НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТЕХНИКА ОХРАНЫ ПЕРИМЕТРА

СПЕЦВЫПУСК • 2020

ПО МАТЕРИАЛАМ X ОТКРЫТОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ НАРАСТАЮЩЕЙ МИРОВОЙ ТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ УГРОЗЫ»

ТЕХНИКА ОХРАНЫ ПЕРИМЕТРА · СПЕЦВЫПУСК · 2020

ПРОЕКТИРОВЩИКИ ВСЕХ СТРАН, ОБЪЕДИНЯЙТЕСЬ!

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

Прошедшую в феврале конференцию, которой посвящена значительная часть материалов этого номера, как нельзя лучше характеризует родившийся в ее кулуарах слоган «Проектировщики всех стран, объединяйтесь». О том, что мероприятие прошло продуктивно для собравшихся в Пензе профессионалов от безопасности, свидетельствует отзыв одного из его участников.

Проходившие на конференции дискуссии обозначили интерес их участников не только к техническим вопросам. Сегодня немалая часть профессионального сообщества серьезно озабочена отсутствием государственных стандартов на инженерно-технические системы безопасности. Все это нашло отражение в материалах номера. На страницах журнала специалисты Центра специальных инженерных сооружений подробно отвечают на заданные докладчикам вопросы, здесь же представлен для обсуждения проект ГОСТа на испытания противотаранных устройств.
Интересного и познавательного чтения.

С уважением

Олег Шаповал,
главный редактор

Письмо ↑ предыдущее следующее ↓

Ответить | Ответить всем | Переслать | Удалить | Это спам | Печать

FWD: RE:

От кого:
Кому:

> > 11.02.2020 11:40 > > Добрый день!
> > В принципе мне все понравилось, но я рассуждаю с точки зрения своего восприятия как проектировщика:
> > 1. В первый день я бы больше времени уделил именно проектным особенностям применения оборудования (на что обратить внимание при проектировании, частые ошибки, решения с конкретными кейсами).
> > 2. Я все-таки разделил бы тематические части про фундаментальные конструкции (заборы, вышки, противотаранные устройства) и про ТСО.
> > 3. В первый день мне немного не хватило ТСО, и когда на следующий день был на специализированном полигоне - это было очень интересно.
> > Очень понравилось во второй день. У вас потрясающее производство!
Ну и гостеприимство выше всяких похвал!
> > Все очень интересно, спасибо вам огромное! До встречи на МИПС 2020!

> > Заместитель технического директора

СОДЕРЖАНИЕ

КОЛОНКА РЕДАКТОРА 1

Конференция

ПРОЕКТИРОВЩИКИ ВСЕХ СТРАН, ОБЪЕДИНЯЙТЕСЬ! 4

ОБЗОР ВЫСТУПЛЕНИЙ

Типовые проектные решения

СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ТИПОВЫХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ: АНАЛИЗ БАЗЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕЕ ПРИМЕНЕНИЮ 9
Сергей Расторгуев

Заграждения

БЫСТРОРАЗВОРАЧИВАЕМОЕ ЗАГРАЖДЕНИЕ ИЗ АРМИРОВАННОЙ КОЛЮЧЕЙ ЛЕНТЫ 11
Денис Городничев

СЕТЧАТОЕ ЗАГРАЖДЕНИЕ ДЛЯ РАЙОНОВ С ВЫСОКИМИ ВЕТРОВЫМИ И ГОЛОЛЕДНЫМИ НАГРУЗКАМИ И СНЕГОВЫМ ПОКРОВОМ 12
Артем Мальков

ПРОТИВООСКОЛОЧНЫЕ И ПУЛЕРАССЕИВАЮЩИЕ ЗАГРАЖДЕНИЯ 13
Игорь Васильев

КОМБИНИРОВАННЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ЗАГРАЖДЕНИЯ С ПРОТИВОТАРАННЫМИ СВОЙСТВАМИ 14
Игорь Васильев

Противотаранная техника

ПРОТИВОТАРАННЫЕ ШЛАГБАУМЫ, ВОРОТА, БОЛЛАРДЫ И ДРУГИЕ ВИДЫ ПРОТИВОТАРАННОЙ ТЕХНИКИ 19
Игорь Смирнов

НОВИНКА СТОЛБ БЛОКИРОВОЧНЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ (БОЛЛАРД) «ПРЕПОНА®-С» 25

ДИНАМИЧЕСКИЙ ФУНДАМЕНТ ДЛЯ ПРОТИВОТАРАННЫХ УСТРОЙСТВ. МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ТРОСОВЫХ СИСТЕМ 26
Денис Тарасов

Бронированные сооружения

ЗАЩИТНЫЕ БРОНИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ. ВЫШКИ, БРОНЕКОЛПАКИ, БРОНЕКАБИНЫ, БРОНИРОВАННЫЕ ПРОХОДНЫЕ 28
Сергей Давыдов

Технические средства обнаружения

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОХРАНЫ 32
Виталий Кобзун

ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСА «МУРЕНА® КС» 38
Сергей Семагин

СИСТЕМА ОХРАНЫ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ «МЕДИАНА» 40
Александр Кукушкин

Охранно-дымовые системы

СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНИКА ДЛЯ ОХРАНЫ ОБЪЕКТОВ 43
Алексей Попов

Электротехническое оборудование

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ШКАФЫ И СВЕТИЛЬНИКИ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ СИСТЕМ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ 45
Михаил Родионов

Электроприводы для ворот

ОСНАЩЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ 46
Дмитрий Семенов

Ангары

БЕСКАРКАСНЫЕ АРОЧНЫЕ СООРУЖЕНИЯ – АНГАРЫ. ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОНТАЖА 48
Сергей Иванов

Замковые устройства

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ЗАПИРАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ... 51
Алексей Филенов

Мебель для ситуационных центров

МЕБЕЛЬ ДЛЯ ДИСПЕТЧЕРСКИХ И СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ 54
Андрей Клюкин

СТАТЬИ УЧАСТНИКОВ КОНФЕРЕНЦИИ

Бронированные сооружения

ВЗРЫВОЗАЩИТНЫЙ БЛОК-КОНТЕЙНЕР 56
Денис Тарасов

Методики расчета конструкций

УПРАВЛЕНИЕ ПОВЕДЕНИЕМ КОНСТРУКЦИИ 59
Герман Большаков, Денис Тарасов

Стандартизация систем безопасности

ПЕРВЫЕ ШАГИ ПО ПРАВОВОМУ ПОЛЮ 63
Сергей Кочкин

ДОВЕРЯЙ, НО ПРОВЕРЯЙ 67
Игорь Смирнов

Технологии

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОЛГОВЕЧНЫХ ПОКРЫТИЙ 70
Валерий Решетников

Как не надо делать

ОБРАЗЦОВЫЙ «КОЛХОЗ» 77
Комментарий Михаила Родионова

Главный редактор:
Шаповал
Олег Леонидович

Редакционный совет:
Мокров
Евгений Алексеевич, д.т.н., научный консультант ЦеСИС;

Шаповал
Олег Леонидович, председатель совета директоров ЦеСИС;

Кобзун
Виталий Геннадьевич, генеральный директор ООО «Радиорубеж»;

Васильев
Игорь Вячеславович, главный конструктор ЦеСИС

Сигаев
Валерий Алексеевич, начальник управления специальных программ и менеджмента качества ЦеСИС;

Берсенев
Владимир Павлович, заместитель генерального директора ЗАО «ЮМИРС»;

Зубарев
Александр Николаевич, ведущий специалист проектной службы ЦеСИС

РЕДАКЦИЯ
Выпускающий редактор:
Сергей Долженков
(+7 927 387 28 65
sd581199@yandex.ru)

Дизайн:
Владимир Кузнецов

Верстка:
Наталья Староверова

Корректор:
Елена Медведева

Телефон:
+7 (8412) 45-81-33

Адрес редакции:
440067, г. Пенза,
ул. Чаадаева, 62

Изготовлено:
ООО «Инфо-Технологии»
Почтовый адрес:
440000, г. Пенза,
ул. Куприна/Сборная,
1/2а, офис 11

Тираж: 999 экз.

ПРОЕКТИРОВЩИКИ ВСЕХ СТРАН, ОБЪЕДИНЯЙТЕСЬ!

5–6 февраля текущего года в Пензе проходила X Открытая научно-техническая конференция «Концептуальные решения обеспечения комплексной безопасности значимых объектов в условиях нарастающей мировой террористической угрозы». Она была организована Центром специальных инженерных сооружений (ЦеСИС) при содействии предприятий Пензенского приборостроительного кластера «Безопасность» (НИКИРЭТ, «Юмирс», «Радиорубеж» и др).

Для участия в конференции из Москвы, Санкт-Петербурга и других регионов страны в Пензу приехали проектировщики и разработчики инженерно-технических средств физической защиты объектов различного назначения, представители ведущих в сфере безопасности российских предприятий и организаций. Наряду с вышеназванными в конференции принимали участие научные работники пензенских технических вузов.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ:

Центр кластерного развития Пензенской области

Министерство промышленности и инновационной политики Пензенской области

Мы поддерживаем профессионалов Мост Безопасности

Пензенская правда

РОССИЯ 24

The PENZA POST информационно-аналитический портал

Союз «Пензенская областная торгово-промышленная палата»

Радио Эхо Пензы FM 107.5 МНz Тел. 34-53-71

Системы безопасности Security and Safety

SMI58.RU Новостной портал Пензы

пенза СМИ

ПЕРВЫЙ ДЕНЬ КОНФЕРЕНЦИИ

Выступающие с докладами специалисты делились опытом организации безопасности на объектах с массовым пребыванием людей, рассказывали о средствах обнаружения и нейтрализации беспилотных летательных аппаратов (дронов), об эффективности пулерассеивающих и противоосколочных конструкций, а также о применении противотаранной техники на особо важных объектах.

Олег ШАПОВАЛ, председатель совета директоров Центра специальных инженерных сооружений:

Вряд ли можно чем-то заменить живое общение «глаза в глаза». Поэтому мы все сегодня здесь, на этой конференции, уже десятой по счету. В Пензе традиционно собираются профессионалы высокого класса, проектировщики, которые работают в системе обеспечения безопасности не один год, многие уже не один десяток лет. Поэтому докладчики затрагивают актуальные для этого сообщества сугубо профессиональные инженерные вопросы, а также вопросы тактики.

Сборник докладов конференции

Михаил ТОРГАШИН, министр промышленности и инновационной политики Пензенской области:

Сегодняшняя конференция является подтверждением того, что у пензенских предприятий имеются серьезные компетенции, которые уже реализованы на многих объектах, которые показали свою состоятельность и успешность не только в России, но и за рубежом.

Дмитрий КУЦОПАЛ, генеральный директор компании «Инженерная мастерская» (Санкт-Петербург):

Проектировщикам было очень интересно прослушать доклад о расчетах противотаранных конструкций, о всевозможных новинках, связанных со щитами управления. Кроме того, проектировщикам полезно было узнать об информационной справочной системе типовых проектных решений, которой очень удобно пользоваться.

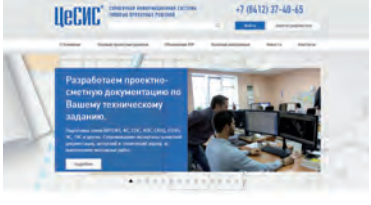
ВТОРОЙ ДЕНЬ КОНФЕРЕНЦИИ

Во второй день конференции ее участники знакомились с производством инженерно-технических средств физической защиты периметра и технических средств обнаружения.

Если первый день конференции был посвящен докладам и презентациям, то во второй для ее участников провели экскурсию по производственным площадкам пензенских предприятий приборостроительного кластера «Безопасность» – Центра специальных инженерных сооружений (ЦеСИС), компаний «Радиорубеж» и «Юмирс», где они подробно ознакомились с технологией изготовления инженерно-технических средств физической защиты периметра и технических средств обнаружения.

Надо признать, что особый интерес у экскурсантов вызвала площадка с результатами натурных испытаний противотаранных устройств методом краш-теста.

В заключение конференции был организован обмен мнениями по работе общедоступной справочно-информационной системы типовых проектных решений*.



*www.cesis-proekt.ru

Представители профессионального сообщества дали высокую оценку практической полезности подобных встреч, отметив, что тематика программы конференции, обмен опытом на примерах с реальных объектов интересны как проектировщикам, так и представителям монтажных организаций.

По итогам конференции выпущен сборник докладов ведущих разработчиков в области инженерно-технических средств безопасности объектов. Его можно выписать, обратившись в редакцию журнала.

Олег ШАПОВАЛ, председатель совета директоров Центра специальных инженерных сооружений:

И проектировщикам и заказчикам надо чаще бывать на реальном производстве. Именно в заводских цехах приходит понимание технологического уровня и возможностей отечественных предприятий.

Фотографии Владимира Расторгуева, Евгения Старостина и других участников конференции

Михаил ТОРГАШИН, министр промышленности и инновационной политики Пензенской области:

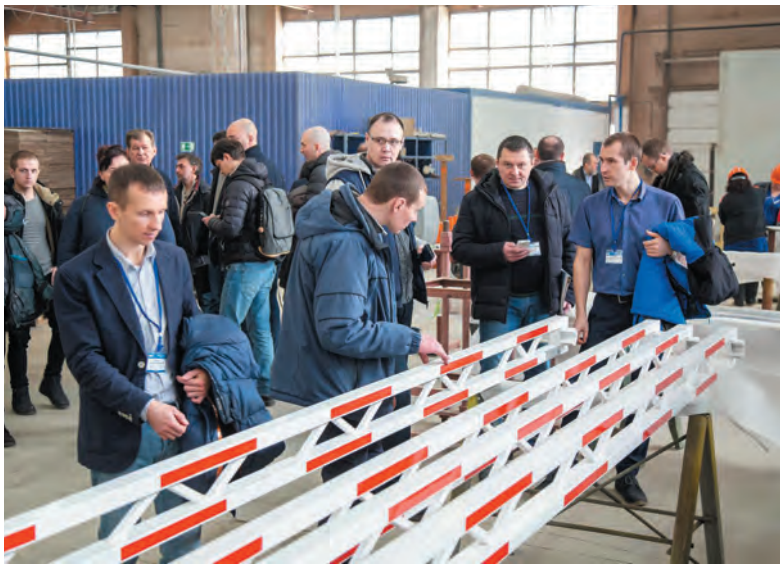
Имеется достаточно большое количество объектов, в системах охраны которых применяют конструктивные решения, разработанные и, в большинстве случаев, изготовленные в Пензе.

Дмитрий КУЦОПАЛ, генеральный директор компании «Инженерная мастерская» (Санкт-Петербург):

Для монтажников, наверное, самой интересной была экскурсия на производство, где можно было своими глазами увидеть, как создается все то, что им приходится монтировать в дальнейшем на объектах. Очень интересно.

Михаил ТАРАВКОВ, преподаватель кафедры радиотехнических систем и комплексов охранного мониторинга Воронежского института МВД России:

Я не первый год приезжаю в Пензу, поэтому для меня наиболее очевиден контраст. Заметно, что компания (ЦеСИС) значительно выросла – превратилась в холдинг. Увеличились производственные мощности, есть динамика развития, и это очень хорошо. Полагаю, вместе с производством растет количество потенциальных заказчиков.

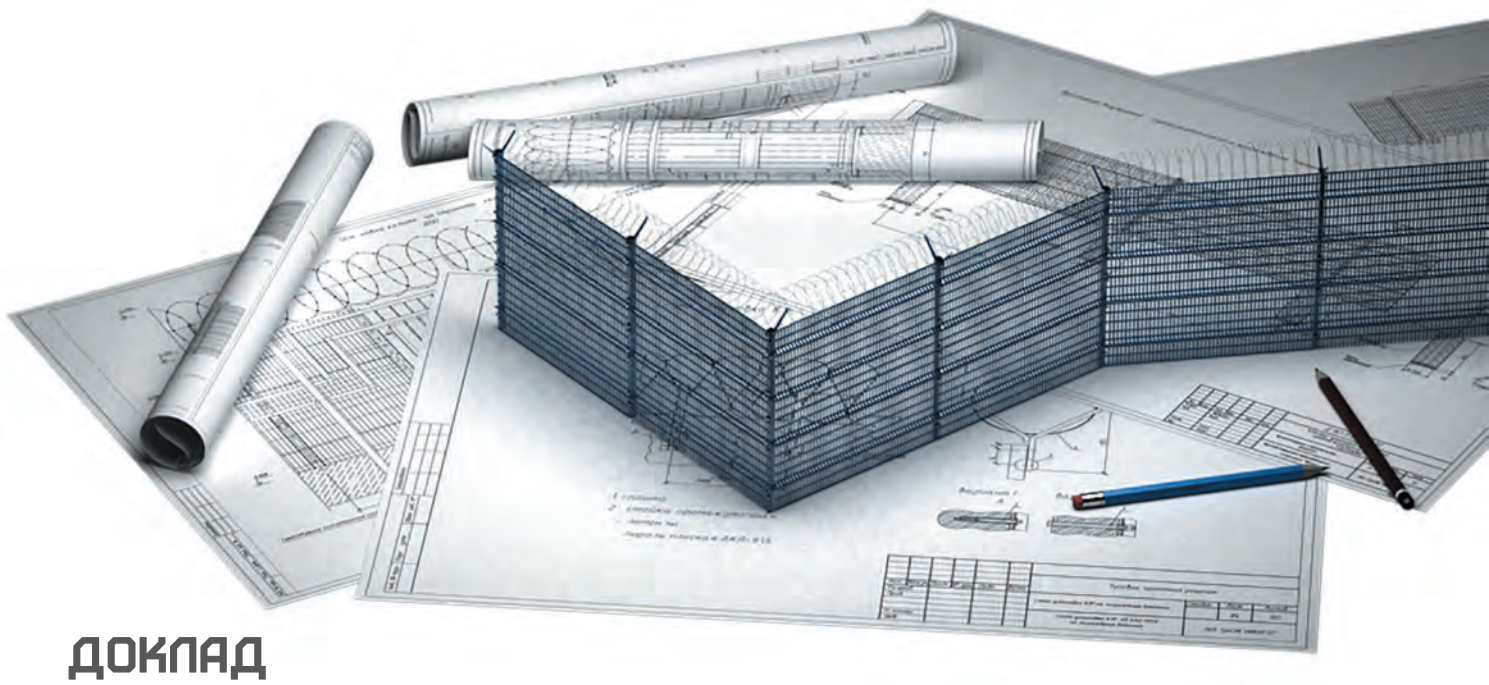


Александр КОБЗАРЬ, заместитель генерального директора компании «Гардлайнер»:

Все, кто приезжает в Пензу на ставшую уже традиционной конференцию по вопросам охраны периметра объектов, собираются в первую очередь для общения с коллегами, для обсуждения технических и тактических вопросов в профессиональной среде. Такой обмен информацией помогает выявлять развивающиеся потребности рынка в широком диапазоне инженерно-технических систем безопасности. Для того чтобы определять перспективы развития отрасли, как раз и нужны такие мероприятия.

Так уж исторически сложилось, что Пенза является колыбелью технических средств охраны. Если посмотреть, сколько пензенских организаций ведут разработки в этой сфере, то можно смело заявлять, что системы охраны в Пензе – это своего рода народный промысел. И это касается не только приборостроения. Здесь, например, делают уникальную противотаранную технику, которая может работать в разных режимах, в том числе в автоматическом. Наличие собственного полигона краш-тестов позволяет глубоко прорабатывать конструкторские решения, поэтому все, что демонстрируется в Пензе, – это высококачественные и надежные конструкции.

Видеосюжет о конференции в Интернете



ДОКЛАД «СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ТИПОВЫХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ: АНАЛИЗ БАЗЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕЕ ПРИМЕНЕНИЮ»

Докладчик:
Сергей РАСТОРГУЕВ,
начальник отдела мониторинга, аналитики и коммуникаций ЦеСИС

В докладе обсуждается опыт использования проектными организациями данных из общедоступной справочно-информационной системы типовых проектных решений (СИС ТПР). Применение типовых решений позволяет проектировщикам экономить время и избегать ошибок.

ВОПРОСЫ, ЗАДАННЫЕ В ХОДЕ ДОКЛАДА

Вопрос: Как зарегистрироваться на сайте?

Ответ: На Web-сайте www.cesis-proekt.ru в разделе «Регистрация» (в меню слева) следует перейти по ссылке «Подать заявку для регистрации» и заполнить все поля формы. В течение одного рабочего дня вы получите логин и пароль для доступа к ресурсам сайта.

www.cesis-proekt.ru

Вопрос: В течение какого времени пользователю системы можно получить ответ на заданный вопрос?

Ответ: Это зависит от сложности поставленного вопроса. Некоторые вопросы администраторами системы решаются в режиме реального времени по телефону. Письма, поступающие на почту, обрабатываются в течение одного рабочего дня, а на вопросы, требующие проработки, например, со стороны проектного отдела и конструкторской службы, иногда уходит и несколько рабочих дней.
Контактный телефон для связи:
+7 (8412) 32-93-46;
адрес электронной почты для ваших вопросов: proekt@cesis.ru

Вопрос: Что делать при утрате учетной записи, логина или пароля?

Ответ: В этом случае необходимо отправить письменный запрос на адрес электронной почты proekt@cesis.ru с приблизительной формулировкой: «Нашей организацией (название, адрес) был утерян логин/пароль. Прошу вас выслать логин/пароль для доступа к ресурсам СИС ТПР». При этом для обратной связи не забывайте ставить свою подпись в теле письма.

Вопрос: Какой срок действия у логина и пароля?

Ответ: Логин и пароль действуют бессрочно.

Вопрос: Если эксплуатационной документации на нужное изделие не нашлось, можно ли каким-то образом все-таки получить документ?

Ответ: Для этого необходимо направить письменный запрос на адрес электронной почты proekt@cesis.ru

Вопрос: Какой формат у типовых проектных решений, эксплуатационной и прочей документации?

Ответ: Установочные чертежи приведены в формате DWG (AutoCAD), паспорта, этикетки, ведомости объемов работ и другая документация имеют общепринятые форматы (Word, Excel, Pdf).

Вопрос: Что приводится в ведомостях объемов работ? Указаны ли рекомендации по времени установки изделий?

Ответ: В ведомостях объемов работ указаны традиционные характеристики, необходимые для подготовки сметной документации. Например, в случае с противотаранным устройством шлагбаумного типа присутствуют такие позиции, как: разработка грунта, уплотнение грунта, восстановление дорожного покрытия, прокладка кабельных линий, установка электротехнических изделий и многие другие. В силу различия технологий подрядных организаций (множества видов инструментов и техники) указать даже приблизительное время установки невозможно.

К тому же на время монтажа влияют условия того или иного региона. Например, в случае работ в районах вечной мерзлоты установка стандартной секции заграждения может разделиться на несколько этапов и растянуться во времени.

Вопрос: Сертифицирована ли продукция Центра специальных инженерных сооружений, применяемая в типовых проектных решениях?

Ответ: Вся продукция компании «ЦеСИС», требующая обязательной сертификации, сертифицирована. В системе ГОСТ Р продукция дополнительно сертифицируется на соответствие техническим условиям, подготовленным службой главного конструктора.

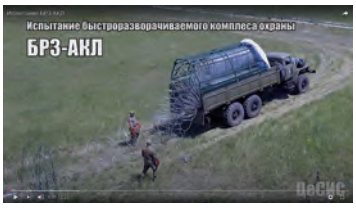
Вопрос: Можно ли пригласить специалистов компании «ЦеСИС» в проектные организации для проведения выездных семинаров, рабочих встреч, конференций?

Ответ: Да, мы готовы участвовать в подобных мероприятиях независимо от региона страны. Принять приглашение и решить организационные вопросы мы всегда готовы по телефону +7 (8412) 32-93-46 или через электронную почту proekt@cesis.ru

ДОКЛАД «БЫСТРОРАЗВОРАЧИВАЕМОЕ ЗАГРАЖДЕНИЕ ИЗ АРМИРОВАННОЙ КОЛЮЧЕЙ ЛЕНТЫ»

В докладе представлена разработка, относящаяся к области оборонительных заграждений, предназначенных для охраны полевых лагерей, военных баз и других объектов, где требуется оперативная установка рубежей физической защиты, а через определенное время их демонтаж. В основе изделия лежат спиральные элементы из армированной колючей ленты, разворачиваемые с кузова автотранспортного средства.

Докладчик:
Денис ГОРОДНИЧЕВ,
начальник бюро рекламы и выставочной деятельности ЦеСИС



Видеозапись установки и демонтажа быстроразворачиваемого заграждения на основе армированной колючей ленты (БРЗ-АКЛ)

ВОПРОС, ЗАДАННЫЙ В ХОДЕ ДОКЛАДА

Вопрос: Какие есть способы преодоления такой преграды и какие предлагаются контрмеры?

Ответ: Возможно накидывание на ограждение плотного материала (матраса и т.п.), а также выкусывание АКЛ с помощью специального инструмента. Если нарушителей больше двух человек, они могут шестами (палками, жердями) приподнять АКЛ снизу, чтобы третий мог проползти под заграждением.

Для фиксирования таких попыток периметр объекта оснащают мобильными техническими средствами обнаружения (нижнее фото), а также применяют ряд мер по предотвращению попыток преодоления. В частности, специальные скобы, которые крепят объемную конструкцию к земле. Накидки на конструкцию проваливаются в ее структуру при попытках движения по ним человека, а боковые спирали по краям накидки накрывают это место, создавая труднопреодолимую преграду.

ДОКЛАД «СЕТЧАТОЕ ЗАГРАЖДЕНИЕ ДЛЯ РАЙОНОВ С ВЫСОКИМИ ВЕТРОВЫМИ И ГОЛОЛЕДНЫМИ НАГРУЗКАМИ И СНЕГОВЫМ ПОКРОВОМ»

В докладе рассматриваются особенности конструкции сварного сетчатого заграждения «Махаон®-Арктика», предназначенного для эксплуатации при низких температурах окружающей среды (до –60 °С) на объектах, расположенных в районах Крайнего Севера, на территориях с сильными ветрами, повышенным уровнем снежного покрова и высокой вероятностью обледенения конструкции, например при примыкании линии периметра к водоемам и т.п.

Конструкция заграждения содержит дополнительный элемент, усиливающий кронштейн стандартного козырька, тем самым обеспечивая надежную поддержку объемной армированной колючей ленты как на прямых участках периметра, так и на его поворотах (**рис. 1а и 1б).**

Докладчик:
Артем МАЛЬКОВ,
начальник группы
ГИП ЦеСИС

ВОПРОС, ЗАДАННЫЙ В ХОДЕ ДОКЛАДА

Вопрос: Предусмотрена ли установка коробов для кабельных линий на заграждении «Махаон®-Арктика»? Если предусмотрена, то каким образом они прокладываются?

Ответ: Да, в серии заграждений «Махаон®-Арктика» предусмотрены две кабельные трассы. Кабельные линии прокладываются в коробах, которые крепятся непосредственно на опоры заграждения (**рис. 2).**
Максимально допустимое сечение короба – 100 х 100 мм.

