

УДК: 623.4.01.011

DOI: 10.53816/23061456_2022_3-4_99

**АКТИВНАЯ ИЛИ ДИНАМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА —
ЗА КАКИМИ КОМПЛЕКСАМИ БУДУЩЕЕ?**

**ACTIVE PROTECTION SYSTEM AND EXPLOSIVE REACTIVE ARMOR.
WHAT IS THE THING OF THE FUTURE?**

Е.Н. Чистяков

E.N. Chistyakov

АО «НИИ стали»

Бурное развитие комплексов активной защиты (КАЗ) и их применение уже многими странами сформировало мнение, что именно этот тип защиты позволит решить все проблемы с обеспечением требуемой защищенности бронетанковой техники (БТТ) на современном и будущем поле боя и уже в ближайшей перспективе потеснит или даже заменит динамическую защиту. На это указывают и резко возросший объема рынка КАЗ, а также создание совместных предприятий по адаптации и продвижению КАЗ на рынки военной техники. Однако сами разработчики защиты видят решение вопроса защищенности БТТ в комплексном применении всех типов защиты, включая и динамическую защиту универсального типа, работающую в том числе против кинетических средств поражения. Только такой подход позволит не превысить массу танка в 70 тонн при дальнейшем развитии противотанковых средств поражения.

Ключевые слова: активная защита, динамическая защита, комплексная защита танка.

Rapid development of active protection systems and their wide application in many countries have formed an idea, that this particular type of protection will solve all problems with provision of required protection of the military vehicles and equipment on present and future battlefield and in the coming years drive back or completely replace explosive reactive armor. This is clearly demonstrated by both steep rate of active protection systems market growth and foundation of joint businesses in active protection systems adaptation and their promoting to the military vehicles market. However, protective systems designers themselves recognize that optimal way of military vehicles and equipment protection is in combined application of all types of protection systems including multi-purpose ERA systems that can also provide protection against kinetic energy threats. This approach allows keep the weight of the tank less than 70 tons in future development of anti-tank threats.

Keywords: active protection systems, explosive reactive armor, integrated protection of the tank.

Если оценить развитие противотанковых средств поражения за последние 5–10 лет, то можно с уверенностью констатировать, что кумулятивные средства за этот период сделали весьма ощутимый шаг вперед, чего не скажешь о кинетических средствах поражения. Причем речь идет не только о величине бронепробития.

Кумулятивные средства поражения значительно увеличили дальность, точность наведения, получили возможность поражения цели в наиболее уязвимые проекции. Номенклатура их носителей тоже постоянно расширяется — от простого пешотинца до беспилотных наземных и воздушных платформ.

Развитие же кинетических средств поражения сегодня ограничивается лишь совершенствованием танковых боеприпасов, бронепробивные характеристики которых хотя и увеличиваются, но это увеличение не столь существенно. Попытки создания гиперскоростных ПТУР с кинетической боевой частью (БЧ) в конечном итоге заглохли. Конечно, в случае увеличения калибра танковых пушек в перспективе, эти характеристики могут быть значительно повышены, но пока разработчики новых танков не очень стремятся повышать калибр основного орудия, хотя совместный проект германско-французского танка MGCS, да и проекты ряда других компаний предусматривают увеличение калибра пушки до 130–140 мм.

Эти тенденции не могли не сказаться на направлениях развития защиты бронетанковой техники. И одними из приоритетных и развивающихся стали комплексы активной и динамической защиты (ДЗ), как наиболее эффективные комплексы против указанных средств поражения. Так, если к 2022 году рынок КАЗ и ДЗ оценивается в 4,15 млрд долл. [1], то к 2028 году он составит уже 8,5 млрд долл. и перегонит по стоимости глобальный рынок пассивных средств защиты, который составит к 2028 году всего 7,5 млрд долл. [2, 3]. Более того, тенденции последних 3–4 лет явно указывают на то, что на западе приоритет отдается развитию активных способов защиты, и может показаться, что именно в эту нишу будут вкладываться основные расходы, отведенные на совершенствование защиты танков.

