



транстех**КОМ**



**С НАМИ СТРОЯТ
БУДУЩЕЕ**

- ПРОЕКТИРОВАНИЕ
- ПРОИЗВОДСТВО
- МОНТАЖ

БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ В НОВОЙ ЭРЕ ВОЗДУШНЫХ УГРОЗ

Комплексная инженерная
система пассивной защиты
от БПЛА



ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА, ЗА КОТОРОЙ СТОИТ РЕАЛЬНЫЙ ОПЫТ

ТРАНСТЕХКОМ — специализированная
инжиниринговая компания
в области проектирования и изготовления
защитных сооружений от беспилотных
летательных средств.



— От 3D-лазерного сканирования
и расчётов в САПР
— до собственного производства,
поставки и монтажа



— Расчётная надёжность
— решения разрабатываются
с учётом реальных нагрузок,
особенностей объекта
и требований защиты
от прогрессирующего обрушения

50 кг и 200+ км/ч

Боевая часть БПЛА и его скорость,
которые выдержит антидроновая система

до 120 метров

Пролетов защитит антидроновая система
без установки промежуточных опор
и нагружения технологических объектов

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- **Выпускаем
от 100 до 3000 тонн**
металлоконструкций
каждый месяц
- **Производим
под спецификацию
заказчика,**
а не предлагаем
типовые
складские
изделия
- **Адаптируем
конструкции**
под условия
эксплуатации,
климат и трассировку



ОБЪЕКТЫ, ГДЕ ЦЕНА ОШИБКИ, ОСОБЕННО ВЫСОКА

Пассивная защита критична для инфраструктуры, повреждение которой может привести к остановке производства и серьёзным экономическим последствиям



Нефтегазовый сектор

— резервуарные парки, насосные и компрессорные станции, установки подготовки углеводородных газов



Электроэнергетика

— ОРУ, автотрансформаторы, силовые блоки и генерирующие объекты



Химия и металлургия

— реакторные блоки, колонны, установки с агрессивными и взрывоопасными средами



Общепромышленные объекты

— блок-боксы, диспетчерские, производственные помещения и инфраструктура



Для таких объектов недостаточно просто установить сетку – необходимо инженерно рассчитать всю систему защиты

ПОЧЕМУ ОБЫЧНАЯ СЕТКА НЕ ЗАЩИЩАЕТ ОТ БПЛА

Ключевые проблемы
неэффективных решений:



Мембранный эффект:

обычные сетки на стойках работают как гибкая мембрана с огромными деформациями, прогибаясь внутрь при ударе



Отсутствие жесткости:

конструкции не рассчитаны на тяжелые аппараты (массой >200 кг и скоростью >150 км/ч)



Каскадное разрушение: повреждение одного элемента может привести к потере устойчивости всей конструкции



Близость к объекту:

сетка не формирует достаточную дистанцию между БПЛА и оболочкой объекта, подвергая его прямому удару



Защитная система должна не просто перехватить угрозу — она должна сохранить устойчивость после удара



ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ

— ПСПК

ПСПК — перекрёстно-стержневая пространственная конструкция для создания защитных сооружений над промышленными, энергетическими и инфраструктурными объектами

Пространственная схема формирует защитный контур и эффективно перераспределяет ударные нагрузки