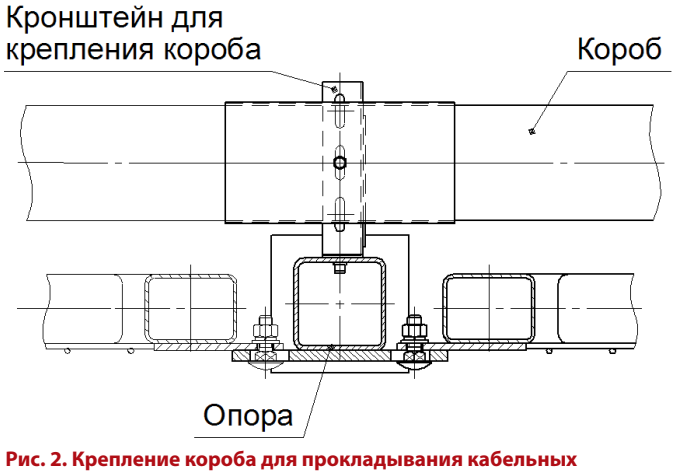


Рис. 2. Крепление короба для прокладывания кабельных линий на опоре заграждения «Махаон®-Арктика»

Рис. 1(а, б). Заграждение «Махаон®-Арктика»

ДОКЛАД
«ПРОТИВООСКОЛОЧНЫЕ И ПУЛЕРАССЕИВАЮЩИЕ ЗАГРАЖДЕНИЯ»

Докладчик:
Игорь ВАСИЛЬЕВ,
главный конструктор ЦеСИС

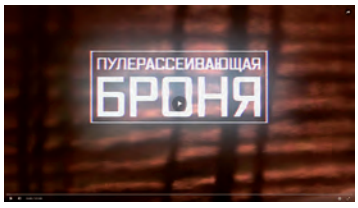
В докладе подробно рассматриваются конструкция и принцип работы пулерассеивающей противоосколочной сварной панели серии «Махаон®-Практика», которая:

- уменьшает кинетическую энергию осколков и поражающих элементов при подрыве гранаты (ручной или гранатометным выстрелом) с внешней стороны охраняемой территории, здания или сооружения;
- изменяет траекторию полета пули, уменьшая ее кинетическую энергию;
- обладает устойчивостью к попыткам механического разрушения ручными инструментами;
- затрудняет прицеливание, в том числе с использованием оптических приборов, за счет избирательной транспарентности – объекты, находящиеся на охраняемой территории, за панелью не проглядываются наблюдателем с внешней стороны заграждения, так как изображение объекта искажается. Данный эффект усиливается при увеличении расстояния от наблюдателя до панели.

Различные модификации панели применяются в качестве:

- противоосколочной и противопульной защиты оконных и дверных проемов особо охраняемых, социально значимых, критически важных и потенциально опасных объектов;
- основного заполнения пулерассеивающего противоосколочного транспарентного заграждения территории объекта.

Доклад был проиллюстрирован отрывками из программы «Военная приемка», вышедшей в эфир на телеканале «Звезда» под заголовком «Пулерассеивающая броня» (см. на сайте m.tvzvezda.ru).



«Пулерассеивающая броня» m.tvzvezda.ru

ДОКЛАД «КОМБИНИРОВАННЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ЗАГРАЖДЕНИЯ С ПРОТИВОТАРАННЫМИ СВОЙСТВАМИ»

В докладе представлены различные виды противотаранных заграждений. Подробно рассматриваются конструктивные особенности комбинированных сигнальных заграждений, отмечаются их основные функции, а также приводятся примеры применения различных модификаций данного типа заграждений на конкретных объектах*.

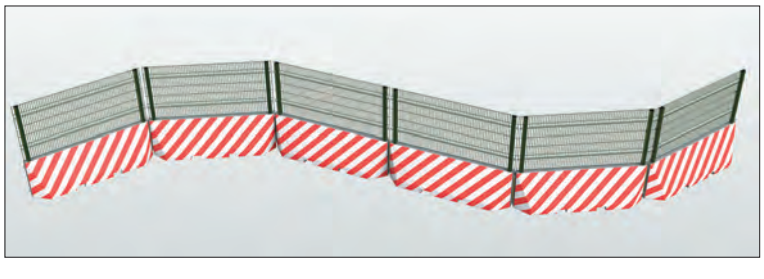
Докладчик предлагает аудитории расценивать заграждения как часть единого комплекса физической защиты объекта и детально останавливается на вопросах интеграции систем безопасности, монтажа технических средств охраны на секции заграждения и обеспечения заземления конструкций.

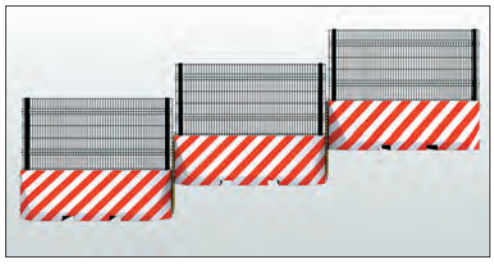
В качестве примера приводится заграждение «Махаон®-С150-Z», в котором предусмотрено заземление конструкций в соответствии с требованиями к объектам ТЭК.

Докладчик:
Игорь ВАСИЛЬЕВ,
главный конструктор
ЦеСИС

* Применение данного типа заграждений в типовых проектных решениях см. на сайте www.cesis-proekt.ru

ВЕЛОТРЕК





ВОПРОСЫ, ЗАДАННЫЕ В ХОДЕ ДОКЛАДА

Вопрос: Выпускаются ли заземлители к ограждению «Махаон®-С150-Z»?

Ответ: Конечно, имеется и комплект заземлителей, который разработан и выпускается, но заказывать его надо отдельно, при этом проектировщику необходимо убедиться, что именно этот заземлитель подойдет ему с учетом конкретного места эксплуатации.

Для получения подробной информации о комплектах заземлителей следует обратиться на Web-сайт типовых проектных решений www.cesis-proekt.ru в разделе «Типовые проектные решения / Каталог проектов / Электротехнические изделия / Молниезащита и заземление».

На странице выбранного изделия необходимо внимательно ознакомиться с характеристиками комплекта и правилами его применения в конкретных условиях проектируемого объекта.

Молниезащита и заземление: www.cesis-proekt.ru

Вопрос: Что входит в комплект поставки системы заземления заграждений «Махаон®-С150-Z»?

Ответ: В комплект поставки входят зажимы (4 шт.) для крепления соединителей (**см. рис. 1а, 1б и рис. 2)** на сетчатой панели шины заземления, соединители (5 шт.) сетчатых панелей и опоры с пластиной подключения к заземлению, а также пластина* подключения к заземлителю.

* Соединитель пластины подключения к заземлителю и заземлению в комплект поставки не входит, так как его характеристики (длина и площадь сечения) определяются проектом.

Вопрос: Каким образом защищены от коррозии места крепления зажима к сварной панели?

Ответ: Пруток сетки, на котором крепится зажим заземления, и сам зажим оцинкованы. Место установки зажима на сварной панели лакокрасочными материалами не покрывается.

Методы расчета размещены на сайте www.cesis-proekt.ru

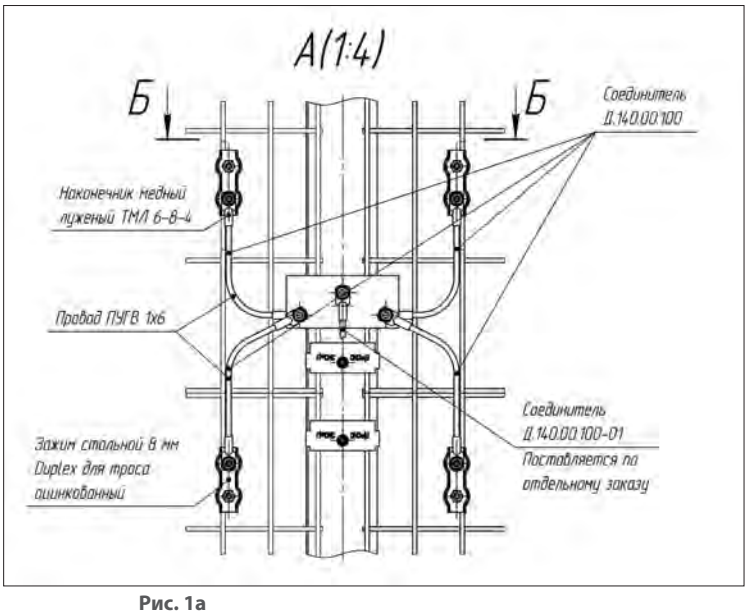


Рис. 1а

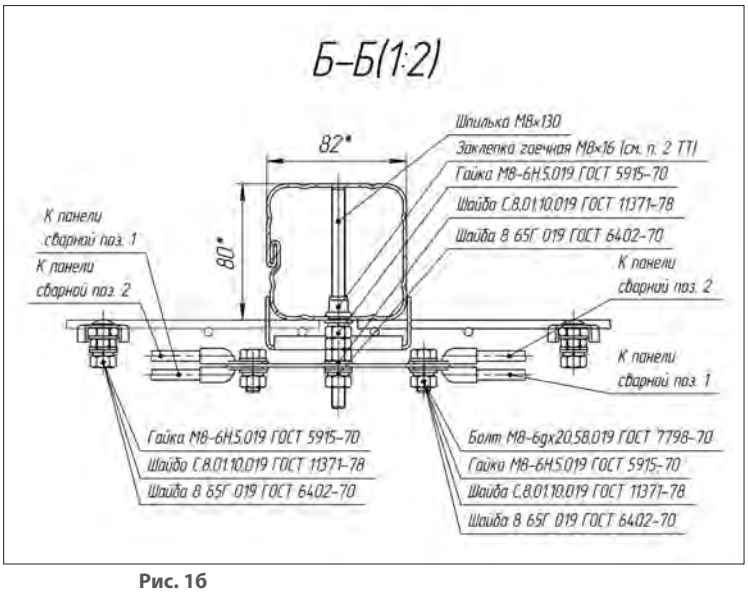
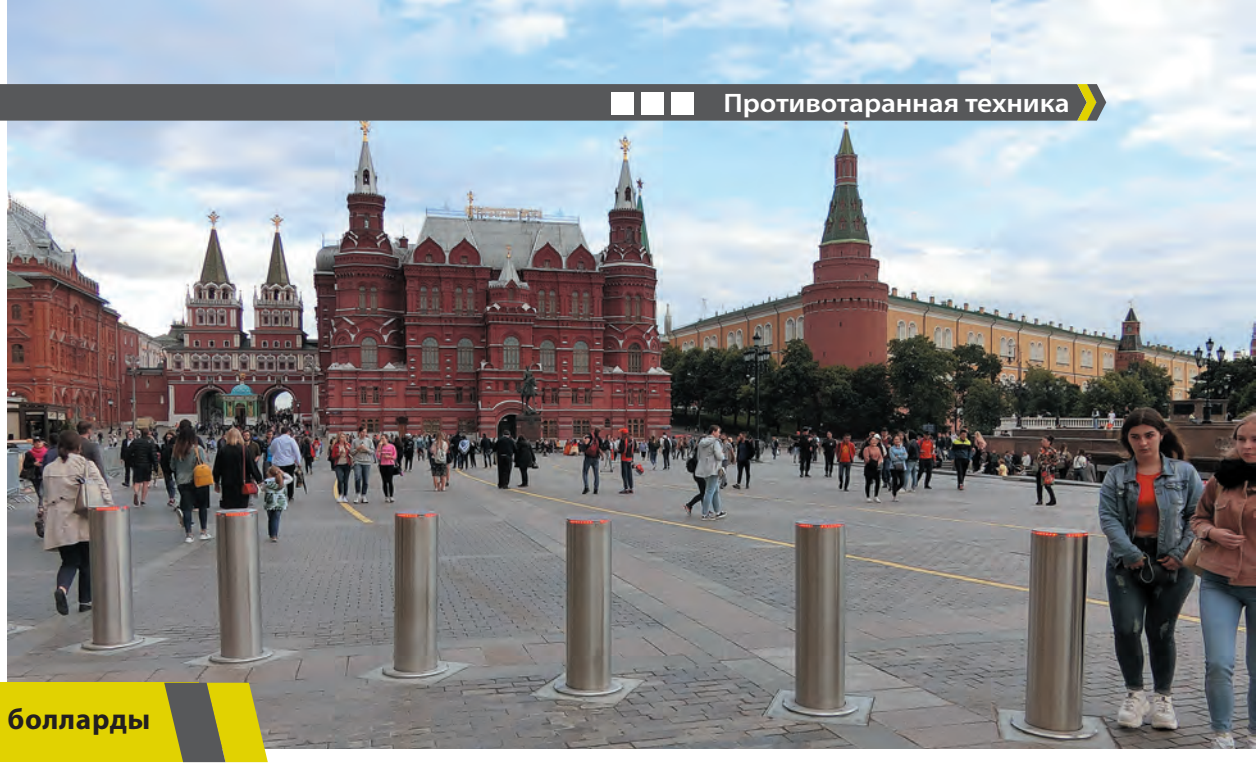


Рис. 1б

Рис. 2

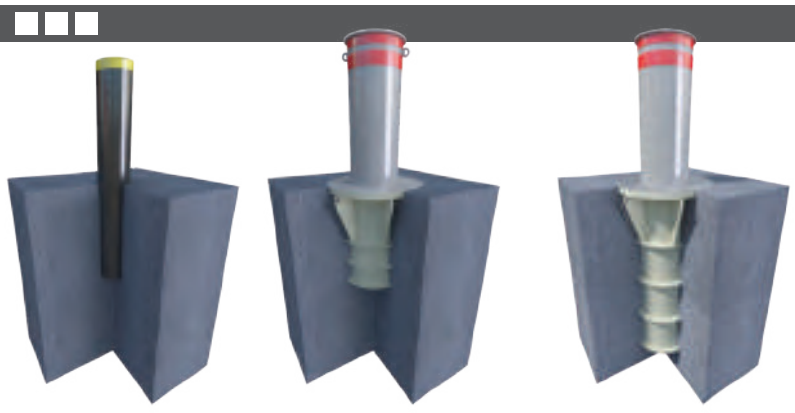


болларды

ДОКЛАД «ПРОТИВОТАРАННЫЕ ШЛАГБАУМЫ, ВОРОТА, БОЛЛАРДЫ И ДРУГИЕ ВИДЫ ПРОТИВОТАРАННОЙ ТЕХНИКИ»

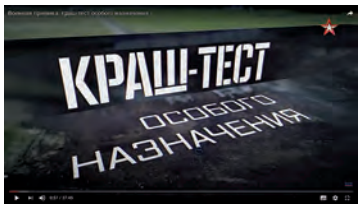
Докладчик:
Игорь СМИРНОВ,
заместитель главного конструктора ЦеСИС

В докладе представлены различные модели противотаранной техники: болларды, шлагбаумы, заградительные препятствия в виде платформы, малые архитектурные формы с противотаранными качествами. Наряду с техническими вопросами рассматривается тактика применения противотаранных устройств (ПТУ). Вместе с тем поднимаются вопросы о стандартизации и обязательности проведения натурных испытаний противотаранных средств безопасности (подробности в статье Сергея Кочкина «Первые шаги по правовому полю» (стр. 63).



болларды

В докладе были использованы видеоматериалы, рассказывающие о натурных испытаниях различных противотаранных устройств и сооружений.

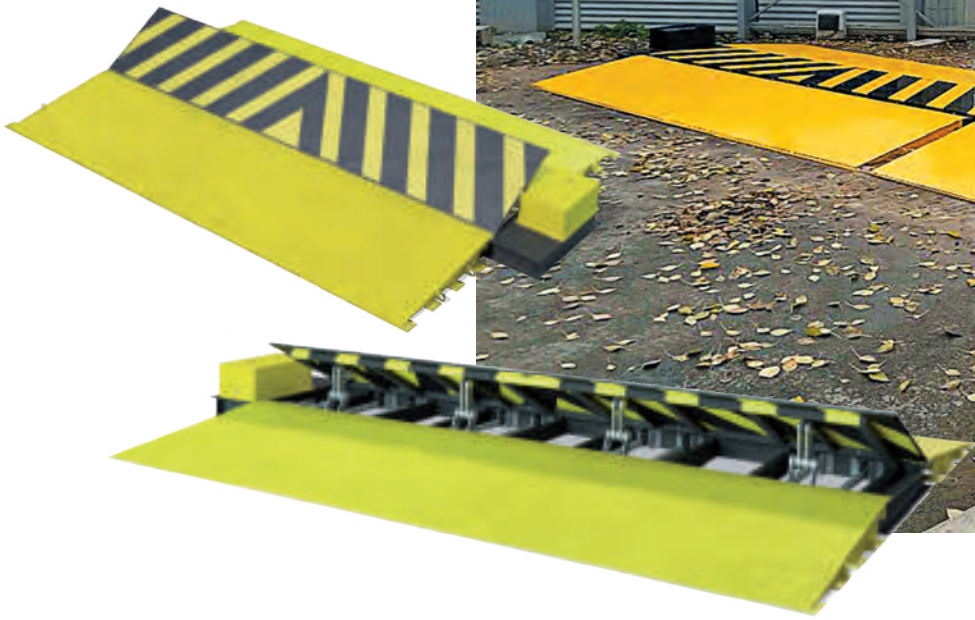


Программа «Военная приемка» телеканала «Звезда» – «Краш-тест особого назначения» (о натурных испытаниях некоторых видов противотаранной техники)

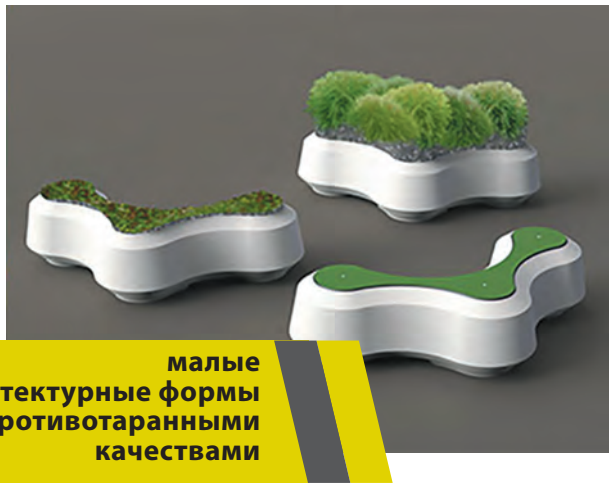
Видеозапись краш-теста болларда

противотаранные ворота

заградительные препятствия в виде платформы



шлагбаумы



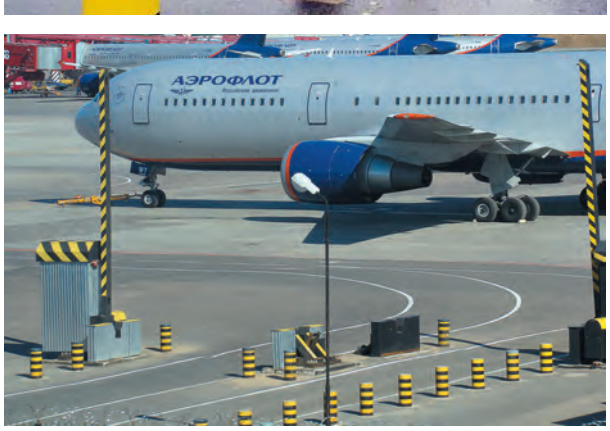
малые архитектурные формы с противотаранными качествами

Колесоотбойники в составе противотаранного заградительного препятствия (типовое проектное решение)

ВОПРОСЫ, ЗАДАННЫЕ В ХОДЕ ДОКЛАДА

Вопрос: Почему автомобиль не может объехать противотаранное устройство? Что заставляет двигаться его строго по направлению к ПТУ?

Ответ: Для того чтобы автомобиль двигался в заданном направлении и не мог объехать ПТУ, перед автотранспортным КПП устанавливают колесоотбойники. Их применение, например, для оборудования объектов топливно-энергетического комплекса регламентируется постановлением Правительства РФ № 458 от 5 мая 2012 г. Колесоотбойники и стационарные столбы безопасности устанавливаются по краям дороги на территории досмотровой площадки.



Вопрос: Что делать, если первый автомобиль разбивает стрелу ПТУ, а второй пытается после него проехать?

Ответ: В случае двойного таранного удара первое транспортное средство, разбившееся о ПТУ, будет служить дополнительным препятствием.

СТОЛБ БЛОКИРОВОЧНЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ (БОЛЛАРД) «ПРЕПОНА®-С»

НОВИНКА

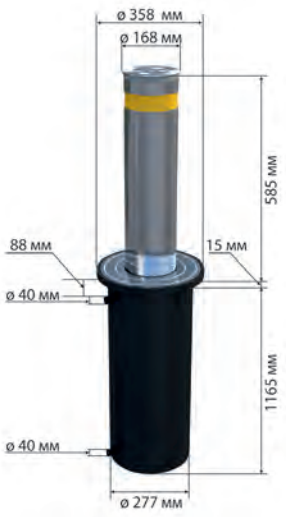


Рис. 1.

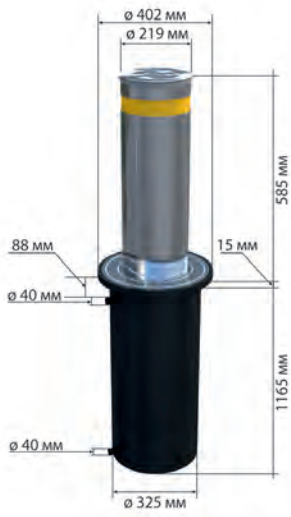


Рис. 2.

НАЗНАЧЕНИЕ

Автоматический боллард предназначен для ограничения движения автотранспортных средств на охраняемые объекты, а также на территории проведения мероприятий с массовым скоплением людей, где существует опасность неконтролируемого въезда автотранспорта.

ОСОБЕННОСТИ:

- простота установки;
- материал – нержавеющая сталь;
- морозостойкое исполнение;
- возможна поставка болларда с фундаментом заводской готовности.

Перейдите по ссылке на видеозапись монтажа болларда www.cesis-proekt.ru

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДИФИКАЦИЙ БОЛЛАРДА:

Диаметр столба, мм	168	219
Высота выдвижного цилиндра	585 ± 10	
Тип привода	Встроенный гидравлический	
Напряжение электропитания, Гц	~220 ± 10 % В / 50 ± 1	
Потребляемая мощность, Вт, не более	500	700
Время поднимания, с	3	
Время опускания, с	2	
Режим работы	Кратковременно-повторный	
Диапазон рабочих температур механических частей, °С	От -30 до +70	
С системой обогрева	От -60 до +70	
Диапазон рабочих температур шкафа управления, °С	От +1 до +35	
С системой обогрева	От -60 до +70	
Габаритные размеры изделия	См. рис. 1	См. рис. 2
Нетто/брутто изделия, кг	85/103	124/142
Габаритные размеры изделия в упаковке (ДхШхВ), мм	1250 х 550 х 450	
Ресурс изделия	Не менее 15 000 циклов	
Срок службы изделия	Не менее 8 лет	

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ И ПОСТАВЩИК:

Компания «ЦеСИС»
440067, г. Пенза, ул. Чаадаева, 62
тел./факс: +7 (8412) 37–40–50
e–mail: info@cesis.ru
www.cesis.ru **www.cesis-proekt.ru**

ЦеСИС®
ТЕХНИКА ОХРАНЫ ПЕРИМЕТРА

ДОКЛАД «ДИНАМИЧЕСКИЙ ФУНДАМЕНТ ДЛЯ ПРОТИВОТАРАННЫХ УСТРОЙСТВ. МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ТРОСОВЫХ СИСТЕМ»

Докладчик:
Денис ТАРАСОВ, к.т.н., начальник отдела инженерного анализа конструкций ЦеСИС

В докладе представлен металлический свайный фундамент противотаранного устройства, принцип работы которого основан на преобразовании энергии, полученной им от ударной нагрузки, в деформацию грунта. Монтаж данного типа фундамента исключает бетонные работы и не требует большого объема земляных работ, что в значительной мере снижает трудоемкость, стоимость и время строительства*.

Во второй части доклада рассматриваются методики расчета тросовых систем, применяемых в противотаранных устройствах (**фото справа**).

Натурные испытания тросовых систем ПТУ

* Применение данного типа фундамента в типовых проектных решениях см. на сайте www.cesis-proekt.ru

ВОПРОСЫ, ЗАДАННЫЕ В ХОДЕ ДОКЛАДА

Вопрос: Как выбирать сваи под тот или иной грунт?

Ответ: Проектирование свайных фундаментов в рамках разработки проектно-сметной документации должно выполняться в соответствии с нормами СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85».

Выбор длины свай и типа свайного фундамента зависит от конкретных инженерно-геологических условий строительной площадки, конструктивных особенностей зданий и сооружений, производственной базы строителей и должен проводиться на основании технико-экономического сравнения различных вариантов с определением оптимального по различным критериям оптимизации, таким как расход материалов, трудозатраты, приведенные затраты. Длина сваи должна быть принята также с учетом ее заделки в тело ростверка и несущий слой грунта.

Вопрос: Насколько возможно восстановление противотаранного шлагбаума после таранного удара?

Ответ: Стрела ПТУ выполнена в виде фермы из стальных замкнутых прямоугольных профилей. На обоих концах стрелы расположены штыри, сделанные в виде цилиндров из высокопрочной стали. Внутри верхнего и нижнего пояса фермы проходят стальные канаты, которые огибают штыри, образуя замкнутую силовую систему.

