БОЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ОБЗОР РЕШЕНИЙ

Инженерная защита промышленных объектов от атак БПЛА

Технологическое оборудование, электроподстанции, резервуарные парки, здания и сооружения

Система «Укрытие»

УКРЫТИЕ

ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОТ АТАК С ПРИМЕНЕНИЕМ БПЛА

НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЕ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

- Парки хранения нефти и нефтепродуктов
- Склады легковоспламеняющихся веществ
- Склады химических продуктов (сжатые газы, аммиак, продукты нефтегазохимии)
- Производства, применяющие нефтепродукты, химические вещества и взрывчатые химические вещества
- Товарные станции РЖД, размещающие составы цистерн с топливом
- Газокомпрессорные станции и открытые магистральные газопроводы
- Стратегические и инфраструктурные объекты
- Машиностроительные предприятия
- Котельные, ТЭЦ, подстанции

Одной из ключевых угроз для производственных объектов на территории РФ являются беспилотные летательные аппараты (БПЛА) самолётного типа.

Инженерная защита Укрытие эффективно против:

> **БПЛА лёгкого и среднего класса** — БПЛА самолётного типа, дроны, квадрокоптеры, включая квадрокоптеры со сбрасываемым боеприпасом.

> **БПЛА тяжёлого класса** — БПЛА самолётного типа с общей массой до 400 кг и скоростью до 200 км/час.

УКРЫТИЕ

ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОТ АТАК С ПРИМЕНЕНИЕМ БПЛА

БОЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Недостатки существующих на рынке решений, представляющих собой строительство защитных сооружений вокруг небольшого комплекса или отдельно взятых РВС

- Не обеспечивают равномерную защиту всего РВС или оборудования с соблюдением расстояния безопасности
- Усложняют обслуживание РВС и оборудования.
- Опираются на технологические элементы РВС, затрагивая другое оборудование.
- Чтобы исключить вмешательство в технологическое оборудование, необходимо опираться на отдельную существующую конструкцию, нагрузка на которую также не рассчитана в изначальной РКД.
- Невозможно обеспечить расстояние безопасности при наличии нескольких РВС или при защите сложного технологического оборудования, электроподстанций.
- Защита отдельно стоящих РВС не обеспечивает защиту трубопроводов, насосов, наливных эстакад, в случае взрыва на которых кумулятивный эффект может отразиться на РВС с нефтепродуктами, химическими веществами или другими пожароопасными и взрывоопасными веществами в изначальной РКД.
- При попадании БПЛА значительно возрастает риск ущерба технологическому оборудованию.

ЖИЗНЬ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ, ГДЕ РАСПОЛОЖЕН ЗАЩИЩАЕМЫЙ ОБЪЕКТ, — БЕСЦЕННА!

Типы укрытий для защиты от атак с применением БПЛА различного уровня угроз

серия / характеристика	МАКС	Средний уровень	Лёгкий уровень	Малый уровень
Максимальные характеристика атакующих БПЛА	БПЛА массой до 400 кг и скоростью до 200 км/ч. Кинетическая энергия 617 кДж.	БПЛА массой до 250 кг и скоростью до 200 км/ч. Кинетическая энергия 385 кДж.	БПЛА массой до 100 кг и скоростью до 120 км/ч. Кинетическая энергия 55 кДж.	БПЛА массой до 30 кг и скоростью до 60 км/ч. Кинетическая энергия 4 кДж.
Масса заряда в тротиловом эквиваленте	до 30 кг.	10 - 15 кг.	6 -10 кг	до 6 кг
Расстояние безопасности (рекомендованное)	5-15 метров	5 - 15 метров	3-10 метров	3-8 метров

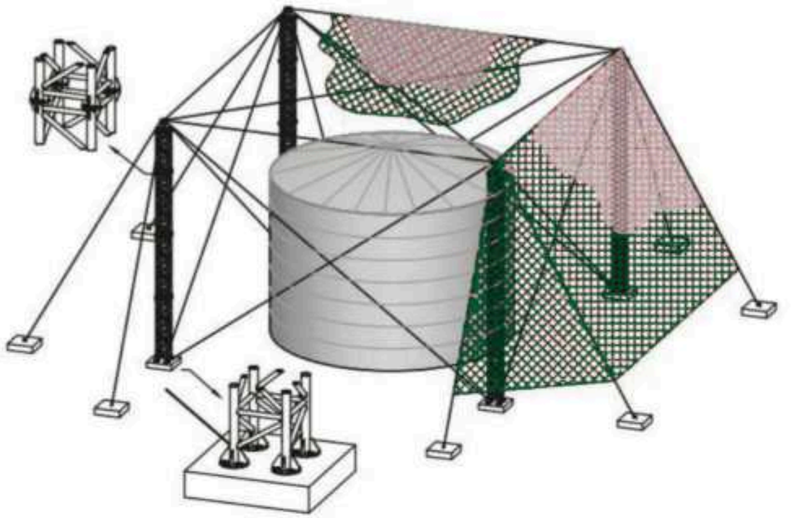
УКРЫТИЕ

ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОТ АТАК С ПРИМЕНЕНИЕМ БПЛА

ИМАШ РАН предлагает комплексное решение инженерной защиты технологического и энергетического оборудования объекта от атак с применением БПЛА