Сегодня кроме Израиля комплексы активной защиты официально стоят на вооружении США, Нидерландов, Турции, возможно, Чехии. В ближайшее время они будут приняты Германией, Великобританией, Австралией и други-

ми странами. Одних только КАЗ «Trophy» компания «Rafael» уже продала 1800 комплектов. В ноябре этого года компанией «Rafael» зарегистрировано уже второе совместное предприятие (СП) с компаниями GDELS и KMW под названием «EuroTrophy» по продвижению КАЗ на европейские и другие рынки сбыта. Первое СП с компанией «Leonardo DRS» уже реализует КАЗ «Trophy» в США [4].

Однако реальность вносит свои коррективы в темпы оснащения бронетанковой техники комплексами активной защиты. Даже адаптация уже готовых и проверенных комплексов на другую технику требует и времени, и достаточно серьезных ее доработок. Так попытка установить КАЗ «Iron Fist» на БМП «Bradley» завершилась неудачей по причине нехватки энергоресурсов машины [5]. Более года потребовалось компании Leonardo на адаптацию КАЗ «Trophy» к танку M1 «Abrams» (рис. 1). Пришлось достаточно серьезно переработать башню, навесить на нее массивные блоки хранения энергии (Energy storage unit), установить массивные противовесы на лобовой части башни, сама система поражения комплекса и ее защита от пуль и осколков получилась огромных размеров. Все это усложняет условия работы привода башни, ухудшает обзор, может привести к дефициту энергии [6].

Германия, закупив у Израиля эти же КАЗ по цене более 1,3 млн евро за комплекс и заплатив 80 млн евро компании KMW за интеграцию комплекса на танк, вынуждена устанавливать их пока только на модификации «Leopard-2A7», которые уже оснащены вспомогательной силовой установкой. И по планам этими комплексами будет оснащено всего 18 танков, которые будут переданы Бундесверу к 2024–2025 году [7].

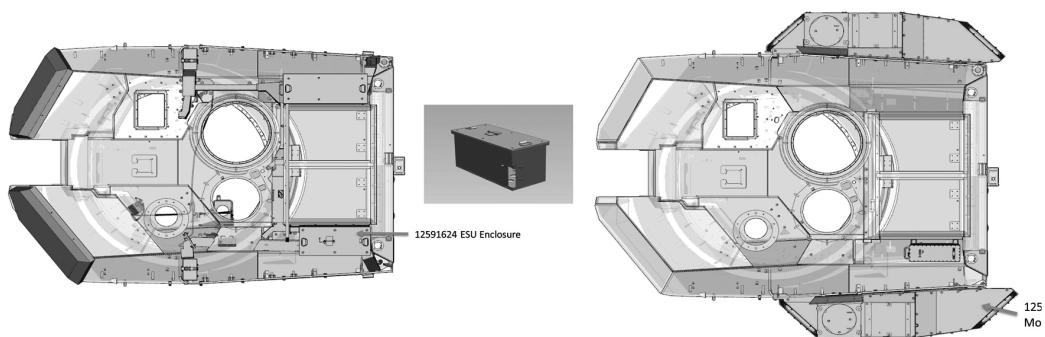


Рис. 1. Размещение КАЗ «Trophy» на башне танка «Abrams»

Не видно большого прогресса и в обеспечении универсальности комплексов активной защиты. Пока все они работают только от низкоскоростных кумулятивных боеприпасов типа РПГ и ПТУР, и то не от всех. Так, многие КАЗ не способны защитить верхнюю полусферу, которая сегодня становится наиболее уязвимой от этих боеприпасов. Это хорошо видно на примере КАЗ «Арена» (рис. 2), дискуссия о возможностях которой обеспечить защиту верхней полусферы развернулась недавно в сети [8–10].

И уж совсем нет сколько-нибудь прогнозных надежд на обеспечение в ближайшей перспективе надежной работы КАЗ против кинетических боеприпасов. В статьях [11, 12] подробно рассматривались проблемы, связанные с поражаемостью бронестойких подкалиберных боеприпасов. Работами АО «НИИ стали» было показано, что осколочным полем или фугасным воздействием в принципе возможно обеспечить снижение бронепробивных характеристик оперенных бронестойких подкалиберных снарядов (ОБПС), однако это воздействие должно быть осуществлено на достаточно большом расстоянии от основной брони, что при высокой скорости снаряда весьма сложно обеспечить. Этот вывод подтверждается работами нидерландских разработчиков, которые смоделировали попадание в сердечник ОБПС ударного ядра массой 25 граммов, летящего со скоростью 3000 м/с (рис. 3, 4) [13].

