

УДК 632.38.32

Климов В.Ф., канд. техн. наук; Глебов В.В., д-р техн. наук; Колбасов А.Н., канд. техн. наук; Михайлов В.В.; Шипулин А.А.

ЗАЩИТА СИЛОВЫХ УСТАНОВОК ТАНКОВ ОТ ПОРАЖЕНИЯ С ВЕРХНЕЙ ПОЛУСФЕРЫ

Актуальность темы. Защита танков от поражения любыми видами оружия – одна из основных задач при создании либо модернизации танков на современном уровне. При этом защита танков всегда являлась технически сложной задачей с учетом постоянного совершенствования средств поражения – более высокая бронепробиваемость танковых пушек и управляемых ракет.

Постоянно разрабатываются различные виды противотанковых средств поражения, используется авиация, системы залпового огня, наземная артиллерия. Наименее защищенные части танка – днище корпуса, крыша и башня. Особое внимание в этом случае следует уделять защите крыши и моторно-трансмиссионному отделению. Живучесть танка определяет силовая установка. Выход из строя двигателя либо систем его питания – системы охлаждения либо воздухопитания приводит к потере возможности движения [1-2]. В этом случае танк становится мишенью для любого вида оружия противника.

Для обеспечения работы двигателя любого танка необходима связь с атмосферой – для питания двигателя воздухом и забора воздуха для отвода теплоты от двигателя. Почти все танки имеют защиту от поражения с верхней проекции, но не имеют защиты от возгорания. Так на танках «Леопард» система охлаждения выполнена в виде тора с размещением теплообменников по периметру, вентилятор располагается в центре тора. Однако и в этом случае нет защиты теплообменников от попадания пламени в случае возгорания. На танках М-60 забор воздуха для питания двигателя осуществляется с бортов. Однако конструктивно такая компоновка связана с рядом трудностей.

Таким образом, в настоящее время практически все современные танки не имеют надежной защиты теплообменников от возгорания. Все работы по защите силовых отделений направлены на исключение поражения от механических повреждений.

Цель работы. Целью данной статьи является анализ конструктивных особенностей защиты силовых отделений танков и разработка рекомендаций по повышению защищенности силовых установок от поражения с верхней полусферы.

Основная часть. Танки, разработанные в ГП «ХКБМ» имеют одинаковое конструктивное исполнение силового отделения. Общим для них является эжекционная система охлаждения (рис.1). Отличительными особенностями является величина фронта радиаторов, параметры самого эжектора и мощность двигателя.

Система воздухопитания (рис. 2) также по своим компоновочным особенностям не имеет принципиального отличия для всех танков разработки ГП «ХКБМ». Для системы охлаждения и воздухопитания забор воздуха осуществляется с верхней проекции.

Фронт теплообменников танка Т-64 и его модификаций составляет $0,87 \text{ м}^2$ а последующих танков Т-80УД, Т-84, БМ «Оплот» – $1,12 \text{ м}^2$. Расход воздуха через