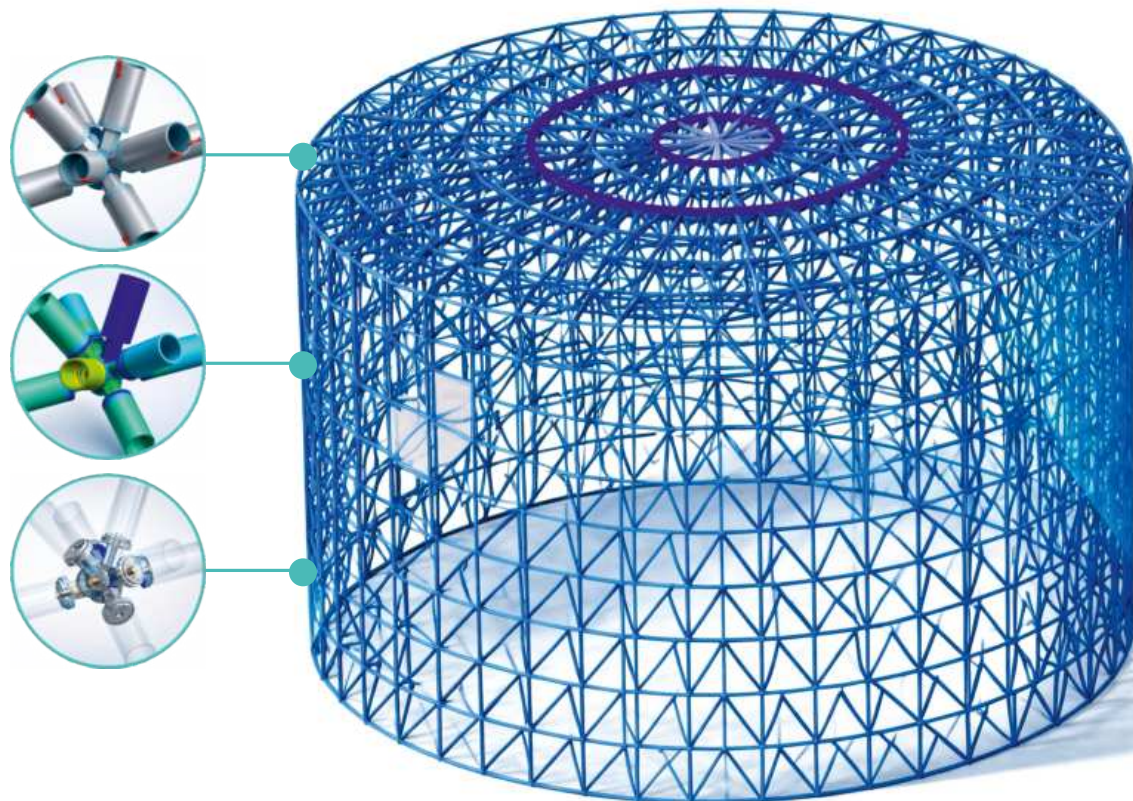
Безопасный монтаж без сварочных работ

Возможность локальной замены повреждённых элементов

Идеальная адаптация к сложной геометрии объекта

Строгая модульность конструкции

Высокая живучесть всей системы



Результат — расчётная пространственная конструкция, сохраняющая устойчивость при локальных повреждениях

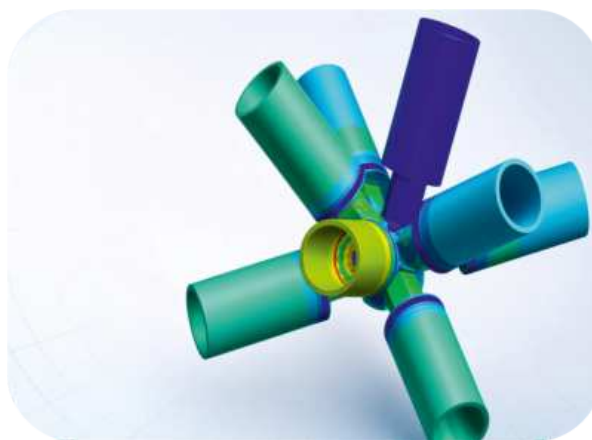
РАСЧЁТНАЯ ПРОВЕРКА УЗЛА

Расчётно-конструкторская проработка соединений ПСПК



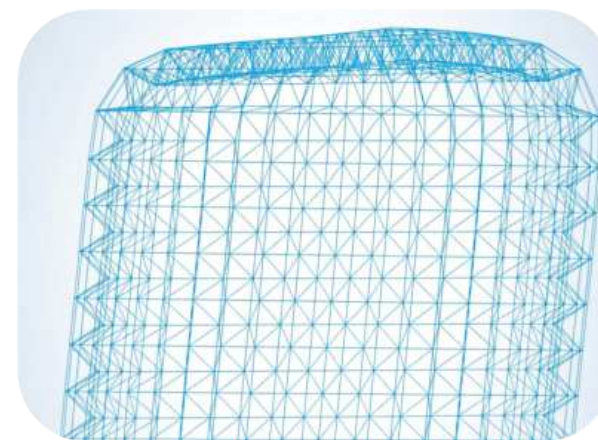
01 Расчётная схема нагрузок

Показывает направления и точки приложения усилий, а также распределение нагрузки между элементами каркаса