Инженерная защита «Укрытие» представляет собой временную быстровозводимую сборно-разборную инженерно- техническую конструкцию (укрытие), состоящую из металлических решётчатых опор, собранных из типовых сегментов, высотой до 100 метров. Опоры располагаются на некапитальных незаглублённых фундаментных подушках (специально изготовленных фундаментных плитах). Все опоры растянуты между собой силовыми тросами 20-35 мм. Силовые тросы образуют основную силовую сетку с размерами ячейки примерно 10х10 м. и также прикреплены к незаглублённым фундаментым подушкам с дополнительными грузами. Поверх силовых тросов натянута дополнительная силовая сетка из металлических тросов толщиной 5-6 мм с ячейкой от 350х350 мм до 600х600 мм. Силовые сетки скреплены между собой

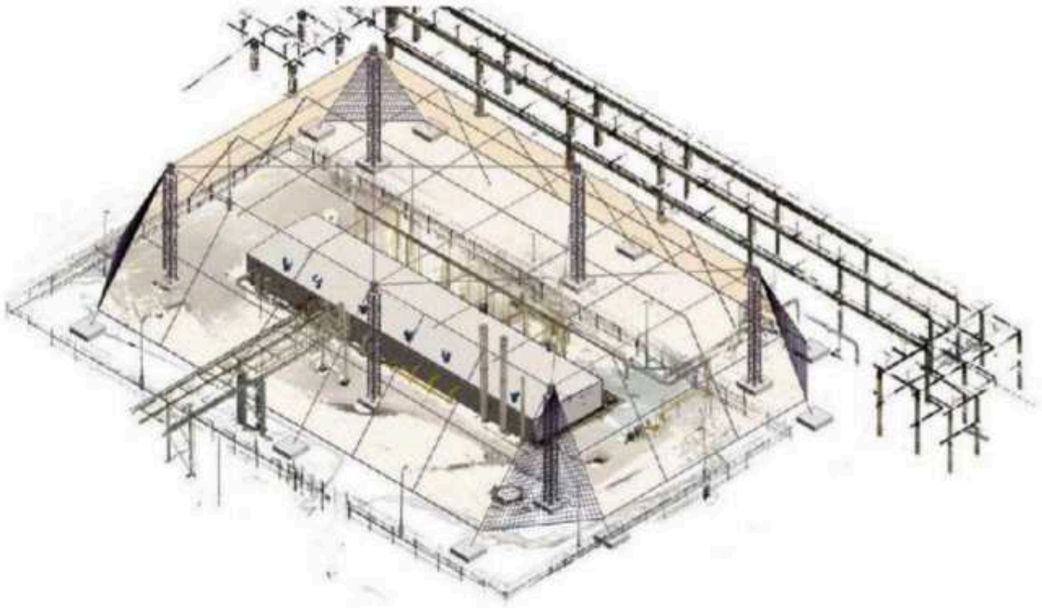
Поверх металлической сетки укладывается мелкоячеистая сетка с ячейкой от 60х60 мм до 120х120 мм (габионная сетка) для защиты от квадрокоптеров, FPV-дронов и квадрокоптеров со сбрасываемым боеприпасом. Возможно применение интегрированной сетки. Все элементы инженерной конструкции оцинкованы или покрыты антикоррозийными красками, устойчивы к ультрафиолету и являются негорючими. Монтаж ведётся исключительно слесарным способом без применения сварочных и огневых работ. Вместе с применением мелкоячеистой сетки размером ячейки не менее 50 мм возможно применение системы антиобледенения для борьбы с обледенением и снеговой шапкой.



