

Бронята е здрава: еволюция в производството на бронирана стомана

Преди малко повече от 100 години във въоръжените сили на Британската империя постъпва на въоръжение нов вид сухопътна военна техника. Нейното разработване се осъществява при най-строга секретност, а куратор на проекта е Британското адмиралтейство.



За да оправдаят връзката с военно-морския флот, в официалните документи наричат тази нова техника „сухопътни фрегати“. Адмиралтейството, от друга страна, се занимавало с добив на петрол и нефтопреработване, затова за да дезинформират противника решено било секретната техника да бъде назовавана „резервоар“ или „цистерна“, на английски език – „tank“. И така, от тогава е останало названието, с което и в днешно време наричат самоходните бронирани верижни бойни машини.

Днес армиите по света са въоръжени със стотици модели танкове и друга самоходна техника. Една от ключовите характеристики, която ги обединява, е бронираният корпус, изработен от специални марки стомана. Той предпазва екипажа и ключовите зони на машината от куршуми, снаряди и други разрушителни въздействия. През всичките тези 100 години една от основните задачи на конструкторите е било да се намали масата на бронирания бойни машини, и заедно с това да се повиши степента на нейната защита.

Освен продуктите, предназначени за военно-промишления комплекс, развитие получава и друга една област на приложение на бронирания стомана – цивилните автомобили. Ако в началото на XX век с помощта на стоманени листове били подсилвани екипажите на членовете на кралските фамилии и високопоставени чиновници, то днес бронирания автомобили се използват не само от държавните глави, но и от бизнесмени, звезди от спорта и шоу-бизнеса, както и от различните държавни структури, службите по сигурност и в банковия сектор, например, от инкасаторите.

Какво представлява бронирания стомана, как изглежда нейната еволюция и каква е ролята на Украйна в тези разработки?

Терминът „броня“ или „ризница“ води началото си още от дълбокото Средновековие. Така наричали доспехите, които защитавали рицарите от вражеските стрели или от ударите на меча. С развитието на военните средства нараства и необходимостта от защита на хората и техниката от поражения, нанасяни от новите видове оръжия, и най-вече от огнестрелното.

През XIX век корабите са сред първите, на които била осигурена защита от бронирана стомана. Артилерията била основният вид оръжие в морето. Но до 1840-те години оръдията изстрелвали железни точета, от които достатъчно добра защита осигурявала дървената обшивка на корабния корпус. Но след 1849 година всичко се променя. Именно това, по време на една от битките взривните гранати показват своята поразяваща ефективност, като те можели да бъдат изстрелвани от оръдие с директен огън. Дървените обшивки не издържали. Възникнала необходимостта от нови подходи за укрепването на корпусите на военните кораби.



По това време металургията вече била достатъчно добре развита. Затова и почти едновременно във Великобритания, Франция и САЩ започват дейностите по проучване на свойствата на стоманената броня за фрегати и създаването на бронирани морски кораби. Задачата на инженерите била да получат материал, който би могъл да осигури необходимата здравина на корпуса на плавателни съд при съпоставима маса с дървения материал.

След задълбочено проучване на въпроса били поставени две основни изисквания към метала, който впоследствие бил използван и за производството на самоходна сухопътна техника. Първо, той трябвало да бъде достатъчно твърд, за да устои и унищожи снарядите и куршумите, и така да предпази бойната техника. На второ място, той трябвало да притежава достатъчна гъвкавост, за да не се напуква при удар и да може да поглъща ударната сила на шрапнелите. Отделен бил въпросът за цената: защитният материал трябвало да бъде относително евтин за масовото му използване. На тези характеристики отговаряли чугунът и кованото желязо. Но поради по-голямата чупливост на чугуна наложило се той да бъде изоставен като вариант. Желязото се превърнало в основа за производството на първите бронирани кораби. Забележително е, че първоначално това била многослойна защита, която съчетавала в себе си метал и дърво. Но с течение на времето станало ясно, че цялостните железни листове били много по-ефективни.

Счита се, че първият броненосец въобще в света е френският La Gloire, който бил пуснат на вода през 1859 година. Целият му надводен борд и част от подводния били защитени с кована броня с дебелина 110-120 мм. За кратко време станало ясно, че желязото и бронираната стомана нямат алтернатива. Включително и поради по-добрата съвместимост на този материал с парните двигатели – за разлика от дървото, те не се запалвали. Но възникнал въпросът, какъв точно вид метал трябва да бъде избран?

Втората половина на XIX век е белязана от множество експерименти. Англичаните предлагат броня тип компануд, която се състояла от два слоя: твърда повърхност и гъвкав долен слой - подложка. За тази цел върху плоча от нагрят ковано желязо изливали лята стомана. Двете плочи допълнително се подлагали на валцуване за да се постигне по-добро свързване помежду им. С това се намалило и теглото на получения материал.

