

АЛЮМИНИЕВЫЕ РЕШЕНИЯ В МОСТОСТРОЕНИИ

РАЗВИТИЕ НАПРАВЛЕНИЯ

ВАСИЛЬЕВ Е.В.

РУКОВОДИТЕЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ
ТРАНСПОРТНОЙ
ИНФРАСТРУКТУРЫ

декабрь 2020



АЛЮМИНИЕВАЯ
АССОЦИАЦИЯ



ПОПУЛЯРНОСТЬ АЛЮМИНИЕВЫХ МОСТОВ В МИРЕ ПРОДОЛЖАЕТ РАСТИ ВО ВСЕХ РЕГИОНАХ МИРА

ГЕРМАНИЯ

- Ежегодно строится около 70(!) алюминиевых пешеходных переходов, в основном - через небольшие ручьи и каналы
- Формат мостов от 12 м до 60 м
- В 2015 году построен первый мост через автобан с возможностью его «передвинуть» после планируемого расширения автобана еще на 2 полосы



Ballingdon Bridge, Великобритания (2003)

ШВЕЦИЯ И НОРВЕГИЯ

- С 1990 года построено 80 новых алюминиевых мостов
- В Швеции алюминий широко используется для обновления старых мостов: экструзия используется для замены поврежденного бетона. Дополнительный эффект - снижение нагрузки на старые опоры

ДРУГИЕ СТРАНЫ

- Алюминиевые мосты также интенсивно строятся в Китае, Франции, Нидерландах, Италии, Канаде, США
- Широкое распространение в Германии и Швеции получили «military bridge» - быстро возводимые легко перемещаемые конструкции

ЯПОНИЯ

- Действует программа замены устаревших мостов на алюминиевые, предполагается использование 0,8-1 млн тонн алюминия
- Применение алюминия мотивировано большей сейсмоустойчивостью алюминиевых конструкций

РОССИЯ

- В 2017-2019 гг возведено 8 алюминиевых пешеходных мостов (2 - в Нижегородской области, 3 - в Красноярске, 2 - в Москве, 1- в Туле)
- В работе более 20 проектов мостов с использованием алюминиевых конструкций



Riekerhaven, раздвижной мост в Амстердаме, Голландия (2003)

ПЕРВЫЙ АЛЮМИНИЕВЫЙ МОСТ В РОССИИ (САНКТ-ПЕТЕРБУРГ)



АЛЮМИНИЕВАЯ
АССОЦИАЦИЯ

Пешеходный Коломенский мост через канал Грибоедова

- Год постройки: 1969
- Цельносварной



МИРОВОЙ ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА МОСТОВ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ АЛЮМИНИЕВОГО МОСТОСТРОЕНИЯ

Снижение веса конструкций и улучшение внешнего вида.
Достижение оптимальной металлоёмкости, создание экономически оправданных конструкций при меньшем весе по сравнению со стальными аналогами



Комплексы мостов для Олимпийских игр в Пекине 2008



Helix Bridge, Сингапур



Мост в Норвегии через реку Рандсельва



Helix Pedestrian Bridge, США

АЛЮМИНИЕВЫЕ МОСТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ



АЛЮМИНИЕВАЯ
АССОЦИАЦИЯ

Алюминиевые конструкции в 3 раза легче стальных и в 6 раз легче железобетонных, что позволяет обеспечить экономию средств (до 30%) на фундаментах и опорах, транспортировке и привлечении к строительству специальной техники



Схема моста для автомагистрали, Канада



Самый первый 100% алюминиевый мост в мире, построен в 1949 году через реку Сагений в Канаде

В настоящее время в России на прессовых алюминиевых заводах (КРАМЗ) освоено производство ортотропных плит, которые возможно и целесообразно использовать при строительстве новых и реконструкции существующих автодорожных мостов

Низкий удельный вес



Экономия на фундаментах и опорах (до 30% от общей стоимости)
В 3 раза легче стального
В 6 раз легче железобетона

**Срок службы
пролетных строений**



Более 70 лет

**Коррозионная
стойкость**



**Физические свойства
сплавов**

Сопоставима по огнестойкости со стальными аналогами (при применении антипиренов)

Не требуется окраска на весь срок эксплуатации

Огнестойкость анодированных алюминиевых конструкций имеет класс «НГ» (для покрытий)

Экологичность / Recycle



Возможность вторичного использования металла с минимальными затратами ресурсов на демонтаж и утилизацию.

