

оборудования, а, следовательно и на время тушения.

На время тушения оказывают влияние также параметры проходимости техники (от них зависит условие маневренности при тушении), находящиеся в определенной связи с компоновочной схемой (углы свеса, радиус проходимости, дорожный просвет).

$$T_{\text{туш}} = F_{\text{туш}} (Q_{\text{огн}}; N_{\text{об}}; R_{\text{пр}}), \quad (4)$$

где: $Q_{\text{огн}}$ – количество вывозимых средств тушения;

$N_{\text{об}}$ – количество пожарно-технического оборудования;

$R_{\text{пр}}$ – параметр проходимости.

При разработке компоновочной схемы аварийно-спасательного автомобиля необходимо так разместить отсеки и ПТВ в них на шасси УАЗ- 23632, чтобы обеспечить оптимальные значения других параметров, зависящих от них.

Эргономика автомобиля

По опыту работы подразделений пожарной охраны можно заметить, что размещение пожарно-технического вооружения на пожарной технике не всегда соответствует критериям.

В условиях чрезмерных длительных нагрузок успех действий по ликвидации пожара может быть обеспечен при оптимальном взаимодействии всех членов расчёта, основанной на установлении чётких ритмов работы при боевом развертывании. Оптимизация развертывания тесным образом связана со схемой размещения оборудования.

При размещении ПТВ необходимо соблюдать основные принципы размещения пожарного оборудования. Это, прежде всего:

- группировка пожарного оборудования по его функциям;
- значимость, по которой группируют оборудование в зависимости от того, насколько оно важно для выполнения определенной задачи (основное оборудование размещается в зоне наилучшего восприятия);
- оптимальное расположение каждого элемента оборудования в зависимости от особенностей его конфигурации, массы, назначения, удобства манипулирования органами управления и т.п.;
- последовательность использования, согласно которой оборудование размещают в соответствии с последовательностью операции;
- частота использования оборудования, т.е. наиболее часто используемое ПТВ должно помещаться в самых удобных местах;
- расстояние до оборудования должно быть минимальным, что приводит к минимуму перемещений личного состава во время развертывания.

Эти причины могут противоречить между собой, а также с требованиями обеспечения динамических показателей пожарной техники (устойчивости, управляемости и т.п.). Поэтому при разработке схемы размещения пожарного оборудования возможен определенный компромисс, при котором планируется сначала целое, затем практически достижимое.

УДК 629.1

А.О. Ксолов

Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России»

ЭРГОНОМИКА ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО АВТОМОБИЛЯ

Рассмотренный вопрос раскрывает возможности компоновки пожарно-спасательного автомобиля.

Ключевые слова: насосная установка, кабина боевого расчёта, кузов.

A.O. Ksalov

ERGONOMICS OF THE FIRE AND RESCUE CAR

The considered question allows you to find solutions to a complex of tasks to ensure the required tactical characteristics of the designed vehicle.

Keywords: pump unit, combat crew cabin, body.

По опыту работы подразделений пожарной охраны можно заметить, что размещение пожарно-технического вооружения на пожарной технике не всегда соответствует критериям.

В условиях чрезмерных длительных нагрузок успех действий по ликвидации пожара может быть обеспечен при оптимальном взаимодействии всех членов расчёта, основанной на установлении чётких ритмов работы при боевом развертывании. Оптимизация развертывания тесным образом связана со схемой размещения оборудования.

При размещении ПТВ необходимо соблюдать основные принципы размещения пожарного оборудования. Это, прежде всего:

- группировка пожарного оборудования по его функциям;
- значимость, по которой группируют оборудование в зависимости от того, насколько оно важно для выполнения определенной задачи (основное оборудование размещается в зоне наилучшего восприятия);
- оптимальное расположение каждого элемента оборудования в зависимости от особенностей его конфигурации, массы, назначения, удобства манипулирования органами управления и т.п.;
- последовательность использования, согласно которой оборудование размещают в соответствии с последовательностью операции;
- частота использования оборудования, т.е. наиболее часто используемое ПТВ должно помещаться в самых удобных местах;
- расстояние до оборудования должно быть минимальным, что приводит к минимуму перемещений личного состава во время развертывания.