© В.Ф. Климов, 2017

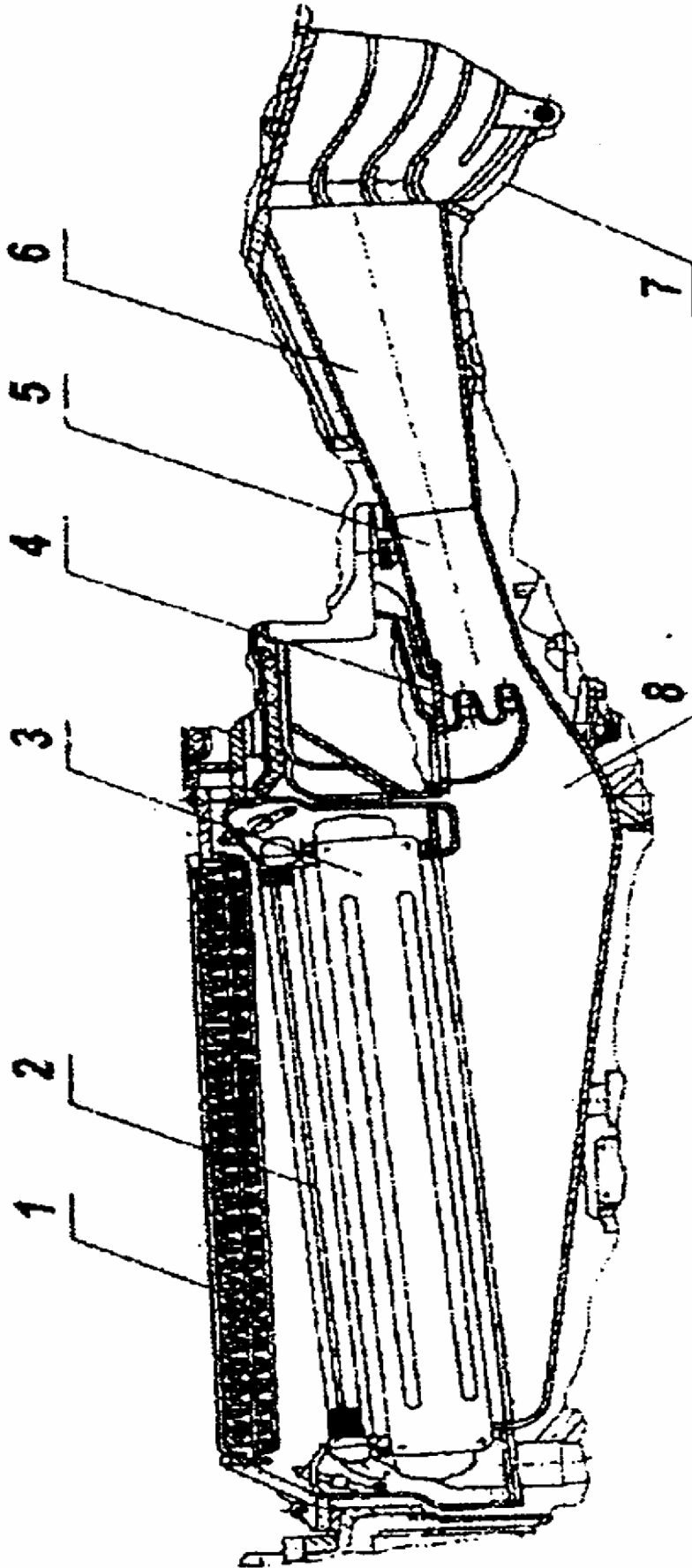


Рис. 1. Эжекционная система охлаждения танка «Оплот»
1 – жалюзи защитные; 2 – радиаторы системы смазки; 3 – радиаторы системы охлаждения; 4 – сопловой аппарат; 5 – камера смешения; 6 – диффузор; 7 – жалюзи выходные; 8 – подрадиаторное пространство