Почти по същото време френската компания Schneider et Cie предлага стоманени плочи със съдържание на въглерод 0,45% за италианските бойни кораби. Технологиията на производство била пазена в тайна. Но стоманата, която осигурявала добра защита, бил трудна за производство. Затова компанията на Йозеф Шнайдер продължила експериментите и в резултат, постигнала напредък. Нейните специалисти предложили стоманата да бъде легирана с никел. Патентованият нов продукт бил още по-здрав, и заедно с това не прекалено скъп. Започва да се произвежда дори в САЩ.

В края на XIX век била усвоена друга една нова технология – цементация на стоманата. Методът бил предложен от американеца Август Харвей. При този процес се извършва повърхностно насищане на горния слой на бронираната стомана с въглерод, например, за сметка на контакта с дървени въглища. След многократно закаляване на листовите с масло и водни впрысквания горната повърхност на така наречената харвейска броня ставала супер-твърда. Характеристиките на този материал били с 15-20% по-добри от никеловата стомана. Ето защо тя веднага успява да измести другите видове бронирана стомана.

А през 1894 година немската компания Крупп усъвършенства американския метал, като добавя в него хром. Този материал за дълго време се превърнал в стандарт за бронирани стомани.

Бронирания стомана излиза на суша

Забележително е, че първите случаи на брониране на цивилни превозни средства са известни много преди създаването на танковете. Един от първите примери е каретата на руския император Александър II. След няколко неуспешни опита за покушение било решено да се подсили защитата на царското превозно средство. Под дъното на каретата бил монтиран стоманен лист. Това решение на практика спасява царя при поредния опит за покушение срещу него през месец март 1881 година – царят бил само оглушен от взривилата се бомба. Но като излязъл от каретата, той все пак получава наранявания, които били несъвместими с живота.

През 20-те на XX век американските гангстери също бронирали своите автомобили, войната между тях и полицията била на живот и смърт. И стоманените листове, скрити под облицовката на серийните автомобили, наистина спасявали живота им. Но всичко това били само единични случаи.

Към момента, в който се пристъпило към масово внедряване на наземна бронирана техника, металурзите вече имали богат опит със създаването на материали, които могли надеждно да защитят екипажа и основните технически възли на машината. До 30-те години корпусите на почти всички бронирани машини били произвеждани посредством занитване, и те осигурявали защита основно от куршуми. Но войната в Испания през 1937-1938 години показала, че танковете и брониранияте машини трябва да бъдат защитени и от снаряди.

Именно тогава се появяват първите неголеми партии бронирани автомобили. Например, Packard Twelve, който бил използван както от американските президенти, така и от съветският диктатор Йосиф Сталин.

Приблизително по същото време започва производството на стомана за брони и на територията на съвременна Украйна. В началото били прилагани британски технологии.



Но с течение на времето станало ясно, че те са твърде скъпи и с висок процент на брак. Съветските предприятия пристъпили към собствени разработки на хомо- и хетерогенни бронирани стомани. Една от основните производствени площадки бил Мариуполският завод за тежко машиностроене. Произвежданата тук бронирана стомана получила собствена маркировка – МЗ-2, която под индекса 8С била използвана за производството на куполите и брониранияте корпуси на легендарния танк Т-34. Първите танкове се произвеждали по метода на щамповане и заваряване на стоманени листове. Но в 1940 година в Мариупол било усвоено производството на цялостно лети куполи. При незначително увеличение на теглото, тази конструкция притежавала редица предимства пред заварката с използване на щамповани детайли. Тази еволюция довежда до намаляване на цената и опростяване на мащабирането / усвояване на производството и в други предприятия след евакуацията на индустрията на Донбас по време на нацистката окупация.

Втората световна война не успява да спре разработването на нови марки бронирана стомана за различните модели танкове: леки, средни, тежки. Например, появява се средно твърда легирана стомана от клас 71Л, средно твърда бронирана стомана 66Л, а за куполите на тежките танкове – 74Л и 75Л.

Войната се превръща в катализатор и за серийното производство на бронирани леки автомобили. Те започват да се произвеждат в Германия, СССР, САЩ и други страни по света с развита автомобилна индустрия. Но причините за производството на този вид техника били от различен характер. Например, първата масова партия на немските Mercedes-Benz, подсилени с листове от бронирана стомана, излиза

през 1942 след убийството на един от висшите германски служители, който пътувал в своя кабриолет. В СССР за Сталин бил произведен бронираният ЗиС-115. Теглото на този автомобил достигало 7,3 тона, което е почти 3 пъти повече от това на обичайния модел.

Бронираната стомана в следвоенния период

Танковите сражения се превърнали в едни от най-важните събития, повлияли на хода на Втората световна война. Затова не е изненадващо, че в СССР и другите страни по света се активизира дейността по проучване и развитие на металургичните технологии за този сегмент от военната техника. В Съветския Съюз този въпрос бил контролиран от ЦНИИ-48, като един от неговите филиали е научно-изследователският институт за конструктивни материали „Прометей“, който действа от 1950-те години в Мариупол (тогава град Жданов).

