



УДК 623.451
ГРНТИ 78.25.13

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БЕТОНОБОЙНЫХ АВИАЦИОННЫХ БОЕПРИПАСОВ

В.В. ФАДЕЕВ

ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)

О.А. ЗАМОЛОЦКИХ

ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)

Данная статья является анализом литературы на тему «Бетонобойные авиационные боеприпасы». В статье приведено описание некоторых бетонобойных бомб Российской Федерации, Соединенных Штатов Америки, Израиля и Франции, а также их характеристики. Проведен сравнительный анализ этих бомб.

Ключевые слова: неуправляемые средства поражения; авиационные бомбы.

COMPARATIVE ANALYSIS OF CONCRETE-PIERCING AIR-LAUNCHED BOMBS

V. V. FADEEV

MESC AF «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy» (Voronezh)

O. A. ZAMOLOTSKIKH

MESC AF «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy» (Voronezh)

This paper represents research of open sources about concrete-piercing bombs. The paper shows a description of concrete-piercing bombs of Russian Federation, USA, Israel and France and their specifications.

Keywords: unguided ordnance, aircraft bombs.

Представить себе современное строительство без бетона невозможно, будь то возведение зданий или прокладка дорог. Бетон и железобетон – это основа нескольких отраслей строительства и машиностроения. Кроме того, большинство наземных объектов поражения представляют собой укрепленные бетоном или железобетоном объекты, такие как взлетно-посадочные полосы, самолетные укрытия, командные бункеры и другие. В связи с этим разработка и развитие новых видов бетонобойных средств поражения являются актуальными задачами для военных сил ведущих мировых держав.

В послевоенное время на вооружение Воздушных сил Российской Федерации были приняты авиабомбы больших размеров с маркировками БетАБ-500 и БетАБ-500ШП. БетАБ-500 имеет общий вид современных бомб свободного падения с улучшенной аэродинамикой за исключением хвостовой части, которая больше похожа на те, что использовались на бомбах старых образцов (рисунок 1).

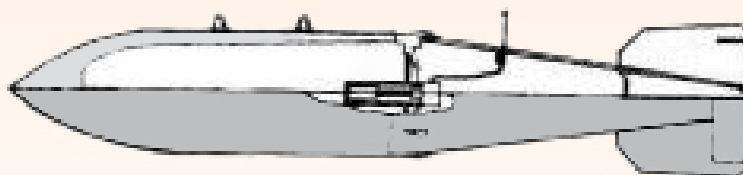


Рисунок 1 – Схематическое изображение БетАБ-500



Таблица 1 Технические характеристики БетАБ-500

| | | |
|------------------------------------|----------------|------|
| Длина окончательно снаряженной, мм | | 2230 |
| Диаметр корпуса, мм | | 350 |
| Масса, кг | Авиабомбы | 477 |
| | Боевого заряда | 75,8 |

БетАБ-500 оснащена 250 мм подвесами, ее технические характеристики приведены в таблице 1. Эта бомба может быть сброшена в диапазоне высот от 30 до 5000 м при скоростях от 600 до 1000 км/ч. Ей приписывают проникающую способность до 1 м для армированного бетона с 3 м покрытием грунта над бетоном.

БетАБ-500ШП была разработана в первую очередь для повреждения взлетно-посадочных полос и доставлялась на низкой высоте и высокой скорости. Конструкция бомб позволяет выдерживать большие перегрузки, которые возникают во время выполнения боевых маневров высокоскоростными штурмовиками. Кроме того, они оснащены стандартными подвесами, позволяющими крепить их под крыльями или фюзеляжем некоторых самолетов или в бомболоках больших бомбардировщиков.

БетАБ-500ШП имеет необычную конструкцию (рисунки 2, 3). Ее можно разделить на две отличных друг от друга части. Фронтальная часть выглядит, как обычная бомба, хвостовая же похожа на ракетный ускоритель класса «воздух-земля». Кроме того, хвостовая часть содержит замедляющий парашют.