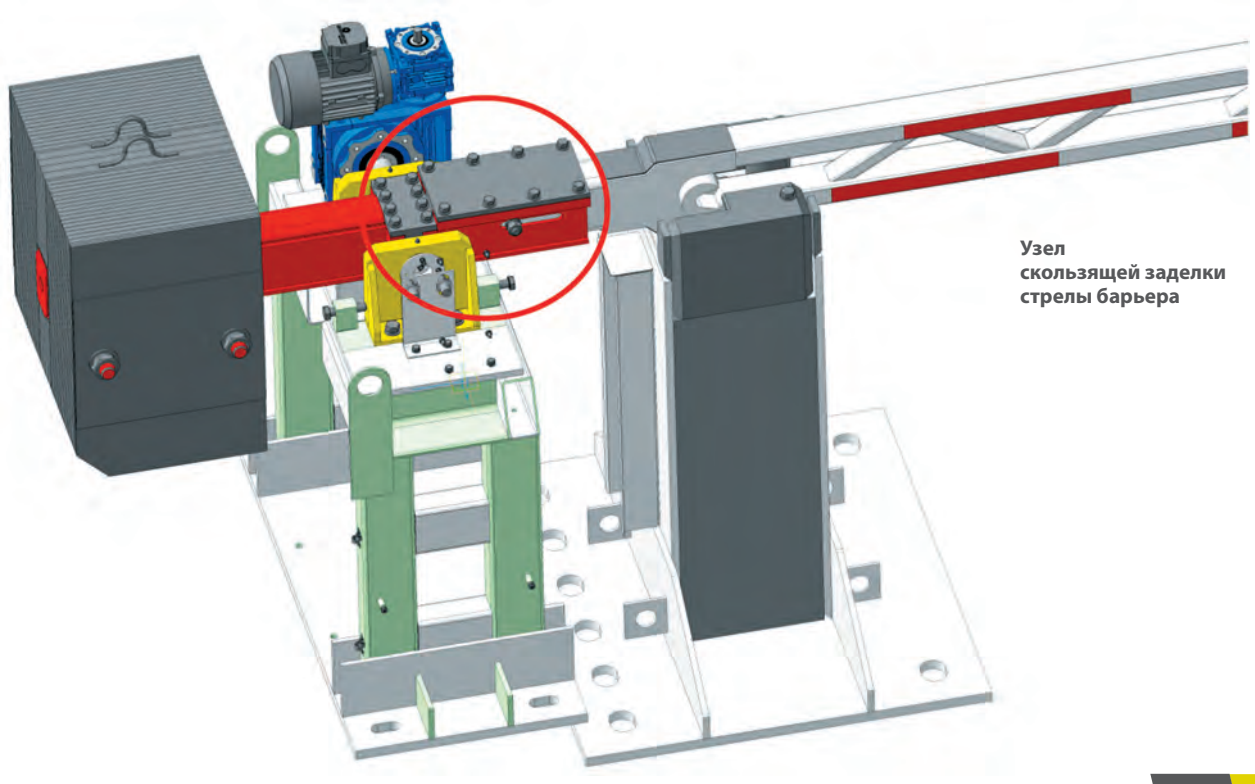
Хвостовик стрелы зажат в одном из узлов противовеса, образуя с ним скользящую заделку. Стрела и противовес уравновешены на оси, установленной на раме, с возможностью перемещения стрелы в вертикальной плоскости при помощи электропривода.

Благодаря тому, что силовая система и вспомогательные элементы в виде рамы, противовеса и электропривода развязаны скользящей заделкой, на них не передаются усилия, вызванные ударной нагрузкой. Все это позволяет сохранить работоспособность вспомогательных элементов устройства после таранного удара транспортным средством.

Замене подлежит только стрела противотаранного барьера, что минимизирует материальные затраты при повторном введении в эксплуатацию изделия после замены поврежденного барьера.

Сметная стоимость установки противотаранного устройства на различные виды фундаментов

	Материалы (бетон, песок, металл), руб.	СМР, руб.	Итого без НДС, руб.
ПТУ на железобетонном фундаменте	326 780,00 (104 %)	240 000,00 (160 %)	566 780,00 (122 %)
ПТУ на динамическом свайном фундаменте	314 704,00 (100 %)	150 000,00 (100 %)	464 704,00 (100 %)

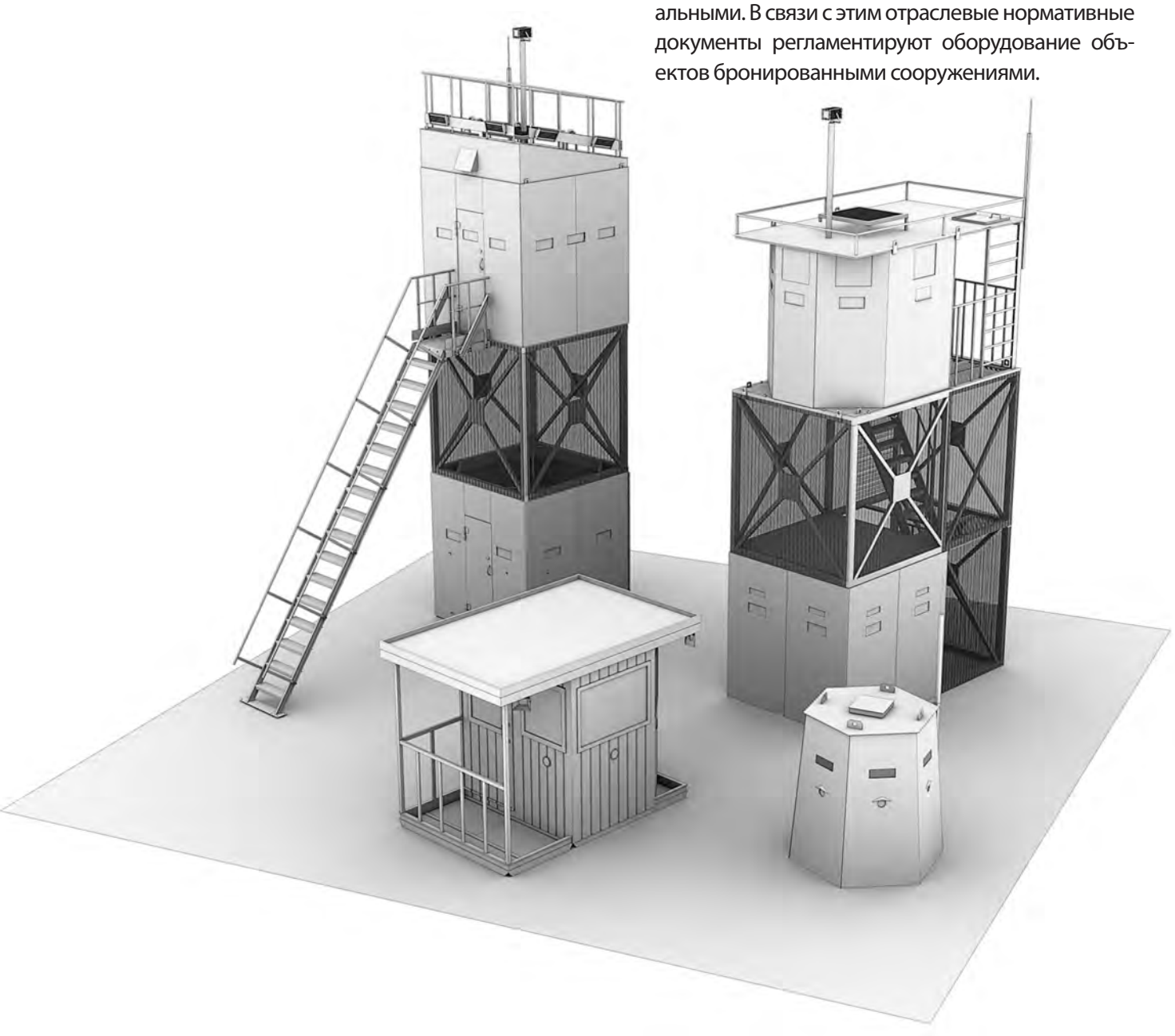


Узел скользящей заделки стрелы барьера

ДОКЛАД «ЗАЩИТНЫЕ БРОНИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ. ВЫШКИ, БРОНЕКОЛПАКИ, БРОНЕКАБИНЫ, БРОНИРОВАННЫЕ ПРОХОДНЫЕ»

Докладчик:
Сергей ДАВЫДОВ,
заместитель начальника проектного отдела ЦеСИС

В настоящее время все большее значение приобретает защита личного состава, несущего службу по охране важных и особо важных объектов, от огня стрелкового оружия и осколков взрывчатых боеприпасов. Остро ставятся вопросы обеспечения средствами защиты операторов пультов управления, часовых и дежурных КПП. Задачи по наблюдению, подаче сигнала и сдерживанию противника на рубеже охраняемого объекта до прибытия сил подкрепления остаются не менее актуальными. В связи с этим отраслевые нормативные документы регламентируют оборудование объектов бронированными сооружениями.



В докладе представлены защитные бронированные комплексы. Докладчик подробно останавливается на функциях и технических характеристиках наблюдательных вышек, бронеколпаков, бронекабин, бронированных модулей постов охраны и проходных различных модификаций. При этом он отмечает, что при доставке и установке данных конструкций оптимизированы объемы разгрузочно-погрузочных и строительно-монтажных работ.

Здесь же приводятся классификация средств защиты и основные положения ведомственных документов силовых структур, которыми чаще всего руководствуются организации, проектирующие комплексы безопасности особо важных объектов. Разработанные в соответствии с данными положениями типовые проектные решения применения защитных бронированных комплексов*, по мнению докладчика, являются высокопродуктивным инструментом в руках проектировщиков и руководителей подразделений, ответственных за безопасность объектов.

* См. подробно на сайте www.cesis-proekt.ru

Бронированная наблюдательная вышка (класс защиты Бр3)

Бронеколпак (класс защиты Бр4-Бр5)

Наземный бронированный модуль поста охраны (класс защиты Бр3)

Бронекабина-проходная (класс защиты Бр3)

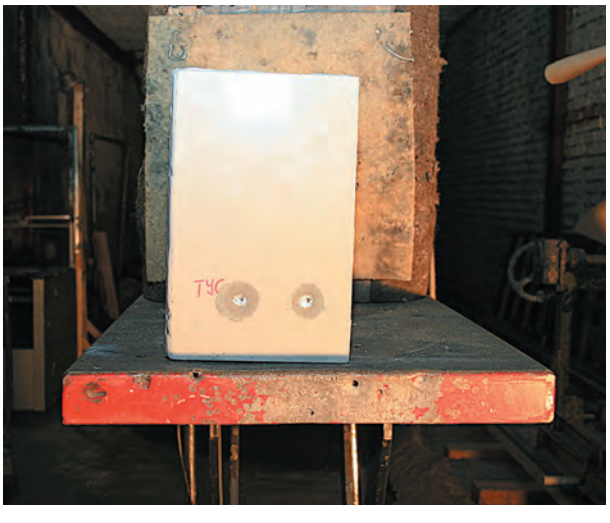
Бронированная наблюдательная вышка (класс защиты Бр4)

В докладе проиллюстрированы результаты испытаний на пулестойкость конструкций и используемых в них материалов. Проверка проводилась в Центральном научно-исследовательском институте точного машиностроения (АО «ЦНИИТОЧМАШ»). Необходимость проведения данного вида испытаний для бронированных изделий докладчик объясняет большим наплывом контрафактной продукции:

«Суррогаты, подделки и прочие кустарные изделия, облепленные фейковыми сертификатами от фирм-однодневок, приводят к тому, что такие изделия или решения не способны в ответственный момент выполнить свою функцию и тем самым не обеспечивают безопасность».

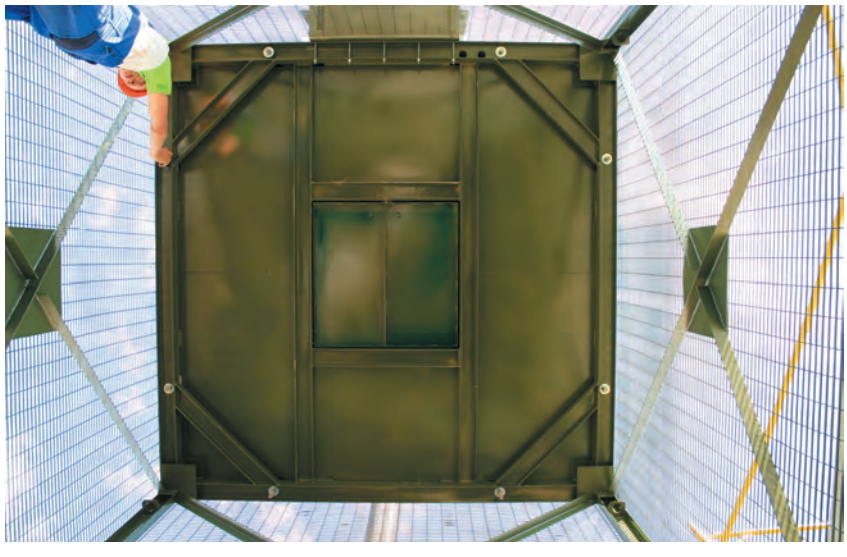
Бронированная наблюдательная вышка (класс защиты Бр3)

Испытания на пулестойкость



Монтаж бронированной наблюдательной вышки (класс защиты Бр3)

Модульный монтаж без сварки



ДОКЛАД «ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОХРАНЫ»

В докладе представлен целый ряд технических средств охраны (ТСО); подробно рассматриваются аппаратура вибрационного и радиолучевого принципов действия, маскируемые беспроводные датчики. Здесь же затрагиваются вопросы проектирования многоуровневых комплексов охраны, организации временных рубежей, удаленного мониторинга состояния оборудования. Вместе с тем в докладе предложены тактические варианты охраны подземных коммуникаций, а также дорогостоящей техники и грузов при их транспортировке.

Докладчик:
Виталий КОБЗУН,
генеральный директор компании «Радиорубеж»

ВОПРОСЫ, ЗАДАННЫЕ В ХОДЕ ДОКЛАДА

Вопрос: Относительно вибрационного средства обнаружения Prepona®-U. Какое электропитание? Каким образом передается информация? Какие выходные сигналы? «Сухие контакты» реле или последовательная передача данных?

Ответ: Электропитание электронных блоков (БЭ) DC24-48В. Потребляемая мощность одного БЭ – около 1 Вт, каждого модуля чувствительного элемента (МЧЭ) – около 0,1 Вт.

Информация между МЧЭ и БЭ, а также между БЭ и автоматизированным рабочим местом (АРМ) передается «в цифре».

Состояние каждого МЧЭ отображается на АРМ в графическом интерфейсе.

Каждый БЭ имеет два релейных выхода для индикации тревоги с соответствующего фланга «сухими контактами». При этом есть возможность установить у АРМ настраиваемый релейный блок, который может переключать определенные реле при тревогах с определенных датчиков.

Вопрос: На какие типы заграждений можно устанавливать датчики Prepona®-U?

Ответ: Вибрационное средство обнаружения (ВСО) Prepona®-U может быть установлено на следующие типы инженерных сооружений: заграждения из сварных металлических панелей «Махаон®» высотой до четырех метров **(рис. 1 и 2)**, бетонные заграждения «Фрегат®» высотой 2,5 м, комбинированные заграждения из бетонных блоков и металлических сетчатых панелей «Заслон®».

Рис.1 и 2. ВСО Prepona®-U

Рис. 3 и 4. Варианты крепления МЧЭ Prepona®-U на опоры заграждений круглого и прямоугольного сечений

Вопрос: Какой размер и профиль опор может использоваться для наружной установки датчиков Prepona®-U?

Ответ: Существует возможность монтажа на различные типы опор заграждения, как правило, это опоры из круглой трубы диаметром от 40 до 90 мм **(рис. 3)** или прямоугольные – 36 х 56, 40 х 60, 55 х 65, 60 х 60, 62 х 55, 80 х 60, 80 х 80, 80 х 82 мм и т.д. **(рис. 4)**.

Изначально ВСО Prepona®-U разрабатывалось с учетом монтажа на стандартную опору «Махаон®», 80 х 82 мм, поэтому рекомендую ее использовать как оптимальный вариант.

Вопрос: В чем преимущество Prepona®-U перед вибрационными датчиками на основе трибоэлектрического кабеля типа Prepona®-M (рис. 5).

Ответ: 1. 100-процентная маскируемость, так как датчик и кабели находятся внутри опоры **(рис. 6)**.

2. Вандалозащищенность.

3. Индивидуальная настройка каждого датчика на конкретный участок заграждения в конкретном месте установки.

4. При использовании Prepona®-U на сетчатых заграждениях комбинированного типа, различающихся:

- размерами и формами опор,
- толщиной прутков сетки,
- высотой сетчатого полотна,

а также при сложной конфигурации периметра (примыкание к зданиям и сооружениям) и рельефа за счет точеч-

Рис. 5. ВСО Prepona®-M

Рис. 6. ВСО Prepona®-U

ного принципа установки датчиков получается значительное снижение стоимости оборудования по сравнению с датчиками на основе трибоэлектрического кабеля.

Такое техническое решение, заложенное в этом приборе, очень хорошо согласуется с другим нашим изделием «Препона®-Монтаж» (см.: Техника охраны периметра, 2018, № 4 / Новинки сезона / Устройство анализа качества монтажа заграждения).

«Препона®-Монтаж»
www.radiorubezh.ru

Смысл такого комплексного подхода заключается в том, что «Препона®-Монтаж» совместно с таким изделием, как заграждение «Махаон®», и установленное на него ВСО Prepona®-U позволяют организовать дистанционный контроль технического состояния заграждения в части поломок, механических повреждений, внешнего воздействия.

Изначально оно было разработано для контроля правильности монтажа и скрытых работ, то есть для того, чтобы определять: достаточно ли забетонирована опора или нет, правильно ли установлен козырек или неправильно, правильно ли прикреплено к опоре сетчатое полотно и т.п. Все это определяется на этапе монтажа.

Это же устройство совместно с вышеперечисленными можно использовать для дистанционного (удаленного) контроля. Происходит это следующим образом: устройство «Препона®-Монтаж» (в соответствии с инструкцией по эксплуатации) устанавливается на заграждении в тех местах, которые вызывают подозрение, – провисший козырек, наклоненная опора и т.п. Для этого не требуется ни прокладки кабельных линий, ни каких-то сложных действий. Далее производят тестовые воздействия на эти участки заграждения. Это устройство позволяет дистанционно передавать сформированные им пакеты в адрес диспетчерской службы. Например, в компании «ЦеСИС» существует служба (www.cesis-service.ru), которая, принимая такие пакеты, может, не выезжая на объект, дать рекомендации эксплуатирующей организации, а именно: «Ложные срабатывания у вас происходят не из-за повреждения заграждения или некачественного монтажа. Вы подстройте, пожалуйста, датчик, потому что ему необходима сезонная настройка».

Если же проблема в заграждении (провисшая панель, наклоненная опора и пр.), то сервисная служба соответственно даст рекомендации, как восстановить его и привести в нормальное положение. После того как на объекте будут проведены соответствующие работы и еще раз пройдут по проблемным местам с устройством «Препона®-Монтаж», специалисты удаленного мониторинга зафиксируют этот результат в журнале и произведут окончательную настройку. Эксплуатанту будут выданы конкретные рекомендации по приведению заграждения с техническими средствами охраны в надлежащее состояние, соответствующее технической документации.

Вопрос: Чем отличается Prepona®-U в исполнении с монолитным корпусом МЧЭ от Prepona®-U с пластиковым корпусом МЧЭ?

Ответ: Prepona®-U в исполнении с монолитным корпусом МЧЭ обладает рядом преимуществ:

1) за счет меньших габаритных размеров МЧЭ с монолитным корпусом их можно скрытно устанавливать в опорах любого профиля с внутренним размером не менее чем 40 х 40 мм, тогда как МЧЭ в пластиковом корпусе разработаны для использования в стандартных опорах заграждения «Махаон®», 80 х 82 мм;

2) в монолитном корпусе предусмотрена возможность крепления МЧЭ с помощью магнитов **(рис. 7а и 7в)**, шпилек, саморезов или металлических хомутов **(рис. 7б)**;

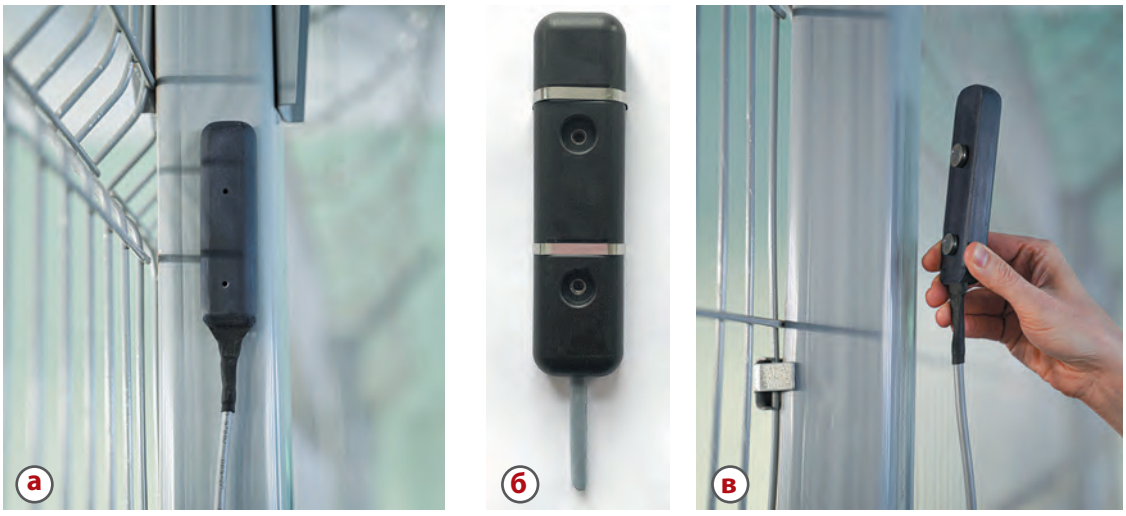


Рис. 7 (а, б, в). Prepona®-U с монолитным корпусом МЧЭ

3) МЧЭ новой модификации полностью заливается компаундом, что обеспечивает лучшую герметизацию датчика и расширяет диапазон температур эксплуатации;

4) монолитный корпус позволяет произвести покраску МЧЭ, что обеспечивает меньшую заметность датчика при внешней установке и соблюдение цветовой стилистики охраняемой конструкции;

5) внешние повреждения не приводят к разгерметизации МЧЭ.

Вопрос: Есть ли готовые проектные решения с использованием вибрационного средства обнаружения Prepona®-U?

Ответ: Да, такие имеются. В виде наглядных примеров – ВСО Prepona®-U, установленное на оконной решетке, изготовленной из полотна «Паллада®-8-С150» **(рис. 8)**, на комбинированное анти-

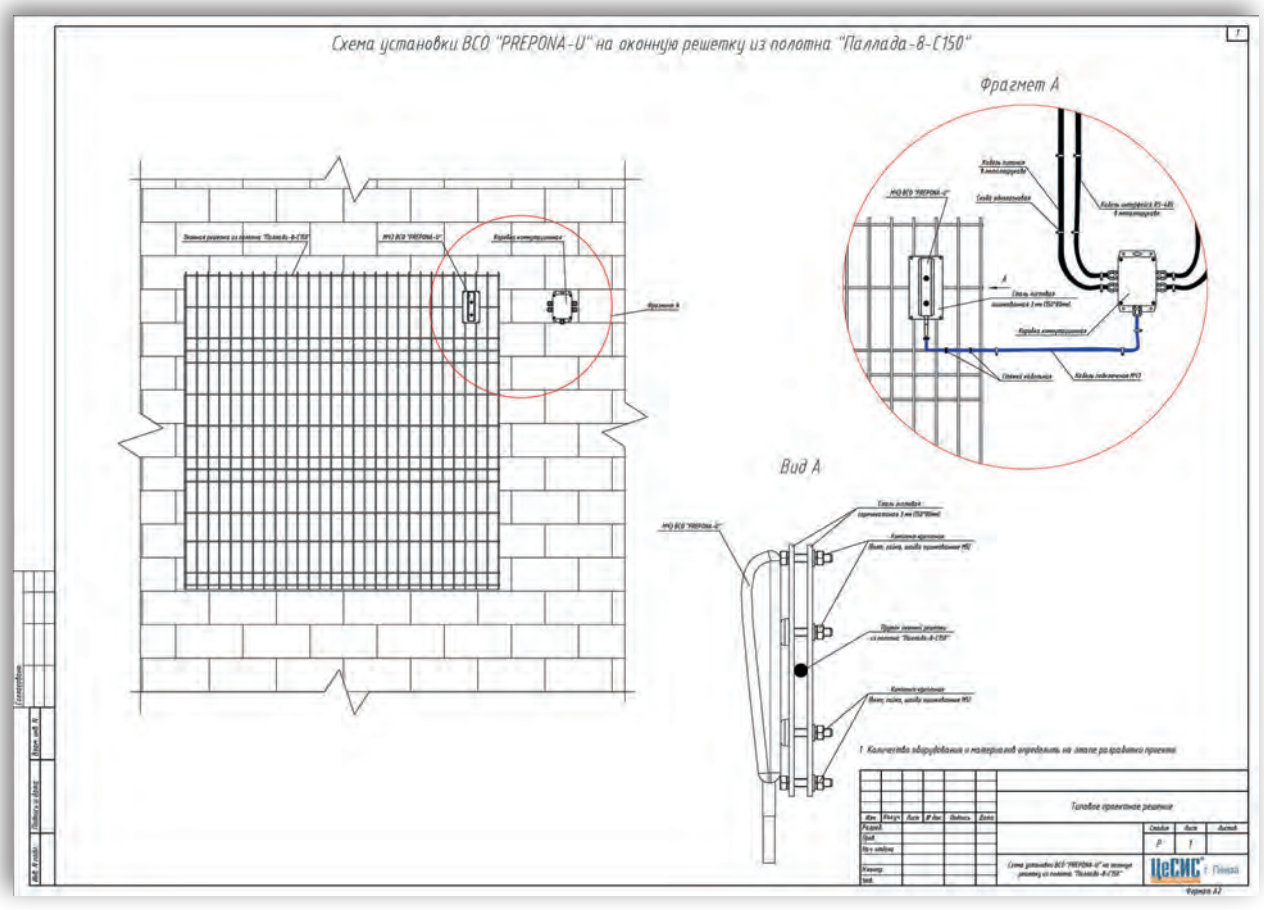


Рис. 8. ВСО Prepona®-U на оконной решетке «Паллада®-8-С150»

вандальное заграждение «Заслон-Махаон®-С150» **(рис. 9а и 9б)**, на оконной пулерассеивающей решетке, изготовленной из полотна «Махаон®-Практика» **(рис. 10а и 10б)**.

Вопрос: Какой диапазон каналов связи используется в вибрационном средстве обнаружения «Препона®-А»?

Ответ: В ВСО «Препона®-А»* для связи между блоком сбора и обработки информации (БСОИ) и модулями чувствительных элементов (МЧЭ) используется открытый (нелицензируемый) диапазон 868 МГц.

БСОИ, в свою очередь, может передавать сигналы на АРМ через интерфейс RS485, «сухими контактами» тревожных реле (одно реле встроенное и восемь – в дополнительном релейном модуле), а также по GSM-сетям голосовым вызовом и SMS на заданные номера.

* В проектах может встречаться под названием «Вибрационное средство обнаружения «Мурена®».