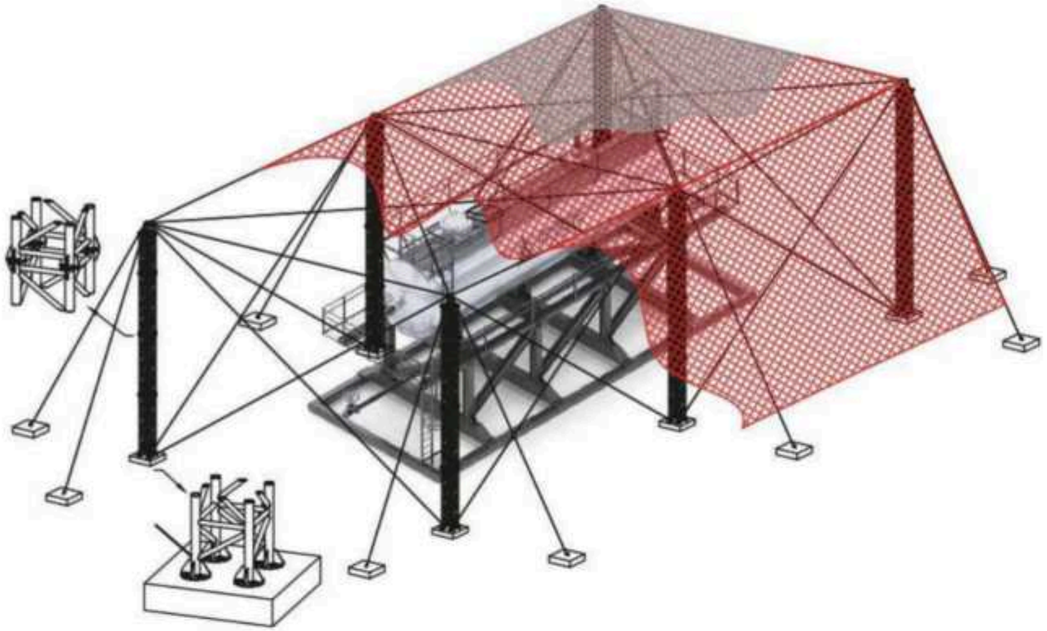
УКРЫТИЕ

ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОТ АТАК С ПРИМЕНЕНИЕМ БПЛА

3D-МОДЕЛЬ ЗАЩИТЫ БЛОЧНОГО ПУНКТА ПОДГОТОВКИ ГАЗА



3D-МОДЕЛЬ ЗАЩИТЫ ДЛЯ КСУ



УКРЫТИЕ

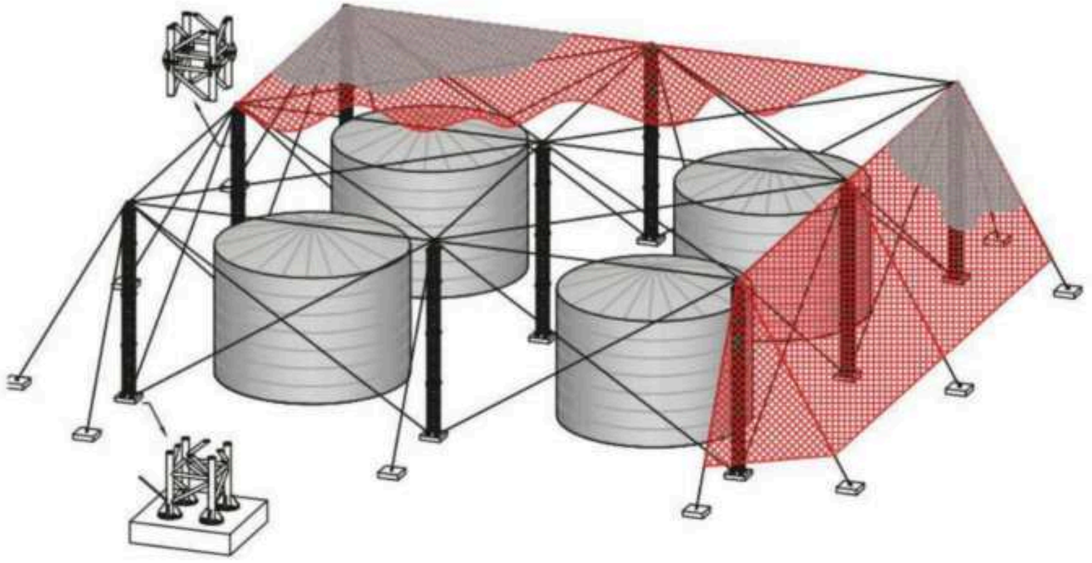
ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОТ АТАК С ПРИМЕНЕНИЕМ БПЛА

БОЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

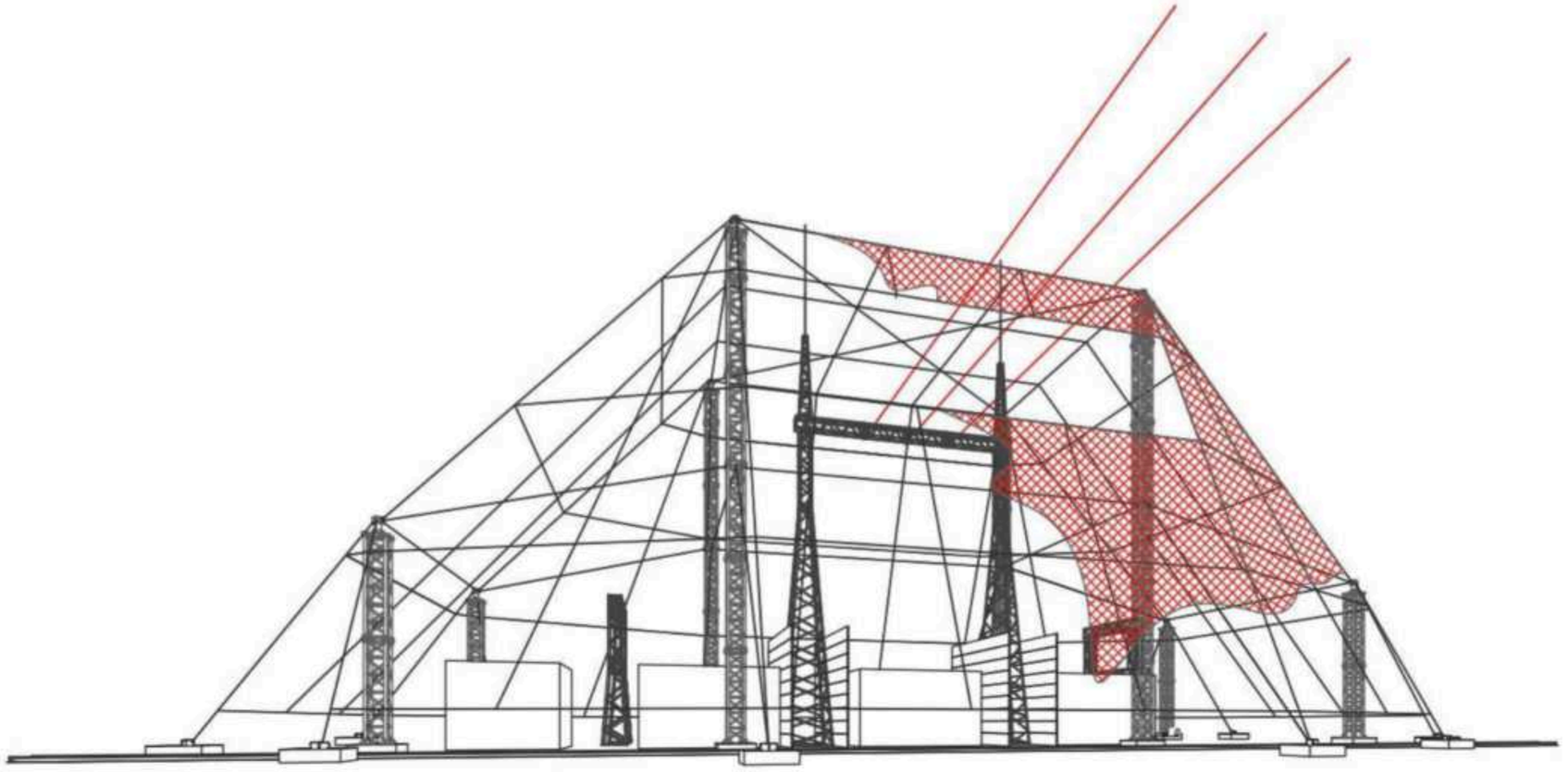
3D-МОДЕЛЬ ЗАЩИТЫ РВС 50 000 м³



3D-МОДЕЛЬ ЗАЩИТЫ РВС 4х5000 м³



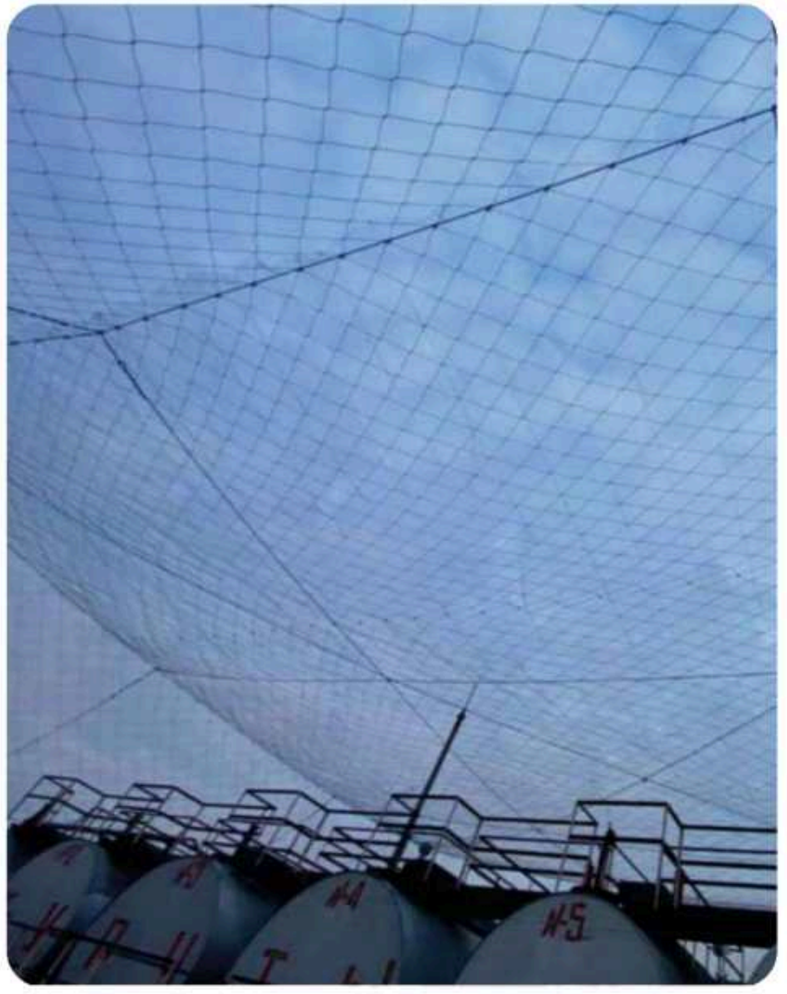
3D-МОДЕЛЬ ЗАЩИТЫ ГРУППЫ АВТОТРАНСФОРМАТОРОВ КЛАССА НАПРЯЖЕНИЯ 500 кВ С ТСН



ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РЕШЕНИЙ







ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РЕШЕНИЙ







УКРЫТИЕ

ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОТ АТАК С ПРИМЕНЕНИЕМ БПЛА

БОЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Укрытие соответствует следующим требованиям:

Укрытия обеспечивают защиту от атак с применением БПЛА малого, лёгкого, среднего и тяжёлого типа. Полностью смонтированное укрытие уровня МАКС гарантированно защищает объект от воздействия тяжёлых БПЛА самолётного типа массой до 400 кг и скоростью до 200 км/ч , а также небольших дронов и квадрокоптеров со сбрасываемым боеприпасом.

Укрытие обеспечивает расстояние безопасности до защищаемых объектов в соответствие с уровнем угроз и соответствующим типом укрытия СП согласно НТД, 542.1325800.2024 «Защитные ограждающие конструкции от БПЛА», методическим рекомендациям Минстроя, Минпромторга РФ. Расстояние безопасности позволяет обеспечить защиту от БПЛА с массой взрывчатого вещества (ВВ) до 30 кг. в тротиловом эквиваленте.

