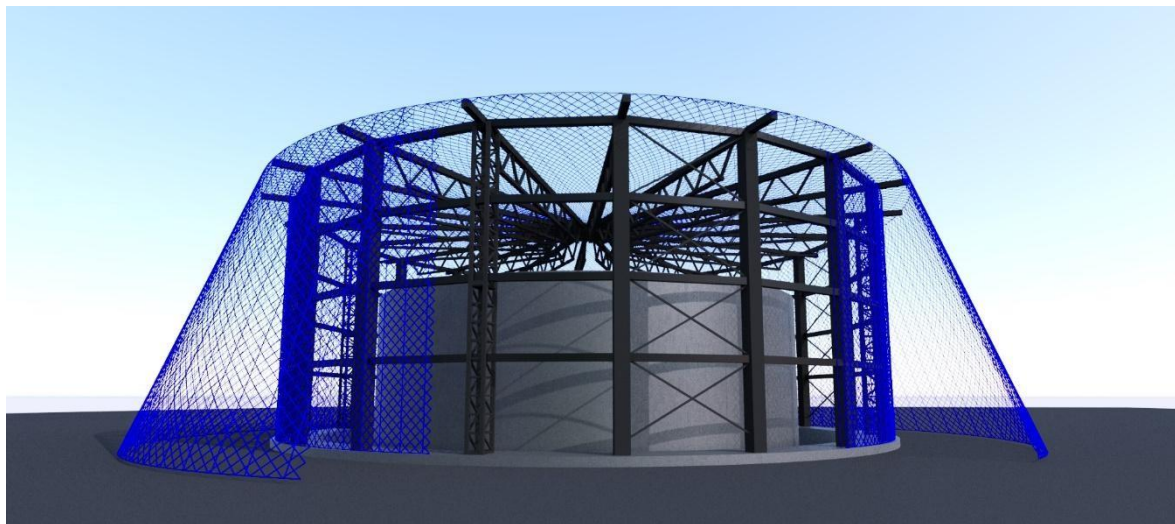


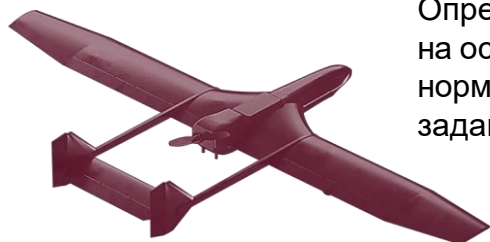
Комплексная защита от БПЛА

Кинетическая защита объектов критической инфраструктуры, объектов ТЭК и опасных объектов промышленности





Определение уровня защиты объекта от БПЛА



Определяется эксплуатирующей организацией на основании отраслевых или объектовых нормативных документов или заказчиком в задании на проектирование

Многоуровневая кинетическая защита

СВОД ПРАВИЛ СП 542.1325800.2024

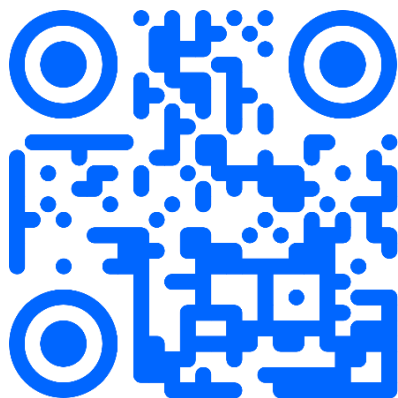
**МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

***Утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25 декабря 2024 г. № 910/пр и введен в действие с 26 января 2025 г. Зарегистрирован Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)**

Постановление Правительства Российской Федерации от 1 марта 2024 г. № 258 "Об утверждении требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий) промышленности

В отношении объекта (территории) промышленности категории "С"

к) оснащение объекта средствами обнаружения (визуальными и акустическими), пассивной защиты (сетчатые ограждения, экраны, навесы, габионы), радиоэлектронной борьбы (средствами подавления или преобразования электромагнитных излучений и сигналов дистанционного управления) с беспилотными воздушными, подводными и надводными судами и аппаратами, беспилотными транспортными средствами и иными автоматизированными беспилотными комплексами



Для консультации
по выбору средств защиты
обращайтесь:

 +7 (495)-510-32-32

 info@deletron.ru
www.deletron.ru



Инженерные решения от атак БПЛА

 Владимир Анатольевич Усенко

 30.11.2025г.