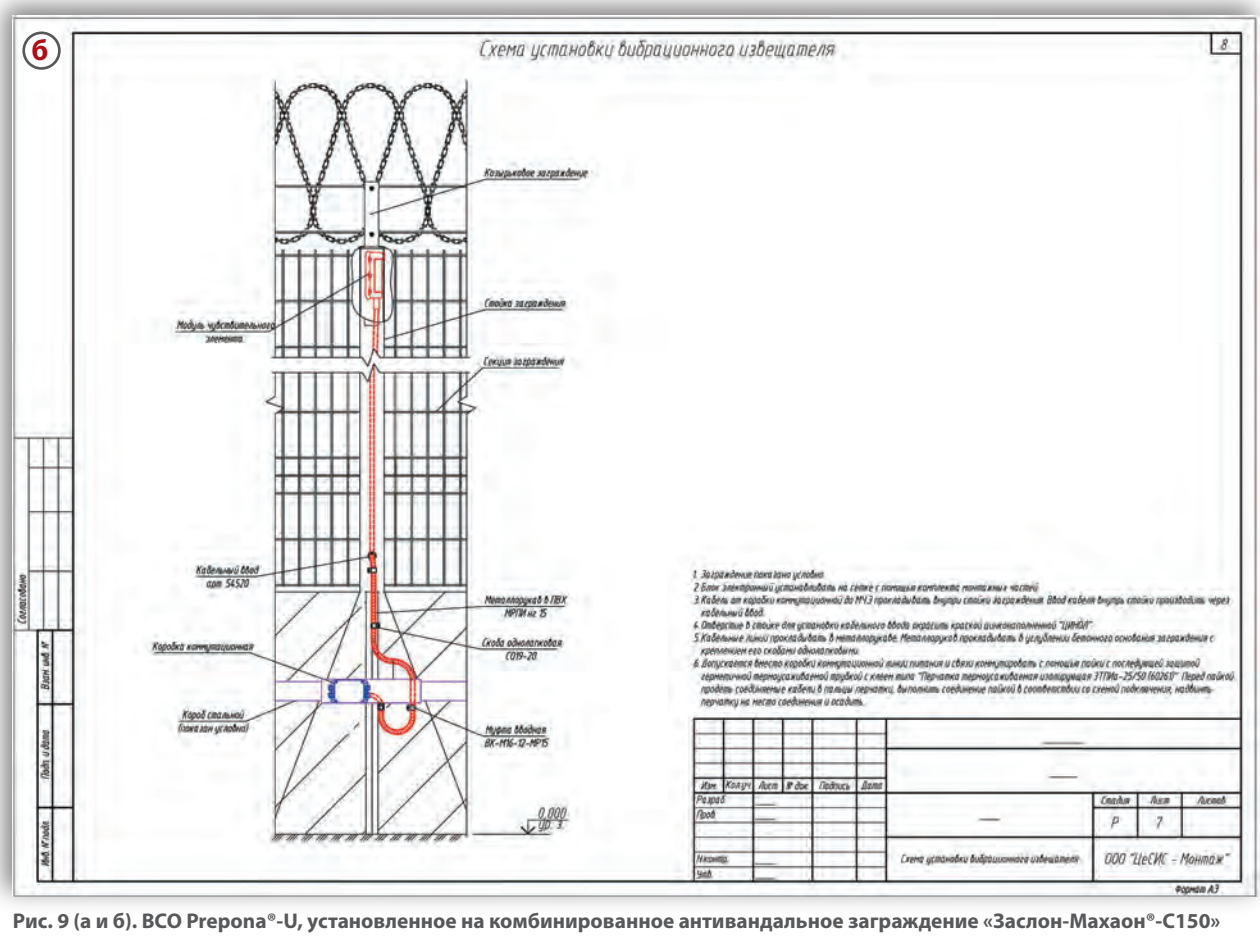


Рис. 9 (а и б). ВСО Prepona®-U, установленное на комбинированное антивандальное заграждение «Заслон-Махаон®-С150»

Рис. 10а.
ВСО Prepona®-U
на оконной пулерассеивающей
решетке «Махаон®-Практика»

Вопрос: Реализована ли в данных ТСО (производства компании «Радиорубеж» – ред.) защита от преднамеренного воздействия импульсами высокого напряжения, например электрошокером, на линии связи?

Ответ: Все изделия соответствуют требованиям ТР ТС 020/2011 и прошли испытания на ЭМС согласно ГОСТ Р 50009-2009, на что имеется соответствующий протокол.

Если параметры электрошокера или каких-то других видов электромагнитных воздействий не соответствуют этим регламентам и ГОСТу, то компания «Радиорубеж» готова рассмотреть возможность разработки по конкретному техническому заданию.

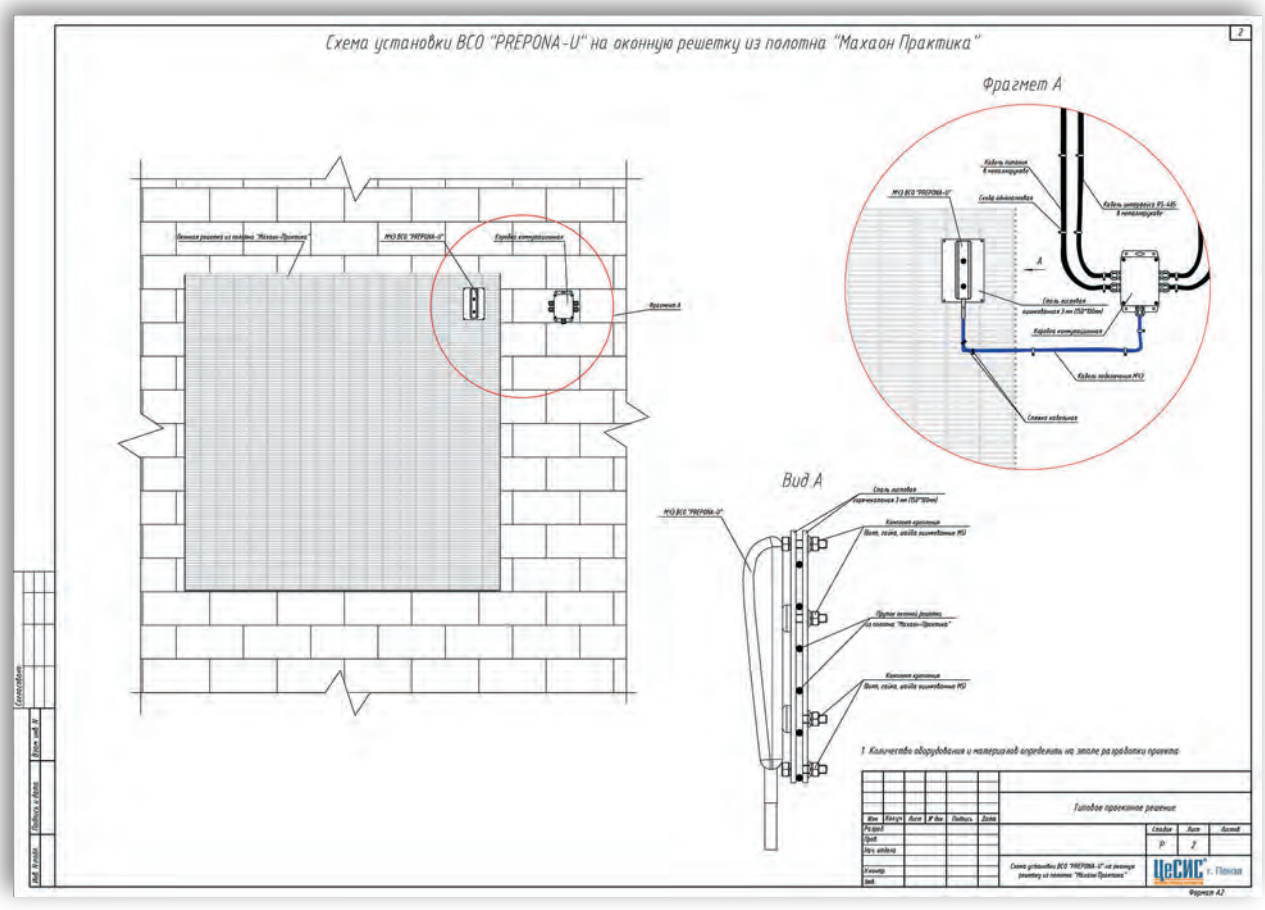


Рис. 10б. ВСО Prepona®-U на оконной решетке «Махаон®-Практика»

ДОКЛАД «ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСА «МУРЕНА® КС»

Носимый комплекс обнаружения и траекторного сопровождения «Радескан®-Антидрон» с комплектом РЭП «АТ1» с узким сектором (30 градусов) подавления каналов управления и навигации БПЛА

Докладчик:
Сергей СЕМАГИН,
специалист отдела маркетинга компании «Юмирс»

В докладе представлены новые разработки и технологические новинки в области электронных средств охраны.

Основная часть доклада посвящена особенностям охранного комплекса «Мурена® КС».

Подробно останавливаясь на используемых технологиях и технических характеристиках элементов комплекса, докладчик описывает программы удаленной настройки периметровых извещателей; радиолокационные комплексы серии «Радескан®» для охраны протяженных периметров и открытых территорий; радиолокационные комплексы серии «Радескан®-Антидрон» для противодействия террористическим угрозам с помощью беспилотных летающих аппаратов, а также автоматизированное рабочее место оператора и программное обеспечение для комплексов «Юмирс. Системы Безопасности».

Носимый комплекс «Радескан®-ИКП-М» с PTZ-камерой «Axis Q6215-LE» с ИК-подсветкой для круглосуточной работы

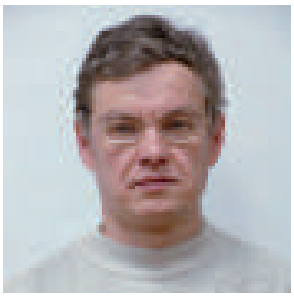
Носимый комплекс «КОРТ Радескан®» с биспектральной PTZ-камерой «AXIS Q8742-LE»

Радиоволновые двухпозиционные извещатели «dHunt»

Комбинированное средство обнаружения «Мурена®-К» со входами для подключения сейсмических, трибоэлектрических кабелей, а также шлейфов систем электропитания и сигнализации

ДОКЛАД «СИСТЕМА ОХРАНЫ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ «МЕДИАНА»

Докладчик:
Александр КУКУШКИН,
ведущий эксперт
НИКИРЭТ*



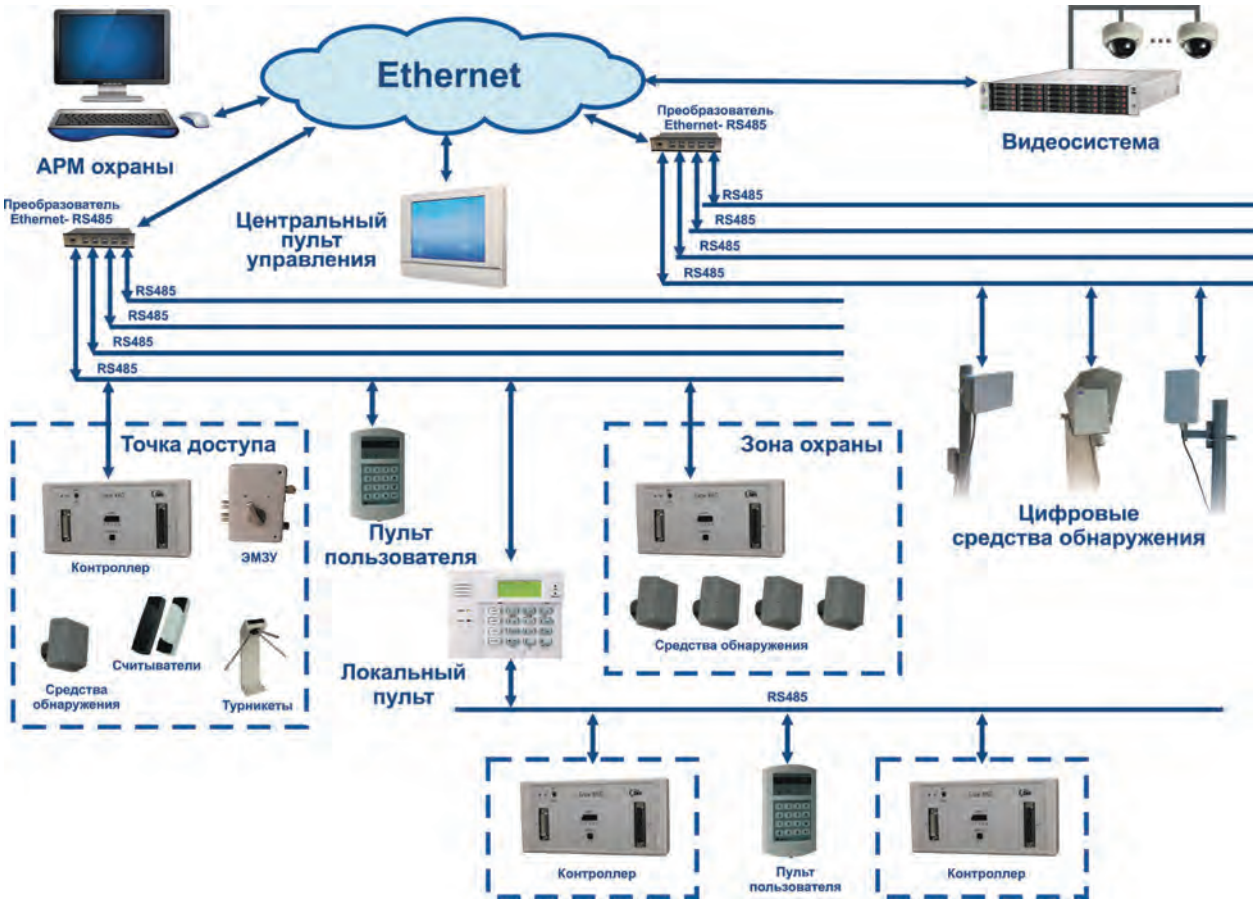
В докладе представлена интегрированная система безопасности (ИСБ) «Медиана» как комплекс программно-аппаратных средств, оптимизированный для создания систем безопасности малых и средних объектов.

Докладчик подробно останавливается на составе системы и ее составляющих: подсистеме охранной сигнализации (интерфейс RS-485, «сухие контакты»), подсистеме охранного телевидения «Интеллект» (ITV), Trassir (DSSL) и СКУД.

Следует отметить, что в ИСБ «Медиана» разграничены полномочия операторов по доступу к информации, управлению системой и техническими средствами; оперативное состояние и управление подключенным оборудованием отображается на мнемонической схеме и графическом плане автоматизированных рабочих мест (АРМ) или центрального пульта управления (ЦПУ). Кроме того, имеется возможность управления доступом абонентов с помощью proximity-карты и набора личного кода на proximity-считывателях.

С периодичностью, задаваемой при конфигурировании системы, автоматически ведется

Структура ИСБ

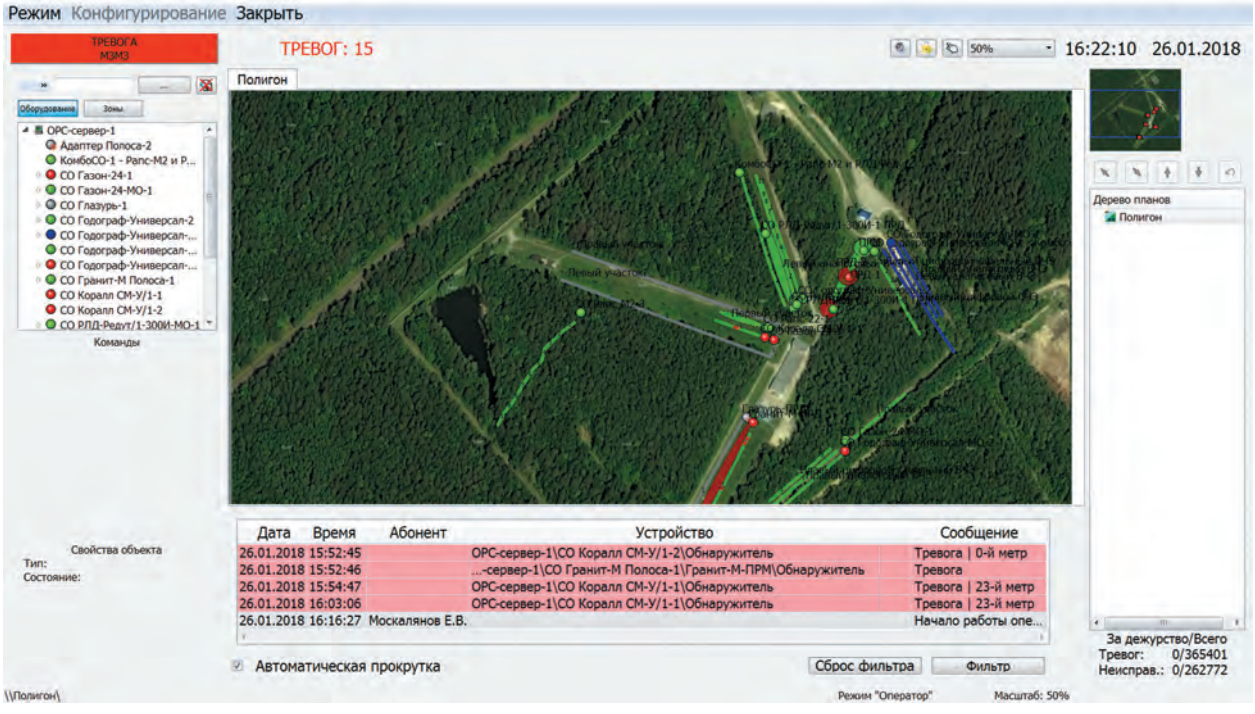


* НИКИРЭТ – научно-исследовательский и конструкторский институт радиоэлектронной техники.

дистанционный контроль средств обнаружения. В ИСБ «Медиана» можно управлять 60 точками доступа, 240 нецифровыми средствами обнаружения (СО), подключаемыми к контроллерам К60, и цифровыми СО в количестве до 120, подключаемыми по интерфейсу RS485.

Графический интерфейс автоматизированного рабочего места охраны (АРМ)

Оптимизированный интерфейс АРМ позволяет принимать оператору системы безопасности однозначное решение на событие



ИСБ «Медиана» в действии в аэропорту совместно с системой охранного телевидения «Трассир»

Сбалансированный набор функций, реализуемых системой, и простота управления облегчают работу дежурного персонала и существенно сокращают период ее освоения.

Докладчик отмечает уникальные функциональные возможности ИСБ «Медиана» при работе с цифровыми СО:

- при возникновении реальных угроз объекту охраны следует оперативный одновременный автоматизированный перевод подключенных цифровых СО на усиленный режим работы;
- средства обнаружения обладают повышенной устойчивостью от всех видов биологических и техногенных помех;
- дистанционный контроль, диагностика и управление параметрами настройки цифровых СО ведутся непосредственно с рабочего места оператора (например, в случаях резких изменений погодных условий, появления новых внешних помех техногенного характера, сезонных климатических изменений и т.п.).

В докладе подчеркивается, что оператор может прогнозировать действия нарушителя, определив его тип (человек, группа людей, транспорт), направление движения (на объект, с объекта), визуализировав место пересечения рубежа охраны. Система предоставляет оператору возможность контролировать и управлять параметрами цифровых СО с рабочего места, а также создавать виртуальные комбинированные СО на программном уровне.

В докладе отмечены уникальные интеграционные возможности ИСБ «Медиана», большой потенциал по развитию состава оборудования и решаемых функциональных задач.

Открытая архитектура системы, реализованная с помощью международного стандарта OPC UA, позволяет сопрягать с ней любые средства безопасности разных производителей.

Применение ИСБ «Медиана» существенно поднимает уровень безопасности и обеспечивает защиту от несанкционированного проникновения на объект и других криминальных и террористических угроз. Вместе с тем система безопасности способствует оптимизации людских и материальных ресурсов, а также финансовых затрат на оборудование объектов, эксплуатацию аппаратуры и содержание службы охраны.

ДОКЛАД
«СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНИКА ДЛЯ ОХРАНЫ ОБЪЕКТОВ»

Докладчик:
Алексей ПОПОВ,
инженер-конструктор

Видеозапись испытаний дымогенератора

В докладе обсуждаются способы физической защиты и охраны объектов с использованием специальных пиротехнических средств.

Докладчик выделяет основные направления разработок в данной области, соответствующие тематике конференции:

- имитационные, сигнальные и осветительные средства;
- аэрозольные средства для защиты войск и военной техники;
- антитеррористические средства, инкапаситирующие боеприпасы и оружие нелетального действия:
  - светошумовые гранаты;
  - дымовые гранаты;
  - гранаты раздражающего действия;
  - пистолеты с сигнальными и раздражающими патронами;
  - средства аэрозольного пожаротушения как в закрытом пространстве, так и на открытой местности;
  - генераторы дыма для защиты помещений.

Последние предусмотрены в составе системы охраны объекта как специальное техническое средство. В случае несанкционированного проникновения в помещение дымогенераторы мгновенно задымляют весь его объем и могут окрашивать нарушителя трудно смываемым красителем.

Докладчик подчеркивает, что таким образом может быть существенно усилена охрана необслуживаемых объектов.

ВОПРОСЫ, ЗАДАННЫЕ В ХОДЕ ДОКЛАДА

Вопрос: Когда сработает дымогенератор, не будет ли при задымлении замыкания электроконтактов?

Ответ: Нет, не будет. Когда приступали к данной НИОКР, в задачу разработчиков входило получить неэлектропроводный дым. Испытания, проведенные на энергетическом объекте, подтвердили заданные качества **(рис. 1 а, б, в, г)**.

Вопрос: После срабатывания дымогенератора его необходимо будет вновь заправлять?

Ответ: Заправлять не надо. На закрепленном кронштейне нужно использованный патрон заменить на новый. При этом никаких регламентных работ это устройство не требует.

Рис. 1 (а, б, в, г). Испытания дымогенератора в составе системы охраны объекта

ДОКЛАД «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ШКАФЫ И СВЕТИЛЬНИКИ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ СИСТЕМ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ»

Докладчик:
Михаил РОДИОНОВ,
начальник бюро средств и систем управления компании «Радиорубеж»

В докладе рассматриваются электротехнические термостабилизированные шкафы управления и светильники, предназначенные для систем охранного освещения объектов. Подробно представлены различные типы электротехнических шкафов, различающиеся своими параметрами, назначением и областями применения. Акцент сделан на термостабилизированных моделях, не теряющих работоспособность в условиях экстремально низких (до – 55 °С) и высоких (+ 60 °С) температур.

В докладе также рассматриваются задачи по выбору оптимального решения при организации освещения периметров объектов и производственных площадей. Представлена номенклатура светодиодных светильников и прожекторов, а также специфика их применения.

ВОПРОС, ЗАДАННЫЙ В ХОДЕ ДОКЛАДА

Вопрос: Какая аппаратура установлена в шкафу мониторинга сети электропитания?

Ответ: В шкафу установлен трехфазный **стабилизатор переменного напряжения «Штиль»** на 6 кВт. Выбран он, разумеется, неслучайно. В первую очередь потому, что отвечает требованиям, предъявляемым к системе электропитания, в частности, противотаранных устройств, выпускаемых в Центре специальных инженерных сооружений.

Светодиодные светильники

Подробности на сайте www.radiorubezh.ru

Электротехнические шкафы

ДОКЛАД «ОСНАЩЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ»

Докладчик:
Дмитрий СЕМЕНОВ,
инженер-конструктор
ЦеСИС

Привод откатных ворот

В ряду исполнительных устройств системы контроля управления доступом (СКУД) охраняемого объекта электроприводы ворот занимают важное место – без них невозможно создать автоматизированный контролируемый пропуск транспорта.

В докладе представлена классификация электроприводных устройств, подробно рассматриваются технические характеристики и особенности конструкций приводов распашных, откатных и складывающихся ворот*.

* С вариантами применения электроприводной техники на различных типах ворот можно ознакомиться на сайте типовых проектных решений www.cesis-proekt.ru

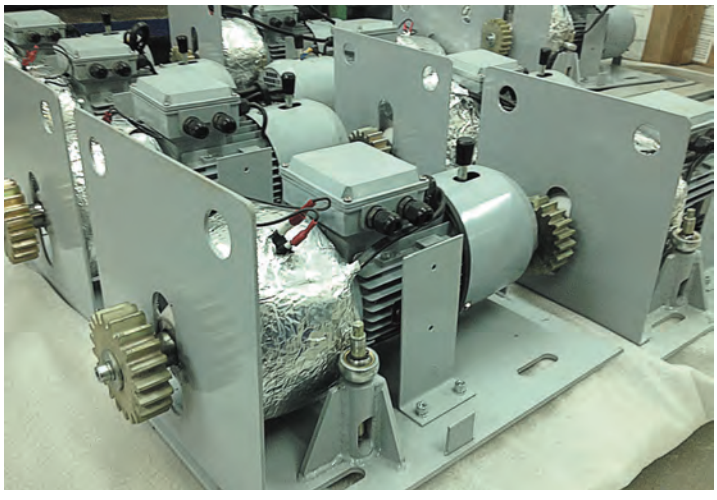
Здесь же приводятся современные требования к электроприводной технике: повышенная надежность, работоспособность при интенсивной эксплуатации, сопротивляемость ветровым нагрузкам, а также возможность интегрироваться в общую СКУД охраняемого объекта.

Докладчик подробно останавливается на конструктивных особенностях основных составляющих частей электроприводов – электромоторов, редукторов, шкафов и пультов управления, датчиков конечных положений.

Рассматривается инновационный подход к электропитанию двигателя – через частотный преобразователь, который обеспечивает возможность управления устройством по самым сложным алгоритмам работы. Отмечаются достоинства редуктора планетарного типа – высокие показатели износостойкости

Рычажный привод

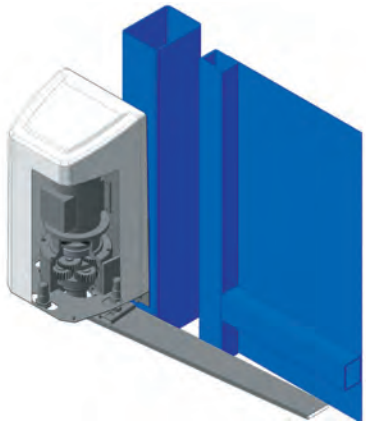
Редуктор планетарного типа



Приводы с обогревательной системой

и КПД Подчеркивается возможность эксплуатации современных моделей приводной техники в широком диапазоне температур (от -60 до +60 °С).

Докладчик обращает внимание на большой рабочий ресурс электроприводных устройств, приводя в пример привод для распашных ворот, установленный на проходной одного из предприятий с интенсивным движением автотранспорта. Через два года после ввода устройства в эксплуатацию во время очередного технического обслуживания были сняты показания счетчика рабочих циклов («Открывание» / «Закрывание»). Согласно им наработка приводов в естественных погодных условиях на открытом воздухе составила более 1 млн 70 тыс. циклов, что превышает заявленный ресурс более чем… в три с половиной раза! Несмотря на такие внушительные показатели, механизмы работоспособны и продолжают эксплуатироваться на объекте.



Состав рычажного привода:

- электромотор;
- редуктор;
- шкаф управления;
- датчики конечного положения;
- рычаг

Большой ресурс – не единственное достоинство современных моделей приводной техники. У них несложный монтаж, низкие энергозатраты, а их обслуживание не требует применения специального оборудования или инструмента.

ДОКЛАД «БЕСКАРКАСНЫЕ АРОЧНЫЕ СООРУЖЕНИЯ – АНГАРЫ. ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОНТАЖА»

Докладчик:
Сергей ИВАНОВ,
начальник управления маркетинга ЦеСИС

В докладе освещены вопросы проектирования и строительства легких быстровозводимых бескаркасных конструкций – ангаров.