02 Расчёт напряжений

Определяет напряжения, деформации и усилия растяжения, сжатия и изгиба в каждом соединении



03 Двухстороннее демпфирование энергии

Контактная модель узла действует как эффективный демпфер: упруго отражает удар в обе стороны (туда и обратно), поглощая кинетическую энергию БПЛА и не давая ей распространиться на всю систему

Результат:

Узел с подтверждённым запасом прочности, рассчитанный под реальные импульсные нагрузки

ОДНА СИСТЕМА — ТРИ УРОВНЯ ПЕРЕХВАТА УГРОЗЫ

Каждый уровень последовательно снижает энергию и воздействие угрозы до достижения защищаемого объекта

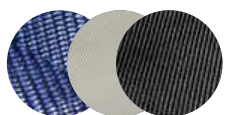


Уровень 1. Канатная сеть
— первичный перехват БПЛА самолётного типа:

Масса — до 200 кг и выше
Скорость — до 200 км/ч и выше

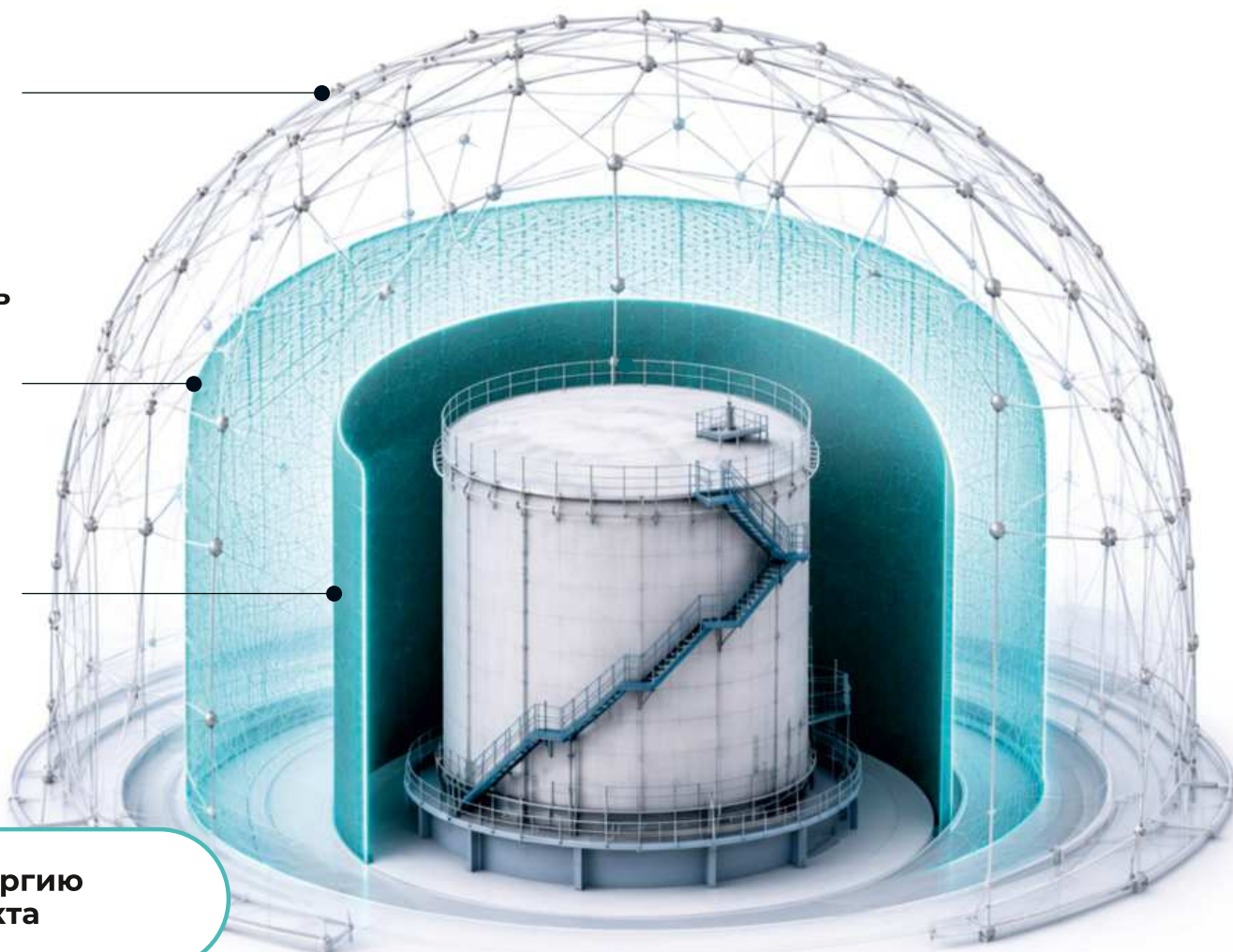


Уровень 2. Мелкоячеистая сеть
— улавливание остаточных двигательных блоков, тяжёлых элементов и обломков фюзеляжа



Уровень 3. Композитный слой
— снижение воздействия мелкой фрагментации и поражающих элементов