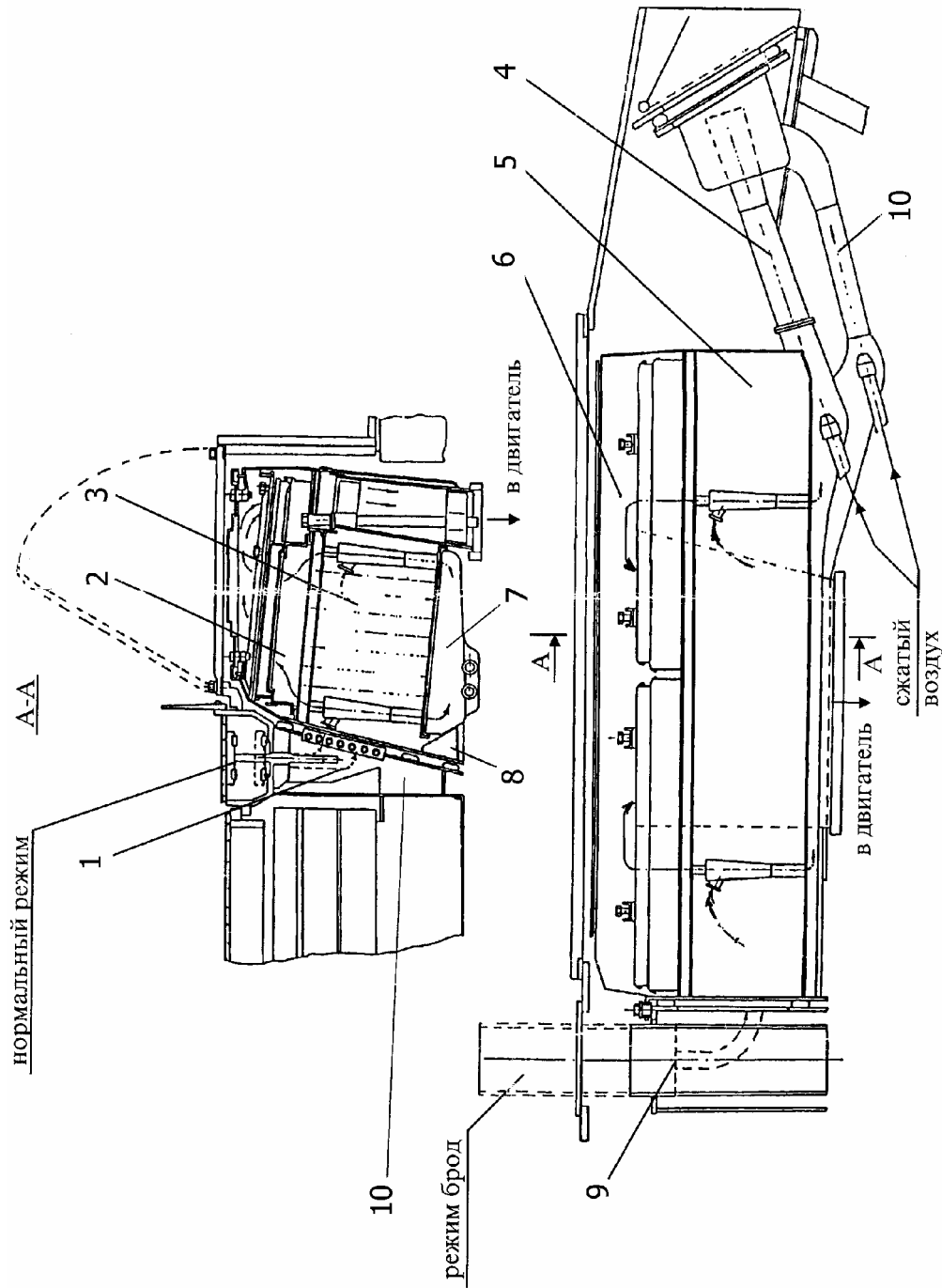


Рис. 2. Система очистки воздуха танка «Оплот»

1 – бункер с инерционной решёткой; 2 – кассета; 3 – пылесборник циклонного аппарата; 4 – эжектор циклонного аппарата; 5 – воздухоочиститель; 6 – головка пылесборника циклонного аппарата; 7 – пылесборник инерционной решётки; 8 – пылесборник инерционной решётки; 9 – труба ВЗУ; 10 – эжектор инерционной решётки

радиаторы составляет 5,2 кг/с для танков Т-64 и 7,5 кг/с для танков Т-80УД, Т-84 и БМ «Оплот». Таким образом, скорость воздушного потока перед фронтом теплообменников для всех танков примерно одинаковая и составляет 5,0..5,5 м/с.

В эжекционных системах охлаждения теплообменники изолированы от МТО, однако уже на входе при взрыве емкостей с зажигательной смесью температура всасываемого воздуха превышает необходимую температуру для возгорания. Уязвимым местом является и собственно воздухоочиститель. Вход воздуха в воздухоочиститель располагается в непосредственной близости к забору воздуха для охлаждения теплообменников. Конструктивно воздухоочистители танков выполнены либо в циклонном варианте, либо циклонный аппарат с кассетами. И в том и другом случае разрушение циклонного аппарата под воздействием потока воздуха с высокой температурой происходит по припайке циклонов со стороны головки чистого воздуха и со стороны пылесборника.

Во всех случаях танк становится неработоспособным из-за выхода из строя либо воздухоочистителя, либо теплообменников из-за потери охлаждающей жидкости и поступлению в двигатель неочищенного воздуха.

Для защиты теплообменников и воздухоочистителя от возможного возгорания на танках Т-64 защита выполнялась в виде двух бронированных пластин, одна из которых подвижная, другая неподвижная. Однако, как показал опыт эксплуатации первых машин, такая система не обеспечивает герметичность при переводе в режим изоляции от воздушного потока и через негерметичность вполне вероятно проникновение горячего воздуха в теплообменники и систему очистки воздуха.