Дизайн и эстетичность



Современный дизайн, создание сложных архитектурных форм, любой цвет по шкале RAL

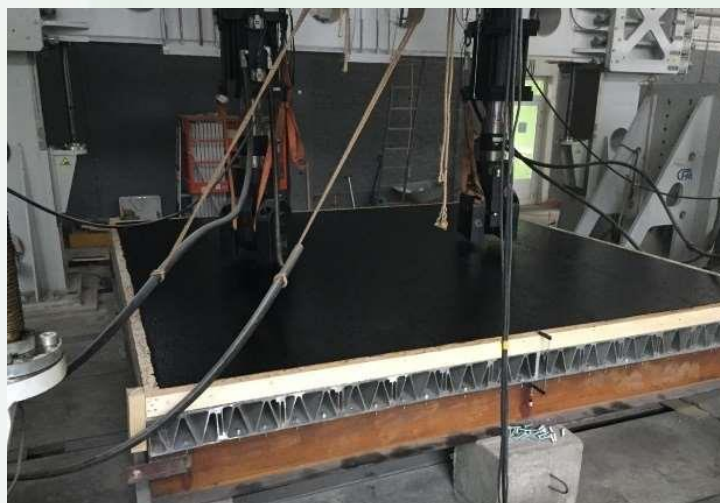


НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ



В 2019 году Министерством строительства РФ утвержден и введен в действие с 01 ноября *СП 443.1325800.2019* на проектирование алюминиевых мостов. Сфера применения документа охватывает проектирование пешеходных алюминиевых мостов.

В 2021 году ОК РУСАЛ, Алюминиевая Ассоциация совместно с НИУ МГСУ завершит комплекс дополнительных испытаний для распространения свода правил на автодорожные мосты.

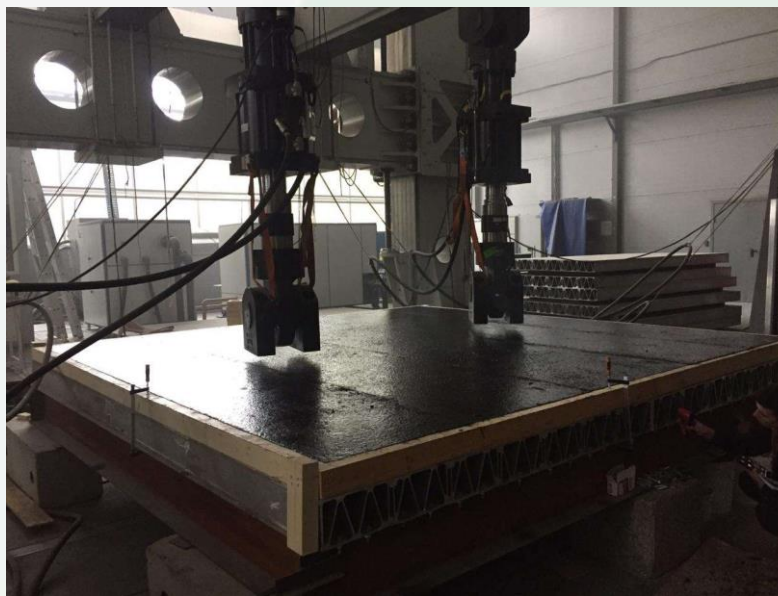


*Испытание в НИУ МГСУ
алюминевой ортотропной плиты
с дорожной одеждой (литой
асфальтобетон)*

Проведение испытаний в НИУ МГСУ ортотропных плит и образцов



Испытание ортотропных плит без дорожного покрытия на статическое воздействие (нагрузка 85 тн.)



Исследование ортотропных плит с дорожным покрытием (двухслойное покрытие-литой асфальтобетон) на циклические воздействия



Испытание болтового соединения (изменение предела прочности, коррозионная стойкость)

ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ С ПРОЛЁТНЫМИ СТРОЕНИЯМИ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ В РОССИИ

2017 год

Нижегородская
область



Всего с 2017 г. построено 8 надземных пешеходных переходов:

- Нижегородская область — 2 объекта

Заказчик: Правительство Нижегородской области

Проектная документация: разработана на основании СТУ, согласованных с Министерством строительства РФ

Изготовители: ООО «ГС-Резерв», АО «ОК РУСАЛ ТД», АО «АМР», АО «Арконик СМЗ», ЗАО «Чебоксарское предприятие «Сеспель»



2018 год

г. Красноярск

- г. Красноярск — 3 объекта

Заказчик: МКУ «УКС» г. Красноярск

Проектная документация: разработана на основании СТУ, согласованных с Министерством строительства РФ

Изготовители: ООО «КраМЗ» и АО «ОК РУСАЛ ТД», АО «Гипростроймост» г. Ульяновск



2020 год

г. Тула

- г. Москва — 2 объекта (в природном парке «Яуза»)

- г. Тула — 1 объект

Заказчик: Правительство Тульской области

Проектная документация: разработана на основании СП 443.1325800.2019 «Мосты с конструкциями из алюминиевых сплавов. Правила проектирования».

