

УДК: 62-1; 62-52; 62-9

DOI: 10.53816/23061456_2022_11-12_69

**МОБИЛЬНЫЕ ПРОТИВОТАРАННЫЕ УСТРОЙСТВА
ШЛАГБАУМНОГО ТИПА ПРОИЗВОДСТВА АО «НПО СПЕЦМАТЕРИАЛОВ»
ДЛЯ ОСТАНОВКИ ТЯЖЕЛОГО АВТОТРАНСПОРТА**

**MOBILE ANTI-RAM DEVICES OF BARRIER TYPE
OF PRODUCTION SPECIAL MATERIALS CORP.
FOR STOPPING HEAVY VEHICLES**

А.С. Пучков, Н.Н. Ревин

A.S. Puchkov, N.N. Revin

АО «НПО Спецматериалов»

Обеспечение контролируемого проезда на территорию охраняемого объекта является одним из основных элементов в организации системы безопасности, направленной на повышение защищенности от противоправных деяний, в том числе террористических актов. Совершенствование противотаранных барьеров шлагбаумного типа продолжается по настоящее время, в связи с чем был выполнен обзор противотаранных барьеров, разработанных при непосредственном участии авторов. В настоящей статье представлены общие сведения о противотаранных барьерах, а также определены недостатки и достоинства их модификаций. Технические решения, связанные с разработкой противотаранных устройств при разработке устройств производства АО «НПО Спецматериалов» были защищены патентами на изобретения.

Ключевые слова: безопасность, барьер, объект, шлагбаум, противотаранное устройство.

Ensuring controlled passage to the territory of a protected object is one of the main elements in the organization of a security system aimed at increasing protection from illegal acts, including terrorist acts. The improvement of anti-ram devices of the barrier type continues to the present, in connection with which a review of the barriers developed with the direct participation of the authors was carried out. This article provides general information about anti-ram barriers, and identifies the disadvantages and advantages of their modifications. Technical solutions in the development of devices manufactured by Special Materials Corp. protected by patents for inventions.

Keywords: security, barrier, object, anti-ram device.

Введение

Символический барьер, преграждающий путь конным и пешим, кажется частью истории Древней Руси. Но на самом деле шлагбаумы появились в России в числе других европейских заимствований, привнесенных в наш быт императором Петром I. Разумеется, пограничные зас-

тавы и охранные пункты существовали на Руси и раньше, однако механизм шлагбаума был разработан лишь в XVIII веке [1].

История возникновения шлагбаумов

Шлагбаумы уже на протяжении многих веков являются одним из главных средств управления движением различного вида транспорта.

Первые упоминания об использовании заграждений наподобие шлагбаумов на Руси относятся к периоду Русско-польской войны 1654–1667 гг. Для того чтобы польское войско не прошло в Смоленск, на постах были сооружены «рогатки» — нагромождения толстых веток. Эти нагромождения не позволяли лошадям перепрыгнуть препятствие. Сооружались такие «рогатки» с помощью пик, которые были на вооружении русской пехоты в период 1659–1660 гг.

Слово «шлагбаум» вошло в обиход россиян в XVIII веке. И конечно же, ввел это слово не кто иной, как Петр I. Ему, как любителю модных иностранных слов («шлагбаум» в переводе с немецкого означает «падающее дерево») не нравилось простое русское слово «рогатка».

В 1720 году царь Петр выпустил указ, посвященный «усилению охраны правопорядка» в столице. По этому указу в Санкт-Петербурге в конце улиц устанавливались шлагбаумы, с помощью которых император полагал обеспечить правопорядок на улицах в ночное время суток. И первое заградительное устройство под названием «шлагбаум» было установлено в феврале 1720 года. Открывали шлагбаумы только на рассвете, чтобы весь день они не мешали местным жителям передвигаться. Такой способ охраны был менее надежным, чем глухие ворота, но с точки зрения затрат и экономии пространства более удобным [1].

Свидетель использования шлагбаумов немец Ганц-Морис Айрманн в своих «Записках о Прибалтике и Московии» в 60-х годах XVII века писал: «Внутри и ближе к городу виднеются многие тщательно приготовленные рвы, через которые устроены деревянные мосты и шлагбаумы. Кстати, в самом городе, где входишь в какую-либо улицу, сделаны всюду шлагбаумы, крепленные железом, а иные даже устроены наподобие испанских «всадников» [2].