Сравнительный анализ существующих средств защиты от атак БПЛА



Параметр для сравнения	Стационарный армейский комплекс ПВО	Армейский комплекс РЭБ	Кинетическая защита	Активная защита
Цена	от 13 млн\$* **	От 5 млн \$* **	До 130 тыс. \$***	До 250 тыс. \$***
Срок службы	До 5 лет	До 7 лет	До 30 лет	До 5 лет
Доступность частным компаниям	Нет	Ограничено	Да	Да
Скорость развертывания	Несколько лет	Около года	От 1/2 года - до несколько дней	1 мес.
Дополнительный функционал	Отсутствует	Отсутствует	Противопожарный, противоснежный, антивандальный и т.д.	Создание помех отключение каналов связи, подмена координат.

Приоритетные типы защищаемых объектов

Ключевой фокус и основные частные компании



Критическая энерго инфраструктура



Нефтехранилища



Пром. здания, цеха



Транспортная инфраструктура

Гос. заказы и второстепенный фокус

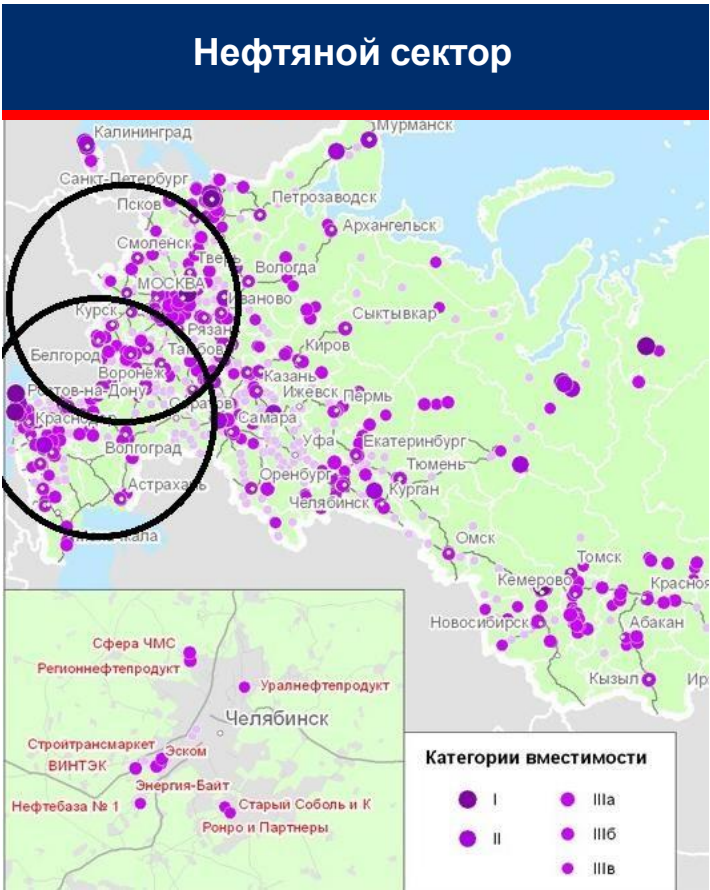


Авто и бронетранспорт



Стоянки техники

Расположение основных инфраструктурных объектов



Тросовая система защиты - наиболее применяемое решение по защите от БПЛА



Тросовая система защиты является «традиционным» методом, который долгое время считался единственно верным и надежным решением.

Сегодня «Северсталь» готова предложить более технологичный и эффективный подход.

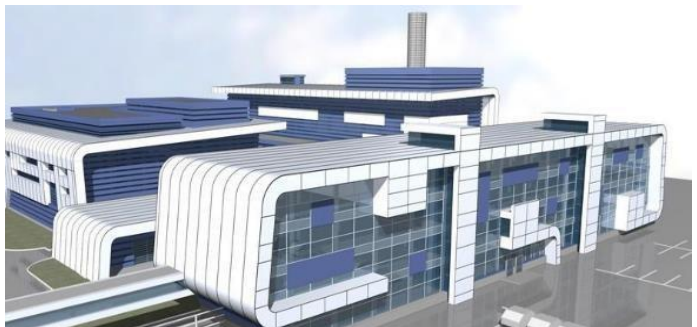
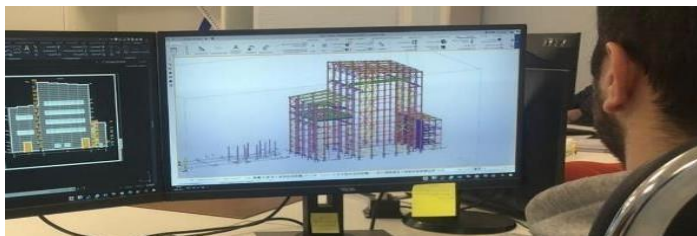