БетАБ-500ШП оснащена 250 мм подвесами, ее спецификации приведены в таблице 2. После запуска с низкой высоты с носителя бомба стабилизируется парашютом, а затем выстреливается с помощью ускорителя в полосу, что придает ей необходимую кинетическую энергию для проникания в бетон на достаточную для создания кратера глубину. Затем бомба детонирует под полосой с помощью задержанного контактного взрывателя, результатом чего будет большая кратерообразная дыра. Согласно публикациям, каждая отдельная бомба наносит урон по площади 150 м². БетАБ-500ШП может быть запущена с высоты от 170 до 1000 м в скоростном интервале от 700 до 1100 км/ч.

По имеющейся информации на 1999 г., рассмотренные АБ состояли на вооружении российских и союзных Воздушных Сил.



Рисунок 2 – Российская бетонобойная бомба БетАБ 500ШП в разрезе

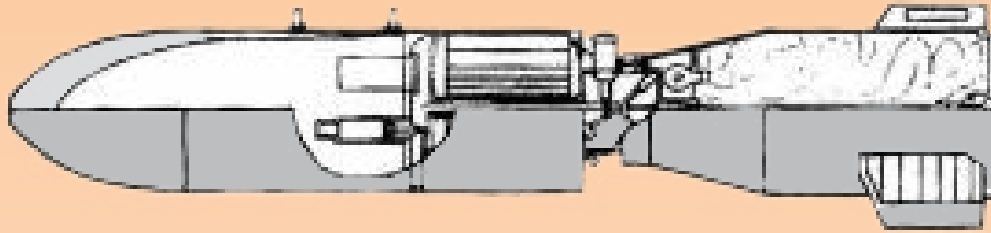


Рисунок 3 – Схематическое изображение БетАБ-500ШП

Таблица 2. Технические характеристики БетАБ-500ШП

| | | |
|------------------------------------|----------------|------|
| Длина окончательно снаряженной, мм | | 2500 |
| Диаметр корпуса, мм | | 325 |
| Масса, кг | Авиабомбы | 380 |
| | Боевого заряда | 77 |

Рассмотрим далее несколько бетонобойных авиабомб, используемых США.

Первой является модификация GBU-24 Paveway III. Эта LGB (Laser-guided bomb) имеет конструкцию GBU-27/B и использует бетонобойную бомбу BLU-109/B в качестве боеголовки. Главными модификациями GBU-24 были укороченные адапторные кольца и использование хвостовых крыльев с GBU-10 с целью уменьшить длину бомбы для того, чтобы она поместилась в меньший бомболюк F-117A. Другим значительным отличием было использование антирадарных материалов для того, чтобы бомба не была замечена вражескими радарными при открытии бомболюка. Результатом этих модификаций стала меньшая дальность применения у GBU-27 в сравнении с GBU-24, которая также может быть запущена с более низких высот. Однако, потеря в дальности применения не является значимой, так как F-117A может запустить снаряд с большей высоты с такой же точностью.

Второй новой LGB, использованной в 1991 г. во время войны в Персидском заливе, была GBU-28/B (рисунок 4), которая была разработана для пробития глубоких бункеров. Сообщается, что она в пять раз эффективнее GBU-27. Несмотря на то, что идея использования артиллерийских оружейных стволов рассматривалась в течение года, работа над программой началась лишь за несколько дней до начала воздушных атак. Это программа включала в себя одновременное использование наполненных взрывчатым веществом модифицированных 200 мм артиллерийских стволов для модификации управляющих компонентов GBU-27 и взрывателя с бетонобойной BLU-109/B. Разработка была завершена через 17 дней для того, чтобы поставить некоторое число этих бомб на использование в Войне в Заливе, но использовано было лишь около четырех. Две были расходуемы на тестирование, и две были сброшены с F-111Fs на бункерный комплекс на Воздушной Базе Аль Таджи несколькими милями севернее Багдада. Во время войны эти боеголовки были известны как BLU-109/B Specials, но затем были переименованы в BLU-113. После войны дальнейшие испытания были проведены с целью сертифицировать это оружие для использования с F-15 Strike Eagle.

GBU-27/B и GBU-28/B обе используют одинаковую систему лазерного наведения и контролирующие поверхности, что используются в системе GBU-24 Paveway III, и хвостовой стабилизатор из серии GBU-10.