Изготовители: ООО «КраМЗ», АО «ОК РУСАЛ ТД», ООО «ГС-Резерв»

Нижегородская область
В эксплуатации с 2017 г.



г. Красноярск
В эксплуатации 2018 г.



«Строительство надземного пешеходного перехода через автомобильную дорогу пр. Восточный обвод г. Тулы»

*Объект выполнен в рамках Национального проекта
«Безопасные и качественные автомобильные дороги»*



Срок проектирования:
ноябрь 2019 г. — апрель 2020 г.

Срок строительства:
май — октябрь 2020 г.

Длина моста - 41.22 м.

Металлоемкость - 62.0 тн.

(КРАМЗ - экструзия АД 35Т1, АМР - прокат 1915Т1)

Заказчик: Правительство Тульской области

ГУ ТО «Тулаупрадор»

Проектировщик: ПИ «Мориссот»

Подрядчик по алюминиевым конструкциям: ГС «Резерв»



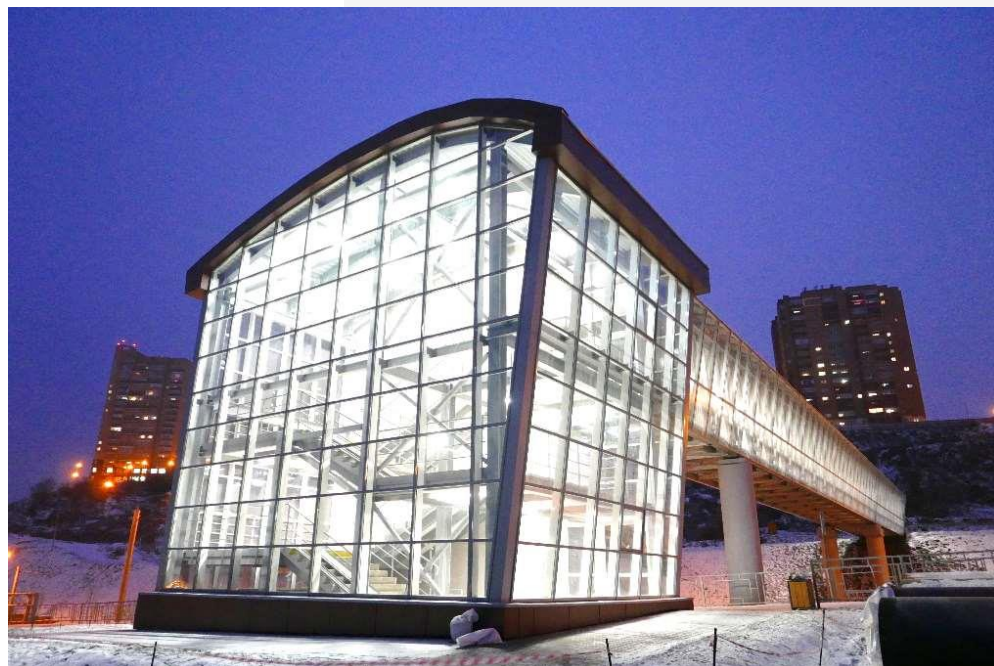
«Строительство надземного пешеходного перехода через автомобильную дорогу пр. Восточный обвод г. Тулы»

*Объект выполнен в рамках Национального проекта
«Безопасные и качественные автомобильные дороги»*

Монтаж пролетного строения



«Строительство пешеходного моста через ул. Волочаевская г. Красноярск»



Срок проектирования:

март — июль 2019 г.