«Северсталь» предлагает полный комплекс инжиниринговых услуг



**Более 80 опытных
и квалифицированных
специалистов**

1



**Собственное
конструкторское
бюро**

2

- Проектирование КР, КМ и КМД с использованием лицензионных программ Bocad, КОМПАС 3D, и др., а также выполняем расчеты с помощью программных комплексов SCAD, LIRA.
- Наличие лицензионных комплексов для BIM-проектирования.
- Сервис оптимизационного инжиниринга (Оптимизация существующих конструкторских решений клиентов)
- 30-летний опыт в проектировании стальных каркасов и высокой квалификации наших специалистов, позволяет выполнить проекты любой сложности с высоким качеством.
- Тесное взаимодействие с ведущими научными организациями России, такими как ЦНИИПСК им. Мельникова, ЦНИИСК им. Кучеренко, МГСУ, НИИЖБ

**Строгое соответствие
с действующими
нормами**

3

- Постановление Правительства РФ от 01.03.2024 №258 «Об утверждении требований к антитеррористической защищённости объектов (территорий) промышленности, находящихся в ведении или относящихся к сфере деятельности Министерства промышленности и торговли Российской Федерации
- Постановление Правительства РФ от 03.08.2024 №1046 «Об утверждении Требований обеспечения безопасности и антитеррористической защищённости объектов топливно-энергетического комплекса».
- СП 542.1325800.2024 «Защитные ограждающие конструкции от беспилотных летающих аппаратов» введенный 25.12.2024 №510/пр

Комплексное решение по защите от атак БПЛА: многоуровневая кинетическая защита + активное подавление



Преимущества комплексного решения:

- Подходит для защиты объектов любых размеров
- При повреждении составные части ограждения можно заменить на новые. Нет необходимости замены конструкции целиком
- Сетчатая конструкция ограждения позволяет сохранять обзорность и не дает скапливаться снегу и мелкому мусору

Основные элементы конструкции:

- Легковозводимые металлоконструкции
- Сетчатые конструкции
- Стальные канаты



Вариант конструкции каркаса

Двухслойный защитный барьер,
состоящий из стального каната и сетки

Опорный металлический каркас, на
который крепится защитный слой

Фундамент, на который крепится
металлический каркас

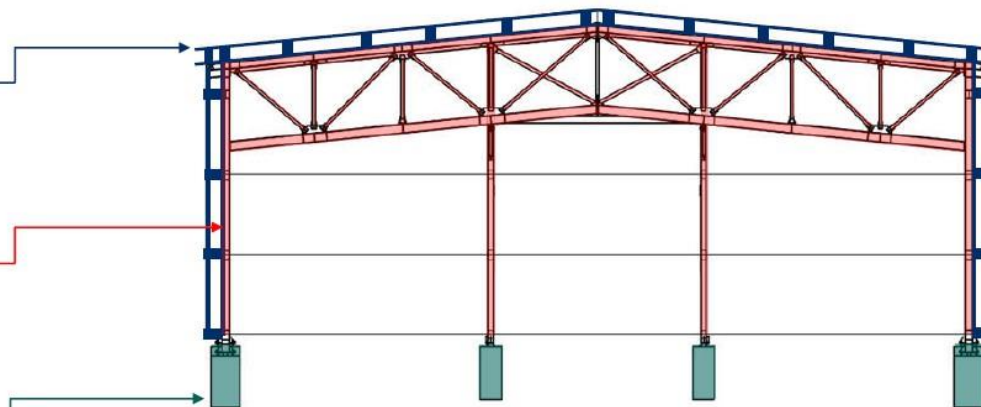


Схема системы

металлический каркас рассчитывается индивидуально,
исходя из необходимости. Возможно крепление
защитного слоя на существующий объект клиента.



Составляющие элементы

Защитная система состоит из двухслойного защитного барьера, который крепится на металлический каркас, внутри которого находится охраняемый объект.