Обеспечивает доступность технологического транспорта и персонала.

Надёжность — собственная конструкция укрытия не создаёт угрозу для технологического оборудования и коммуникаций предприятия даже при множественном попадании тяжёлых БПЛА.

Соответствует действующим нормам и требованиям РФ в части ветровой, снеговой, сейсмической нагрузки.

Не вмешивается в конструкцию защищаемого технологического оборудования.

Укрытие в большинстве случаев монтируется на собственном независимом не капительном фундаменте без опирания на конструктивные элементы технологического оборудования

Укрытие ремонтопригодно собственными силами заказчика или любого квалифицированного подрядчика



Этапы работ

ЭТАП 1
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

- Обследование защищаемого объекта и получение необходимых первичных данных для проектирования
- Подготовка и согласование технического задания
- Подготовка базового проекта – ОТР, 3D-модель
- Разработка рабочей документации (КМ, КЖ, РР)
- Согласование рабочей документации и калькуляция стоимости укрытия или смет

ЭТАП 2
ПРОИЗВОДСТВО, КОМПЛЕКТАЦИЯ, МОНТАЖ

- Производство конструкций укрытия, силовой сетки
- Комплектация конструкций на объекте монтажа
- Монтаж опор, силового каркаса, силовой и вспомогательной сетки
- Подготовка исполнительной документации, паспорта изделия

КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Не требует длительного проектирования, согласования и проведения экспертизы

Фундаменты опор и тросов силового каркаса представляют собой специально изготовленные типовые ЖБ-подушки с местами крепления опор и силовых тросов. Укрытие не является объектом капитального строительства. Короткие сроки разработки рабочей документации, BIM-модели.

Универсальная защита

Возможность применения опор высотой до 100 м и неограниченного числа промежуточных опор обеспечивают защиту любой технологической цепочки, повторяя рельеф технологической цепочки как по вертикали так и по горизонтали.

Скорость и лёгкость монтажа

Короткие сроки производства и монтажа за счёт применением типовых . Не требуется проведение сварочных работ. Все элементы укрытия собираются слесарным способом.

Короткие сроки производства

Укрытие состоит из типовых секций опор, фундаментов, тросов натяжения и силовой сетки. Для конкретного объекта требуется только набрать необходимое число секций и произвести в заводских условиях сегменты сетки укрытия

Долговечность

Срок службы укрытий более 10 лет.
Все конструкции укрытия обработаны антикоррозийным покрытием в соответствии со стандартами работы в нефтяной и газовой промышленности.

Соответствие нормативным требованиям

Данное техническое решение полностью соответствует постановлениям Правительства РФ в области антитеррористической защиты предприятий ТЭК, промышленности и на транспорте, СП 542 «Защитные ограждающие конструкции от БПЛА», рекомендациям Минстрой, Минпромторг, МЧС в части проектирования и установки защитных ограждающих конструкций от БПЛА и другой нормативной документации

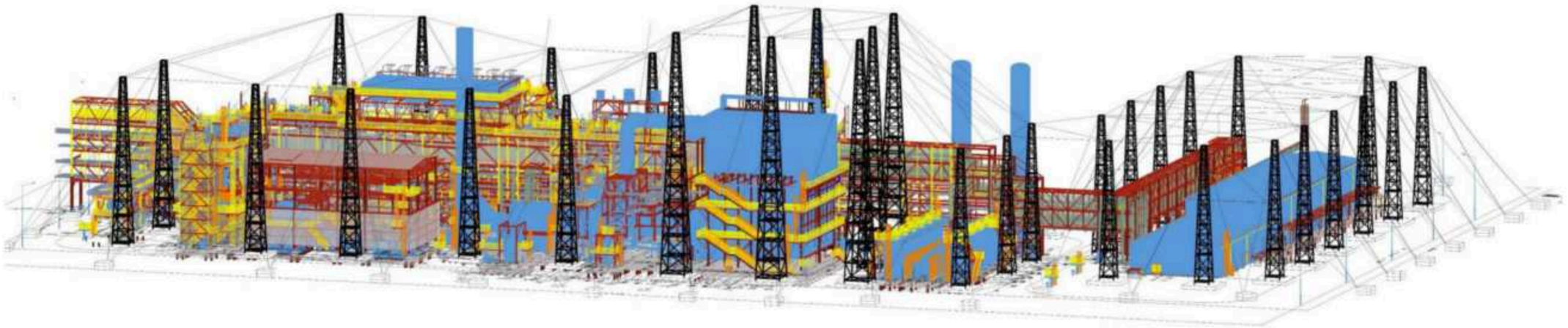
БОЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Решение для нефте-газоперерабатывающего и химического предприятия