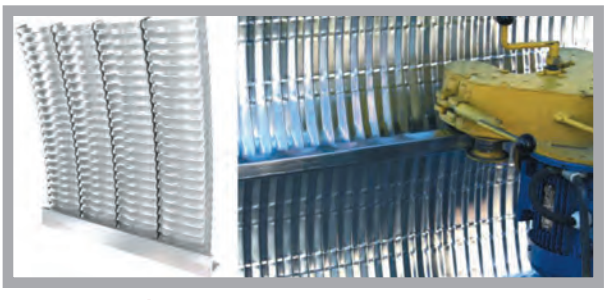
Строительство бескаркасных арочных сооружений – ангаров в последнее время получает все большее распространение. Главной технологической особенностью таких сооружений является самонесущая конструкция и полное отсутствие традиционного жесткого каркаса.

Арочная бескаркасная технология стала превалирующей при возведении таких объектов, как зерно- и овощехранилища, склады, животноводческие комплексы, производственные строения, стоянки автомобилей и малотоннажной авиатехники, спортивные сооружения и крытые рынки.

Докладчик отмечает, что современные технологии позволяют варьировать габариты сооружения по ширине от 6 до 35 метров при высоте от 3 до 15 метров. Длина строения может быть ограничена только размерами территории объекта.

За счет конфигурации замков фальцовочных швов, соединяющих модули ангара, крыша получается герметичной. Такие крыши не нуждаются ни в покраске, ни в дальнейшем ремонте. При этом возведение сооружений возможно при отрицательных температурах.

Благодаря устойчивости к ветровым (до 150 км/ч) и снеговым (до 200 кг/м^2) нагрузкам, ангар может быть установлен в любой климатической зоне России, а исполнение может быть как холодным, так и теплым. Одним из наиболее эффективных способов утепления являет-



Герметичный фальцовочный шов

Длина строения может быть ограничена только размерами объекта...

ся напыление пенополиуретана на внутреннюю поверхность сооружения.

Теплопроводность пенополиуретана примерно в 30 раз меньше, чем у кирпича.

Как в торцевых стенах ангара, так и с боковых сторон можно смонтировать ворота. Они могут быть распашными, секционными, откатными, подъемными гидравлическими, подъемно-складными. В проекте ангара возможно планирование дополнительных дверей и козырьков, досмотровых эстакад, кран-балок, внутренних перегородок и антресолей.

Напыление пенополиуретана на внутреннюю поверхность сооружения

Затрагивая вопросы монтажа, докладчик подчеркивает преимущества бескаркасной технологии. Бескаркасные арочные конструкции являются самонесущими и не требуют каркасных арок. Они изготавливаются непосредственно на строительной площадке из тонколистовой оцинкованной рулонной стали толщиной от 0,8 мм до 1,5 мм. Холодногнутые арочные дуги нужного радиуса и длины получают с помощью специального профилегибочного станка. Их металлоемкость

Гидравлические

Складные

Распашные

Виды ворот

Загрузка оцинкованной листовой стали в профилегибочный стан

оптимальна, вес незначительный и равномерно распределенный по периметру ангара, что позволяет устанавливать их на облегченные фундаменты ленточного типа, буронабивные или винтовые сваи.

Монтаж фундамента ангара на винтовых металлических опорах

Сроки строительства бескаркасного ангара значительно меньше, чем каркасного сооружения, сопоставимого по площади. Бригада из 8–10 строителей способна возвести ангар площадью 1000 м^2 менее чем за 14 дней.

Докладчик знакомит аудиторию с проектом КПП автомобильного и железнодорожного транспорта в виде арочного ангара из оцинкованной стали. Таким образом работа транспортного проезда становится скрытой от нежелательного взгляда, а процедура досмотра более эффективной.

Для того чтобы свести к минимуму вероятность силового прорыва через транспортные проезды, их оснащают противотаранными устройствами (ПТУ), образуя тем самым шлюзы.

При любой схеме проезда ПТУ устанавливают внутри ангара на въезде и выезде.

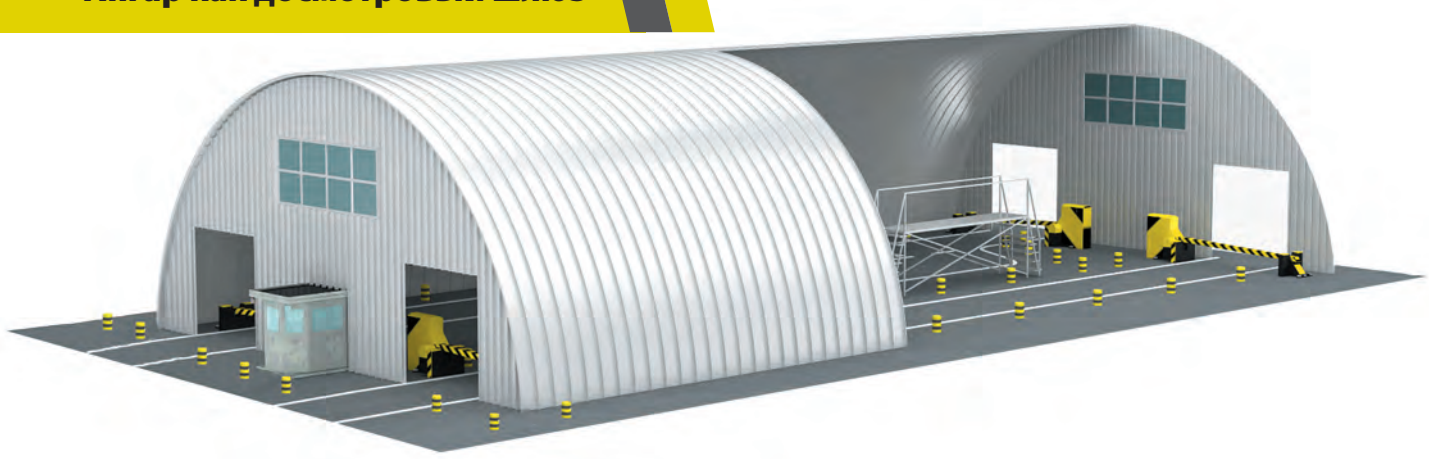
Даже если нарушители смогут протаранить ворота или проехать в проем в момент их открытия, ПТУ сделает прорыв невозможным. Время, затраченное на преодоление защитного рубежа, позволит силам реагирования отразить нападение.

Все остальные инженерно-технические средства физической защиты устанавливают по типовой для транспортных проездов схеме.

Этот проект может видоизменяться в зависимости от тактики охраны, функциональных задач и отраслевой специфики объекта. Помимо закрытого и усиленного транспортного проезда особо важного объекта это может быть облегченный вариант для организации площадки фитосанитарного контроля или склада временного хранения на таможне*.

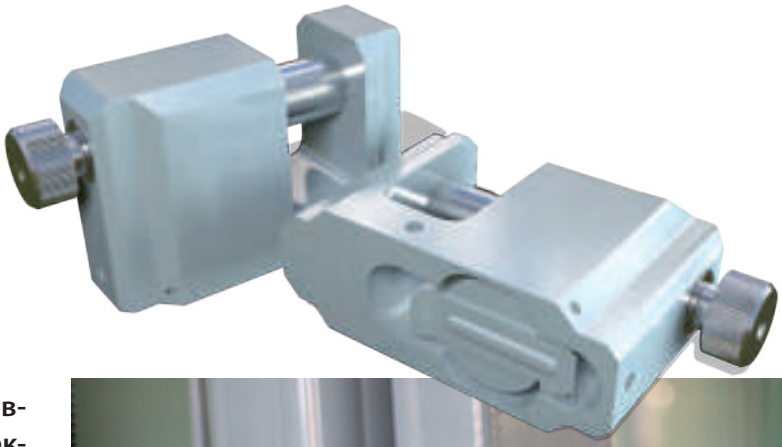
* Варианты применения ангаров размещены на сайте типовых проектных решений www.cesis-proekt.ru

Ангар как досмотровый шлюз



ДОКЛАД «ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ЗАПИРАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА»

Докладчик:
Алексей ФИЛЕНОВ,
начальник бюро замковых устройств ЦеСИС



В докладе представлен модельный ряд современных разработок механических и электромеханических замковых устройств.

Механические замки

Относительно навесных замков докладчик отмечает, что в настоящее время из множества предлагаемых на рынке моделей довольно сложно найти прочный долговечный замок, способный работать в жестких климатических условиях и при этом обладающий высокой устойчивостью к распространенным разрушающим способам вскрытия. Он особо подчеркивает, что все разработанные модели замковых устройств должны проходить испытания на вскрытие разными способами.

Демонстрируя участникам конференции видеозаписи таких испытаний*, докладчик коммен-

* Аудитории была показана видеозапись испытаний некоторых моделей механических замков с применением разных разрушающих способов вскрытия, а также испытания конструкции замка на растяжение.

Испытания замка «Препона®-ЗН-01»

Испытания замка «Препона®-ЗН-04»

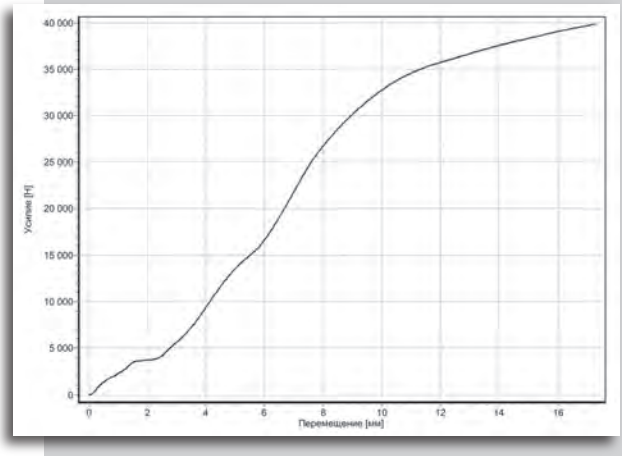


График прикладываемых усилий во время испытаний замка на растяжение

Испытуемый образец замка и деформированный крюк после испытаний

тирует некоторые моменты: «При показателе 4 тонны приложенного усилия на растяжение начал разгибаться крюк испытательного оборудования, поэтому испытания были остановлены».

Отмечается, что если корпус замка выполнен из некачественной стали, то он легко поддастся нагрузкам на излом или попытке его сбития, если дужка замка не будет термообработана, то перепиливание ее ножовкой также не представляет особого труда. Сегодня, к сожалению, большинство видов навесных замков имеют подобные недостатки.

Рассмотренные в докладе последние отечественные разработки предназначены для запирания ворот, тяжелых дверей, люков, ответственных и специальных помещений. Такие замки имеют толстостенные корпуса из высококачественной морозостойкой стали, которая не теряет своих свойств при экстремально низких температурах и хорошо противостоит разрушающим нагрузкам. Они надежно защищают механизм блокировки и встроенный в корпус механизм секрета от механических воздействий. Полиуретановые манжеты и плотно прилегающая подпружиненная крышка делают устройства всепогодными и обеспечивают их работоспособность при температурах от - 50 ^{0}C до + 50 ^{0}C.

Стальные дужки представленных замков упрочнены термообработкой, а засовы имеют вложенный закаленный штифт. Все это защищает замки при попытках их перепилить.

Все рассматриваемые в докладе замки имеют высокую стойкость к механическим воздействиям, например навесной замок «Препона ЗН-04» – до 5,5 тонн на растяжение.

Электромеханические замки

Сейчас все больше подразделений ФСИН и других государственных структур внедряют современные электронные системы контроля и управления доступом, в составе которых не последнюю роль играют электромеханические замки.

Однако анализ современных моделей названных устройств указывает на такие типичные недостатки, как необходимость подачи постоянного питающего напряжения, его узкий диапазон, а также отсутствие у некоторых моделей аварийной механической блокировки и разблокировки, что может создать дополнительные проблемы при отключении электропитания или при пожаре.

Докладчик отмечает, что в последних разработках электромеханических замковых устройств конструкторам удалось решить вышеназванные проблемы, а также сделать устройство быстрозапорным. Применение в конструкции замков бистабильного электромагнита значительно сократило их энергопотребление, а использование электронной платы управления с интерфейсом RS-485 позволяет адаптировать устройства практически к любой интегрированной системе доступа и охраны. Здесь также установлены датчики положения ригеля, блокирующего механизма и вскрытия.

Модификации электромеханического замкового устройства «Препона®-ЗУ-07»

ВОПРОСЫ, ЗАДАННЫЕ В ХОДЕ ДОКЛАДА

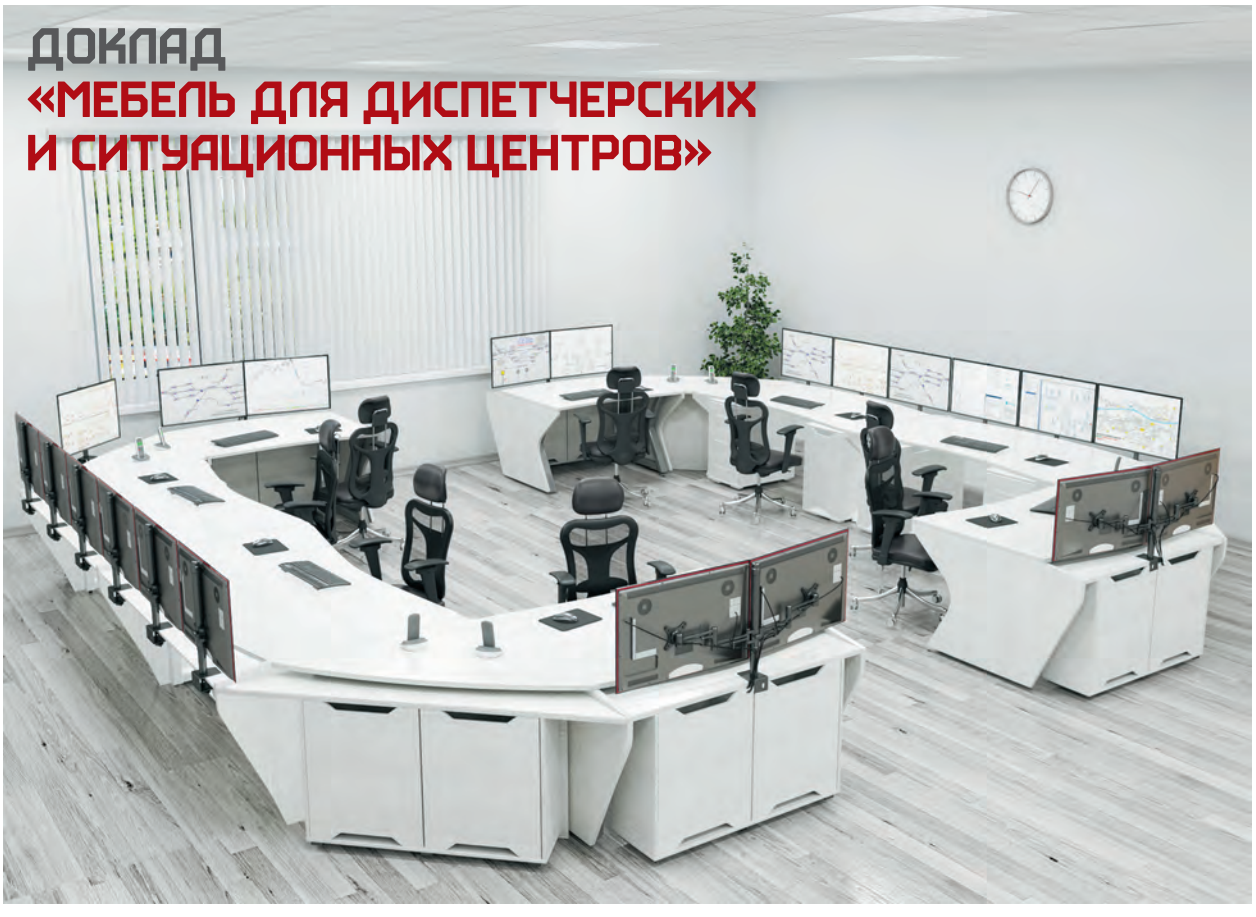
Вопрос: Необходима ли электромагниту электромеханического замкового устройства «Препона®-ЗУ-07» электроэнергия для того, чтобы длительное время замок находился в состоянии «Открыто / Закрыто»?

Ответ: Электромагниту замкового устройства не требуется электропитание, когда оно находится в открытом или закрытом состоянии. Электроэнергия расходуется только в моменты переключения замка в положение «Блокировано / Разблокировано».

Вопрос: Можно ли открыть электромеханический замок в чрезвычайной ситуации при отключенном электричестве?

Ответ: Да, можно. Для разблокировки замка имеется механический ключ цилиндрового механизма.

ДОКЛАД «МЕБЕЛЬ ДЛЯ ДИСПЕТЧЕРСКИХ И СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ»



Доклад подготовил Андрей КЛЮКИН, заместитель начальника отдела компании «Радиорубеж»

При появлении в организациях различных ведомств диспетчерских и ситуационных центров возникла необходимость в организации их специфичного рабочего пространства, насыщенного сложным коммуникационным оборудованием и средствами коммутации.

Современный диспетчерский центр – это не только зал с инфраструктурным оборудованием, но и комплекс автоматизированных рабочих мест, предназначенный для повышения эффективности управленческой деятельности предприятия, круглосуточного мониторинга объектов управления и обеспечения непрерывности технологических процессов.

Основной особенностью диспетчерских пунктов является круглосуточный режим работы, предъявляющий высокие требования к организации рабочего пространства диспетчеров. При этом в помещении необходимо разместить большое количество компьютерной техники и периферии с учетом дальнейшего наращивания рабочих мест и расширения их функциональности.

В докладе представлен модельный ряд мебели* для круглосуточных рабочих мест диспетчерских и ситуационных центров, разработанной с широким диапазоном функций, с прочными износостойкими покрытиями и в соответствии с требованиями к эргономике.

* С техническими характеристиками образцов мебели можно подробно ознакомиться на сайте www.radiorubezh.ru в разделе «Продукция / Мебель специализированная / Мебель для ситуационных и диспетчерских центров»

Особое внимание уделено деталям: использованию кабель-каналов, кабель-заглушек, всевозможных лотков и лючков, выдвижных блоков розеток, систем фиксации проводов и источников бесперебойного питания под столешницей. Все провода и подключения скрыты и не мешают установке кронштейнов для крепления мониторов, которые благодаря специальным стойкам можно разместить на рабочем столе в большом количество. Металлические кронштейны обеспечивают надежность и устойчивость конструкции. Крепления мониторов соответствуют международному стандарту (VESA). Шарнирные соединения позволяют легко изменять положения мониторов.

При правильном проектировании**, отмечает докладчик, возможно любое дальнейшее изменение конфигурации рабочего пространства операторов и ситуационного центра в целом, при этом оно будет малозатратным как по времени, так и в финансовом отношении.

** Варианты применения специализированной мебели размещены на сайте типовых проектных решений www.cesis-proekt.ru

ВЗРЫВОЗАЩИТНЫЙ БЛОК-КОНТЕЙНЕР

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УСТРОЙСТВА

Взрывозащитный блок-контейнер полной заводской готовности относится к категории транспортабельных модульных зданий, обладающих взрывозащитными свойствами и предназначенных для размещения в них досмотрового оборудования.

Настоящее техническое решение представляет собой объемную металлическую конструкцию, состоящую из двух помещений разного назначения: операторской и аппаратной. В аппаратной части размещается специальное стационарное оборудование для проверки (досмотра) мелко- и среднегабаритных грузов. Например, почтовых отправлений – посылок, мелких пакетов, бандеролей, писем.

В операторской части находится обслуживающий персонал, контролирующий процесс досмотра. Благодаря совокупности конструктивных решений аппаратная часть обладает взрывозащитными свойствами и способна противостоять прямому воздействию продуктов детонации и вторичным поражающим факторам взрыва. Таким образом обеспечивается требуемая степень защиты находящихся снаружи людей, а также обслуживающего персонала, пребывающего в операторской части блок-контейнера.

Автор:
Денис ТАРАСОВ, к.т.н., начальник отдела инженерного анализа конструкций ЦеСИС

В настоящее время существует множество конструктивных решений модульных зданий для размещения технологического оборудования. Однако в случае подрыва взрывного устройства при проведении досмотра большинство из них не могут защитить жизнь и здоровье обслуживающего персонала, находящегося внутри блок-контейнера. Кроме того, в них нельзя заменить стационарное досмотровое оборудование вне территории предприятия-изготовителя.

Техническая задача, для решения которой предлагается данная конструкция, заключается в повышении функциональных и эксплуатационных качеств устройства, а именно в исключении влияния разрушающих и поражающих факторов взрыва на операторскую часть, а также в обеспечении возможности легкого доступа для монтажа или демонтажа технологического оборудования в аппаратной части блок-контейнера.

Технический результат достигается применением совокупности конструктивных решений. А именно благодаря тому, что блок-контейнер состоит из двух независимых конструктивных частей, одна из которых обладает взрывозащитными свойствами. Съемная крыша над аппаратной частью дает возможность загрузить в контейнер объемное досмотровое оборудование.

Далее поясним предлагаемое техническое решение рисунками.

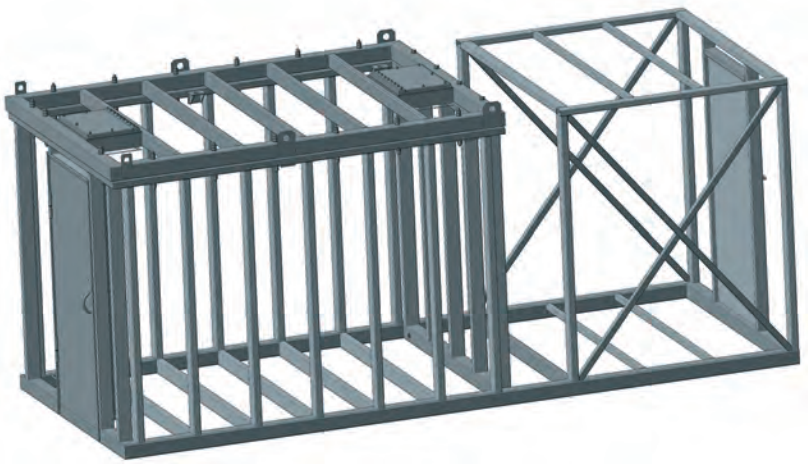


Рис. 1. Каркас взрывозащитного блок-контейнера

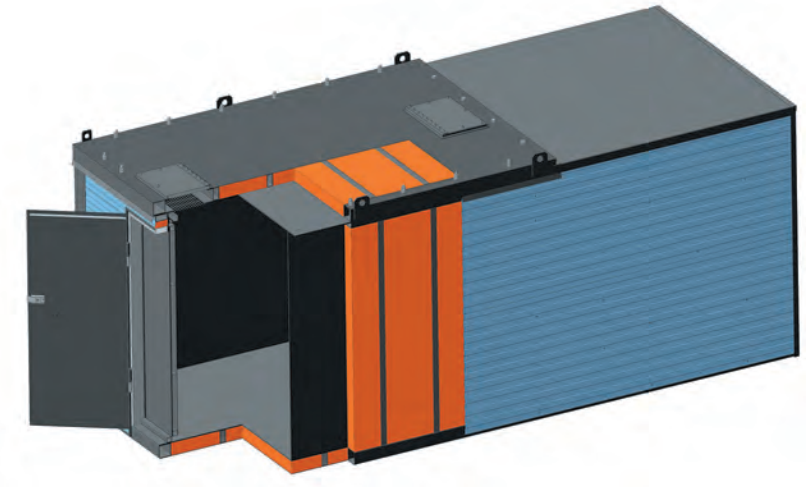


Рис. 2. Фрагмент взрывозащитного блок-контейнера

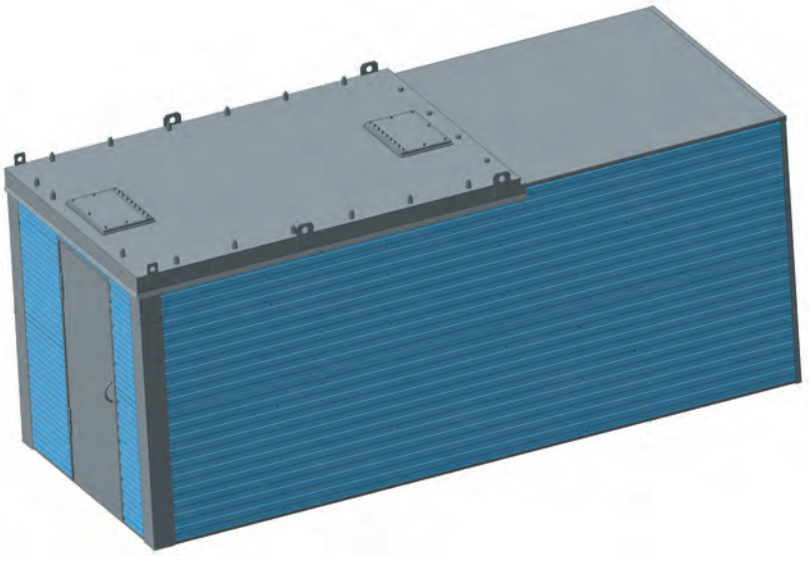


Рис. 3. Общий вид взрывозащитного блок-контейнера

Перейдите по ссылке на сертификационные испытания взрывозащитного контейнера на полигоне АНО «Вымпел-Тест». Внутри контейнера был осуществлен подрыв 400 грамм тротила.

КОНСТРУКТИВНЫЙ СОСТАВ УСТРОЙСТВА

Взрывозащитный блок-контейнер состоит из основных элементов: основания, каркаса стен, отличающихся по своей структуре стеновых панелей аппаратной и операторской, а также съемной крыши над аппаратной частью.

Основание состоит из главных и второстепенных балок. Главные балки расположены по длине взрывозащитного блок-контейнера, включая операторскую и аппаратную части. Второстепенные балки с заданным шагом перпендикулярно примыкают к главным балкам с образованием жесткого сопряжения посредством сварного соединения. Все балки, образующие основание, выполнены из стальных замкнутых профилей прямоугольного сечения.

Каркасы стен аппаратной и операторской выполнены из вертикально расположенных стоек. Если в аппаратной части стойки стоят по углам и далее следуют с определенным шагом, то в операторской они находятся только по углам блока. Стойки представляют собой стальные замкнутые профили прямоугольного сечения, имеющие жесткое сопряжение посредством сварного соединения в аппаратной части нижними концами с балками основания, а верхними – с балками обвязки. В свою очередь в операторской части нижними концами – также с балками основания, а верхними – с распорками. Балки обвязки и распорки представляют собой горизонтально расположенные элементы, выполненные из стальных замкнутых профилей прямоугольного сечения.

В продольном направлении операторской части выполнены вертикальные связи по стойкам в виде крестов из стальных элементов, имеющих прямоугольное сечение, обеспечивающие жесткость конструкции при подъемно-транспортных операциях.