Шлагбаумы устанавливались на въездах в город и на дорожных перегонах. Все, кто хотел ехать дальше, должны были уплатить специальный дорожный сбор приставленному к шлагбауму караульному. Караульные были вооружены, не имели права спать на посту и должны были исправно перекрывать подконтрольный им участок каждую ночь.

В пушкинские времена шлагбаум упоминался в литературе довольно часто как яркая деталь

быта. Современник Пушкина Иван Лажечников писал в 1835 году в «Ледяном доме»: «Он грезится мне и во сне, как шлагбаум, который, того и гляди, ударит меня по голове» [3].

С появлением железных дорог шлагбаумы стали устанавливать у переездов — этот образ, в частности, использовал в своей картине «Сцена у железной дороги» Василий Перов. Сегодня шлагбаумы можно встретить где угодно — от парковки перед торговым центром до государственной границы. Наследие Петра по-прежнему живо, вот только с развитием дистанционных систем, надобность в солдатских дежурствах у застав исчезла [1].

Общие сведения о противотаранных барьерах

Все объекты, расположенные на территории Российской Федерации, с точки зрения выбора и применения средств физической защиты можно классифицировать по следующим признакам:

– по назначению объекта (категория опасности объекта, последствия совершения террористического акта);

– по инженерной инфраструктуре объекта (протяженность периметра, наличие подъездных путей, виды транспортных магистралей, количество автомобильных и железнодорожных проездов);

– по используемым транспортным средствам (вес и габариты проезжающих на объект транспортных средств);

– по климатическим условиям.

Определяя категорию важности объектов по тяжести последствий теракта, их можно выстроить в следующем порядке:

– объекты ядерной энергетики (АЭС);

– организации, проводящие ядерные исследования;

– объекты Минобороны;

– объекты химической промышленности;

– ж/д вокзалы и переезды, аэропорты, морские порты и другие транспортные объекты;

– объекты нефтегазового комплекса;

– гидросооружения.

Анализ деятельности террористических организаций и группировок, а также анализ уязвимости объектов показывают, что наибольшую опасность представляет собой группа террористов,

имеющая в своем распоряжении начиненный взрывчатыми веществами грузовой автотранспорт. Практически любой грузовой автомобиль вполне способен преодолеть легкие, недостаточно проработанные с инженерной точки зрения, преграждающие дорогу устройства и доставить смертоносный груз непосредственно на объект, вплотную к зданиям и сооружениям или скоплению людей для совершения теракта.

Такая модель террористического акта только на территории России, начиная с 2000 года, унесла несколько сотен человеческих жизней и нанесла огромный материальный ущерб.

Одним из способов противостоять данной угрозе является установка надежного физического препятствия на пути возможного прорыва колесного транспорта.

При прорыве террористов на охраняемый объект первыми принимают на себя удар установленные средства физической защиты и охраны. Насколько правильно при проектировании будут подобраны и интегрированы в общую систему контроля и управления доступом физические заградительные средства и барьеры, настолько эффективно будет решена задача предотвращения попытки прорыва террористического транспортного средства и локализация нарушителя [5].

Одним из способов противостоять данной угрозе является установка надежного физического препятствия на пути автотранспорта. Среди самых эффективных мер по обеспечению безопасности объекта можно выделить противотаранную защиту. Рассмотрим противотаранные устройства, предназначенные для принудительной остановки транспортных средств.

Разработанные в настоящее время противотаранные устройства можно разделить на две группы — мобильные и стационарные.

Мобильные противотаранные устройства по своему назначению характеризуются быстрой доставкой, сборкой, установкой на требуемую ширину проезда. Они должны воспринимать достаточно большую ударную нагрузку и обеспечивать остановку транспортного средства или хотя бы вывод из строя его ходовой части. Мобильные противотаранные устройства имеют ограниченный вес и не требуют подключения к электрическим линиям. При этом они обеспечивают остановку автомобиля без сильных разру-

шений, возгораний и не создают реальную угрозу для жизни водителя-террориста или членов диверсионной группы. То есть злоумышленники, прорвавшиеся на определенную глубину территории объекта с помощью автомобиля, хотя и лишены средств передвижения, однако способны продолжить операцию.

В основном мобильные противотаранные устройства по своему типу конструкции — это неуправляемые устройства:

- искусственные дорожные неровности;
- переносные «ежи» или «рогатки»;
- переносные (перевозимые) дорожные блокираторы и т.п.

