов входит следующее:

- подушки безопасности; сминаемые или мягкие элементы передней панели;
- складывающаяся рулевая колонка;
- травмобезопасный педальный узел – при столкновении педали отделяются от мест крепления и уменьшают риск повреждения ног водителя;
- инерционные ремни безопасности с преднатяжителями;
- энергопоглощающие элементы передней и задней частей автомобиля, сминающиеся при ударе – бамперы;
- подголовники сидений – защищают от ряда серьезных травм шеи пассажира при ударе автомобиля сзади;
- безопасные закалённые стёкла, которые при разрушении рассыпаются на множество неострых осколков;
- дуги безопасности, усиленные передние стойки крыши и верхняя рамка ветрового стекла в родстерах и кабриолетах;
- поперечные брусья в дверях и т. п.

Все эти элементы снижают риск травматизма при авариях, но повышают материалоемкость транспортного средства (ТС) с введением в конструкцию дополнительных деталей, которые еще и утяжеляют. В послеаварийных ситуациях мягкие элементы конструкции в большинстве случаев повреждают тело человека. В этом случае помогает рациональная компоновка ТС. Лучшую сосредоточенность и рациональное поведение водителя на дороге ему обеспечивает прямая посадка как на стуле. При этом длина автомобиля сокращается или переходит в дополнительное пространство, например, багажника, также снижается материалоемкость по длине. Сегодня перспективным направлением считается создание транспортных средств квадроциклов.

Компоновка транспортного средства при мотоциклетной прямой посадке, когда осанка водителя и пассажира ровная, снижает материалоемкость, уменьшает габаритные размеры, где ширина не более 1 м, а длина в пределах 1,5 м. Все узлы и агрегаты

расположены снизу в специальной раме, что существенно снижает риск серьезных травм при ДТП.

В классической компоновке автомобиля необходимо учитывать физиологические усилия на педали (см. рис. 3), а это дополнительная нагрузка в управлении ТС.

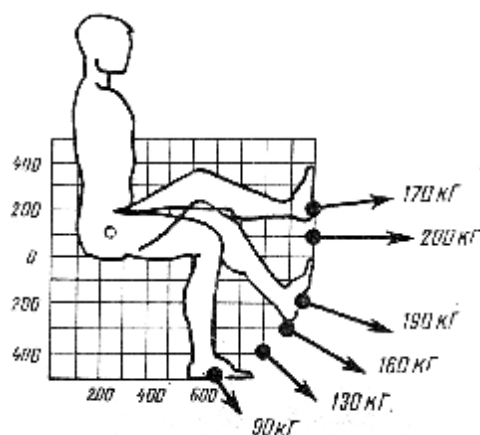


Рисунок 3 - Взаимосвязь усилия с направлением движения ноги в положении сидя

Типичные внутренние и наружные размеры автомобиля в соответствии с правилами ассоциации автомобильной промышленности Германии (VDA) приведены на рис. 4 и 5 [2].

