

### Особенности деформации брони линкора типа «Bismarck»

Студентка группы 10405520 Змачинская И.А.

Научный руководитель - Корнеева Е.К.

Белорусский национальный технический университет

Типы брони, используемые на *линкоре типа «Bismarck»*, были аналогичны тем, что используются на современных военных кораблях, но с некоторыми уникальными особенностями.

Броня, использовавшаяся для горизонтальной защиты (бронированных палуб и крыш башни или боевой рубки) и для вертикальной защиты толщиной от 1-4 дюймов, была изготовлена из цементированной стали концерта Krupp, содержащей 0,34 % углерода, 3,78 % никеля, 0,31 % марганца и 2,06 % хрома. Она имела две классификации: «Ww» для мягкого и «Wh» для жесткого.

В «Wh» использовалось некоторое количество молибдена для улучшения производственных результатов и была немного более жесткой, т. е. устойчивой к растрескиванию.

Однородная броня обычно остается мягкой и пластичной, при этом закалка поддерживается максимально возможной с ограничениями так, что броня не доходит до того, чтобы треснуть до попадания снаряда. Если снаряд все равно проникнет, то броня остается цельной и от нее выбрасывается как можно меньше осколков (если имеет место пробоина). На рисунке 1 представлена схема пробития. Так что для крупных повреждений пластины необходимо полное пробитие самого снаряда.

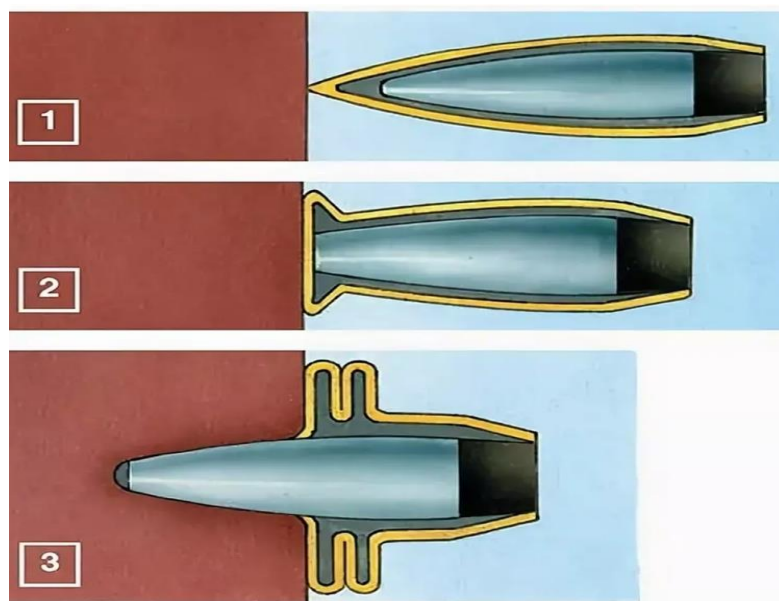


Рисунок 1 – Схема пробития преграды: 1) момент встречи с преградой;  
 2) оболочка останавливается, деформируется и вплотную подходит к преграде;  
 3) сердечник проникает в преграду

Эта форма брони использует свою прочность, чтобы оставаться целой и продолжать сопротивляться снаряду в течение максимально возможного времени, поскольку снаряд заставляет пластину изгибаться и растягиваться и, наконец, полностью разрывает.

Чем толще поверхность, тем больше эффектов масштабирования (увеличение и пластины, и снаряда, но сохранение других свойств одинаковыми) оказывалось на пластину, и тем слабее сопротивление более крупным снарядам, хотя и толще.

Металлы обладают очень хорошей баллистической эффективностью, но их недостатком является высокая плотность. Удар может быть определен как большая сила или сотрясение, применяемые в течение короткого периода времени при столкновении двух или более тел. Эффект зависит от относительной скорости тел относительно друг друга. Когда броневая плита подвергается баллистическому удару, кинетическая энергия снаряда передается пластине и поглощается, тем самым преобразуя кинетическую энергию в энергию деформации. Следовательно, деформация происходит в зоне воздействия пластины. Если плита поглощает больше энергии, происходит большая деформация материала. Поскольку баллистический удар является высокодинамичным процессом, деформация сильно концентрируется вокруг точки удара, что означает, что эффективный объем деформации намного меньше общего объема пластины. Однако снаряд проникает или проходит насквозь пластины, если кинетическая энергия превышает способность поглощения энергии материалом.

Существует два основных механизма, которые могут вызвать разрушение пластичного металла: пластическое разрушение из-за образования зародышей, роста и слияния пустот; разрушение при сдвиге из-за локализованных полос сдвига.

При комбинировании брони с конструкционными огнезащитными материалами, даже если они очень прочны при комнатной температуре, необходимо учитывать стойкость огнезащитных материалов после или во время воздействия огня или тепла, так как такие деформации могут воздействовать на огнезащитный материал путем дробления, разрыва или расшатывания структуры материала. Сталь сначала расширяется при нагреве, а затем быстро теряет свою твердость. Это означает, что бронированная сталь или конструкционная сталь без огнезащитного покрытия разрываются, особенно при воздействии тепла, а также больше не обеспечивают защиту от снарядов, поскольку защита размягчается в течение нескольких минут в огне, слишком сильно, чтобы функционировать.

Подводя итоги, броня у линкора типа «Bismarck» была надежной и усовершенствованной. Однако, нет смысла делать одну часть корабля неуязвимой, как была сделана наклонная броневая палуба к нижней части корпуса от артиллерийских снарядов, когда не менее важные части корабля, такие как рули и главные наводки вооружения, все равно будут уничтожены из-за плохой защиты.

#### Список использованных источников

1. Кобылкин, И. Ф. Материалы и структуры легкой бронезащиты : учебник / И. Ф. Кобылкин, В. В. Селиванов. – Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. – 191 с.
2. Петрова, Л. Г., Механические свойства металлов. Пластическая деформация и рекристаллизация: Методическое пособие к мультимедийному учебному изданию / О. В. Чудина, А. В. Остроух, Л. Г. Петрова. – М. : МАДИ(ГТУ), 2007. – 47 с.
3. Dramiński, S. The battleship Bismarck : Anatomy of the ship. / S. Dramiński. – Great Britain: Osprey publishing, 2018. – p. 330-336.
4. Brower, J. The battleship Bismarck : Anatomy of the ship / J. Brower – Great Britain: Conway Maritime Press, 2005. – 165 p.
5. Marciniak, Z. Mechanics of Sheet Metal Forming / Z. Marciniak, J. Duncan, S. J. Hu. – Boston: Butterworth-Heinemann, 2002. – 211 p.
6. Reed-Hill, R. E. Physical Metallurgy Principles / R. E. Reed-Hill. – NY: D. Van Nostrand Company, 1973. – 2 edition. – p. 219-305.
7. Reed-Hill, R. E. Physical Metallurgy Principles / R. E. Reed-Hill, R. Abbaschian, L. Abbaschian. – U. S. : Cengage Learning, 2009. – 4th edition. – 759 p.