Материалы: кевлар /
стекловолокно /
углеволокно



**Угроза последовательно теряет энергию
до достижения защищаемого объекта**

РЕШЕНИЯ ТРАНСТЕХКОМ СООТВЕТСТВУЮТ ТРЕБОВАНИЯМ К ПАССИВНОЙ ЗАЩИТЕ

Компания проектирует и реализует защитные ограждающие конструкции с учётом требований Минпромторга России и применимых нормативных документов

В решениях предусмотрены

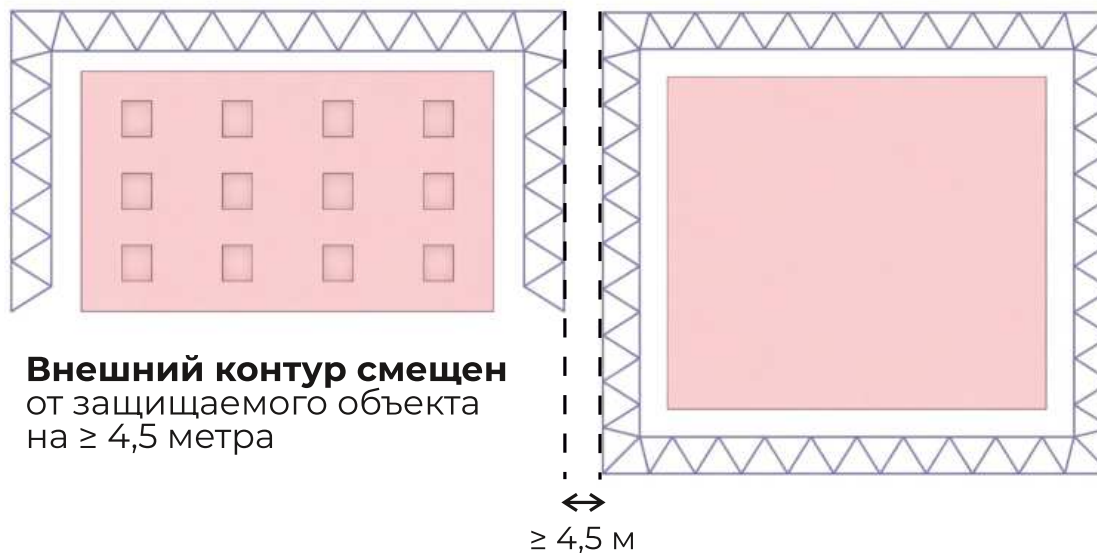
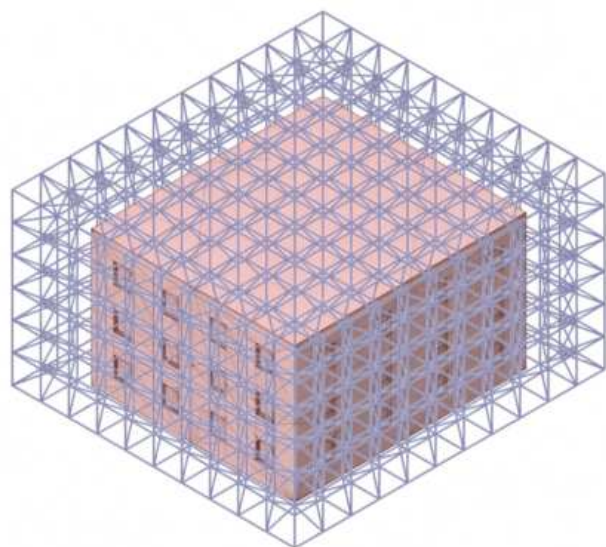
- | | | |
|----|-------------------------------------|--|
| 01 | Расчёт параметров защиты | Параметры конструкции, расчётные нагрузки и расстояние до защищаемого объекта |
| 02 | Многоуровневость защиты | Сетчатые и тросовые решения на металлическом каркасе для критических элементов |
| 03 | Безопасность и надёжность | Учёт механической и пожарной безопасности, ветровых и снеговых нагрузок |
| 04 | Эксплуатационная пригодность | Технологические проёмы и замена повреждённых участков без демонтажа системы |