Каркас съемной крыши аппаратной части представляет собой плоскую металлическую конструкцию, образованную системой перпендикулярно пересекающихся второстепенных и торцевых балок, жестко сопряженных между собой посредством сварного соединения. В крайних шагах второстепенных балок каркаса расположены участки легкосбрасываемой кровли, выполненные в виде взрывных клапанов прямоугольной формы. В свою очередь съемная крыша торцевыми балками крепится к балкам обвязки посредством разборного болтового соединения. Данное конструктивное решение дает возможность обеспечить легкий доступ для монтажа или демонтажа технологического оборудования в аппаратной части блок-контейнера, что является явным преимуществом относительно модульных зданий, выполненных по схеме жесткого, неразборного соединения своих узлов и элементов.

Образованный конструктивными элементами основания, съемной крыши и стеновыми стойками пространственный каркас аппаратной части обшит изнутри взрывопоглощающим материалом, уложенным по второстепенным балкам и стойкам. В результате чего сформированы пазухи, которые в свою очередь заполнены утеплителем. Данное техническое решение в совокупности с применением систем электроснабжения, отопления, вентиляции и охранно-пожарной сигнализации, расположенных внутри корпуса, повышает теплоизолирующую способность конструкции блок-контейнера. Все это расширяет эксплуатационные возможности применения в различных климатических зонах, а также позволяет поддерживать внутри заданную температуру, что немаловажно, так как известные виды аппаратуры для определения взрывчатых веществ корректно работают только в теплых помещениях.

Вместе с тем пространственный каркас операторской части, образованный конструктивными элементами основания, стеновыми стойками и распорками по ним, обшит изнутри строительным отделочным материалом. Пазухи пространственного каркаса операторской части также заполнены утеплителем. Снаружи пространственные каркасы аппаратной и операторской части обшиты в единое целое профилированными листами с помощью самонарезающих винтов.

Обе части блок-контейнера имеют проемы, расположенные на максимальном расстоянии друг от друга для организации независимого входа и выхода из помещений аппаратной и операторской. Проем операторской части открывается и закрывается наружной распашной дверью, в свою очередь проем аппаратной части имеет две двери. Наружная дверь по способу открывания выполнена аналогично операторской части, а внутренняя является сдвигающейся дверью. При этом внутренняя дверь аппаратной части обладает взрывозащитными свойствами.

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Во время расчетной ситуации при подрыве взрывного устройства газообразные продукты взрыва и твердые фрагменты (осколки) распространяются во всех направлениях. При этом срабатывают взрывные клапаны. Часть ударной волны уходит вверх, не нанося большого ущерба защитным конструкциям. Другая часть воздействует на внутреннюю поверхность аппаратной блок-контейнера. В результате этого во взрывопоглощающем материале возникают упругопластические деформации, за счет чего происходит значительная диссипация энергии взрыва, а также частичное отражение возникающего потока осколков, которое в свою очередь снижает дальнейшее воздействие ударной волны. Таким образом, основная зона выброса локализуется над аппаратной частью. Вместе с тем внутренняя сдвигающаяся дверь, имея развитые опоры по всей своей ширине, воспринимает нагрузку, возникающую вследствие влияния ударной волны, и передает ее на элементы каркаса аппаратной части, тем самым исключая разрушительное воздействие на наружную распашную дверь. Все это уменьшает разлет твердых фрагментов, а также исключает влияние разрушающих и поражающих факторов взрыва на операторскую часть блок-контейнера.

УПРАВЛЕНИЕ ПОВЕДЕНИЕМ КОНСТРУКЦИИ

АВТОРЫ РАССМАТРИВАЮТ СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОВЕДЕНИЕМ СИЛОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОТИВОТАРАННЫХ УСТРОЙСТВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ И РЕШАЮТ ЗАДАЧИ УПРОЧНЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПТУ.

Назначение противотаранных устройств – это остановка транспортного средства. Для транспортного средства (ТС) противотаранное устройство (ПТУ) фактически является внешним аварийным тормозным устройством.

Наиболее распространенные конструкции обеспечивают рассеивание кинетической энергии за счет пластической и упругой деформации ПТУ и автотранспортного средства, а также трения между взаимодействующими объектами, резания металла, вертикального перемещения автомобиля в процессе удара и т.д.

Для обеспечения останавливающей способности противотаранных устройств, которая пропорциональна усилию воздействия ПТУ на ТС и возможной величине перемещений, силовая система содержит устройства из демпфирующих материалов или материалов с возможно меньшим модулем упругости и максимальной несущей способностью, например стальных канатов.

При этом необходимо учитывать максимальную деформацию материала, которая характеризуется его относительным удлинением. У разных материалов данная величина существенно отличается.

Сравнение свойств материалов

Название	Предел прочности (текучести), МПа	Модуль упругости, МПа	Относительное удлинение, %
Сталь 3	380-490	$2 \cdot 10^5$	25
Стальной канат	800-1 200	$1{,}51 \cdot 10^5$	1,5
Стеклопластик	690-1 240	$3{,}5 \cdot 10^4$	2,8
Полиэтилен ПНД100	(20)	$1{,}3 \cdot 10^3$	500

Так, полимерные материалы имеют меньший модуль упругости и, соответственно, большую величину деформации в упругой зоне. Например, такой материал, как полиэтилен, обладает большой пластичностью, его относительное удлинение составляет 500 %, что определяет его применение в изготовлении бамперов легковых автомобилей.

Не менее важным параметром является вид зависимости усилия от деформации.

Наиболее благоприятной является работа силового элемента в зоне пластической деформации, так как в этом случае при сохранении постоянных усилий обеспечивается необходимое перемещение и, как следствие, гашение энергии происходит в 2 раза больше, чем при работе в упругой зоне. Однако основной трудностью является обеспечение текучести материала в большом объеме, но без превышения относительного удлинения при разрыве, для

Авторы:

Герман БОЛЬШАКОВ, к.т.н., доцент кафедры компьютерного проектирования технологического оборудования политехнического института Пензенского государственного университета

Денис ТАРАСОВ, к.т.н., начальник отдела инженерного анализа конструкций ЦеСИС

чего необходимо обеспечить равномерные напряжения.

Традиционно конструкционные материалы работают в упругой зоне, так как в местных зонах текучести при превышении допустимого относительного удлинения происходит разрушение и, соответственно, невыполнение заданных характеристик. Поведение материалов в зоне пластических деформаций рассматривается в процессе некоторых технологических операций формообразования, в так называемых операциях пластического деформирования (гибка, штамповка, прокатка и т.д.). При этом для обеспечения неразрушения материала ограничивается величина относительного удлинения. Использование пластических деформаций большего объема материала силовой системы в ПТУ без разрушения представляет достаточно трудную задачу.

Большей величиной перемещений обладают механизмы для торможения, так как величина перемещения и зависимость изменения усилий в этом случае определяются конструкцией механизма, а не свойством материала.

Так, работа тормозных устройств, как правило, основана на использовании силы трения для рассеивания энергии. В отличие от работы устройств, основанных на деформации материала, величина перемещения ограничивается только конструктивными параметрами, а не свойствами материала. Фрикционные устройства могут применяться для неподвижных узлов. Например, в противотаранном заграждении применяются заградительные элементы в виде двух силовых полос, каждая из которых крепится к опоре заграждения высокопрочными болтами с помощью собственной прижимной пластины, образуя фрикционное соединение – скользящую заделку. Силовые полосы объединяются для совместной работы соединительной пластиной с помощью фрикционного соединения на высокопрочных болтах. Однако применение такой схемы в управляемых ПТУ представляет значительные трудности, так как при использовании конструкционных, а не фрикционных материалов (пара трения «сталь-сталь») для обеспечения требуемых касательных усилий необходимы значительные нормальные усилия, габариты и, как следствие, вес, а также большое количество болтов с нормируемым усилием затяжки. Кроме того, в одном стыке величина перемещения ограничена размерами паза. Поэтому данная концепция может быть реализована только при большой длине заграждения.

Применение рассеивания энергии за счет трения имеет ряд существенных преимуществ:

- возможность восстановления узлов трения после срабатывания и их повторного применения;
- после срабатывания фрикционных соединений не происходит раскрытия проезда и при большей величине энергии работа устройства происходит за счет деформации материалов;
- выбор направления паза обеспечивает возможность управления зависимостью усилий от перемещения и позволяет определить наиболее благоприятную схему нагружения силового элемента.

Особенностью фрикционных устройств является возможность управления ими и обеспечения подвижности. Однако в случае с устройством аварийного торможения их управление и блокирование должны происходить автоматически. Наиболее близким по назначению фрикционным устройством торможения для применения в ПТУ является ловитель резкого торможения системы безопасности лифтов **(рис. 1)**. Ловители предназначены для остановки и удержания на направляющих кабины или

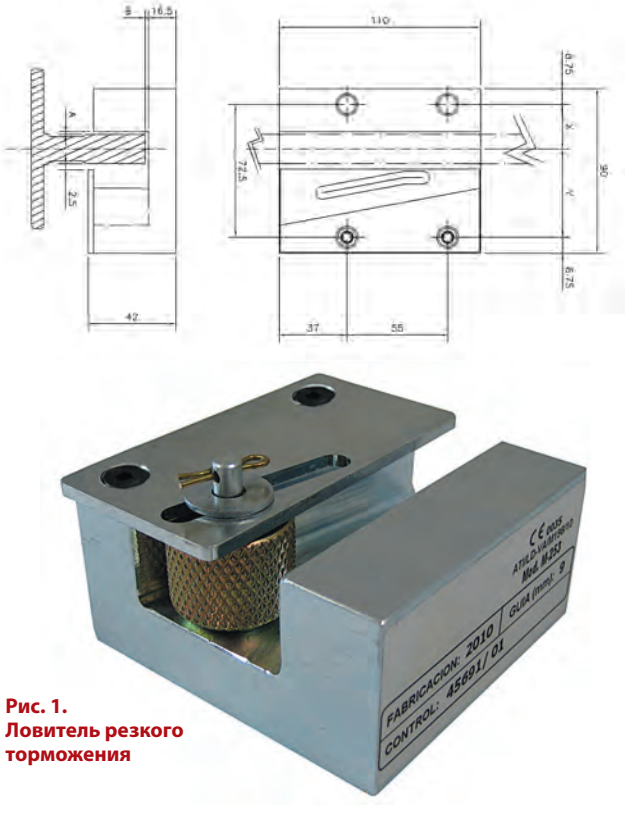
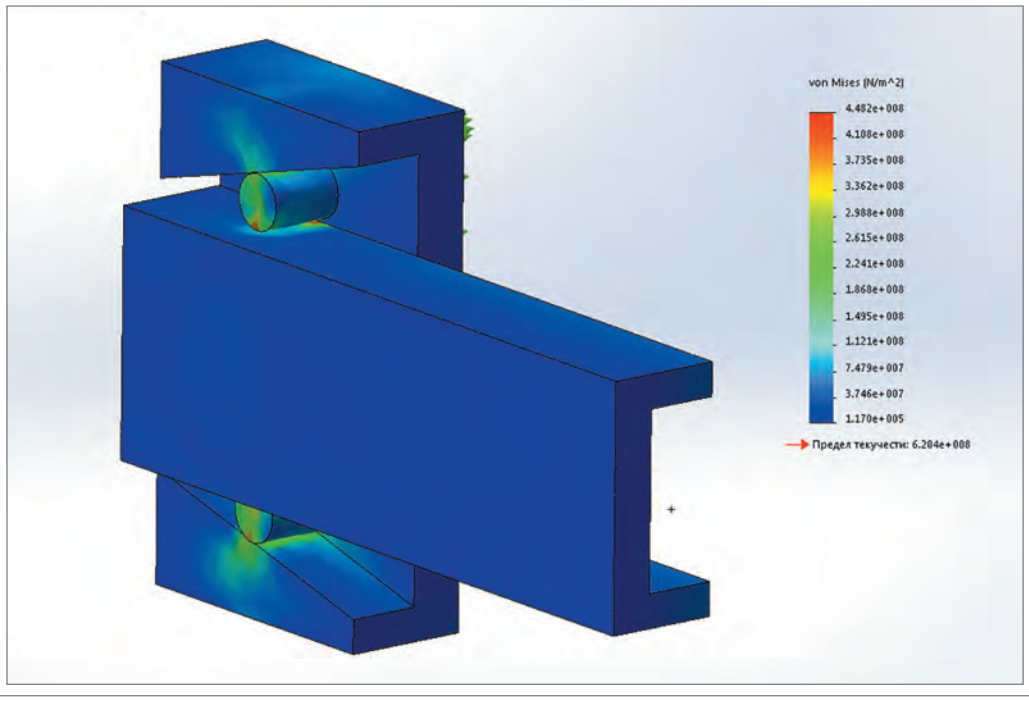


Рис. 1.
Ловитель резкого торможения

противовеса в случае достижения ими заранее определенной (аварийной) скорости. При этом работа данного устройства обеспечивается не только благодаря силам трения, но и допускает пластические поверхностные деформации, что увеличивает их эффективность.

В качестве рабочих элементов ловителей используют клиновые или эксцентриковые механизмы. В клиновых механизмах рабочим элементом может являться непосредственно клин или ролик в клиновом зазоре. В ловителях резкого торможения рабочие элементы непосредственно воздействуют на направляющие, при этом предварительное усилие на рабочий элемент передается приводом, а затем дальнейшее усилие зажима обеспечивается за счет самоторможения в механизме. Усилия увеличиваются до возникновения пластических деформаций между рабочим элементом и направляющей. Напряженно-деформированное состояние и график зависимости усилия торможения от времени приведены на **рис. 2.**



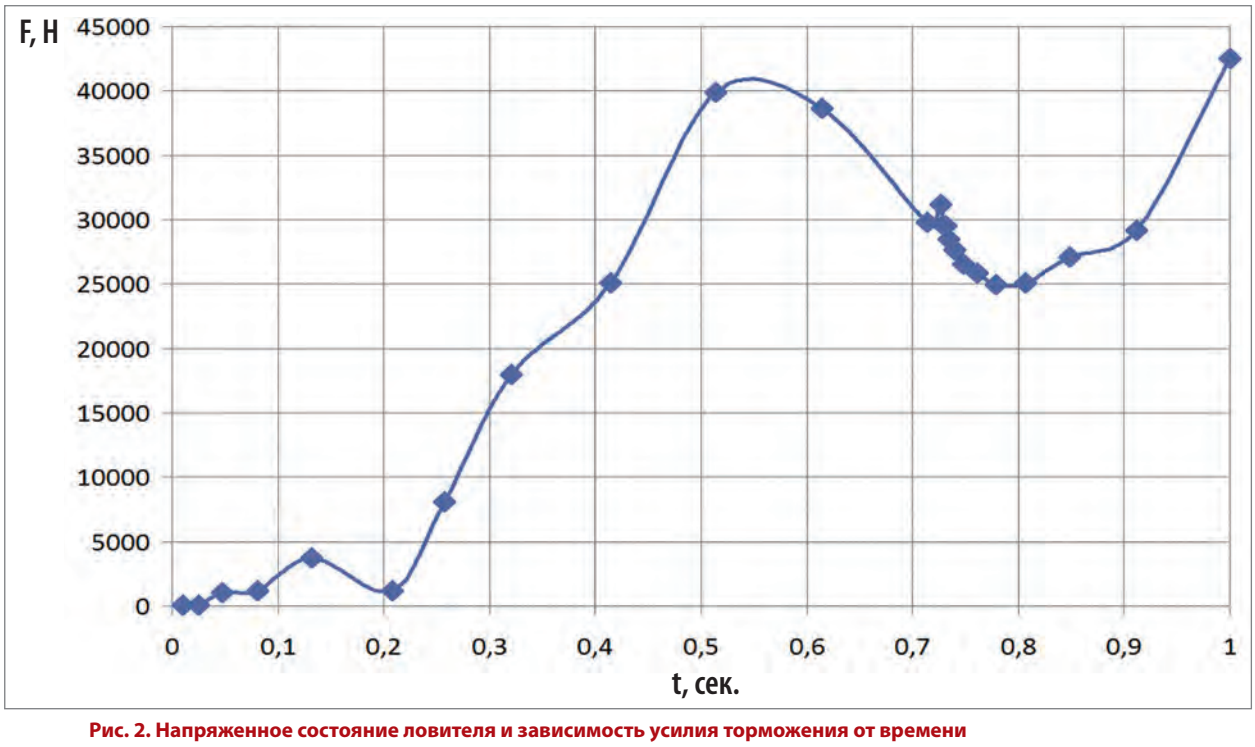


Рис. 2. Напряженное состояние ловителя и зависимость усилия торможения от времени

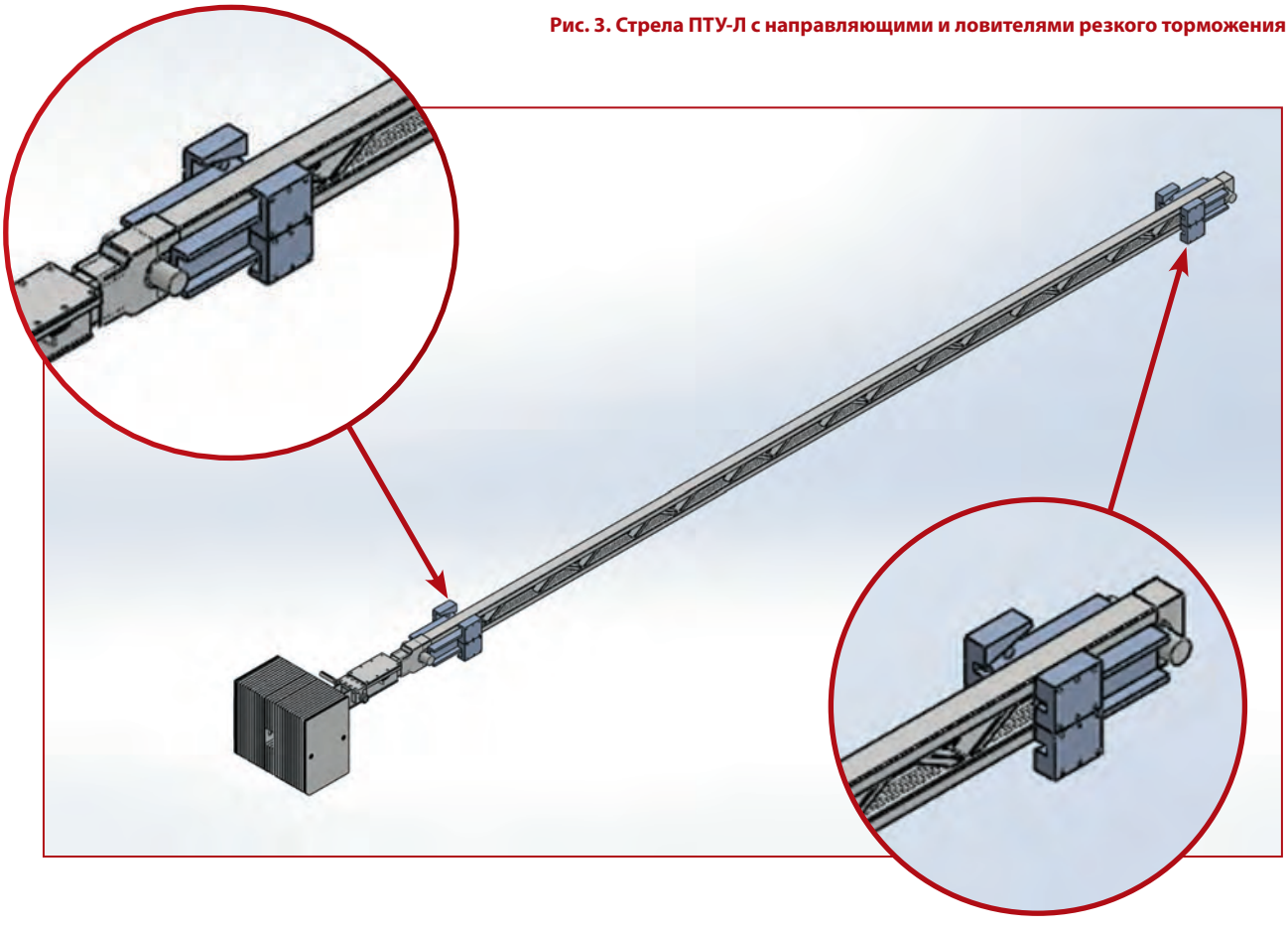
Выпускаемые в настоящее время ловители имеют максимальные характеристики остановки суммарной массы – 14 т при скорости 1 м/с. Расчет ловителей [Витчук и др. С. 150–161] предусматривает остановку в пределах 0,2 м. Для включения тормозных устройств по типу ловителей в конструкцию тросовых противотаранных устройств шлагбаумного типа возможно использовать следующую компоновку. К опоре неподвижно крепятся ловители резкого торможения, в которые устанавливается стационарная направляющая. Во время закрытия ПТУ ригель стрелы входит в паз опоры или направляющей **(рис. 3).** При таранном ударе ригель перемещается в сторону проезда, упирается в направляющую и далее перемещается совместно. При перемещении направляющей под действием сил трения ролик или клин ловителя смещается в паз, зажимает направляющую. Дальнейшее перемещение ригеля до стенки опоры обеспечивает рассеивание энергии.

Так, серийный ловитель М600 обеспечивает остановку массы 10 т, движущейся на скорости 1,1 м/с, что соответствует энергии 6 кДж при массе устройства без направляющей 6,5 кг. При предлагаемой компоновке в каждой опоре устанавливаются 4 ловителя. То есть суммарно дополнительная энергия составит 48 кДж, притом что тросовая система обеспечивает остановку транспортного средства с энергией 216 кДж. Таким образом, использование стандартных ловителей позволяет увеличить энергию остановки приблизительно на 20 %. Но потенциально при разработке устройств по типу ловителей при разрывном усилии канатов порядка 100 т и перемещении в каждой опоре на 300 мм дополнительно поглощаемая энергия составит 60 кДж и будет иметь возможность увеличения за счет удлинения направляющей.

Литература

Витчук П.В., Трухов Н.В., Усачев А.И. Методика расчета лифтовых ловителей резкого торможения // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2018. – №4.

Рис. 3. Стрела ПТУ-Л с направляющими и ловителями резкого торможения



ПЕРВЫЕ ШАГИ ПО ПРАВОВОМУ ПОЛЮ

В СТАТЬЕ ПРЕДСТАВЛЕН СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ СТАНДАРТОВ НА ИСПЫТАНИЯ ПРОТИВОТАРАННОЙ ТЕХНИКИ.

Данный материал является следствием того, что в 2019-2020 годах Пензенский государственный университет совместно с Центром специальных сооружений, являясь членами таких технических комитетов по средствам обеспечения физической безопасности, как ТК 391 «Средства физической защиты и материалы для их изготовления» и ТК 228 «Средства надежного хранения и безопасности», разработали проект стандарта ГОСТ Р «Устройства противотаранные от транспортных средств. Общие технические требования и методы испытаний». В настоящее время первая редакция этого проекта стандарта находится на стадии обсуждения членами экспертного сообщества, в том числе членами ТК 228.

В области обеспечения физической защиты от транспортных средств основными применяемыми техническими средствами являются противотаранные устройства и заграждения (в дальнейшем УПТ). Такие заграждения производятся во многих странах мира, в том числе и в России. Однако в РФ до сих пор отсутствуют государственные стандарты на технические требования к таким заграждениям и устройствам, методики и методы их испытаний. Следует особо отметить то, что сегодня в действующем Общероссийском классификаторе продукции по видам экономической деятельности [ОК 034-2014 (КПЕС 2008), ОКПД2] отсутствует код, определяющий противотаранную технику и устройства.

Постановлением Правительства РФ от 26 сентября 2016 г. № 969 «Об утверждении требований к функциональным свойствам технических средств обеспечения транспортной безопасности» однозначно определена обязательность сертификации защитных устройств, к каковым и относятся УПТ. Это в совокупности с потребностями российского рынка в УПТ приводит к тому, что производители вынуждены самостоятельно оценивать эффективность своих изделий, что в свою очередь приводит к появлению на рынке множества сомнительных с защитной точки зрения противотаранных устройств и в конечном итоге к ущемлению прав добропорядочных производителей.

В рамках деятельности ТК 391 в 2016 году в России был принят ГОСТ Р 57362-2016 «Устройства противотаранные управляемые. Классификация. Термины и определения». Впервые в нашей стране была сделана попытка упорядочить информацию в области применяемых терминов и классификации противотаранных управляемых устройств (УПТУ).

Автор:
Сергей КОЧКИН,
к.т.н., заведующий лабораторией по проведению испытаний средств обеспечения транспортной безопасности Пензенского государственного университета

В 2019 году сначала в ТК 391, а затем в ТК 228 была принята первая редакция проекта стандарта «Устройства противотаранные управляемые. Общие технические требования и методы испытаний». Однако этот проект не соответствовал существующим реалиям по следующим причинам:

1. Проект стандарта распространяется только на УПТУ. Он не затрагивает огромный класс пассивных, неуправляемых противотаранных устройств (УПТН).

2. Проект стандарта содержит минимум требований к техническим характеристикам УПТУ и не затрагивает массу важных с точки зрения потребителя параметров.

3. Проект стандарта помимо натурных испытаний вводит понятие модельных испытаний, которые основываются на спорном утверждении того, что стойкость УПТУ к ударной нагрузке можно определить на основании испытаний модели УПТУ, уменьшенной в К раз с использованием молота, масса и скорость которого рассчитывается исходя из никем не доказанного и ничем не подтвержденного соотношения: квадратный корень из К в пятой степени линейно пропорционален соотношению механических импульсов испытательного транспортного средства и испытательного молота.

Все это привело к необходимости разработки стандарта ГОСТ Р «Устройства противотаранные от транспортных средств. Общие технические требования и методы испытаний» (далее по тексту проекта ГОСТ Р), который впитал в себя не только опыт отечественных разработчиков и производителей противотаранных устройств, но и положения таких основных иностранных стандартов, как соглашение международной экспертной группы IWA 14-1:2013, стандарт США ASTM F2656 (в редакции 2013 года) и британский стандарт PAS 68:2013.

Соглашение международной экспертной группы IWA 14-1:2013 практически полностью основано и соответствует британскому стандарту PAS 68:2013.

Основными особенностями и принципиальными отличиями проекта ГОСТ Р от зарубежных стандартов являются следующие.

1. В качестве испытательного транспортного средства в проекте ГОСТ Р используются авто- и железнодорожные транспортные средства. В аналогичных стандартах IWA и ASTM используются только автотранспортные средства.

2. В стандарте IWA проникновение транспортного средства после таранного удара считают от базовой линии, передней линии УПТ. В стандарте ASTM проникновением считают попадание транспортного средства в защитную зону, расположенную за линией установки УПТ. В проекте ГОСТ Р проникновение рассчитывают от плоскости установки, содержащей линию установки, аналогично стандарту ASTM.

3. Согласно стандарту IWA, испытания на таранный удар проводят под углом от 0 до 90 градусов в зависимости от назначения УПТ (изменение траектории движения и/или принудительная остановка и/или задержание). В проекте ГОСТ Р и стандарте ASTM испытания проводятся при угле таранного удара 90 градусов. В России это объясняется особенностью национального законодательства, в котором защитные устройства и сооружения, изменяющие траекторию движения транспортных средств, попадают под действие ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, свето-

Рис. 1. Краш-тест в соответствии со стандартом ASTM

Рис. 2. Краш-тест в соответствии со стандартом ASTM

форов, дорожных ограждений и направляющих устройств».