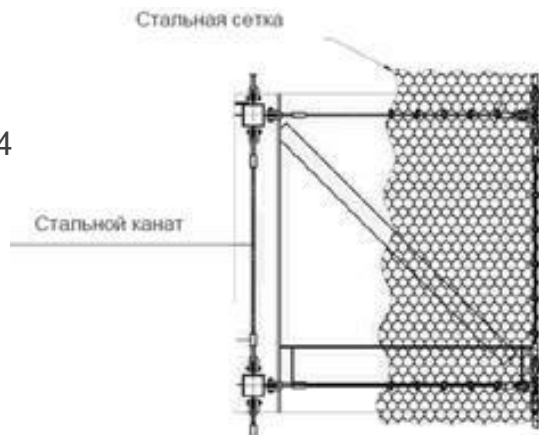
Метод крепления

- ветки стальных канатов крепятся к стальному каркасу / опорам с помощью крепежных элементов, стальная сетка крепится к веткам стальных канатов с помощью канатных зажимов



Система «Стальная защита»

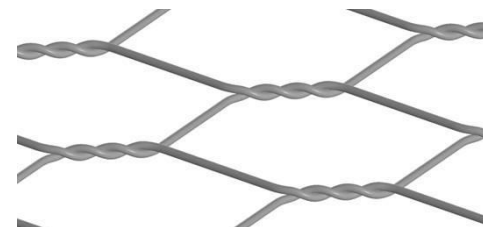
- Представляет собой единую конструкцию, в которой канат вплетается в сетку в процессе изготовления
- При производстве используется низкоуглеродистая оцинкованная проволока 3-й группы цинкования или проволока покрытая сплавом цинка с алюминием и мишметаллом (ЦАММ, не менее 255 г/м²) в соответствии с ГОСТ Р 51285-99
- Канат, вплетаемый в сетку, используется типа «Ж» согласно ГОСТу 3066 (канаты с металлическим сердечником обеспечивает повышенную прочность на разрыв без потери гибкости).
- Канаты соответствуют введенным 25.12.2024 №510/пр СП 542.1325800.2024 «Защитные ограждающие конструкции от беспилотных летящих аппаратов».



Сетка двойного кручения. Преимущества

Не распускается при разрыве одного звена ячейки

- Просто устанавливается на месте, имеет легкий вес
- Предусмотрены скрепки и монтажные инструменты
- Имеет различные варианты длины и ширины рулонов
- Отлично удерживает обломки



«Северсталь-метиз» - группа предприятий, объединяющая метизные активы компании «Северсталь», входящая в ТОП-5 крупнейших европейских компаний в своем сегменте. Предприятия группы выпускают более 100,000 видов продукции, включая низкоуглеродистую и высокоуглеродистую проволоку, гвозди, холоднотянутую сталь, стальные канаты, сетки и крепеж.

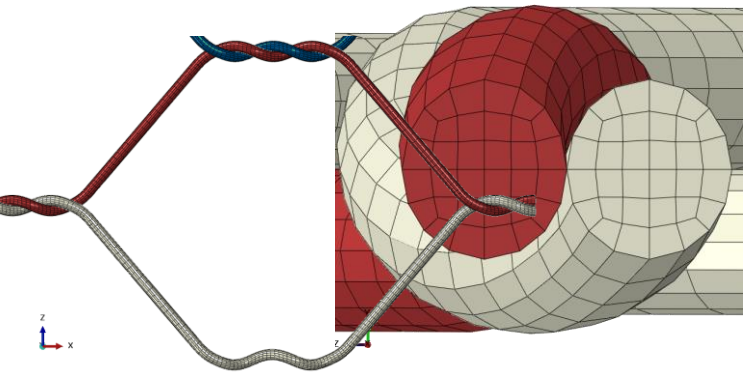
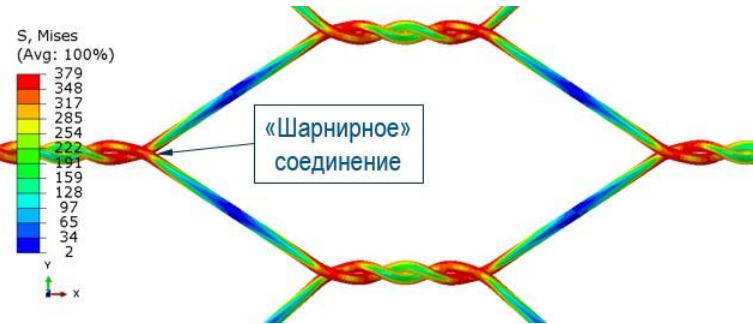