Заметим, что за 1 мс сердечник пролетел полтора метра и видно, что даже такое мощное и точное воздействие не всегда оказывает на него заметного влияния. Кстати, сами исследователи в данной статье говорят о бесперспективности воздействовать на данное противотанковое средство (ПТС) осколочным полем.

Израильской компании Elbit удалось с помощью КАЗ «Iron Fist» поразить реальный 120-мм

подлетающий ОБПС, однако при этом излучающую мощность радиолокационной системы обнаружения пришлось увеличить до 200 Вт, что резко увеличило заметность танка с КАЗ (танк стал заметен с дистанции в 500 км) и компания делает вывод, что такой КАЗ неприемлем для защиты танка.

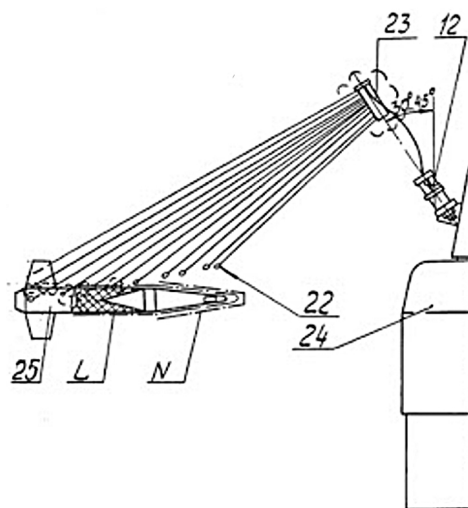


Рис. 2. Схема работы КАЗ «Арена» [8]

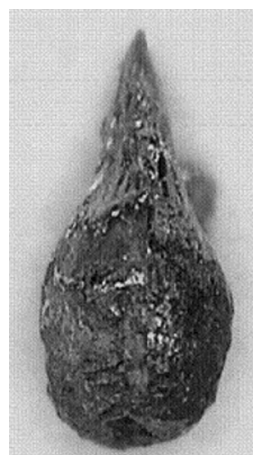


Рис. 3. Вид ударного ядра (УЯ)

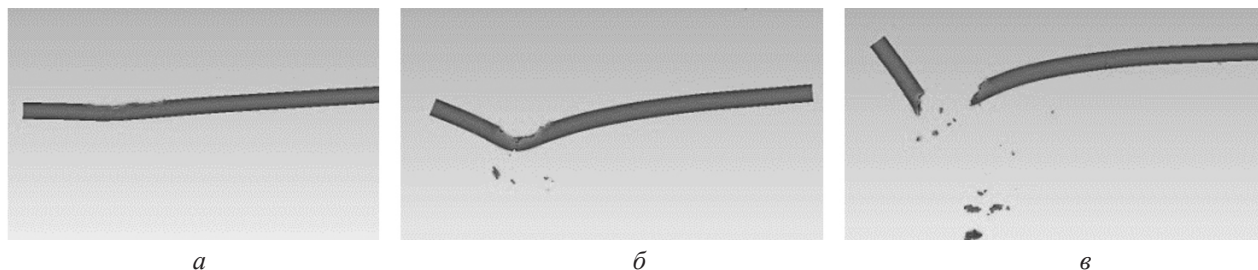


Рис. 4. Результат взаимодействия УЯ с сердечником после 1 мс
а — угол взаимодействия 20°; б — угол взаимодействия 30°; в — угол взаимодействия 40°

Место защитных комплексов в защите танка

Проекция защиты	Типы угроз	Типы защиты
Крыша	Ударные ядра, осколки, кинетические боеприпасы	Пассивная и динамическая
Башня	РПГ, ПТУР, кинетические боеприпасы, в т.ч. ОБПС	Пассивная динамическая и КАЗ
Борта	Ударные ядра, РПГ, ПТУР, кинетические боеприпасы, в т.ч. ОБПС	Пассивная динамическая и КАЗ
Лоб	РПГ, ПТУР, кинетические боеприпасы, в т.ч. ОБПС	Пассивная динамическая и КАЗ