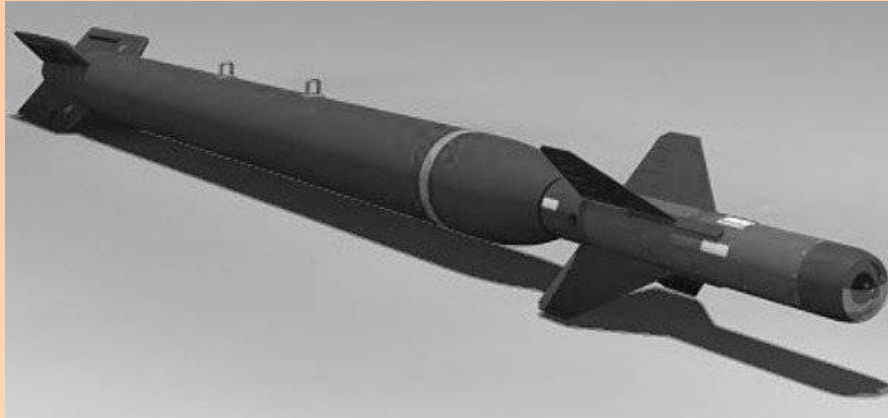


Рисунок 4 – Американская бетонобойная бомба GBU-28/B

Данные LGB состоят из трех основных компонентов: секция лазерного наведения и управления, боеголовка с подвесами и хвостовой стабилизатор. GBU-27/B использует бетонобойную бомбу BLU-109/B с 762 мм подвесами в качестве боеголовки. GBU-28/B в качестве боеголовки использует бетонобойную BLU-113 A/B с 762 мм подвесами и упрочненной носовой частью. В качестве боевого заряда в бомбах используется тритонал. Технические характеристики бомб приведены в таблице 3.

После сброса бомбы лазерный детектор ошибок измеряет угол между вектором скорости бомбы и линией между бомбой и целью. Коррекция наведения производится с помощью контролируемых поверхностей на лопастях хвостовой части, что выравнивает траекторию бомбы. Сообщается, что в зависимости от угла атаки GBU-27/B способна проникать в укрепленный бетон на глубину от 1,8 до 2,4 м, а GBU-28/B – проникать на глубину 30 м в землю или на 6 м в бетон.

Таблица 3. Технические характеристики бетонобойных LGB GBU-27 и GBU-28

| | | GBU-27/B | GBU-28/B |
|------------------------------------|----------------|----------|----------|
| Длина окончательно снаряженной, мм | | 4240 | 5840 |
| Диаметр корпуса, мм | | 370 | 370 |
| Масса, кг | Авиабомбы | 984 | 2130 |
| | Боевого заряда | 240 | 306 |

В начале 1995 г. началась разработка нового семейства малых бетонобойных вооружений. Идея заключается в том, чтобы придать бомбе калибра 152 мм и весом 113 кг разрушающую способность, как у 900 кг бомбы. Это должно значительно улучшить разрушающие возможности стелс-штурмовиков без увеличения веса.

Новое оружие, известное как Small Smart Bomb (SSB), также маркировано как I-250. Она использует GPS/INS систему наведения и Hard Target Smart Fuze (HTSF). Ее малый размер вносит ряд требований к конструкции для достижения необходимой пробивной силы. Эти требования включают биконическую носовую часть и высокое отношение длины к диаметру 12:1. Эта бомба использует высокопрочную сталь и систему наведения, которая будет предотвращать ненормальные углы атаки.

Прототип SSB внешне более похож на сверхзвуковой снаряд, чем на бомбу (рисунок 5). Бомба имеет две основных части: передняя проникающая часть из упрочненной стали длиной 1,52 м, имеющая биконический нос и массу 95 кг и заполненная 22,6 кг боевого заряда, и хвостовая наводящая и управляющая часть, содержащая батарею, GPS-передатчик и антенну, инерциальный измеритель, компьютер управления полетом и стабилизаторы. Прототип бомбы имеет длину 1,83 м, диаметр корпуса 152 мм и массу 113,2 кг.