4. По классам ударной стойкости.

Стандарт IWA:

- содержит 50 сочетаний транспортных средств и скоростей;
- диапазон значений пороговых энергий от 15 кДж до 7400 кДж;
- применяются испытательные транспортные средства (ТС) категорий M1, N1G, N1, N2, N3 (по ГОСТ Р 52051-2003 «Механические транспортные средства и прицепы. Классификация и определения»).

Проект ГОСТ Р:

- определяет 8 классов ударной стойкости;
- учитывает 18 сочетаний ТС и скоростей;
- диапазон значений пороговых энергий от 190 до 3080 кДж;
- применяются испытательные ТС категорий M1, M1G, N1G, N1, N2, N3 и железнодорожный локомотив.

Стандарт ASTM:

- определяет 12 классов ударной стойкости;
- учитывает 12 сочетаний ТС и скоростей;
- диапазон значений пороговых энергий от 179 кДж до 7280 кДж;
- применяются испытательные ТС категорий M1, N1G, N2, N3.

5. По параметру глубины проникновения после таранного удара проект ГОСТ Р аналогичен ASTM. В стандартах определены 4 группы с расстоянием проникновения от 1 до 30 метров. В стандарте IWA разделение на группы отсутствует и при испытаниях фиксируют глубину проникновения ТС в метрах. В стандарте ГОСТ Р и IWA предусмотрен вариант измерения проникновения в случае рыскания испытательного ТС после удара на угол более 90 градусов. Стандарт ASTM это не предусматривает.

6. Проект стандарта ГОСТ Р регламентирует фиксацию основных параметров во время испытаний: уровня пороговой кинетической энергии, фактического угла удара, точки удара и ее отклонения от расчетной точки удара, глубины проникновения испытательного ТС, массы и координат основных обломков. В стандартах IWA и ASTM фиксации подлежат в основном аналогичные параметры. Однако в отличие от ГОСТ Р и ASTM в стандарте IWA определяется еще смещение фундамента в результате удара, а также возможность прохода пешеходов после проведения испытаний через линию защиты УПТ.

Кроме того, в стандарте IWA уделено внимание определению показателей безопасности пассажиров ТС; для этого испытательное ТС оснащают акселерометрами. Стандарт ASTM не устанавливает никаких требований к безопасности пассажиров, а в проекте ГОСТ Р однозначно указано, что этот стандарт не применяется для установки данных требований.

7. Проект стандарта ГОСТ Р предусматривает установку акселерометров на ТС для анализа динамики взаимодействия последнего с испытуемым объектом в момент удара **(рис. 4, 5, стр. 66)**. В стандартах IWA и ASTM такого нет. Однако в стандарте ASTM предусмотрена установка на определенных точках испытуемого объекта тензометрических датчиков силы для дальнейшего анализа возникающих в нем напряжений и деформаций, при этом отсутствует методика измерений и требования к этим характеристикам.

8. В проекте стандарта ГОСТ Р большое внимание уделено вопросам классификации УПТ и техническим требованиям к ним. В зарубежных

стандартах такая классификация присутствует, однако технические требования практически не определены.

9. Проект стандарта ГОСТ Р содержит рекомендованные средства измерений и фиксаций параметров и разрешает использовать любые иные методы и устройства измерения и фиксации. Зарубежные стандарты в основном однозначно определяют используемые методы и инструментарий.

ТАКИМ ОБРАЗОМ, МОЖНО СФОРМУЛИРОВАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ВЫВОДЫ.

1. В современных реалиях утверждение проекта стандарта ГОСТ Р «Устройства противотаранные от транспортных средств. Общие технические требования и методы испытаний» приведет к появлению технических требований и универсальных методик испытаний УПТ, что сделает возможным сертифицирование подобных защитных устройств на территории России.

2. Разработанный проект ГОСТ Р во многом совпадает с зарубежными стандартами, в некоторых частях их превосходит. Особенно в части технических требований, предъявляемых к УПТ.

3. Наличие в зарубежных стандартах более широкого диапазона значений пороговой кинетической энергии при испытаниях на ударную стойкость обусловлено специфическими требованиями национальных рынков УПТ. В России в настоящее время отсутствует потребность в применении УПТ со стойкостью к кинетической энергии более 3500 кДж. Большинство производимых в стране УПТ разрабатываются исходя из пороговых значений энергии, приведенных в проекте ГОСТ Р.

4. Разработка проекта стандарта ГОСТ Р «Устройства противотаранные от транспортных средств. Общие технические требования и методы испытаний» – это только первый шаг на пути создания в России правового поля, регламентирующего всю область противотаранных устройств. В дальнейшем при проведении сертификационных испытаний УПТ произойдет накопление опыта как у испытателей, так и у разработчиков, что сделает возможным совершенствование как стандартов в области противотаранной техники, так и методик проектирования таких устройств.

Рис. 3. Краш-тест в соответствии со стандартом ASTM

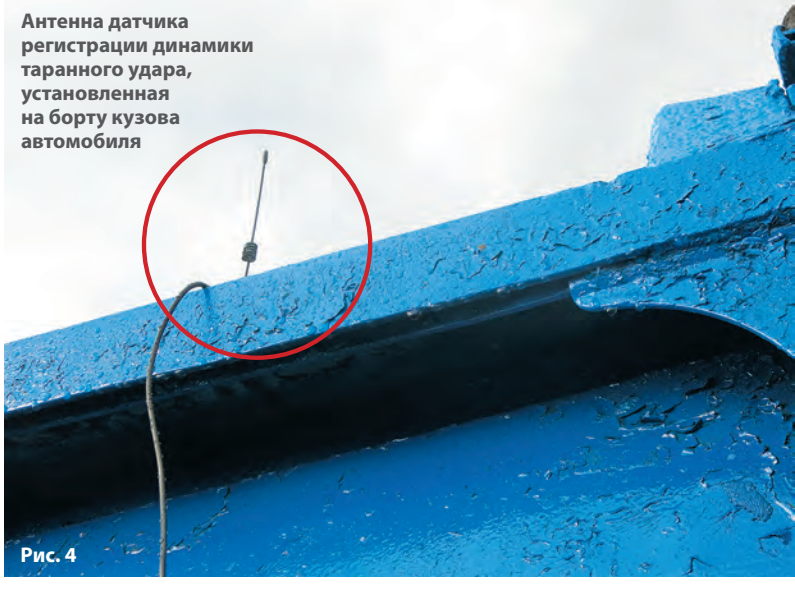


Рис. 4

Рис. 5

ДОВЕРЯЙ, НО ПРОВЕРЯЙ

ИЗ ДОРОЖНЫХ ЗАПИСОК

Посещение реальных объектов дает богатую пищу для размышлений. Вот и на этот раз, приехав к одному из заказчиков, невольно обратил внимание на установленный при въезде на объект поворотный шлагбаум (рис. 1). На нем шильдик: название поставщика, его адрес вплоть до номера комнаты, телефоны и адреса электронной почты отдела продаж, здесь же модификация шлагбаума – противотаранный барьер (ПТБ), далее следует название производителя, но уже без адреса и прочих контактов, год выпуска – 2019, ширина проезда – 4 метра, высота стрелы над поверхностью – 1 метр. И, как положено, надпись «Изготовлено в России».

Автор:
Игорь СМИРНОВ,
заместитель главного конструктора ЦеСИС

Рис. 1. Поворотный шлагбаум с пустотелой стрелой, сваренной из двух швеллеров

Интересно было бы узнать и о других технических характеристиках, а точнее – на что способно такое изделие при гашении таранного удара. Спросил об этом представителя заказчика, тот не без гордости заявил, что это довольно мощное устройство и рассчитано на удар 7-тонного грузовика, движущегося со скоростью 50 км/час. (Эти же показатели назвал и производитель в ходе нашего дальнейшего общения.) Можете представить себе загруженный доверху ЗиЛ-130? Действительно заявленные показатели внушительные. Спросил: есть ли акты натурных испытаний? Увы, их у заказчика не оказалось, объяснили, что основные характеристики противотаранного барьера были просто заявлены поставщиком на конкурсе.

ОТСТУПЛЕНИЕ ОТ ТЕМЫ

Давайте разберемся, как изделия попадают на объект. Организация-покупатель для защиты въездной группы объекта проводит тендер на закупку противотаранного устройства (ПТУ). Для примера можно взять практически любой конкурс. Заходим на сайт zakupki.gov.ru (федеральная единая информационная система в сфере закупок) и находим какой-либо конкурс на закупку УПТУ (управляемого ПТУ). Первым оказался тендер на закупку противотаранного болларда с установкой на месте. Даже при беглом изучении технической части конкурса, касающейся монтажа и самого ПТУ, вырисовывается общая картина, характерная для большинства закупок. В части монтажа идет описание установки

болларда над поверхностью проезжей части, трамбовки дренажного слоя, прокладки кабеля. Обратите внимание на строчку: «Заполнить бетонным раствором полость траншеи над дренажным слоем и обустроить фундамент для противотаранного устройства толщиной не менее 300 мм». Надо же понимать, что работа противотаранного изделия – это комплекс из фундамента и надземной части, останавливающей транспорт. А тут уже в документации заказчик, а не проектировщик УПТУ по сути решает, как будет устанавливаться изделие на месте, какие материалы должны использоваться у противотаранного фундамента. В то же время техническое описание самого ПТУ не содержит требований к таранной стойкости изделия. То есть в конкурсе нет требований к противотаранному устройству быть противотаранным. Производится поставка и монтаж изделия со всеми характеристиками, кроме основной – количества энергии, которое может поглотить система «фундамент – конструкция ПТУ» при гашении таранного удара. Отсюда вывод, что сегодня достаточным является название, а не функции изделия. И таких примеров множество.

При всей абсурдности ситуации – все происходит в рамках закона. Тендер, включающий поставку на объект и монтаж, оформлен в соответствии с федеральными законами. Причина кроется в отсутствии регулирования и законодательной базы на такую группу товаров, как «Противотаранные устройства».

Вернемся на объект и разберемся, чем же является вышеназванное устройство.

В основе любого конструируемого изделия лежит математическая модель. Однако многолетняя практика показывает, что расчетные показатели подобного назначения конструкций могут существенно расходиться с результатами натурных испытаний, притом с большой вероятностью в худшую сторону, то есть по расчетам узел должен выдержать нагрузку, а он разрушается.

Диалог с заказчиком продолжается, и у меня в руках оказываетсяинформационный листок, где подробно указаны габариты и технические характеристики противотаранного барьера. Здесь и угол поворота стрелы 90°, и широкий температурный диапазон (-45… +50 °С), и транспортировочная масса, и габариты замковой стойки со стрелой и без оной, и ручной режим работы.

Но опять же нет ключевой характеристики – на какой таранный удар рассчитана конструкция шлагбаума?

Обращаюсь к сайту поставщика. Первое, что бросается в глаза, это баннер со слоганом «Быстрый расчет нестандартных изделий». И далее идет помельче: «Наш проектный отдел рассчитает любое нестандартное изделие за один час».

Захожу в раздел «Противотаранные барьеры», кликаю на нужную модификацию поворотного шлагбаума и опять не нахожу ни результатов натурных испытаний, ни физических характеристик устойчивости к таранному удару. Зато под заголовком

Рис. 2

«Плюсы и минусы эксплуатации разных типов ПТБ» читаю в общем описании линейки противотаранных барьеров следующее:

«Стрела у ПТБ шлагбаумного типа находится на высоте 90 см от поверхности проезжей части, благодаря этому при возникновении таранного удара автомобиль наезжает на стрелу ПТБ непосредственно кузовом. Это позволяет мгновенно остановить транспортное средство, все части автомобиля остаются за пределами огражденной территории. Вероятность попадания элементов автомобиля в пешеходов и материальные объекты крайне мала. При таранящем ударе нарушится форма стрелы, но ее целостность будет сохранена».

Последняя фраза утверждает, что конструкция выдержит таранный удар. Тем не менее беру линейку, иду к установленному на объекте шлагбауму, замеряю сечение стрелы, сваренной из двух швеллеров 16П **(рис. 2).**

При этом внутри барьера нет ни тросов, ни каких-то

Рис. 3

иных усиливающих конструкцию элементов **(рис. 3).**

Вношу полученные таким образом данные в компьютерную программу.

Вот что показал математический расчет такого изделия. Максимальное усилие деформации балки, приложенной посередине, пролетом 4 м для стали с пределом прочности 500 МПа составляет 100 000 Н или 10 тонн при перемещении 53 мм. Далее происходит пластическая деформация балки без уменьшения указанного усилия. Максимальное смещение балки определяется величиной перекрытия балки с опорой и составляет по результатам замеров 300 мм. Данному перемещению равна деформация середины пролета балки и соответственно максимальное расстояние для остановки прорывающегося автомобиля около 0,7 метра **(рис. 4)**.

На основе силовых расчетов и геометрических построений прихожу к выводу, что стрела противотаранного барьера данной модификации при таранном ударе транспортным средством массой 7 тонн, движущимся со скоростью… 15 (пятнадцать, а не заявленные пятьдесят) км/ч, выйдет из зацепления и сломается.

Понятно, что расчеты имеют приблизительный характер. Поэтому предлагаю более продвинутым в этом деле специалистам, рассчитывающим конструкции, проверить и, быть может, даже опровергнуть полученные мной результаты.

Хочу напомнить и разработчикам и потенциальным заказчикам, что натурные испытания противотаранной техники методом краш-теста (которые считаются обязательными за рубежом), может быть, и затратный, но самый убедительный способ подтвердить расчетные характеристики конструкций.

На сайте того же поставщика есть пояснение: *«Противотаранный барьер – сложный инженерный объект, специально созданный для защиты периметра стратегически важных государственных особо охраняемых объектов (важных объектов энергетики, военно-промышленного комплекса и гражданских объектов).*

Данные устройства препятствуют проникновению посторонних небронированных колесных транспортных средств (автомобилей) на защищаемую территорию...»

В заключение привожу призыв из того же источника, с которым вряд ли кто не согласится: **«Работайте с солидными и проверенными компаниями!»**, а от себя порекомендую владельцам объектов обращать особое внимание на документы или расчеты, подтверждающие технические характеристики предлагаемого оборудования.

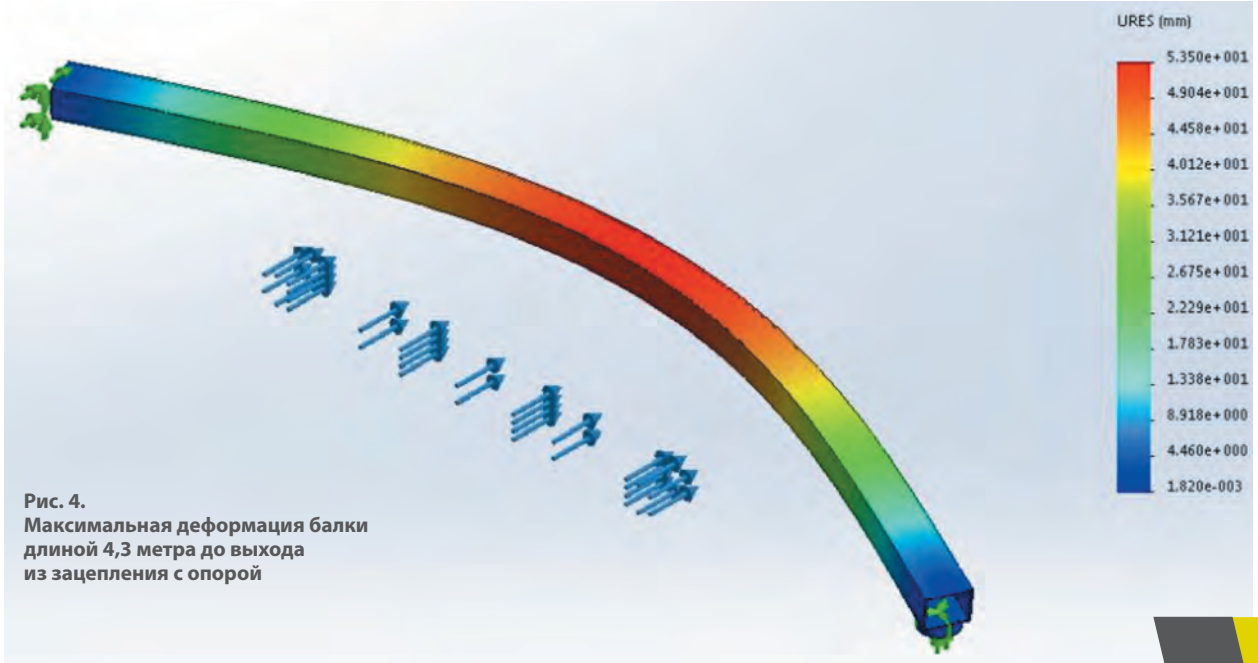


Рис. 4.
Максимальная деформация балки длиной 4,3 метра до выхода из зацепления с опорой

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОЛГОВЕЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

ЗАЩИТА СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ ОТ КОРРОЗИИ ПРИ ПОМОЩИ ЛАКОКРАСОЧНЫХ СИСТЕМ

В ЗАДАЧУ ВХОДИТ ОБЕСПЕЧИТЬ КОРРОЗИОННУЮ СТОЙКОСТЬ ПОКРЫТИЯ И ПОЗАБОТИТЬСЯ О КРАСОТЕ ИЗДЕЛИЯ.

Автор:
Валерий РЕШЕТНИКОВ,
руководитель учебного центра «Приматек»

Добиться красоты довольно просто. Существует множество способов и материалов для достижения декоративных эффектов на поверхности изделий, начиная от аппликации, цветных карандашей и заканчивая огневым золочением и плазменной металлизацией в вакууме.

Гораздо труднее обеспечить долговременный декоративный эффект. Если необходимо, чтобы изделие оставалось красивым весь срок службы, список возможных материалов и технологий резко сужается, а стоимость возрастает. Защитить изделие покрытием «от всего и навсегда» невозможно, а «почти от всего» и «на сто лет» невероятно дорого.

Поэтому изготовителям приходится балансировать между ценой материалов, стоимостью процесса покраски и требованиями заказчика к долговечности покрытия.

Рассмотрим случай защиты посредством лакокрасочных материалов (ЛКМ) стальных инженерно-технических сооружений, обеспечивающих безопасность периметра объекта. Главные

разрушающие воздействия, которым они подвергаются, – коррозионные воздействия воды и кислорода, солнечного света, суточных перепадов температуры воздуха. В зависимости от специфики места размещения объекта этот перечень может быть дополнен, например, истирающим воздействием песка или снега, воздействием химических реагентов, применяемых дорожными службами, и т.д.

Совершенно очевидно, чем толще и прочнее покрытие, тем успешнее оно будет противостоять разрушительным воздействиям. К тому же наличие нескольких слоев позволит перекрыть возможные дефекты каждого слоя в отдельности и тем самым повысить общую надежность системы.

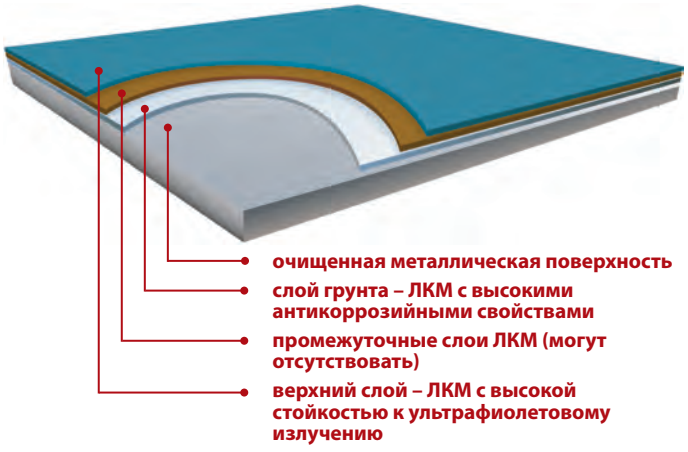
ЖИДКИЕ КРАСКИ

В лакокрасочной промышленности разработан ряд принципов построения защитного покрытия на стальных подложках.

Традиционный подход к защите стальной поверхности покрытием из лакокрасочных материалов (ЛКМ) заключается в нанесении систем, состоящих из нескольких слоев покрытия, где каждый слой выполняет свою задачу **(рис. 1.)** Для покрытий на стали, эксплуатация которых будет происходить на открытом воздухе, система строится обычно так:

- Грунт, идущий первым слоем, обеспечивает адгезию и блокирует появление подпленочной коррозии.
- Промежуточные слои покрытия служат для набора необходимой толщины системы.
- Верхний (топовый) слой покрытия обеспечивает защиту от ультрафиолета.

Рис. 1. Структура покрытия при традиционной покраске жидкими ЛКМ



Различные ЛКМ имеют свои сильные и слабые стороны. Например краски на эпоксидных связующих замечательно противостоят коррозии, но плохо переносят ультрафиолет. А полиэфирные ЛКМ, наоборот, оказывают сопротивление ультрафиолетовому излучению, но не обеспечивают должную защиту от коррозии. Поэтому слои системы покрытия рекомендуется выполнять из разных по своей химической природе пленкообразующих веществ.

При выборе пленкообразующих основ красок, количества и толщины слоев, в зависимости от требуемой стойкости изделия в условиях конкретной агрессивной среды, следует обратиться к нормативной документации, например к группе стандартов ISO 12944. С их помощью можно:

- оценить коррозионную нагрузку на изделие в процессе эксплуатации;
- предварительно выбрать соответствующий состав системы;
- выяснить минимально необходимые количество и толщину слоев;
- определиться с лабораторными методами испытаний стойкости покрытия.

В журнальном формате сложно рассматривать объемный пакет документов, поэтому перейдем сразу к ответу на вопрос: какой должна быть минимальная толщина покрытия и из какого количества слоев оно должно состоять, чтобы простоять 15 лет без коррозионных проявлений на открытом воздухе в условиях морского климата?

В случае применения системы из жидких красок ответ был бы примерно таким:

Рекомендуемые стандартами системы покрытия, обеспечивающие запрошенную коррозионную защиту окрашенного изделия, должны иметь **минимум два слоя и общую толщину не менее 200 мкм.** И это с учетом выбора самых стойких к коррозионным воздействиям пленкообразующих основ красок.

Отсюда следует, что не стоит доверять тому, кто будет предлагать ЛКМ, который, будучи нанесенным на «голое» стальное изделие слоем толщиной 50 мкм, продержится 50 лет на морском берегу. Не верьте этому, потому что таких лакокрасочных материалов пока не существует.

ПОРОШКОВЫЕ КРАСКИ

Поговорим теперь о предотвращении коррозии на поверхности стального изделия с помощью порошковых красок.

При всех преимуществах технологии порошкового окрашивания (экологичность, возможность автоматизации, низкая пожаро- и взрывоопасность, наконец, высокая скорость процесса покраски) получить покрытия суперстойкие к коррозионному воздействию не то чтобы невозможно, но довольно сложно.

Дело в том, что **порошковые покрытия**, получаемые электростатическими методами нанесения, как правило, **однослойные и ограничены по толщине.**

Прежде чем пытаться снять эти ограничения, попробуем разобраться, чем они обусловлены.

В классической схеме процесса получения покрытия из порошковых ЛКМ **(схема 1)** предусмотрен только один слой покрытия.

Процесс двухслойного нанесения **(схема 2)** требует фактически удвоения набора необходимого оборудования автоматических линий, что не всегда возможно и оправданно.

С одним слоем понятно. А почему нельзя нанести порошковое покрытие слоем, например, 200–400 мкм и толщиной закрыть проблему недостаточной коррозионной стойкости ЛКМ?

Почему нельзя? Можно, но только с помощью других, не электростатических методов нанесения порошковых ЛКМ. Например, нанесением на предварительно нагретую до температуры порядка 200 градусов Цельсия поверхность. Такая технология применяется в трубной промышленности для получения химически стойких, функциональных покрытий. Процесс сложный, энергозатратный, имеет массу ограничений по теплоемкости изделий, по их форме и далеко не всем подходит. Получающиеся покрытия вряд ли можно назвать красивыми. Впрочем, для труб – годится.

При использовании электростатических методов нанесения, получивших наибольшее распространение в лакокрасочной промышленности, включается естественный механизм ограничения толщины слоя порошка. Обусловлен он физическим явлением, которое принято называть «эффектом обратной ионизации». При нанесении порошковой краски на изделие слоем более 150–160 мкм суммарный электрический заряд частиц порошка и ионов воздуха на изделии становится слишком большим и вызывает обратный коронный разряд. В результате частицы краски начинают осыпаться с изделия, эффективность осаждения падает, начинает резко увеличиваться количество технологических отходов, появляются дефекты покрытия. Если этими обстоятельствами пренебречь, то покрытие будет с дефектами, некрасивым, а потери порошка и времени неприемлемыми. Можно утверждать, что **предельная толщина ровного порошкового слоя, которую удается обеспечить на вертикальных поверхностях методами электростатического нанесения, составляет не более 180 микрометров.**

Схема 1. Классическая схема порошковой покраски

Схема 2. Схема процесса получения двухслойного покрытия из порошковых ЛКМ

СПОСОБЫ НАНЕСЕНИЯ ПОРОШКОВОЙ КРАСКИ

Нанесение методом коронного разряда

Нанесение методом трибозаряжения

Нанесение порошкового ЛКМ на разогретую поверхность трубы

Поэтому термореактивные порошковые краски абсолютного большинства производителей предусматривают толщину нанесения слоя от 40 до 140 мкм в зависимости от назначения и внешнего вида покрытия.

Как же обеспечивается коррозионная стойкость покрытий из порошковых ЛКМ? Означают ли описанные ограничения, что покрытие из порошковых ЛКМ не может обеспечить долговременную защиту от коррозии поверхности стального изделия? Вовсе нет.

Прежде всего, при порошковой покраске **(рис. 2)** особое внимание должно уделяться подготовке поверхности стального изделия перед покраской. В ходе процесса предусматривается обязательное формирование на поверхности изделия так называемого «конверсионного слоя», который бы самостоятельно сопротивлялся возникновению подпленочной коррозии и улучшал адгезию, выполняя тем самым функции грунта. В зависимости от требуемой коррозионной стойкости готового покрытия конверсионный слой может быть получен в результате:

- аморфного фосфатирования;
- кристаллического цинкофосфатирования;
- термодиффузного цинкования;
- горячего цинкования или целого ряда других процессов.

В зависимости от выбранной технологии конверсионный слой будет представлять собой фосфат железа, или фосфат цинка, или металлический цинк, или слой еще какого-либо неорганического материала, образованный на поверхности стали и обладающий защитными, антикоррозионными свойствами.

Рис. 2. Структура покрытия при традиционной порошковой покраске

Как правило, коррозионная стойкость готового покрытия из порошковых ЛКМ обуславливается надежностью именно конверсионного слоя.

Довольно сложно реализовать процессы формирования конверсионного слоя в условиях автоматических покрасочных линий. Обычно они закладываются в технологический процесс на этапе проектирования линии после определения ассортимента окрашиваемых изделий и формулирования требований к коррозионной стойкости будущего покрытия.