ОСНОВАНИЕ: СП 542.1325800.2024 И ТРЕБОВАНИЯ
К ПАССИВНОЙ ЗАЩИТЕ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

СООТВЕТСТВУЕТ
СП 542.1325800.2024



БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ: ИНЖЕНЕРНЫЙ РАСЧЕТ ГЕОМЕТРИИ И ЗАЩИТА ОТ КУМУЛЯТИВНОГО ЭФФЕКТА



При расчете учитываются:



Возможная подвижка
несущей конструкции ПСПК при ударе



Требуемый безопасный зазор
до оборудования



Сценарий контакта:
скорость до 200 км/ч и выше, масса до 50 кг



**Особенности распространения
кумулятивной струи:** направленный взрывной поток
гасится на безопасном расстоянии
в пространстве зазора >4 м

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ВЫСОКОМАЧТОВОЕ СООРУЖЕНИЕ С КАНАТНОЙ СЕТКОЙ

*Альтернативный вариант
пассивной защиты от БПЛА:*

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ВЫСОКОМАЧТОВОЕ СООРУЖЕНИЕ С КАНАТНОЙ СЕТКОЙ

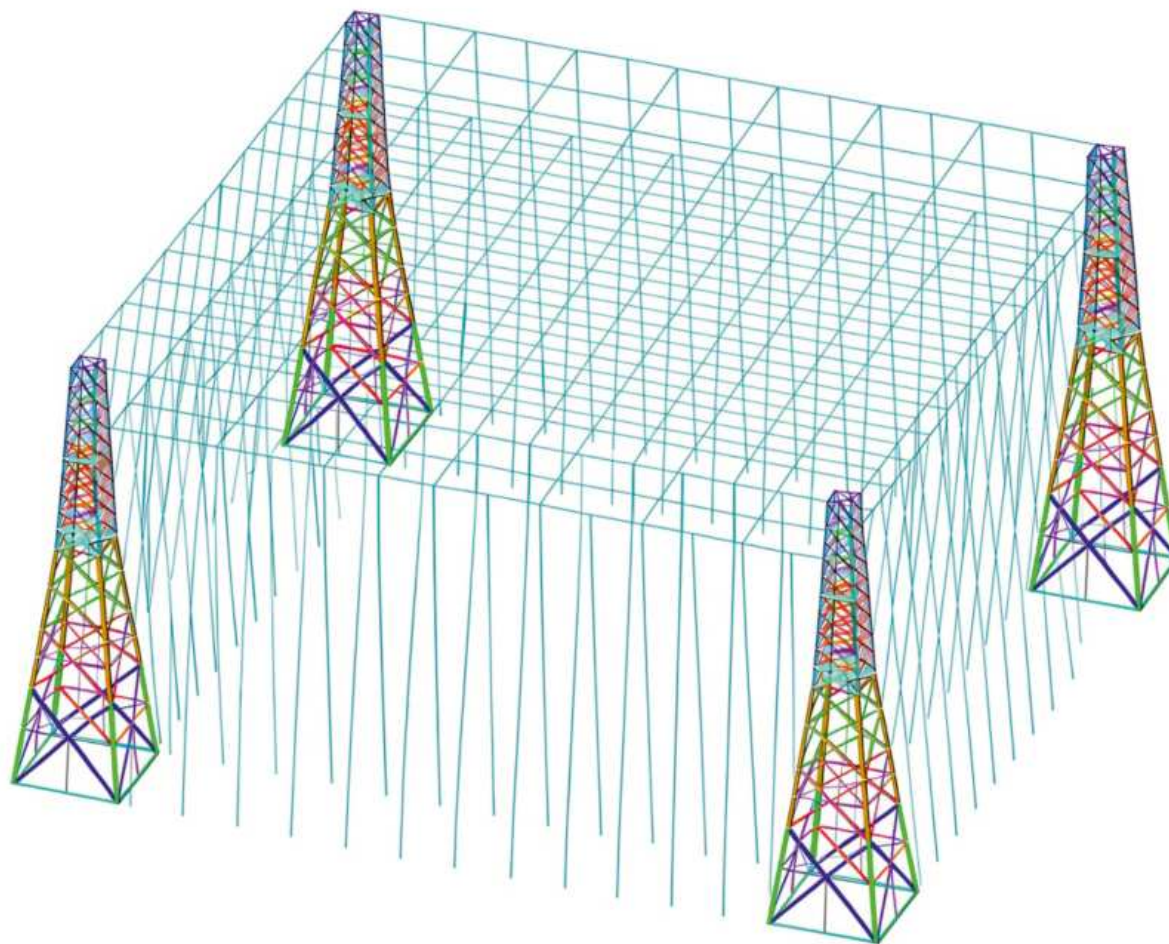
Такая конструкция формирует
защитный контур сверху
и по периметру



Для открытых
площадок



Для сооружений
крупногабаритного
оборудования



Результат — расчётная пространственная конструкция,
сохраняющая устойчивость при локальных повреждениях

СИСТЕМА РАССЧИТЫВАЕТСЯ ПОД КОНКРЕТНЫЙ ОБЪЕКТ

- ✓ **Демпфирующий зазор** — безопасное расстояние рассчитывается индивидуально с учетом воздействия кумулятивной струи и максимального прогиба конструкции
- ✓ **Краш-тест в квазистатической постановке** — позволяет оценить деформации, энергоёмкость конструкции и предельные состояния силовых узлов
- ✓ **Расчёт узлов** — определяются усилия растяжения, сжатия и изгиба в каждом соединении
- ✓ **3D-лазерное сканирование** — фиксирует реальную геометрию объекта, отклонения и деформации
- ✓ **Цифровой двойник в САПР** — используется для проектирования, расчёта, изготовления и монтажа