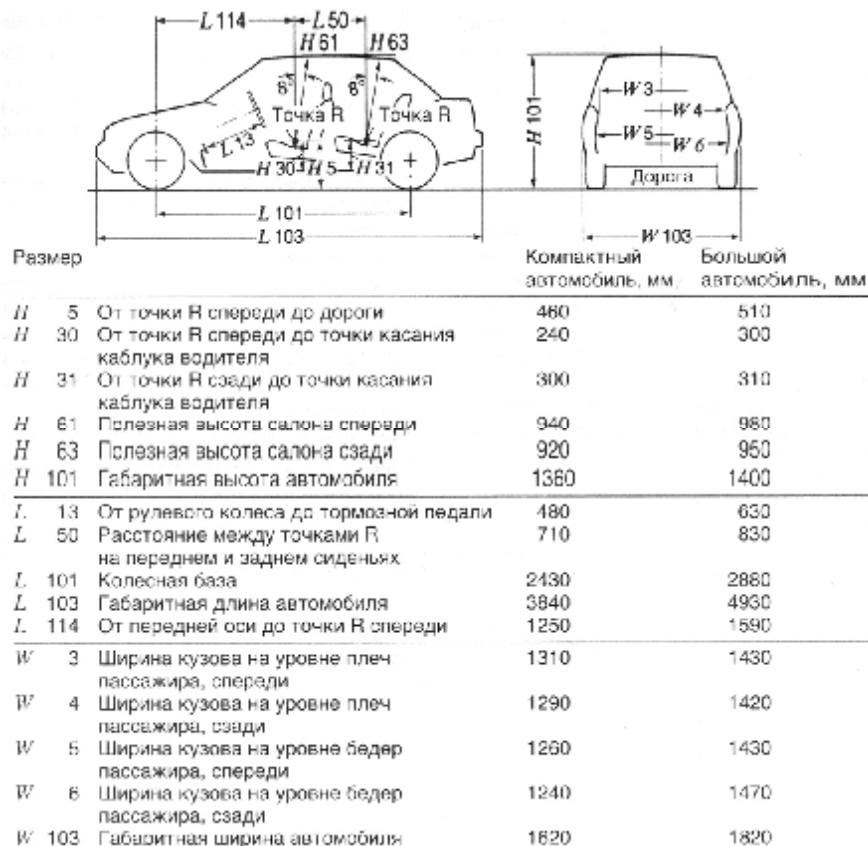


Рисунок 4 – Типичные внутренние и наружные размеры автомобиля (в соответствии с Правилами VDA 239-01)



Рисунок 5 – Параметры, определяющие место расположения сидения водителя в легковом автомобиле

В решениях вопросов компоновки требуется учитывать антропометрические и физиологические свойства человека, когда в соответствии с пропорциями определяется компоновочная схема, а внешнее очертание кузова намечается за счет точек, которые определяют габариты кузова легкового автомобиля (рис. 3, 4, 5, 6), но первоначально с учетом фронтальной обзорности. Боковая обзорность определяется за счет определения посадочных схем в легковой автомобиль, когда требуется обозначить водителя в совокупности с требуемым окружением.

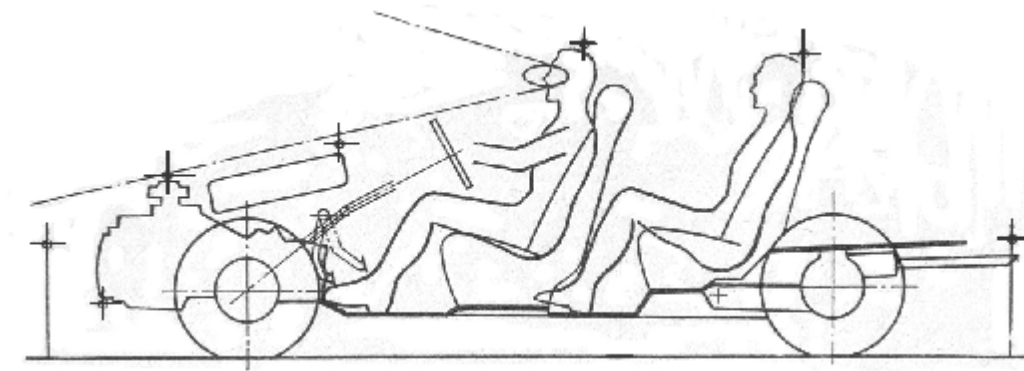


Рисунок 6 – Точки, определяющие габариты пассажирского салона

На рисунке 6 представлены точки, определяющие базовые габаритные размеры как салона, так и всего кузова. В классической компоновке водитель сидит достаточно низко, что снижает комфорт пребывания на дороге во время движения.

В качестве вывода следует выявить то, что безопасность является приоритетной темой в проектных решениях, которая отражается на общей компоновке, эргономике, материалоемкости и цене автомобиля.