Расчет прочности и деформативности удерживающих сетчатых ограждений



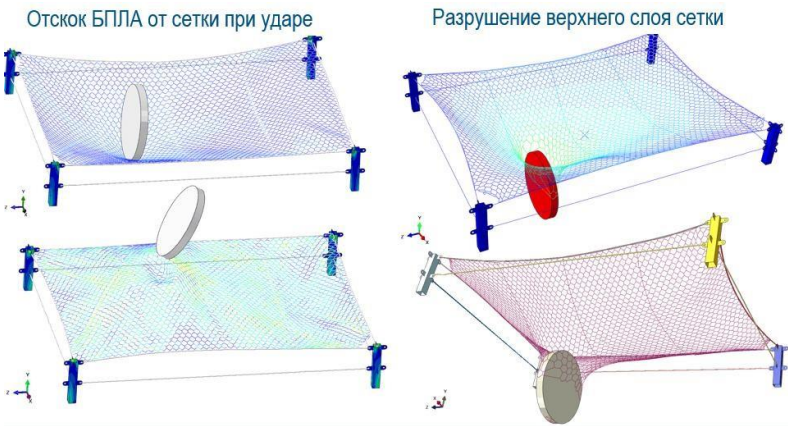
Твердотельное моделирование
металлической сетки для вычисления интегральных жесткостных характеристик

Деформация ячейки твердотельной модели

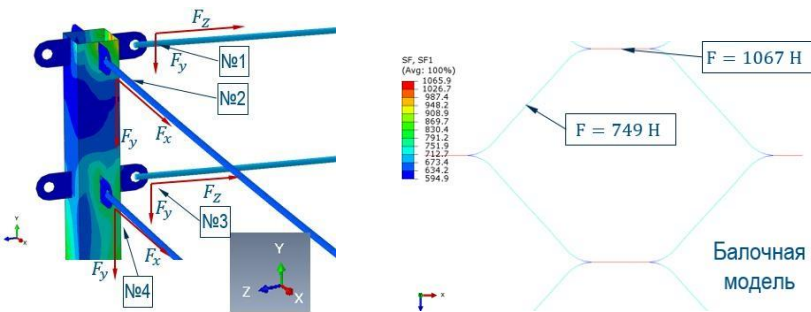


Балочное представление
металлических сеток для оценки удерживающей способности под действием динамических нагрузок

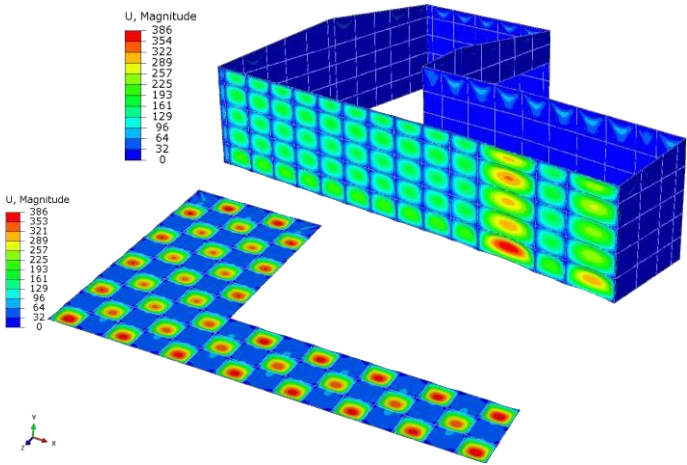
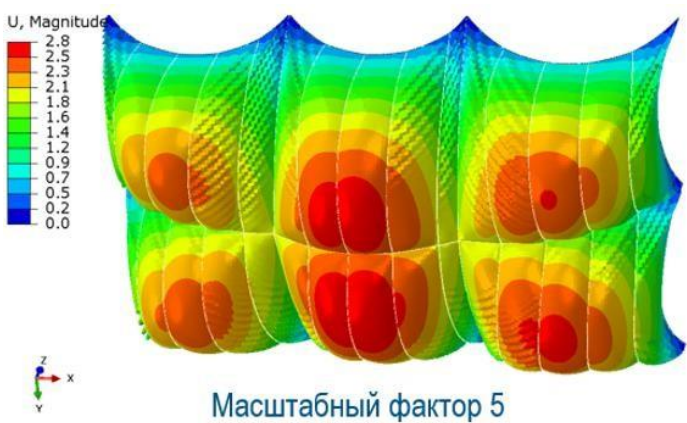
Тестирование расчетной модели: падение БПЛА



Оценка усилий в ячейках сетки и опорных реакций



Мембранное представление
сеток для оценки их прочности под действием весовых и климатических нагрузок