Украинските учени и металурзи активно разработвали нови технологии за военната техника. Например, през втората половина на 70-те години на XX век е проведен експеримент, в който участвали работници и специалисти от три предприятия. Те решили да променят характеристиките на стомана 42СМ с помощта на електро-шлаково претопяване (ЕШП). Тази технология подобрила пластичните и вискозните свойства на дебелистовия метал, без да се променят другите производствени процеси. Резултатът оправдал очакванията. Стоманата 42СМ ЕШП била с повишена устойчивост срещу поражения от снаряди благодарение на увеличени си резерв от вискозитет.

Чак до началото на 90-те години украинската металургия активно сътрудничи с военно-промишления комплекс на страната.

Заслужава да се отбележи, че съвременните металургични технологии, като например извънпещната обработка на конверторна стомана, позволяват да се постигнат същите характеристики, които по-рано били възможни само с помощта на електро-шлаковото претопяване.

След Втората световна война развитие се наблюдава развитие и на гражданските технологии. Пренареждането на световната карта, нарастващото напрежение между различните страни довеждат до това, че при най-големите автомобилни производители започват да се появяват специални тунинг ателиета, които не се занимавали с дизайн или подобряване на техническите характеристики на двигателите и окачването, а с брониране. Например, през 1946 година в САЩ компанията Hess & Eisenhardt пристъпва към търговското производство на лимузини, които впоследствие се превръщат в основния транспорт на американските президенти. Днес тази компания е известна като Centigon Security Group.

Този производител предлага на своите клиенти два варианта на брониране на леките автомобили, които се превръщат в стандарт по целия свят. Първият се състои в подсилване на ключовите възли на стандартните автомобили с бронирани пластини. Вторият всъщност представлява изграждане на нов автомобил около бронираната капсула, която предпазва максимално пътниците и оборудването. При това във втория случай става възможно максимално да се скрие от любопитни очи самият факт, че автомобилът е брониран. Външният вид на автомобила на практика не се различава от серийно произвежданите коли. Ето защо някои производители на бронирани автомобили дори препоръчват да се закупят два автомобила (стандартен и брониран), така че само тесен кръг от хора да знаят, кой от тях ще предпочете днес собственикът.



Модерната бронирана техника

За производството на бронирани превозни средства се използва супер-твърдата стомана за балистична

защита (балистична стомана). Основните ѝ характеристики, по правило, трябва да отговарят на 540-600 единици по Бринел (това е един от основните методи за тестване на твърдостта на материалите, предложен от шведския инженер Йохан Бринел през 1900 година).

Днес основните европейски производители на стоманени плочи за танкове са френските и шведските металурзи. Те произвеждат стомана за танкова броня марка MARS 190 (Франция), ARMOX 370S (Швеция), която трябва да издържа на попадения от снаряди и да отговаря на изискванията за заваряемост.

За тази цел се използват стомани, легирани с хром, никел и манган, при които има ограничения за допустимото съдържание на въглерод. В зависимост от дебелината на листа към тях се предявяват изисквания за твърдост, които се регламентират от техническите условия, например от MIL-A-12560 “Armor plate, steel, wrought, homogeneous. For use in combat-vehicles and for ammunition testing”.



На тези условия отговарят, също така, стоманите ARMOX 300S и ARMOX 400S. Но поради по-ниското съдържание на въглерод необходимото ниво на якост (твърдост) при тях се постига чрез последващо закаляване и ниско отвъръщане.

Освен бронята за танкове има и материали, които се използват за лека бронирана техника (БТР, БМП, БМД, КПШМ и др.). Тя е с дебелина 8-80 мм, и е способна да издържа на попадения от малокалибрено оръжие. Съществува също и бронирана стомана с широко приложение, която се използва за производството на бронежилетки и сейфове. Дебелината ѝ е до 50 мм, като тя се произвежда във Франция, Швеция, Полша, Финландия и Белгия.

Произвежда ли се днес в Украйна бронирана стомана? Разбира се, че да. Производството на отливки и детайли от специални марки стомана е внедрено в профилните ковашко-механични, леярно-механични и бронетанкови предприятия, а производството на бронирани листове стомана – в металургичните комбинати на Групата Метинвест. Например, корпусът на БТР-4, серийно произвеждан от Харковският завод „Малишев“ се изработва от специална стомана украинско производство.

Корпус и куполът на най-модерният украински танк „Оплот“, който е приет на въоръжение през 2009 година, също са произведени от високоякостна, устойчива на снаряди бронирана стомана, дело на украинските металурзи. Отличните характеристики на този метал са постигнати благодарение на легиране с хром, молибден, никел, манган, силиций, ванадий и др. Получените стоманени листове преминават термообработка и уякчаване с помощта на допълнително валцуване.

Трябва обаче да отбележим, че в съвременният свят военните технологии, включително производството на бронирани плочи, се пазят в строга тайна, до която се опитват да се доберат много страни по света, особено тези, които нямат опит в разработването и използването на стомана за военната техника.