Для устранения подобных явлений необходим комплекс конструктивных мероприятий, обеспечивающих защиту от расплавления теплообменников и циклонов воздухоочистителя.

Для защиты теплообменников от возгорания необходима герметизация защитных жалюзи с полной изоляцией от воздействия воздуха с высокой температурой.

По системе очистки воздуха наиболее приемлемым может быть вариант перевода в режим движения в случае преодоления водных преград глубиной до 1,8 м. В этом случае воздухозаборная труба автоматически переводится в верхнее положение с одновременным закрытием входных тарелок, которые обеспечивают достаточную герметичность от возможного попадания горячего воздуха. В этом режиме повышается гидравлическое сопротивление примерно в 1,5 раза и достигает на максимальной частоте двигателя 20,0 кПа [3]. В таком режиме величина сопротивления превышает предельно допустимое значение для срабатывания датчика, фиксирующего аварийный режим, поэтому система защиты двигателя отключается.

Это один из вариантов защиты силовой установки от возгорания и предотвращение разрушения теплообменников и воздухоочистителя.

Как вариант защиты воздухоочистителя может быть изменение места забора воздуха через борт танка. Однако здесь необходима капитальная переделка всей системы очистки воздуха и моторно-трансмиссионного отделения. Режим преодоления глубоких водных преград не исключает попадания горячего воздуха к теплообменникам системы охлаждения. Поэтому требуется комплексное решение защиты теплообменников системы.

Защищенность танка определяется многими факторами – компоновкой, конструкцией броневой защиты, специальными системами, снижающими действие попадающих в танк снарядов и предотвращающими возникновение пожара.

Большое значение имеют средства маскировки и ослепления противника, снижение эффективности поражающего действия ПТС [1, 4, 5]. Комплексный подход к обеспечению живучести состоит в рациональном сочетании взаимодополняющих друг друга различных систем защиты с целью получения максимального эффекта при минимальном увеличении массы танка. Комплексная защита решает три основные задачи:

- снизить вероятность обнаружения танка техническими средствами разведки и датчиками цели самонаводящихся боевых частей противника;
- уменьшить вероятность попадания в танк артиллерийских снарядов, ПТУР и суббоеприпасов;
- обеспечить заданный уровень стойкости танка к воздействию поражающих факторов попавших в него боеприпасов.

В состав комплексной защиты могут входить технические средства, обеспечивающие снижение контраста и маскировку, оптико-электронное противодействие и активную защиту, защиту приборов, наружного и внутреннего оборудования от осколков, а также внутреннего оборудования и экипажа от ударных нагрузок без пробития брони.

Техническими требованиями задается вероятность поражения танка, обеспечивающая работоспособность танковых подразделений за счет снижения заметности, комплекса активной защиты, средств защиты наружного оборудования, броневой защиты, защиты внутреннего оборудования.

Рассматривая защиту танков от поражения, следует отметить недостаточный уровень защиты танка и силовой установки от поражения любыми видами снарядов с верхней проекции. Доля ПТС атакующих танк сверху составляет 30% от общего потока поражающих воздействий.

Учитывая высокий уровень вероятностного поражения танка с верхней проекции, разработка технических мероприятий по защите силового отделения является актуальной для сохранения танка в целом [6].

В то же время практически на всех современных танках отсутствует защита силовых установок.

Конструкция современных танков, в том числе и отечественных, предусматривает лобовую и бортовую защиту. В бортовую проекцию танка попадает более 60% всех противотанковых управляемых ракет (ПТУР), кумулятивных снарядов, противотанковых гранат.

Оправдана установка комплекса активной защиты, так как обеспечивает почти в два раза вероятность непробития бронированных листов. На отечественных танках реализованы последние достижения по защите бортовых листов танка. Конструктивное исполнение активной защиты позволили практически без увеличения массы за счет уменьшения толщины броневых листов уменьшить вероятность поражения танка с бортов 1,5-1,8 раза.