Инженерная защита технологических установок
и производственной инфраструктуры

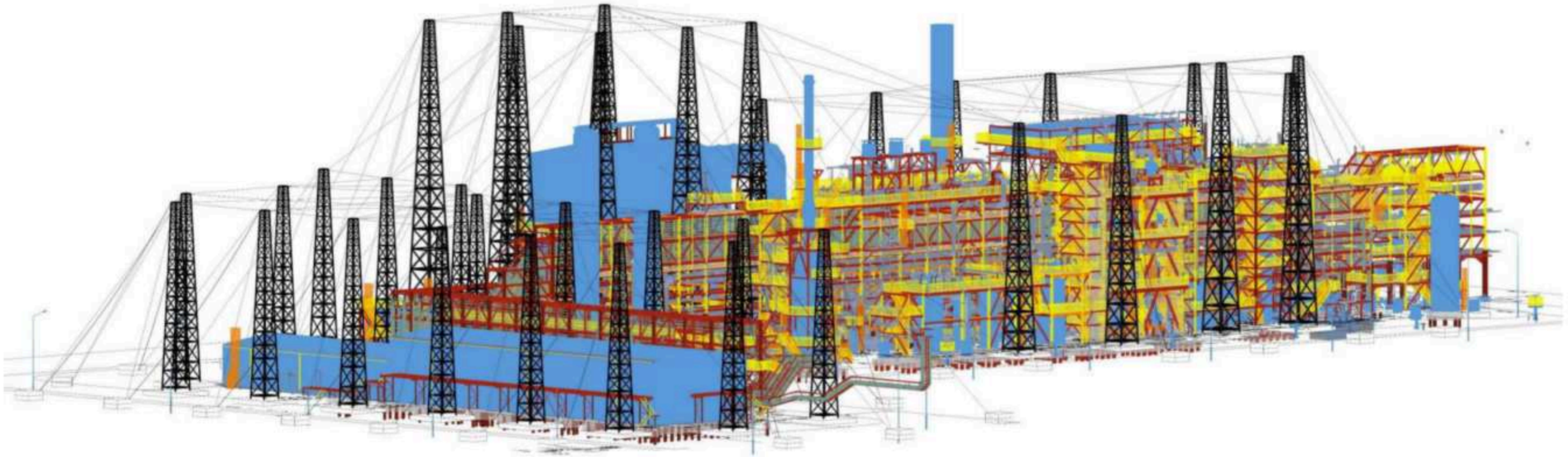
ЗАЩИТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

КОМПОНОВОЧНАЯ 3D-МОДЕЛЬ



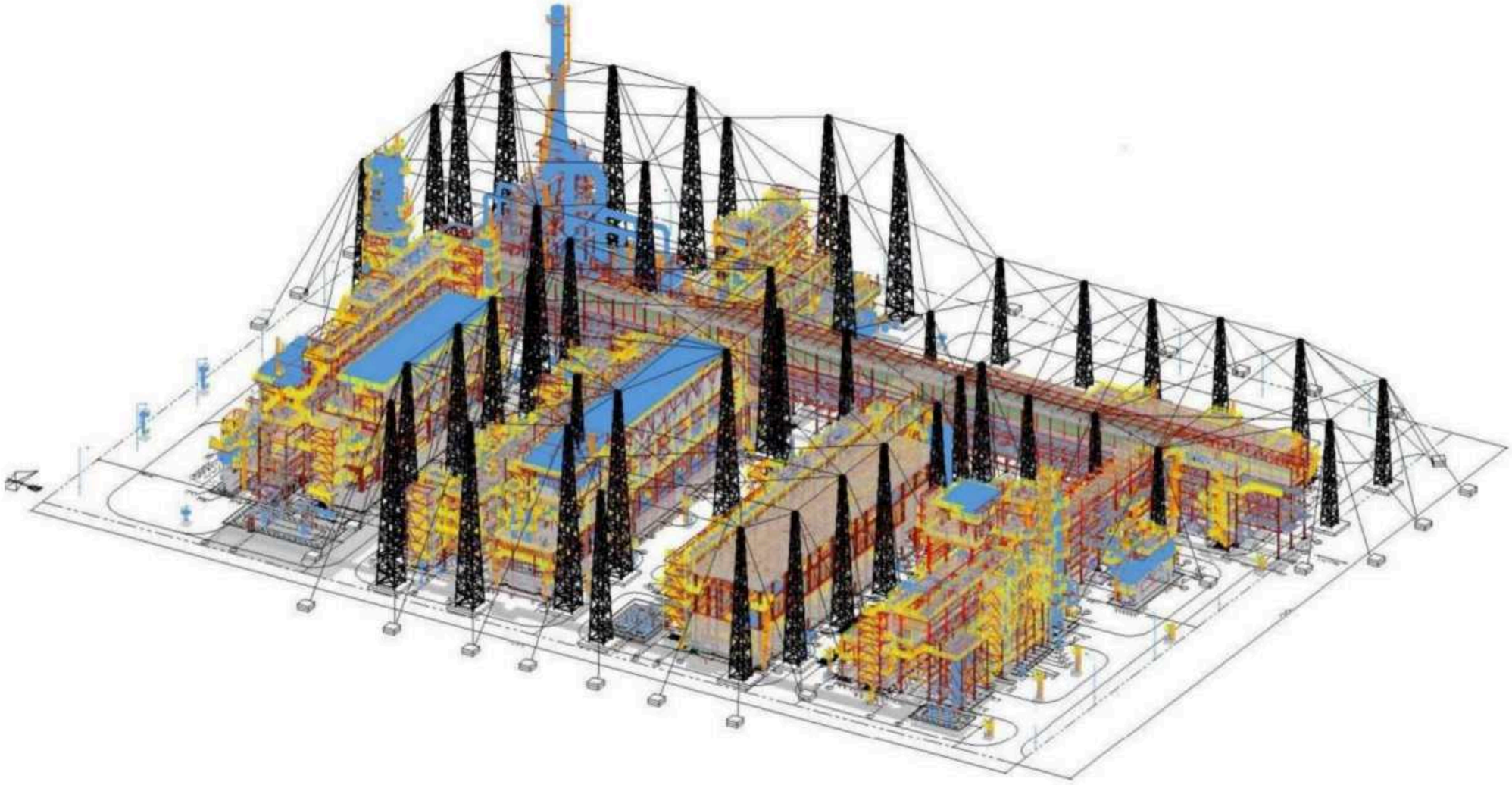
ЗАЩИТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