Эти причины могут противоречить между собой, а также с требованиями обеспечения динамических показателей пожарной техники (устойчивости, управляемости и т.п.). Поэтому при разработке схемы размещения пожарного оборудования возможен определенный компромисс, при котором планируется сначала целое, затем практически достижимое.

Кузов

Кузов предназначен для размещения и транспортирования к месту пожара пожарно-технического оборудования. Конструкция кузова цельнометаллическая, однокаркасная, разделена с салоном автомобиля металлическим листом. Кузов соединен полом и крышей, который образует отсек, снабженный двухстворчатой дверью. Отсек разделен алюминиевыми стеллажами, которые служат для размещения ПТВ и механизированного инструмента, катушки с рукавом и стволом высокого давления, пожарных рукавов 77 мм. Стеллажи оборудованы кронштейнами, для надежного крепления ПТВ.

В передней части автомобиля устанавливаем электрическую лебедку «СТОКПАТ» SD 9.5 SW 12V 4310 кг. Для крепления лебедки следует установить на транспортное средство кронштейн, достаточно прочный, чтобы исключить деформацию при достижении лебедкой максимального тягового усилия. Лебедка крепится к кронштейну четырьмя болтами. Направляющий механизм троса устанавливается перед барабаном. При установке направляющего механизма необходимо учитывать, что на него могут воздействовать силы, превышающие массу автомобиля. Место установки лебедки должно обеспечивать удобный доступ к переключателю сцепления, электродвигателю для контроля его температуры и к барабану для контроля укладки троса. Установленная лебедка не должна касаться деталей

транспортного средства. Пульт управления лебёдкой выведем на приборную панель автомобиля.

Для размещения электрогенератора и гидравлической насосной станции смонтированы каретки, которые крепятся на направляющих. Каретки выдвигаются через проемы, которые выполнены в стенках кузова. Дверцы проемов соединены с каретками. Они выполнены по схеме, открывающимися вверх, с амортизирующими стойками. При открытии отсека, каретки «отъезжают» и освобождают свободный доступ к оборудованию. Шторные двери не целесообразно применять, так как в условиях низких температур при обледенении шторные двери попросту не откроются.

Для фиксации двухстворчатой двери заднего отсека в открытом положении установлены фиксаторы. Так же на левой двери находится металлическая лестница с поручнями, для подъема на крышу кузова.

На крыше автомобиля смонтируем помост. На нем будет располагаться: пластиковые пеналы с напорно-всасывающими рукавами, багор, штыковая лопата, металлический трос длиной 4м, СГС, проблесковый маячок.

Кабина боевого расчёта

Кабина боевого расчёта предназначена для доставки к месту пожара личного состава. Кабина такая же как на базовой шасси, доработки коснулась лишь внутренняя часть салона. Кабина утепленная, обогреваемая дополнительным автономным отопителем. Передний ряд сидений рассчитан на 3 человека, включая водителя, задний ряд сидений рассчитан на 2 человека (с левой стороны по ходу движения и посередине). В сидениях имеется специальные места, в которых располагаются аппараты на сжатом воздухе. Аппараты закрепляются на специальных фиксаторах, конструктивное исполнение которых позволит быстро и легко одеть дыхательные аппараты, совершая при этом минимум действий. С правой стороны по ходу движения находится пожарный насос МНПВ-90/300, пространства для маневрирования и управления насосом достаточно. Главным достоинством является то, что насос будет находиться в тепле, тем самым будет обеспечена бесперебойная подача огнетушащих веществ.

При комплектации насосом МНПВ-90/300 заборные патрубки, для обеспечения подачи воды в цистерну и забора пенообразователя из внешних источников, расположены в средней части кабины личного состава по левой стороне по ходу движение автомобиля.