Выводы. 1. Силовое отделение танков – наименее защищенное от поражения боеприпасами с верхней полусферы. Наиболее вероятные случаи – возгорания в районе

теплообменников либо на входе в воздухоочиститель, что приводит к потере охлаждающей жидкости и расплавлению теплообменников либо разрушению воздухоочистителей, что приводит к абразивному износу двигателя. В обоих случаях танк становится не работоспособен.

2. Одним из вариантов борьбы с подобными явлениями может быть перевод заборной трубы для питания двигателя в режим «брод» и введение регулируемых входных жалюзи над теплообменниками в режим «закрывается».

3. Комплексным решением защиты силового отделения от поражения с верхней полусферы является применение активной защиты, снижение заметности и разработка маскировочных средств.

Литература: 1. Гайсин А.М. Пути повышения эффективности активной защиты танка в верхней полусфере / А.М. Гайсин, М.К. Гайфутдинов Р.П. Завалишин, Ю.П. Кравцов // Вестник бронетанковой техники.– 1987.– №7, – с.20 – 26. 2. Шпак Ф.П. Оценка подвижности танков на марше и в условиях боя / Ф.П. Шпак // Вестник бронетанковой техники.– 1988 –№1, с.9...12. 3. К вопросу воздухопитания двигателей бронетанковой техники при преодолении водных преград / В.А Зарянов. Ю.П. Иванов, В.Ф. Климов та ін. // Интегровані технології та енергозбереження.– 2010.– №3 – С.44-50. 4. Основные проблемы и направления развития защиты боевых бронированных машин с использованием систем обнаружения электромагнитного излучения / В.В. Глебов // Механіка та машинобудування, НТУ «ХПИ».– 2012. – №2 – С.84-99. 5. Оценка Советских танков, Вестник бронетанковой техники. – 1988.– № – С.3-6. 6. Метод оценки эффективности автоматических средств защиты танков / А.М. Гайсин Б.Н.Епифанцев, Т.Т. Иванов // Вестник бронетанковой техники. – 1987.– №6.– С.23-26.

Bibliography (transliterated) 1. Gajsin A.M. Puti povysheniya ehffektivnosti aktivnoj zashchity tanka v verhnej polusfere / A.M. Gajsin, M.K. Gajfutdinov R.P. Zavalishin, YU.P. Kravcov // Vestnik bronetankovoy tekhniki.– 1987.– №7, – s.20 – 26. 2. SHpak F.P. Ocenka podvizhnosti tankov na marshe i v usloviyah boya / F.P. SHpak // Vestnik bronetankovoy tekhniki.– 1988 –№1, s.9...12. 3. K voprosu vozduhopitaniya dvigatelej bronetankovoy tekhniki pri preodolenii vodnyh pregrad / V.A Zaryanov. YU.P. Ivanov, V.F. Klimov ta in. // Integrovani tekhnologii ta energozberezheniya.– 2010.– №3 – S.44-50. 4. Osnovnye problemy i napravleniya razvitiya zashchity boevykh bronirovannykh mashin s ispol'zovaniem sistem obnaruzheniya ehlektromagnitnogo izlucheniya / V.V. Glebov // Mekhanika ta mashinobuduvannya, NTU «HPI».– 2012. – №2 – S.84-99. 5. Ocenka Sovetskih tankov, Vestnik bronetankovoy tekhniki. – 1988.– № – S.3-6. 6. Metod ocenki ehffektivnosti avtomaticheskikh sredstv zashchity tankov / A.M. Gajsin B.N.Epifancev, T.T. Ivanov // Vestnik bronetankovoy tekhniki. – 1987.– №6.– S.23-26.

Клімов В.Ф., Глебов В.В., Колбасов О.М., Михайлов В.В.; Шипулін О.О.

ЗАХИСТ СИЛОВИХ УСТАНОВОК ТАНКІВ ВІД УРАЖЕННЯ З ВЕРХНЬОЇ ПІВСФЕРИ

У статті проведено аналіз рівня захисту танків від ураження силових установок танків та приведені основні напрямки поліпшення захисту силових установок з верхньої напівсфери.

V. Klimov, V. Glebov, A. Kolbasov, V. Mikhaylov, A. Shipulin

PROTECTION OF TANK POWER PACKS AGAINST DEFEAT IN THE TOP PROJECTION

The article analyzes the level of protection of tank power packs against defeat and lists the main trends in improvement of power pack protection in the upper semi-sphere.