В 1995 г. были проведены три теста данных бомб. Первые две проникли в бетон толщиной 1,2 м, третья – 2,1 м грунта и 0,3 м бетона. Результаты тестирования, проведенного в 1996 г., показали, что при угле атаки 90° и скорости 375 м/с I-250 пробивает 1,8 м бетонных плит с 250 мм стальной арматурой. Второй тест провели с активной боеголовкой. Тест проводился при 70° угле атаки и скорости 420 м/с. И вновь бомба прошла сквозь бетон без взрыва.

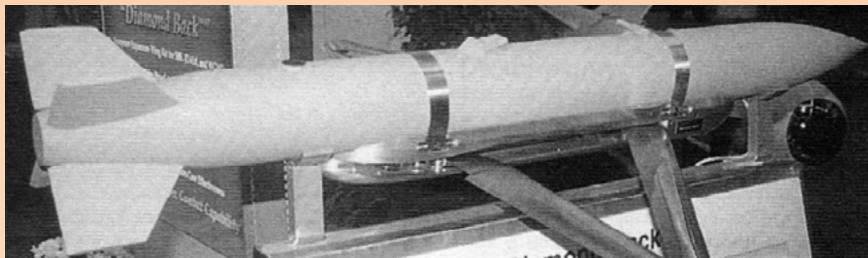


Рисунок 5 – Американская бетонобойная бомба I-250

Таблица 4. Технические характеристики бетонобойной I-250 SSB

| | | |
|------------------------------------|----------------|-------|
| Длина окончательно снаряженной, мм | | 1830 |
| Диаметр корпуса, мм | | 152 |
| Масса, кг | Авиабомбы | 113,2 |
| | Боевого заряда | 22,6 |

Конфликты на Среднем Востоке привели к активному упрочнению долговременных военных сооружений, таких как самолетные укрытия, вспомогательные сооружения, склады с боеприпасами, командные и контрольные центры. С целью эффективной атаки подобных инсталляций в Израиле была разработана бетонобойная бомба с маркировкой RB-500 AI. Точной информации о дате начала разработки данного оружия нет, однако оно было представлено в 1997 г. на Воздушном шоу в Париже.

RB-500 AI была сконструирована для использования в качестве оружия с лазерным наведением. Кроме того, бомба может быть оснащена обычным аэродинамическим хвостом для сброса ее как обычной бомбы, либо может быть запущена как снаряд класса «воздух-земля» для обстрела укрепленных целей.

RB-500 AI (рисунок 6) имеет аэродинамическую форму и размер схожие с US Mk 83 фугасной бомбой. Корпус бомбы выполнен из упрочненной стали, имеет упрочненную точечную носовую часть. Хвостовая часть имеет увеличенный диаметр для возможности использования различных типов хвостовых модулей. Технические характеристики RB-500 AI представлены в таблице 5. По имеющимся данным, бомба способна пробивать 1,83 м бетона до детонации.

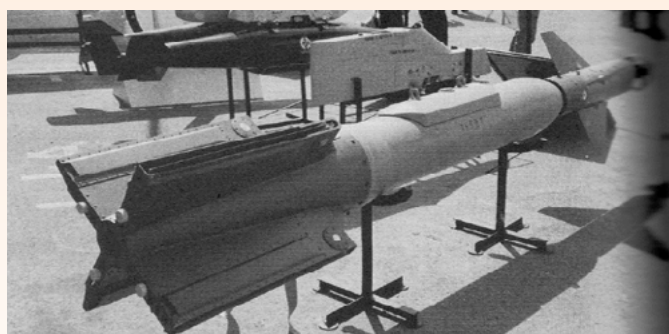


Рисунок 6 – Израильская бетонобойная бомба RB-500 AI



Таблица 5. Технические характеристики РВ-500 АІ

| | | |
|------------------------------------|----------------|------|
| Длина окончательно снаряженной, мм | | 1800 |
| Диаметр корпуса, мм | | 269 |
| Масса, кг | Авиабомбы | 425 |
| | Боевого заряда | 100 |

Следующие три бомбы были представлены Францией на Воздушном шоу как альтернатива американским Mk 81 (125 кг), Mk 83 (450 кг) и Mk 84 (900). Эти бомбы имели маркировки BL 104 (рисунок 7а), BL 105 и BL 108 (рисунок 7б). Эти бомбы могут быть оснащены стандартными аэродинамическими хвостовыми модулями, включающими в себя многофункциональный взрыватель MFBF 960. Конструкция бомб такова, что отдельные их модули могут быть заменены американскими аналогами, а также она соответствует стандартам НАТО.