Что делать, если имеющееся оборудование и технологический процесс с применением термореактивной порошковой краски не обеспечивают необходимых заказчику показателей коррозионной стойкости готового покрытия? То есть необходимо значительно улучшить защитные свойства готового покрытия, несмотря на то, что получаемый конверсионный слой нужную защиту не обеспечивает и нет возможности кардинально перестроить имеющуюся линию порошковой покраски. И тем не менее у такой сложной задачи есть решения.

ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

1 Система двухслойного покрытия: эпоксидный грунт + полиэфирный финиш.

Для улучшения антикоррозионных свойств можно выбрать двухслойную систему покрытия из порошковых красок. В качестве грунта, т.е. первого слоя системы, следует использовать эпоксидную краску Primatek® серии 69. Эта порошковая краска обеспечит превосходную адгезию, высокие электроизоляционные свойства, отличную химическую и коррозионную стойкость всего покрытия. Для второго слоя следует выбрать полиэфирную порошковую краску Primatek®. Краски на полиэфирной основе обеспечат системе покрытия надежную защиту от ультрафиолетового излучения. Выбор конкретной серии полиэфирной краски зависит от требований к декоративным свойствам и необходимой стойкости готового покрытия к ультрафиолетовому излучению. Например, если требуется многолетняя стойкость к солнечному свету, следует применять полиэфирные краски Primatek® серии 49 или серии 29, имеющие международные сертификаты качества Qualicoat и GSB соответственно.

В силу описанных ранее ограничений на толщину слоя порошка при нанесении двухслойные системы покрытий из порошковых красок предусматривают послойное отверждение покрытия. После нанесения грунта изделие направляется в печь, где грунт оплавляется и отверждается, но не полностью, а примерно на 50 %, что достигается уменьшением времени нахождения в печи. Далее загрунтованное изделие возвращается обратно в покрасочную камеру для нанесения верхнего полиэфирного слоя краски. Затем изделие снова отправляется в печь, где происходит окончательное отверждение всей системы по полному циклу на 100 % **(схема 3)**. Недоотверждение слоя грунта при первом проходе делается для того, чтобы обеспечить межслойную адгезию в системе. Суммарная толщина такого покрытия достигает 200 мкм,

Схема 3. Процесс получения двухслойного порошкового покрытия

а послойное нанесение и отверждение позволит избежать сложностей, вызываемых эффектом обратной ионизации.

2 Система двухслойного покрытия: эпоксидный цинконаполненный грунт + полиэфирный финиш.

С помощью порошкового цинконаполненного эпоксидного грунта Primatek® серии 69 можно усилить антикоррозийные свойства системы покрытия. Цинконаполненный эпоксидный грунт реализует не только изолирующий, но еще и протекторный механизмы антикоррозионной защиты. Если при неблагоприятных условиях окружающей среды воде и кислороду все-таки удастся проникнуть сквозь слой лакокрасочного покрытия к стальной подложке, то вместо стали в реакцию окисления вступит наполнитель – мелкодисперсный цинк, что предотвратит коррозию стальной подложки. Наносится система так же, как предыдущая, в два этапа, с промежуточным отверждением.

Описанный подход (два слоя с промежуточным отверждением) для повышения коррозионной стойкости покрытий из порошковых термоотверждаемых красок является общепринятым в области производства ЛКМ. А похожие продукты предлагают многие производители порошковых красок. Вместе с тем на рынке ЛКМ есть уникальная инновационная система, обеспечивающая высококачественную защиту от коррозии на стальной подложке при минимальных затратах времени, материалов и не требующая каких-то специальных видов оборудования, во всяком случае на этапе опытного производства.

3 Система двухслойного покрытия Primatek® 1500: эпоксидный органорастворимый грунт + полиэфирный финиш.

Если нужно сократить время нанесения, пройти покраску за один цикл и получить отличные антикоррозионные свойства, следует выбрать систему Primatek® 1500. Здесь грунтом является эпоксидный термоотверждаемый жидкий материал Primapox® 1500, а верхним слоем – полиэфирная порошковая краска Primatek® серии 49. Обратите внимание на нетривиальный подход, в этой системе в качестве грунта выступает органорастворимый жидкий ЛКМ, отверждающийся под действием высокой температуры одновременно с верхним слоем порошковой краски.

Технология производства покрытия выглядит следующим образом. На подготовленную поверхность изделия наносится жидкий грунт Primapox® 1500 (первый слой в системе). Способ нанесения может быть любым, в том числе облив и окунание. Толщина нанесенной мокрой пленки будет составлять 30–90 мкм. Далее загрунтованное изделие сушится в течение примерно 30 минут на открытом воздухе до степени 3 (по ГОСТ 19007). Потом изделие поступает в камеру нанесения для окрашивания порошковой краской и движется в печь, где оба слоя покрытия отверждаются одновременно при температуре и времени выдержки в печи, обусловленных спецификацией на верхний слой порошковой краски. Суммарная толщина готового покрытия составляет от 110 до 150 мкм в зависимости от наличия и качества конверсионного покрытия **(схема 4).**

Схема 4. Процесс получения двухслойного покрытия системы Primatek 1500

По результатам неоднократных испытаний получаемое покрытие противостоит воздействию нейтрального соляного тумана на протяжение 1 500 часов (по ISO 9227).

Необходимо отметить, что такие блестящие результаты достигаются на стальных пластинах, подвергнутых только абразивоструйной обработке, то есть без сформированного конверсионного слоя.

Специалисты отмечают, что столь высокая стойкость к коррозионному воздействию без конверсионного слоя не может быть достигнута другими системами при той же толщине покрытия. В некоторых случаях система Primatek® 1500 может рассматриваться как замена однослойного покрытия по оцинкованной стали.

Следует особо отметить, что предлагаемая схема увеличивает привычный цикл всего на 20–40 минут. К тому же ее можно использовать с любым конверсионным слоем и на оцинкованных поверхностях. Например, в случае если слой цинка на металле оказался недостаточным для изменившихся требований. За счет того, что жидкий ЛКМ обладает большей проникающей способностью, чем гель расплава порошковой краски, в толще покрытия отсутствуют дефекты, – не образуются микро- и макропоры, обусловленные выходом газов из слоя цинка при нагреве. Следовательно, антикоррозионный потенциал покрытия будет реализован более полно.

В журнальной статье невозможно описать все случаи и частности технологии. Внедрение новой системы покрытия предполагает тщательный анализ особенностей материала окрашиваемого изделия, набора существующего оборудования, особенностей технологии покраски и условий эксплуатации готового изделия. Требуется согласование лабораторных методов оценки ожидаемой коррозионной стойкости готового покрытия. Возможно, потребуется доработка некоторых качественных характеристик продукта, например, таких как вязкость или необходимая тиксотропность, учитывающая выбранный покрасчиком способ нанесения жидкого грунта.

При выборе поставщика следует ориентироваться на компании, оказывающие заказчику всестороннюю техническую поддержку, включая аудит технологического процесса, помощь в поиске проектных решений, консультации и обучение персонала.

Лев ПРОСВИРНИН, технический директор Центра специальных инженерных сооружений:
Компания «ЦеСИС» использует жидкие и порошковые лакокрасочные материалы Primatek® с 2015 года. За это время на производстве их досконально изучили. На предприятии ведется база данных по результатам периодических испытаний и собираются сведения о том, как ведут себя покрытия на объектах. Считаю, что на сегодняшний день продукты Primatek® имеют оптимальное соотношение цены и качества.

ОБРАЗЦОВЫЙ «КОЛХОЗ»

По роду своей деятельности мы с коллегами изготавливаем различные электротехнические шкафы управления по проектам заказчиков, а также проводим электромонтажные работы непосредственно на объектах. При этом приходится сталкиваться со множеством проектных ошибок, недочетов и противоречивых требований. Когда начинаешь уточнять с заказчиком и проектировщиками, что же требуется сделать и как сделать невозможное, выясняется, что проект делали всем «колхозом» (каждый свою часть по отдельности) и ответственного за итоговый вариант найти уже затруднительно.

Представляю на суд читателя наиболее часто встречающиеся образцы такого «колхозного» творчества.

Комментарий Михаила РОДИОНОВА, начальника бюро средств и систем управления компании «Радиорубеж»

Вот, к примеру, проектом предусматривалась определенная схема расположения оборудования в электротехническом шкафу.

На снимке отчетливо видно **(рис. 1)**, что по такой схеме при обязательном отступе от нагревательного элемента (минимум 50 мм во все стороны) весь комплект электротехнических изделий физически не уместится в объеме шкафа.

Монтажники были вынуждены на этапе сборки пересмотреть (в соответствии с потребностью проекта) размещение оборудования на монтажной панели и количество блоков защиты линии **(рис. 2).** При этом нагреватель пришлось разместить на дверце шкафа на дополнительном кронштейне.

Второй пример. Проектом в шкафу управления освещением (ШУО) предусматривалась установка фотореле.

Однако в спецификации была указана одна модель, а схема подключения приведена для другой модели **(рис. 3)**.

Если бы электромонтажник выполнял работу бездумно, то есть строго по схеме, то закупленное по спецификации фотореле могло выйти из строя уже в момент первого включения при проверке работы ШУО.

Вопрос: за чей счет будет списано испорченное оборудование?!

Однако вовремя замеченная монтажником оплошность (или опечатка) проектировщика сэкономила и время и деньги.

Рис. 1

Рис. 2

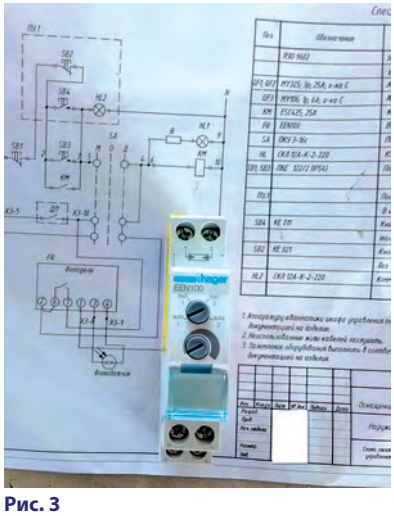


Рис. 3

Часто в простых, казалось бы, однолинейных схемах распределительных щитов встречаются такие откровенные ляпы. И лишь опытный электромонтажник, проявляя некоторую долю фантазии, может угадать, что же проектировщик на самом деле имел в виду.

Например, однополюсные автоматические выключатели QF10 и QF11 номиналом 2,5А (B) каждый питают по пятижильному кабелю нагрузку… 3,8 А (1,9+1,9) и 4,2 А соответственно **(рис. 4)**.

Подобный пример: трехполюсный (!) автоматический выключатель QF6 номиналом 16 А должен запитать нагрузку с номинальным током 1,9 А **(рис. 5).**

При этом устройство защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) для него предусмотрено однополюсное **(рис. 6)**.

Предположительно потребитель в проекте был просто заменен. И хотя от такой замены оборудование не выйдет из строя, тем не менее остается вопрос о целесообразности применения трехполюсного модульного оборудования, так как оно занимает втрое больше места и в несколько раз дороже.

Есть и обратные примеры, когда согласно схеме на однополюсные выключатели **(рис. 7)** требуется установить трехполюсные УЗИП **(рис. 8)**.

Здесь предположить можно что угодно, но остается вопрос о целесообразности применения трехполюсного модульного оборудования там, где оно не обязательно.

На необходимые в подобных случаях уточнения и пересогласования зачастую просто не остается времени ввиду сжатых сроков реализации проектов.

Во всех трех случаях решение может быть следующим: запросить уточнения от заказчика, исполнителя или проектировщика (причем ответа иногда можно дожидаться месяцами) или самостоятельно изучить части проекта, проанализировать действительную потребность нагрузки и, опять же, согласовать корректировки с заказчиком, исполнителем или проектировщиком.

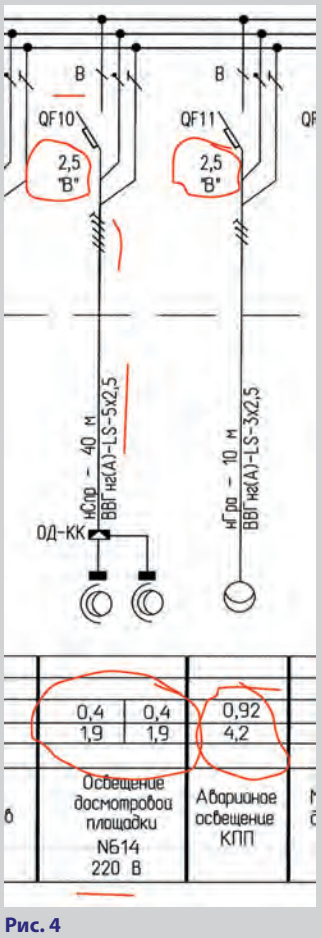


Рис. 4

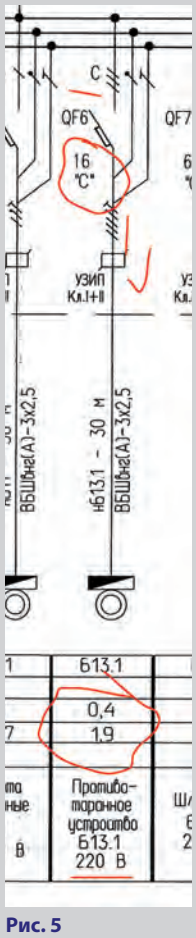


Рис. 5

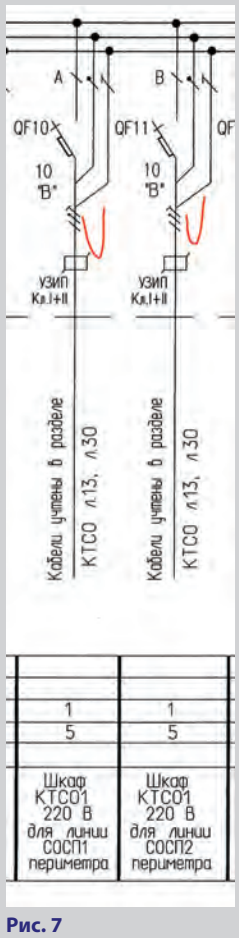


Рис. 7

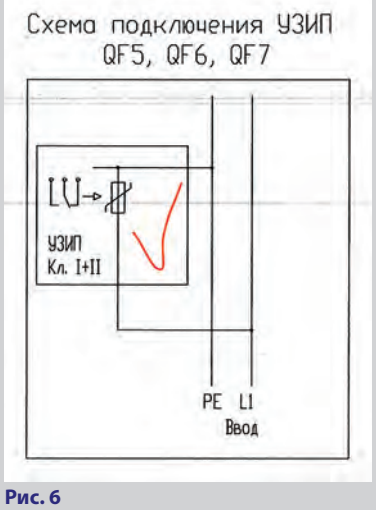


Рис. 6

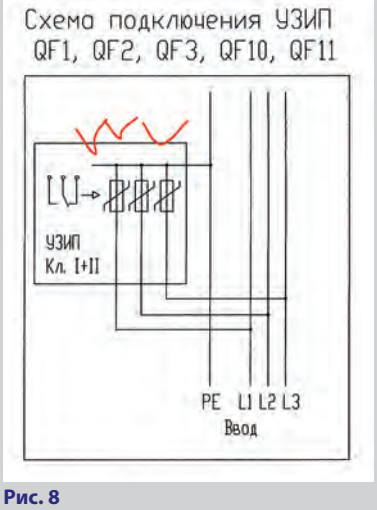


Рис. 8

Еще одна головоломка для монтажника. В «Ящике на опоре» изображены однополюсные автоматические выключатели, и если к выключателям QF1 и QF2 вопросов практически нет, то выключатель QF3 явно должен быть трехполюсным, так как от него отходит трехполюсная шина **(рис. 9).** При этом все УЗИП в ящике трехполюсные, а в «ШР в КХО» нет указаний, какие фазы отходят от трехполюсной шины на групповые однополюсные нагрузки.

Можно только сделать предположение, что нагрузки все-таки трехполюсные, и в этом случае, как говорилось ранее, такое оборудование намного дороже и занимает больше места.

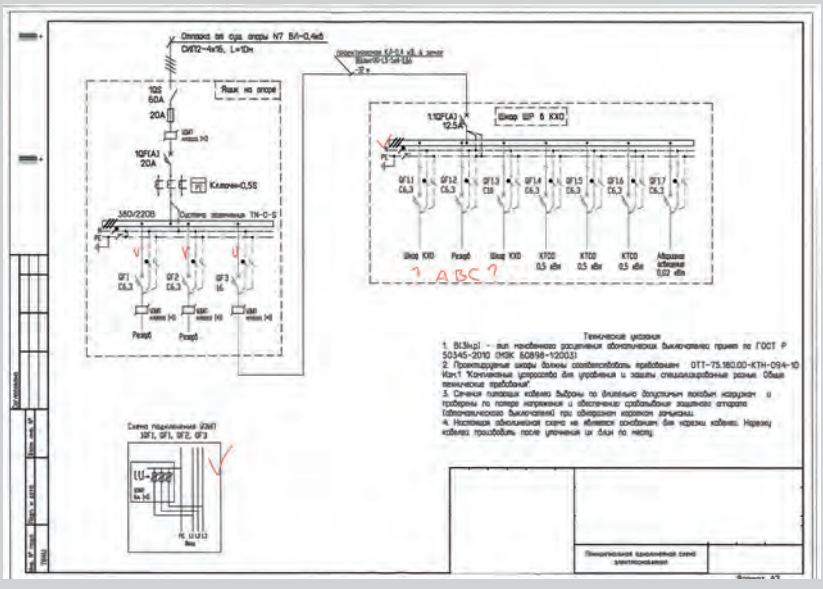


Рис. 9

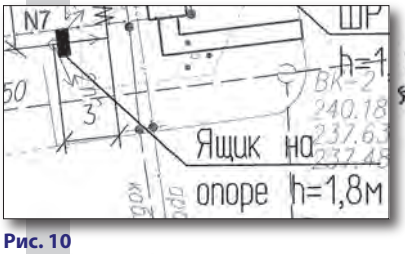


Рис. 10

Бывают курьезы и в ответах на уточняющие вопросы.

Например, на вопрос о габаритах упомянутого выше «Ящика на опоре» **(рис. 10)** был получен ответ в стиле «смотрите чертеж» **(рис. 11)**.

Смотрим и видим:

5500-4000-1800 + 700 = 400

Судя по чертежу, высота шкафа составляет всего 400 мм.

При этом три четверти объема займет рубильник с плавкими вставками, а еще столько же нужно для трехфазного трансформаторного счетчика электроэнергии?!

Поступили просто – выбрали габарит с учетом размещаемого в шкафу оборудования и здравого смысла.

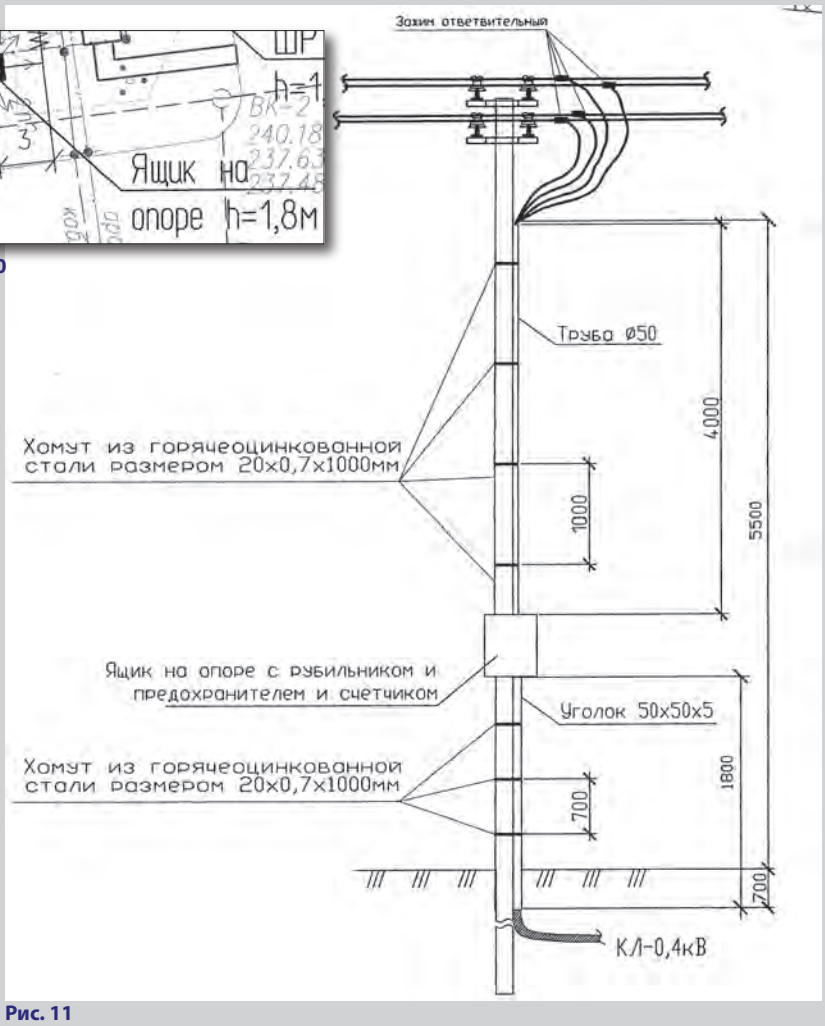


Рис. 11

И еще один любопытный эпизод, касающийся выбора климатического исполнения оборудования.

Несмотря на указания эксплуатационной документации и уже существующие типовые решения, проектировщиком была предусмотрена установка шкафа управления распашными воротами снаружи КПП без защиты от внешней среды.

При этом уже после монтажа и приемки работы экс-

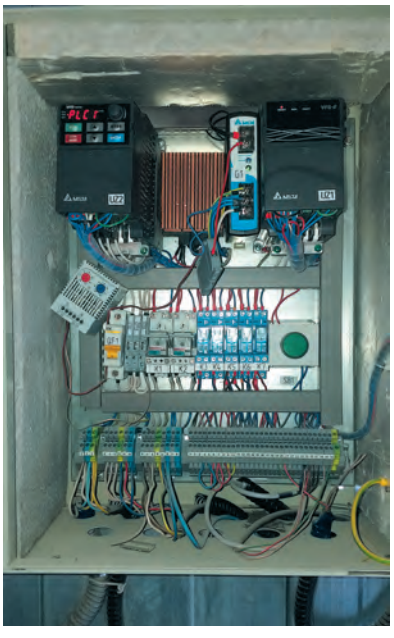


Рис. 12

Рис. 13

плуатирующая служба была вынуждена с помощью подручных средств обеспечить обогрев и утепление внутри шкафа **(рис. 12)**.

Стоит ли говорить, что размещение нагревателя в непосредственной близости от преобразователя частоты и блока питания скорее навредило, чем способствовало управлению воротами КПП. И ни о каких гарантийных обязательствах производителя здесь речи идти не может.

В итоге ремонт указанного шкафа и размещение его в термостатированном корпусе наружного исполнения легло на плечи заказчика. А ведь этих затрат можно было избежать, предусмотрев соответствующее типовое проектное решение.

И в заключение «вести с полей», а вернее, от исполнителей, которые произвели монтаж по требованию заказчика «строго по проекту!» **(рис. 13)**. А проект предписывал проложить кабельные трассы на высоте 2,2 метра **(рис. 14)**.

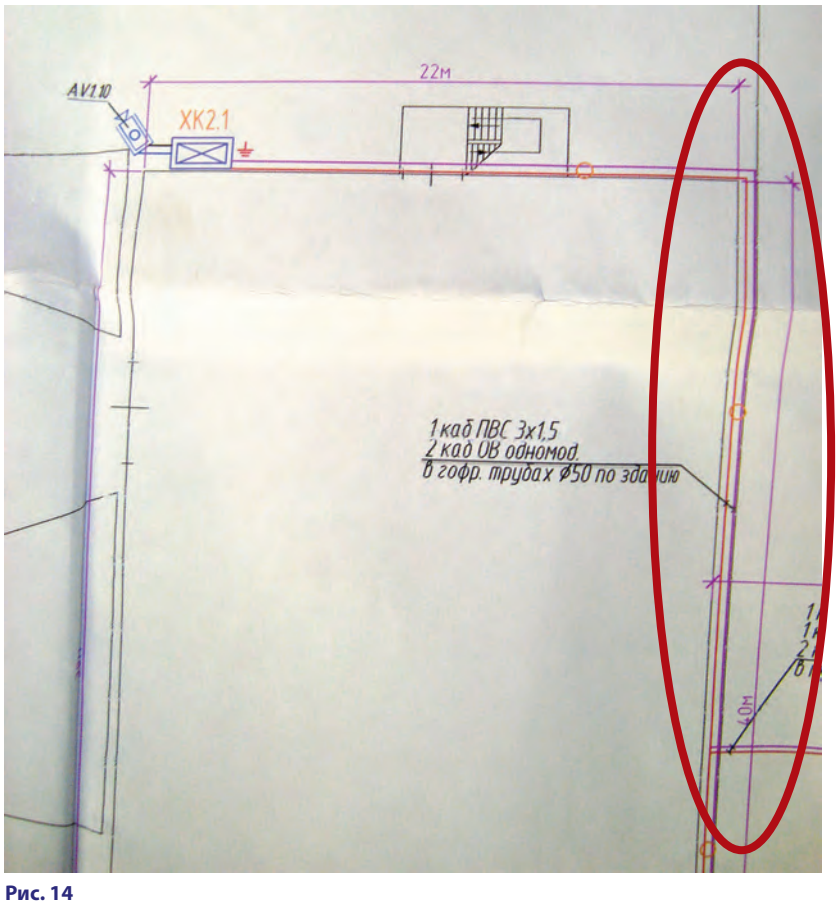


Рис. 14

Совет проектировщику

Чтобы не стать героем рубрики «Как не надо делать», применяйте в работе типовые проектные решения (www.cesis-proekt.ru) и возьмите за правило проводить предварительный аудит проекта с монтажной организацией.

www.cesis-proekt.ru

ЦеСИС®

ЦЕНТР СПЕЦИАЛЬНЫХ
ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

ПРИГЛАШАЕМ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ НА СЕМИНАРЫ И ВЕБИНАРЫ

Моментальный проект ■ Принципы построения комплексов безопасности ■ Типы заграждения ■ Автотранспортный КПП ■ Бронированные вышки ■ Обслуживание противотаранной техники ■ Российские и зарубежные приводы

Готовы провести семинар-презентацию на вашем предприятии

www.cesis-proekt.ru

Свяжитесь со специалистом
Тел.: 8 (800) 444-22-51;
+7(8412) 32-93-46;
+7(8412) 45-81-33;
e-mail: tpr@cesis.ru

www.cesis.ru

ARMY

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФОРУМ «АРМИЯ-2020»

ARMY

Встречаемся на форуме

23–29 АВГУСТА

ПАТРИОТ ЭКСПО

Московская область,
г. Кубинка

WWW.CESIS.RU

WWW.CESIS-PROEKT.RU