Срок строительства:

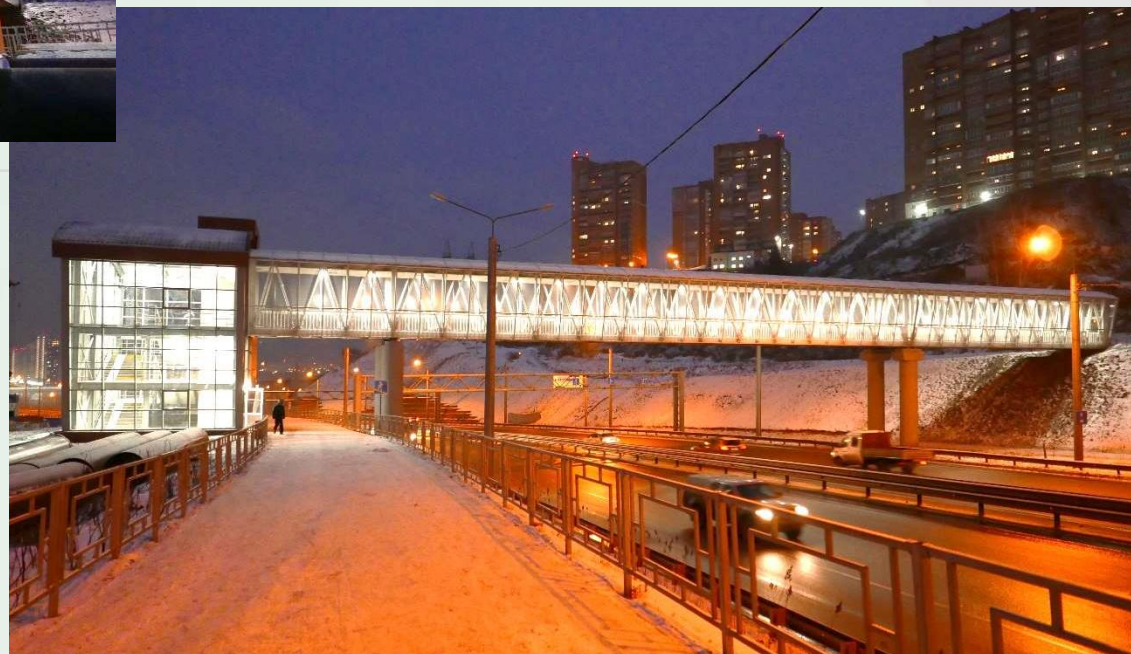
III кв. 2019 — сентябрь 2020

**Длина пролета моста 19.5 м., и 43.5 м.
Металлоемкость - 41.1 тн.
(КРАМЗ - экструзия АД 35Т1)**

**Заказчик: «Управления капитального
строительства» г. Красноярск**

Проектировщик: ЗАО «Гипротрансмост»

Подрядчик : АО «Гипростроймост»



Архитектурное ограждение пешеходного моста Московского зоопарка



Срок проектирования: август — октябрь 2020 г.

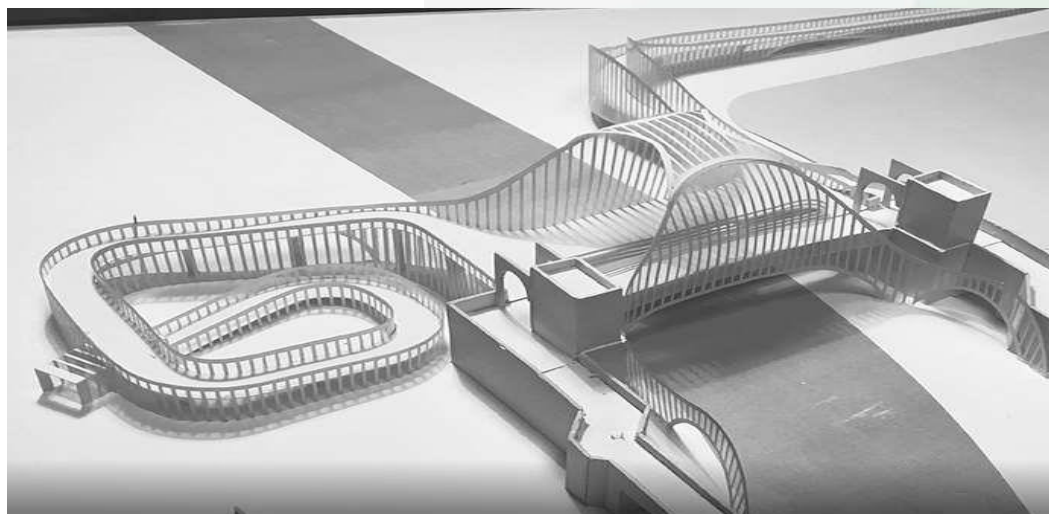
Срок строительства: III кв. 2020 г. — март 2021 г.