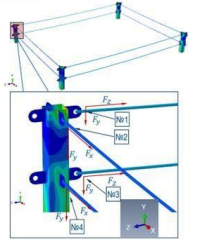
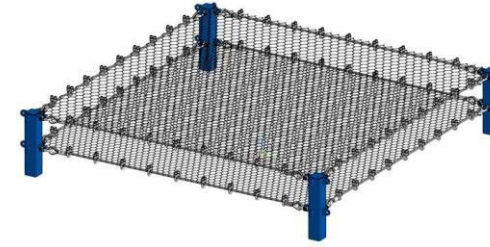
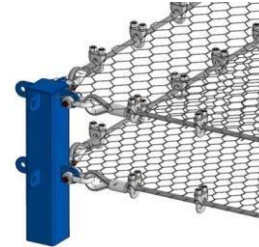


Комплексный подход к расчетному обоснованию прочности



В рамках разработки решения

1. Проведено моделирование



2. Создана натуральная модель сегмента конструкции



3. Проведены натурные испытания на испытательном стенде

- Определены монтажные провисы и усилия
- Выбран способ крепления сеток к канатным веткам.
- Определен оптимальный размер конструктивной ячейки



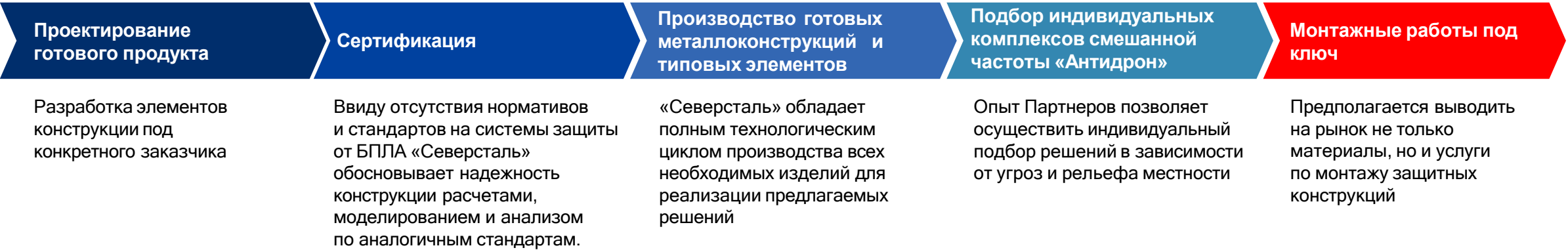
4. Выполнена верификация расчетных методик по результатам натурных экспериментов

Испытания подтвердили расчетные характеристики конструкции

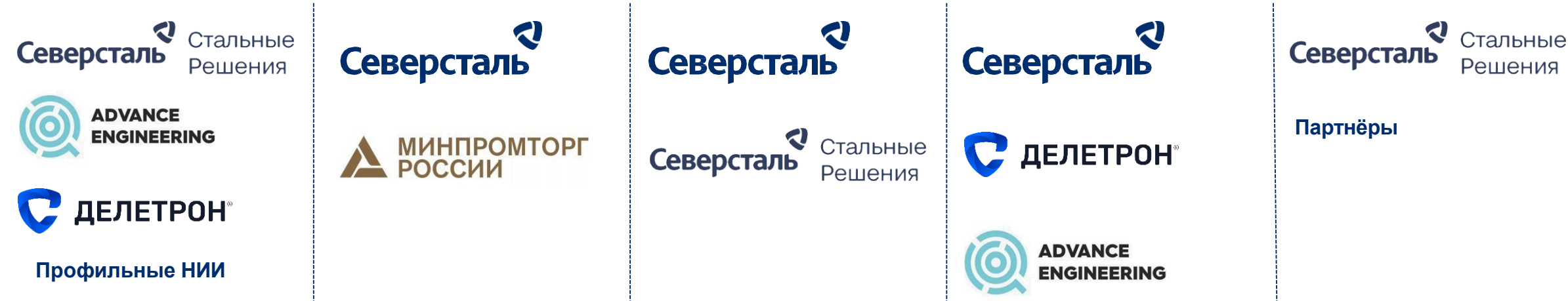
«Северсталь» – ваш надежный технический партнер для защиты от БПЛА



Реализуем проекты любой сложности, опираясь на промышленную мощь и строгие стандарты качества



Индивидуальный подход к расчету комплексной защиты для каждого объекта





Спасибо за внимание

Летунов Михаил Владимирович

Старший менеджер

E-mail: mv.letunov@severstal.com

Тел.: +7(921)235-82-50

Усенко Владимир Анатольевич

Менеджер проекта

E-mail: va.usenko@severstal.com

Тел.: +7(989)636-32-15