а)

б)

а) BL 104; б) BL 108

Рисунок 7 – Французские бетонобойные авиационные бомбы

Все три бомбы имеют конструкцию, отличающуюся только размерами, весом и разрушающей способностью. Характеристики бомб представлены в таблице 6. BL 104 способна проникать в бетон на глубину 1,5 м с начальной скоростью проникновения 300 м/с, BL-105 – 1,8 м. О проникающей способности BL 108 нет информации.

Таблица 6. Технические характеристики бетонобойных BL 104/ 105 / 108

| | BL 104 | BL 105 | BL 108 |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| Длина окончательно снаряженной, мм | 2900 | 3900 | 1640 |
| Диаметр корпуса, мм | 298 | 356 | 230 |
| Масса авиабомбы, кг | 433 | 897 | 125 |

Таблица 7. Сравнение рассмотренных бетонобойных боеприпасов

| АБ | БетАБ-500 (РФ) | GBU-27/B (США) | GBU-28/B (США) | I-250 (США) | РВ-500 АІ (Израиль) | BL 104 (Франция) | BL 105 (Франция) |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------|-------------|---------------------|------------------|------------------|
| Масса, кг | 477 | 984 | 2130 | 113,2 | 425 | 433 | 897 |
| Проникающая способность | 1 м бетона с 3 м грунта | 1,8-2,4 м | 6 м | 1,2-1,8 м | 1,83 м | 1,5 м | 1,8 м |

США задает тенденции для развития вооружения, что очень хорошо прослеживается на примере Франции. Приведенные выше примеры бомб не являются единственными, которые созданы на основе, либо как аналоги американских. Многие бетонобойные авиационные бомбы имеют схожие форму, размеры, массу, кроме того и проникающие способности. На их фоне особенно выгодно выглядит I-250 (SSB). Имея



малый вес, она показывает проникающие способности, как у авиабомб с массами втрое большими. На фоне этого видна необходимость развивать российские бетонобойные средства поражения, увеличивая их конкурентоспособность путем повышения эффективности их применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. BetAB-150/-250/-500 penetration bombs // Jane's air-launched weapons. 2000. Iss. 36. P. 379.
2. FZAB-500 bomb / Jane's air-launched weapons. 2000. Iss. 36. P. 390.
3. GBU-27 and GBU-28 penetration bombs // Jane's air-launched weapons. 2000. Iss. 36. P. 492–493.
4. I-250 Small Smart Bomb (SSB) // Jane's air-launched weapons. 2000. Iss. 36. P. 497–498.
5. PB-500 AI penetration bomb // Jane's air-launched weapons. 2000. Iss. 36. P. 368.
6. BL 104/105/108 penetration bombs // Jane's air-launched weapons. 2000. Iss. 36. P. 341.

BIBLIOGRAPHY

1. BetAB-150/-250/-500 penetration bombs // Jane's air-launched weapons. 2000. Iss. 36. P. 379.
2. FZAB-500 bomb / Jane's air-launched weapons. 2000. Iss. 36. P. 390.
3. GBU-27 and GBU-28 penetration bombs // Jane's air-launched weapons. 2000. Iss. 36. P. 492–493.
4. I-250 Small Smart Bomb (SSB) // Jane's air-launched weapons. 2000. Iss. 36. P. 497–498.
5. PB-500 AI penetration bomb // Jane's air-launched weapons. 2000. Iss. 36. P. 368.
6. BL 104/105/108 penetration bombs // Jane's air-launched weapons. 2000. Iss. 36. P. 341.

© Фадеев В.В., Замолоцких О.А., 2017

Фадеев Владимир Владимирович, оператор научной роты, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, vaiu@mil.ru

Замолоцких Олег Александрович, адъюнкт научно-исследовательского отдела научно-исследовательского центра (проблем применения, обеспечения и управления авиацией Военно-воздушных сил), Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, vaiu@mil.ru