Более эффективными и надежными являются стационарные противотаранные устройства. По конструктивным особенностям их можно разделить на несколько типов:

- перемещаемые в вертикальной и горизонтальной плоскостях (например: шлагбаумы, балки поднимающиеся, поворотные и выдвижные);
- выдвижные в вертикальной плоскости (например: столбы, колонны);
- выдвижные и поворотные в вертикальной плоскости (например, платформы типа «поднимающееся дорожное полотно»);
- системы натяжные трособлочные;
- ворота распашные, выдвижные и откатные, в том числе и выполняющие функции устройств противотаранных управляемых [4].

Каждый из перечисленных типов стационарных противотаранных устройств рассчитан на противостояние различным ударным нагрузкам и имеет свои положительные и отрицательные стороны.

Все они относятся к управляемым средствам. Управление может осуществляться дистанционно как по проводной линейной связи со стационарного поста — контрольно-пропускного пункта (КПП), так и с пульта, по радиоканалу. При этом с выносного пульта (брелока) можно только закрыть противотаранное устройство, поскольку это может ускорить выполнение команды «Закрыть» при террористической атаке. Команда «Открыть» с брелока может привести к саботажу — несанкционированному открытию [6].

Принцип действия противотаранного устройства шлагбаумного типа заключен в быстром (от 5 с) перекрытии проезжей части дороги перемещающейся стрелой барьера, которая может

двигаться как в вертикальной (подъем-опускание), так и в горизонтальной плоскости. Стрела барьера в положении «закрыто» находится на высоте, достаточной для гарантированной остановки «атакующего» транспортного средства и выведения его из строя.

К характерным особенностям рассмотренного выше противотаранного устройства шлагбаумного типа можно отнести следующее:

- постоянное нахождение в рабочем положении. В закрытом положении балка совместно с обеими стойками образует замкнутый контур;

- высокая степень устойчивости к таранному удару;

- долговечность (все основные элементы противотаранного устройства выполнены из высокопрочной стали с антикоррозионным покрытием);

- простота обслуживания (не требуют постоянного обслуживания при эксплуатации в осенний, весенний и зимний периоды в условиях обильных осадков, опавшей листвы, снежной кашицы, грязи и наледи).

Направленная на противотаранное устройство шлагбаумного типа ударная энергия воспринимается и полностью гасится стрелой барьера и опорной наземной металлической конструкцией, жестко связанной с железобетонным фундаментом. Устройство фундамента может быть двух исполнений — с отдельными опорными бетонными тумбами или опорами, установленными на основании и связанными единым армированным поясом. В первом случае отсутствует необходимость вскрытия дорожного полотна. Преимуществом второго является гарантированная эксплуатационная надежность и прочность.

Барьерные устройства шлагбаумного типа преграждают путь только колесному транспорту. Для пешеходов они не являются преградой. Поэтому противотаранные устройства шлагбаумного типа должны постоянно находиться в зоне контроля охраны.

Барьерные устройства шлагбаумного типа, разработанные в АО «НПО Спецматериалов»

В 2016 году, по заказу Министерства обороны РФ, ряда проектных институтов, строительных организаций и предприятий нефтега-

зоперерабатывающей отрасли, сотрудниками АО «НПО Спецматериалов», начата разработка противотаранных барьеров шлагбаумного типа.

На начальном этапе работы было разработано тактико-техническое задание, отражающее основные требования к барьерному устройству шлагбаумного типа и его основным характеристикам [7]. В дальнейшем, в ходе проведения опытно-конструкторских работ, был спроектирован, а затем и изготовлен на заводе АО «НПО Спецматериалов» первый противотаранный барьер шлагбаумного типа.

Данное устройство включало в себя следующие основные элементы: основание, силовые опоры (контрфорсы), балку (стрелу) с предварительно установленным внутрь силовым тросом. Устройство работало следующим образом. При наезде транспортного средства на противотаранный барьер шлагбаумного типа происходит взаимодействие с балкой. В начальный момент времени происходит интенсивная пластическая деформация транспортного средства в зоне воздействия балки. Интенсивность деформации определяется высокой энергией взаимодействия и локализацией воздействия балки на транспортное средство — по линии, проходящей в месте касания балки и транспортного средства. В этот же момент времени профиль балки начинает деформироваться с одновременным натяжением установленного в балке силового троса. Силовой трос, проходящий через балку, начинает передавать энергию удара на опоры, а через них — на основание. Таким образом, вся кинетическая энергия транспортного средства должна равномерно распределяться между всеми силовыми элементами конструкции.