Цистерна

Цистерна предназначена для транспортирования к месту пожара и хранения запаса воды. Цистерна Г-образной формы. Емкость цистерны 300 литров. Наружная поверхность ее покрыта теплоизоляционным материалом с защитным кожухом. Цистерна состоит из оболочки и 3-х продольных и 5-ти поперечных волноломов. В верхней части цистерны имеется горловина, закрытая крышкой с резиновым уплотнителем, и запорный патрубок с ниппелем. В нижней части имеется отстойник, через который выведена переливная труба и приварен слив с крышкой. Через боковую поверхность с левой стороны автомобиля приварен заборный патрубок с ниппелем.

Всасывающая магистраль состоит из патрубка мотонасоса с фланцем, водосборника с двумя резьбовыми входами, к которым присоединены шаровые краны D 50. К нижнему крану присоединен трубопровод с ниппелем, ниппель соединен резиновым рукавом с ниппелем в цистерне. К верхнему крану прикреплен стакан с ниппелем, этот ниппель соединен резиновым рукавом с ниппелем стакана, для подключения к внешнему водоему. Стакан выведен наружу на левую сторону автомобиля и закреплен гайками, через резиновые прокладки к отверстию кузова. Он оборудован соединительной арматурой и заглушкой.

Во всасывающем патрубке предусмотрены отверстия под установку трех датчиков уровня воды. Контрольные лампочки сигнализации уровня воды в цистерне расположены на пульте сигнализации в кабине водителя.

Расчет ёмкости цистерны.

Для доставки к месту пожара или аварии воды на ПСА необходимо предусмотреть емкость для воды.

Емкость принимается Г-образной формы, с целью экономии пространства, устанавливается вместо задних сидений для личного состава.

Исходя из габаритов свободного пространства, принимаем предварительные размеры емкости для воды:

- длина $a_1 = 0,6$ м;
- ширина $b_1 = 1,0$ м;
- высота $h_1 = 0,4$ м;
- длина $a_2 = 0,6$ м;
- ширина $b_2 = 1,0$ м;
- высота $h_2 = 0,7$ м.

Толщина металла, из которого изготавливается емкость $\delta_1 = 4$ мм.

При указанных выше размерах объем можно определить:

$$V_{ц} = a_1 \cdot b_1 \cdot h_1 + a_2 \cdot b_2 \cdot h_2 \quad (3.3)$$

где a – длина емкости;

b – ширина емкости;

h – высота емкости.

Подставив численные значения в формулу получим:

$$V_{ц} = 1,0 \cdot 0,4 \cdot 0,6 + 1,0 \cdot 0,3 \cdot 0,2 = 0,24 + 0,06 = 0,3$$

Насосная установка

Агрегат мотонасосный пожарный высокого давления МНПВ-90/300 предназначен для подачи воды и водных растворов пенообразователей с температурой 10^0 С с водородным показателем (рН) от 7 до 10 плотностью до 1010 кг/м^3 и массовой концентрацией твердых частиц до 0,5 %, при их максимальном размере 3 мм.

Мотонасос применяется для комплектации пожарно-спасательных автомобилей, прицепных и переносных пожарных мотопомп высокого давления и других установок, используемых при тушении пожаров. Расшифровка условных обозначений:

- МНПВ – мотонасос пожарный высокого давления;
- 90 – номинальная подача насоса в л/мин;
- 300 – номинальный напор насоса в м.

Мотонасос размещается в кабине боевого расчета, в левой части, за сидением водителя, на месте демонтированной сидений. Данное решение обеспечивает удобную работу с насосом, при условиях низких температур насос всегда будет находиться в тепле, тем самым будет обеспечена бесперебойная подача воды и её смесей, к тому же водитель не будет мешать боевому расчету доступу к ПТВ.

Мотонасос крепится к днищу кузова шпильками через резиновые прокладки. Выхлопная труба и сливные патрубки выведены через отверстия в днище кузова в пространство рамы автомобиля.

Бензобак мотонасоса расположен в салоне, где размещается ПТВ, на стеллаже, справа по борту автомобиля. Он соединяется с двигателем бензопроводом. Бак 15 л рассчитан на 100 минут бесперебойной работы в обычном (номинальном) режиме.

Бак выполнен из нержавеющей стали. Для надежной фиксации, крепится болтами к стеллажам через резиновые прокладки.