Все это говорит о том, что вряд ли в ближайшее время комплексы активной защиты смогут решить все проблемы с обеспечением защищенности бронетанковой техники. Более того, если разработчики броневой техники сумеют и далее повышать их бронепробивные характеристики, то обеспечить защиту танка только пассивными мерами и не превысить массу танка в 70 тонн не удастся. К этому выводу пришли исследователи германской компании KMW. Сегодня, как они считают, проблему можно решить только применением динамической защиты, поэтому компания начала разработку такой защиты [14]. Заметим, что на сегодня только Россия, Украина, Польша и, возможно, Чехия и Китай имеют такие комплексы динамической защиты, которые могут бороться с ОБПС. Ни США, ни Германия пока таких комплексов в серии не имеют, хотя работы по ним конечно же проводились.

В одном из недавних докладов компании «Rafael» по новым комплексам защиты [15] разработчики четко определяют необходимость и место каждого комплекса защиты в обеспечении выживаемости танка на современном и будущем поле боя, где свою нишу занимают и активная, и пассивная, и динамическая защиты (таблица).

Таким образом, мнение, сложившееся в экспертном сообществе о том, что технология динамической защиты отживает свой век и на ее смену вот-вот придут комплексы активной защиты, которые в совокупности с пассивной защитой обеспечат требуемый уровень выживаемости бронетанковой техники на будущем поле боя, корректируется самой жизнью.

Литература

1. Рынок систем активной защиты вырастет до \$ 4,15 млрд к 2022 году. URL: <http://www.>

[army-guide.com/rus/article/article_3166.html](http://www.army-guide.com/rus/article/article_3166.html) (дата обращения 20.06.2021).

2. Прогноз глобального рынка активной и пассивной защиты до 2028 года. URL: https://www.marketforecast.com/reports/global-active-and-passive-protection-systems-market-and-technology-forecast-to-2028-1175?utm_source=asnews&utm_medium=affiliate&utm_campaign=news-pr-grb&utm_content=title (дата обращения 07.08.2021).

3. Прогноз глобального рынка средств защиты для бронетанковой техники на 2018–2028 гг. URL: https://www.asreports.com/market-research-report-457274/global-military-vehicular-armor-market?utm_source=asnews&utm_medium=affiliate&utm_campaign=news-pr-grb&utm_content=title (дата обращения 18.10.2021).

4. «Rafael» объединяется с GD и KMW для продвижения КАЗ на европейские рынки. URL: <https://breakingdefense.com/2021/11/rafael-teams-with-gd-kmw-to-help-sell-trophy-system-in-europe> (дата обращения 15.11.2021).

5. Американские БМП оказались неспособны нести комплексы активной защиты. URL: <https://warhead.su/2020/02/04/amerikanskie-bmp-okazalis-nesposobny-nesti-kompleks-aktivnoy-zaschity> (дата обращения 21.02.2021).

6. Схема установки КАЗ на танк M1 Abrams. URL: <https://govtribe.com/file/government-file/abrams-improved-turret-motors-and-a-kit-spare-parts-market-survey-dot-pdf> (дата обращения 10.11.2021).

7. Германские танки Леопард получают израильский комплекс активной защиты. URL: <https://armstrade.org/includes/periodics/news/2021/0204/133561556/detail.shtml> (дата обращения 22.05.2021).

8. КАЗ «Арена-Э» и борьба с «Джавелинами». URL: <https://btvtinfo.blogspot.com/2021/07/blog> (дата обращения 11.11.2021).

9. Защитный снаряд КАЗ «Арена». URL: <https://btvinfo.blogspot.com/2021/07/blog-post.html> (дата обращения 11.11.2021).

10. Будущее КАЗ «Арена-М». URL: <https://topwar.ru/184750-na-poligone-i-v-jefire-no-ne-v-vojskah-buduschee-kaz-arena-m.html> (дата обращения 11.11.2021).

11. Чистяков Е.Н. Мыльные пузыри украинского КАЗ «Заслон» // Техника и вооружение 2015. № 2. С. 18–21.