В ноябре 2017 года были проведены натурные испытания данного противотаранного барьера на устойчивость таранному удару на полигоне ИЦ НИЦИАМТ ФГУП «НАМИ», где шлагбаум успешно выдержал таранный удар автомобилем КАМАЗ-5511 массой 20010 кг и скоростью 32,1 км/ч. Зона проникновения составила 2,3 м, что полностью соответствует требованиям Министерства обороны РФ [8].

После проведения испытаний, в Роспатент была направлена заявка на регистрацию изобретения, которая была удовлетворена и 21 января 2019 года выдан патент на изобретение RU 2677730 [9].

После получения патента работа по совершенствованию уже запатентованного изделия продолжилась. Во второй модификации данного устройства для повышения заградительных характеристик и в то же время снижения массы конструкции всего устройства, было предложено вместо стального троса, уложенного внутри балки, применить несколько слоев троса из высокомолекулярных полимерных волокон. На данную модификацию устройства противотаранного шлагбаумного типа 15 февраля 2019 года был выдан патент на изобретение RU 2680092 [9].

И первая, и вторая модификации противотаранного барьера шлагбаумного типа представляли собой устройства, у которых переход из открытого состояния в закрытое и наоборот осуществлялся за счет поворота стрелы в горизонтальной плоскости навстречу въезду транспортного средства на объект. Этот шлагбаум обеспечивал защиту от таранного удара только с одной стороны. Поэтому перед коллективом инженеров-конструкторов АО «НПО Спецматериалов» была поставлена задача разработать конструкцию противотаранного барьера шлагбаумного типа, с возможностью защиты от таранного удара при движении транспортного средства как с одной стороны, так и с другой.

Авторами данной статьи была предложена совершенно новая конструкция барьера, которая позволила учесть все недостатки предыдущих модификаций и в то же время повысить останавливающие характеристики. Новая модификация шлагбаума стала двухсторонней, с вертикальным перемещением стрелы и переработанной конструкцией опор. Для предотвращения заваливания опор внутрь при таранном ударе и повышения противотаранных свойств шлагбаума, кроме уложенного внутри балки силового троса, авторами было дополнительно предложено проложить силовой трос из верхней части одной опоры, через основание, в верхнюю часть второй опоры. Данная схема расположения троса, вместе с тросом проходящим внутри балки, образуют замкнутую силовую систему, эффективно противостоящую таранному воздействию.

Надежность и эффективность, предложенной авторами конструкции подтвердили испытания, проведенные в августе 2020 года на испытательном полигоне ИЦ НИЦИАМТ ФГУП «НАМИ». В соответствии с требованиями заказ-

чика, для проведения испытаний данной модификации шлагбаума была увеличена скорость таранящего средства с 32,1 км/ч до 40 км/ч. Такое увеличение скорости привело, соответственно, к увеличению кинетической энергии таранящего транспортного средства в 1,6 раза. Несмотря на это, испытуемый образец выдержал таранный удар автомобиля, движущегося со скоростью 40,2 км/ч. На данную конструкцию противотаранного устройства шлагбаумного типа 13 мая 2021 года был оформлен патент на изобретение RU 2747742 [9].

Увеличение скорости таранящего автомобиля способствовало поиску дополнительных решений по совершенствованию конструкции шлагбаума и увеличению его противотаранной стойкости. 11 ноября 2021 года был выдан патент на изобретение RU 2759250 [9], где было предложено внедрить в балку шлагбаума кроме предварительно натянутого силового троса дополнительный ненапрянутый силовой трос. Такая конструкция шлагбаума, при взаимодействии с таранящим транспортным средством, позволяет распределить всю энергию взаимодействия сначала по предварительно натянутому тросу, а в случае его обрыва — по дополнительному силовому тросу. Это позволяет существенно снизить нагрузку на силовые опоры, исключить их заваливание внутрь или их отрыв от основания, и тем самым повысить противотаранную стойкость всего шлагбаума в целом.

В силу своей актуальности работа по совершенствованию противотаранных барьеров шлагбаумного типа продолжается без остановок по настоящее время. В конце 2021 года была разработана более совершенная модификация шлагбаума. Для повышения способности противостоять еще большим таранным нагрузкам, было предложено внедрить поворотные ролики в местах изгиба дополнительного силового троса, и в узлах крепления опор к основанию. Данная модификация обеспечивает оптимальный радиус изгиба троса, при этом увеличивая прочность троса на разрыв, и создает равномерное распределение энергии взаимодействия по всем силовым элементам барьера.

По результатам разработки данной модификации была подготовлена и подана заявка на государственную регистрацию изобретения от 14 сентября 2021 года № 2021127169 [10].