подтверждённый
запас прочности



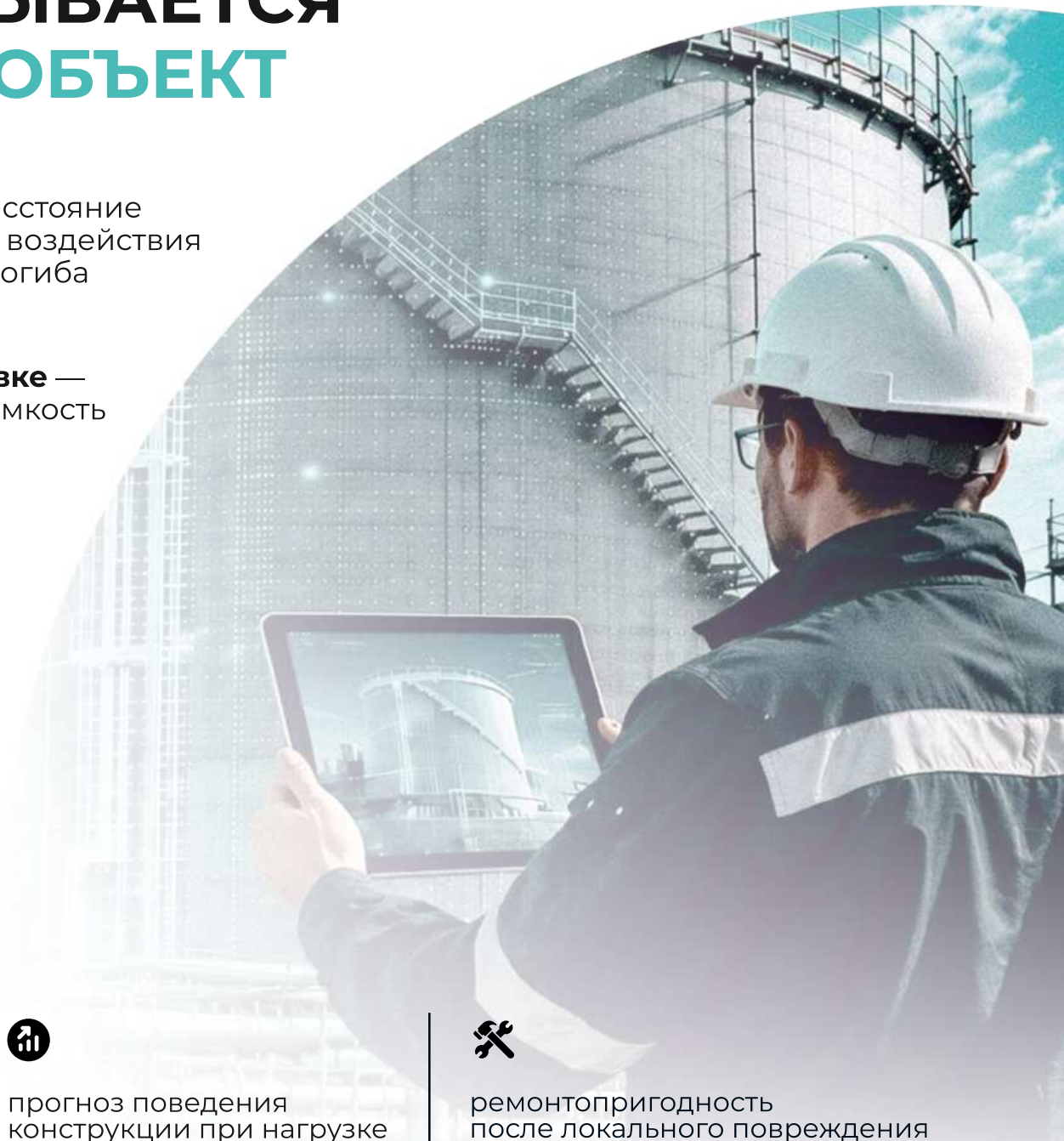
точная адаптация
под объект



прогноз поведения
конструкции при нагрузке



ремонтпригодность
после локального повреждения



ИНВЕСТИЦИИ В НЕПРЕРЫВНОСТЬ БИЗНЕСА



Защита от миллиардных убытков:
предотвращение остановки
производственных линий
и экологических катастроф



100% пожаробезопасность:
сборка на болтовых соединениях
без применения сварки
на взрывоопасных объектах



**Быстрая
ремонтпригодность:**
локальная замена
без остановки
технологического
процесса



РЕАЛИЗУЕМЫЕ ЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ



1

Ректификационные колонны:
высотные башенные каркасы
для вертикальных
технологических аппаратов



2

Технологические эстакады:
пролетные укрытия
для кабелей, трубопроводов,
конвейеров



3

Трансформаторные подстанции:
пространственные каркасы
для защиты ОРУ
и силового оборудования

РАССЧИТАЕМ ЗАЩИТУ ПОД ВАШ ОБЪЕКТ

Передайте нам чертежи объекта или базовые технические параметры — мы подготовим предварительную инженерную проработку и расчёт экономически эффективного решения

На первом этапе можно определить:

- конфигурацию защитной системы
- ориентировочные пролёты и габариты
- принцип размещения конструкции
- необходимый уровень защиты
- дальнейший объём проектирования





СВЯЗАТЬСЯ С ТРАНСТЕХКОМ



8 800 444 83 85



INFO@TRANSTEHC.COM.RU



Г. ПЕРМЬ, ГЕРОЕВ ХАСАНА, 49