12. Чистяков Е.Н. Активная защита бронетанковой техники — реалии и перспективы // Экспорт вооружений. 2019. № 5. С. 15–23.

13. Израильский КАЗ «Iron Fist» начал бороться с ОБПС. URL: <https://topwar.ru/167281-izrail-uspeshno-ispytal-konkurenta-kompleksa-afganit.html> (дата обращения 05.02.2021).

14. Новый «Леопард-2АХ» похудеет и получит новую башню и ДЗ. URL: https://defence-ua.com/weapon_and_tech/novij_leopard_2ax_maje_shudnuti_ta_otrimati_novu_bashtu_nimechchina_planuje_pidhid_z_modernizatsiji_leopard_2-4437.html (дата обращения 31.08.2021).

15. Доклад по новым комплексам защиты компании «Rafael». URL: <http://vimeo.com/507700536> (дата обращения 29.04.2021).

References

1. Market of active protection system to 2022 will grow up to \$4.15 billion. URL: http://www.army-guide.com/rus/article/article_3166.html (date of treatment 20.06.2021).

2. Active and passive protection systems global market forecast up to 2028. https://www.marketforecast.com/reports/global-active-and-passive-protection-systems-market-and-technology-forecast-to-2028-1175?utm_source=asdnews&utm_medium=affiliate&utm_campaign=news-pr-grb&utm_content=title (дата обращения 07.08.2021).

3. Armored vehicles protective means global market forecast for 2018-2028. URL: https://www.asdreports.com/market-research-report-457274/global-military-vehicular-armor-market?utm_source=asdnews&utm_medium=affiliate&utm_campaign=news-pr-grb&utm_content=title (date of treatment 18.10.2021).

4. «Rafael» teams with GD, KMW to help sell Trophy system in Europe. URL: <https://>

breakingdefense.com/2021/11/rafael-teams-with-gd-kmw-to-help-sell-trophy-system-in-europe (date of treatment 15.11.2021).

5. American IFVs failed to carry active protective systems. URL: <https://warhead.su/2020/02/04/amerikanskije-bmp-okazalis-nesposobny-nesti-kompleks-aktivnoj-zaschity> (date of treatment 21.02.2021).

6. Active protection system installation diagram for M1 Abrams MBT. URL: <https://govtribe.com/file/government-file/abrams-improved-turret-motors-and-a-kit-spare-parts-market-survey-dot-pdf> (date of treatment 10.11.2021).

7. German Leopard MBTs will be equipped with Israeli active protection system. URL: <https://armstrade.org/includes/periodics/news/2021/0204/133561556/detail.shtml> (date of treatment 22.05.2021).

8. «Арена-Е» Active protection system and protection against Javelins. URL: <https://btvinfo.blogspot.com/2021/07/blog> (date of treatment 11.11.2021).

9. «Арена» system counter-munition. URL: <https://btvinfo.blogspot.com/2021/07/blog-post.html> (date of treatment 11.11.2021).

10. Future of «Арена-М» active protection system URL: <https://topwar.ru/184750-na-poligone-i-v-jefire-no-ne-v-vojskah-buduschee-kaz-arena-m.html> (date of treatment 11.11.2021).

11. Chistyakov E.N. Flops of Ukrainian «Zaslon» active protection system // Military equipment and weapons. 2015. № 2. Pp. 18–21.

12. Chistyakov E. Active protection for armored vehicles. Realities and prospects // Military equipment export. 2019. № 5. Pp. 15–23.

13. Israeli «Iron fist» active protection starts fighting against finned APS. URL: <https://topwar.ru/167281-izrail-uspeshno-ispytal-konkurenta-kompleksa-afganit.html> (date of treatment 05.02.2021).

14. New «Leopard-2АХ» will reduce in weight and get new turret and ERA system. URL: https://defence-ua.com/weapon_and_tech/novij_leopard_2ax_maje_shudnuti_ta_otrimati_novu_bashtu_nimechchina_planuje_pidhid_z_modernizatsiji_leopard_2-4437.html (date of treatment 31.08.2021).

15. Report on new «Rafael» protection systems. URL: <http://vimeo.com/507700536> (date of treatment 29.04.2021).