Вывод

Проблема терроризма является одной из самых важных сегодня в России и в мире. Деятельность экстремистских организаций и группировок на территории нашей страны направлена на дестабилизацию социально-политической ситуации, формирование в обществе атмосферы страха и представляет собой серьезную угрозу для жизни людей. Поэтому разработка и совершенствование средств физической защиты стратегических и особо важных объектов, в том числе противотаранных барьеров шлагбаумного типа должна проводиться систематически, постоянно совершенствуя конструкцию, увеличивая рабочий ресурс, повышая надежность и устойчивость к таранному воздействию.

Литература

1. Ляшенко Е. Петровские «рогатки». Как в России появились первые шлагбаумы // Аргументы и факты. — СПб. 04.02.2015.
2. Ганц-Морис Айрманн. Записки о Прибалтике и Московии. — М.: Директ-Медиа. 2010. 77 с.
3. Лажечников И.И. Ледяной дом. — М.: Проф-Издат, 2008. 304 с.
4. ГОСТ Р 57362-2016. Устройства противотаранные управляемые. Классификация. Термины и определения. — М.: Стандартинформ, 2019. 7 с.
5. Сильников М.В., Лазоркин В.И., Михайлин А.И. Противотаранное пропускное устройство, основанное на использовании энергии таранящего объекта // Вопросы оборонной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму. 2014. Вып. 1–2 (67–68). С. 51–57.
6. Обзор российского рынка противотаранных устройств [Электронный ресурс] http://secuteck.ru/articles2/sys_ogr_dost/obzor-rossijskogo-rynka-protivotarannyh-ustroystv (дата обращения: 12.01.2022).
7. Константинов С.В., Алешин А.С. Противотаранный барьер шлагбаумного типа «ТРЕК» // Вопросы оборонной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму. 2018. Выпуск 5–6 (119–120). С. 151–155.
8. Панков А.С., Пучков А.С. Противотаранный барьер шлагбаумного типа «ТРЕК» для охраны режимных объектов // Вопросы оборон-

ной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму. 2020. Вып. 11–12 (149–150). С. 155–161.

9. ФИПС — Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (fips.ru) [Электронный ресурс] (дата обращения: 14.01.2022).

10. НМРБ.305113.002ТУ. Противотаранный барьер шлагбаумного типа «ТРЕК».

References

1. Lyashenko E. Petrovskie «rogatki». Kak v Rossii poyavilis' pervye shlagbaumy // Argumenty i fakty. — Spb. 04.02.2015.
2. Ganz-Maurice Eirmann. Zapiski o Pribaltike i Moskovii. — M.: Direct Media, 2010. P. 77.
3. Lazhechnikov I.I. Ledyanoj dom — M.: Prof-Izdat, 2008. 304 p.
4. GOST R 57362-2016 Controlled anti-ram devices. Classification. Terms and Definitions. — M.: Standartinform, 2019. 7 p.
5. Silnikov M.V., Lazorkin V.I., Mikhailin A.I. Protivotarannoe propusknoe ustrojstvo, osnovannoe na ispol'zovanii energii taranyashchego ob'ekta // Voprosy oboronnoj tekhniki. Seriya 16. Tekhnicheskie sredstva protivodejstviya terrorizmu. 2014. Issue 1–2 (67–68). Pp. 51–57.
6. Obzor rossijskogo rynka protivotarannyh ustrojstv [Electronic resource]. URL: http://secuteck.ru/articles2/sys_ogr_dost/obzor-rossijskogo-rynka-protivotarannyh-ustroystv (date of the application: 12.01.2022)/
7. Konstantinov S.V., Aleshin A.S. Protivotarannyj bar'er shlagbaumnogo tipa «TREK» // Voprosy oboronnoj tekhniki. Seriya 16. Tekhnicheskie sredstva protivodejstviya terrorizmu. 2018. Issue 5–6 (119–120). Pp. 151–155.
8. Pankov A.S., Puchkov A.S. Protivotarannyj bar'er shlagbaumnogo tipa «TREK» dlya ohrany rezhimnyh ob'ektov // Voprosy oboronnoj tekhniki. Seriya 16. Tekhnicheskie sredstva protivodejstviya terrorizmu. 2020. Issue 11–12 (149–150). С. 155–161.
9. Federal Institute of Industrial Property [Electronic resource]. URL: <https://fips.ru/> (date of the application:14.01.2022)
10. NMRB.305113.002TU. Anti-ram barrier barrier type «TREK».