КОМПОНОВОЧНАЯ 3D-МОДЕЛЬ



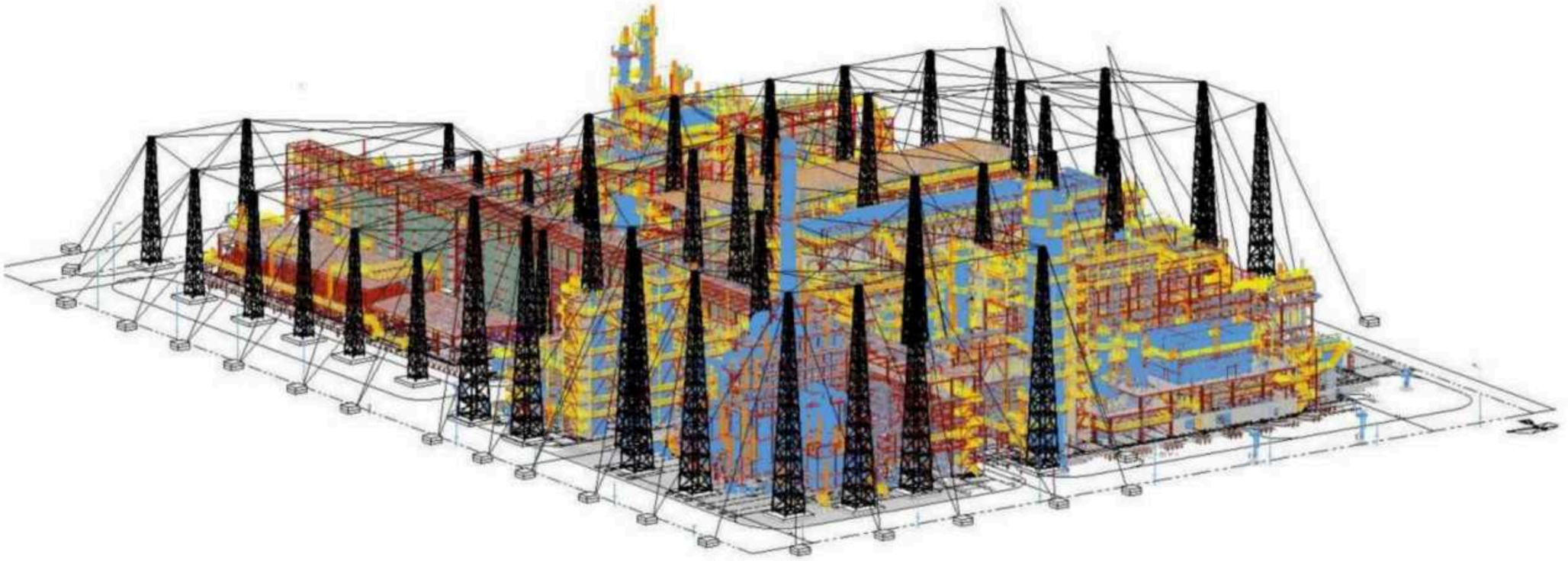
ЗАЩИТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

КОМПОНОВОЧНАЯ 3D-МОДЕЛЬ



ЗАЩИТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

КОМПОНОВОЧНАЯ 3D-МОДЕЛЬ



БОЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

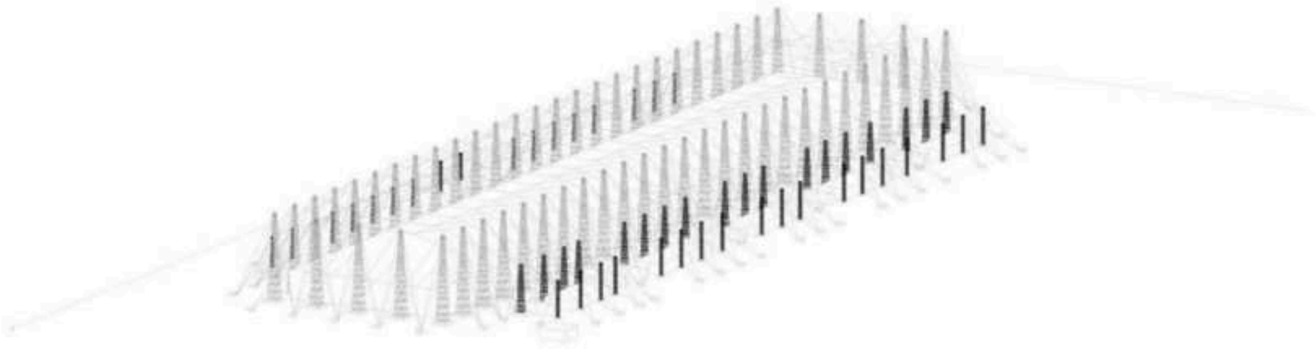
Решение для защиты ЦОД

Инженерная защита
центров обработки данных

ЗАЩИТА ЦОД

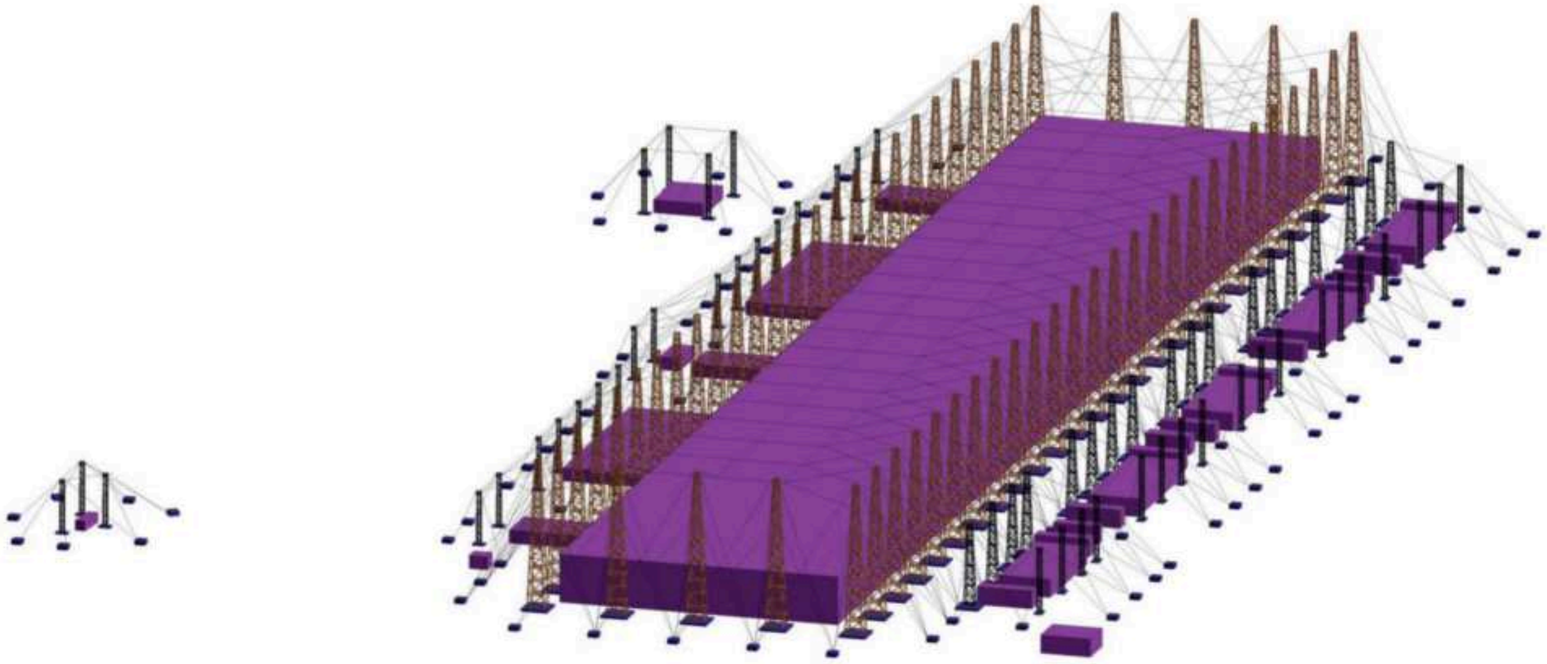
КОМПОНОВОЧНАЯ 3D-МОДЕЛЬ





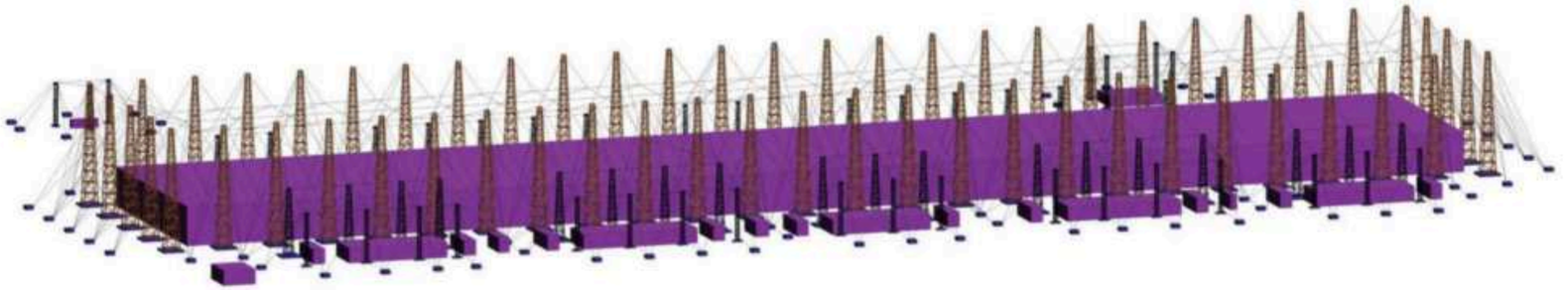
ЗАЩИТА ЦОД

КОМПОНОВОЧНАЯ 3D-МОДЕЛЬ



ЗАЩИТА ЦОД

КОМПОНОВОЧНАЯ 3D-МОДЕЛЬ



БОЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Инженерная защита промышленных объектов