Заказчик: Казенное предприятие «Управление
гражданского строительства» г. Москвы

Проектировщик-Ген.подрядчик: ООО «ГП-МФС»

Металлоемкость: 52 тн. (архитектурное ограждение)

(КРАМЗ - экструзия АД 35Т1)





**Полная длина надземного пешеходного перехода -
121 м.**

Металлоемкость - 62 тн.

(КРАМЗ - экструзия АД 35Т1, Арконик - прокат 1565чМ)

Заказчик: МКУ «Борстройзаказчик»

Проектировщик: ПИ «Волгаавтодорпроект»

Подрядчик: ООО «ИСБ»

Срок проектирования :
август 2019 г. — февраль 2020 г.

Срок строительства:
ноябрь 2020 г. — август 2021 г.

Строительство пешеходного перехода через ул. Калинина в районе жилого дома №177 в г. Красноярске



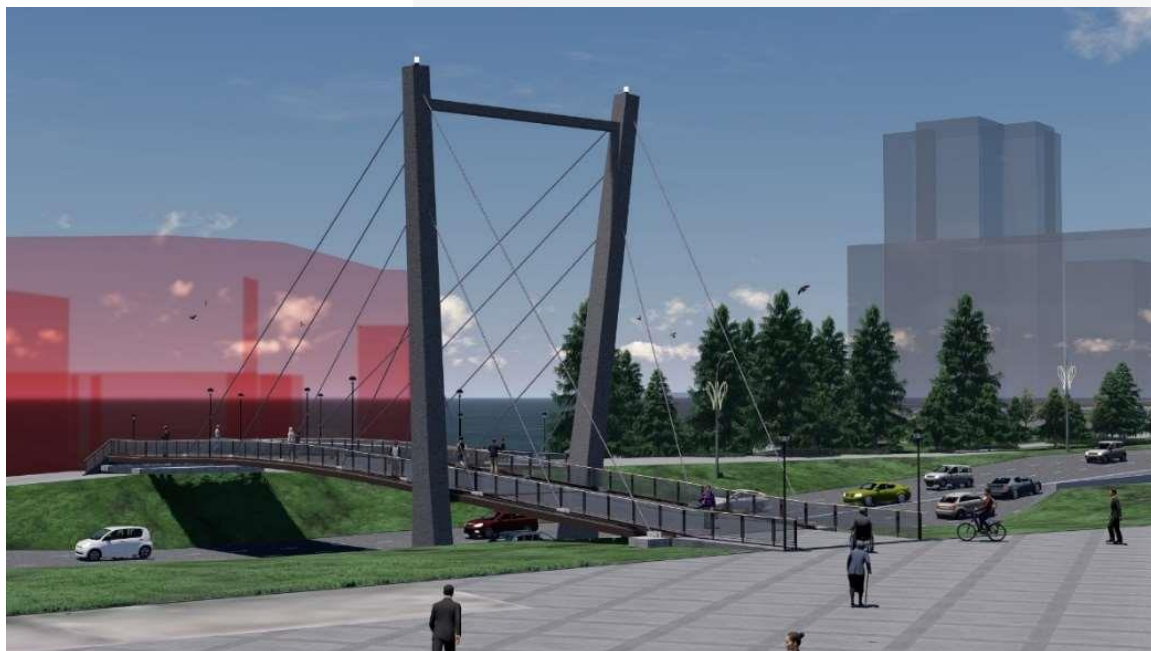
Заказчик: МКУ г. Красноярска «Управление капитального строительства»

Проектировщик: ЗАО «Институт Гипротрансмост-Ульяновск»

Срок проектирования:
Июнь — октябрь 2020 г.

Срок строительства:
IV кв. 2020 г. — IV кв. 2021 г.

Строительство пешеходного перехода через ул. Карла Маркса в районе Красноярской краевой филармонии в г. Красноярске»



Срок проектирования:

май – сентябрь 2020 г.

Срок строительства:

IV кв. 2020 г. – IV кв. 2021 г.

Длина: 38.0 м.

Ширина: 8.0 м.

Металлоемкость: 60.0 тн.

(КРАМЗ – экструзия АД 35Т1)

Заказчик:

МКУ г. Красноярска «Управление капитального
строительства»

Проектировщик: ООО «Горизонт»



Пилотный проект автодорожного моста с пролетными строениями из алюминиевых сплавов через р. Линда (Нижегородская обл.)



Длина моста - 72 м.

Схема моста - 18x18x18x18

Металлоемкость: 240 тн.

Заказчик: Государственное казенное учреждение
Нижегородской области «Главное управление
автомобильных дорог»

Ген. проектировщик: «Ренова-строй»

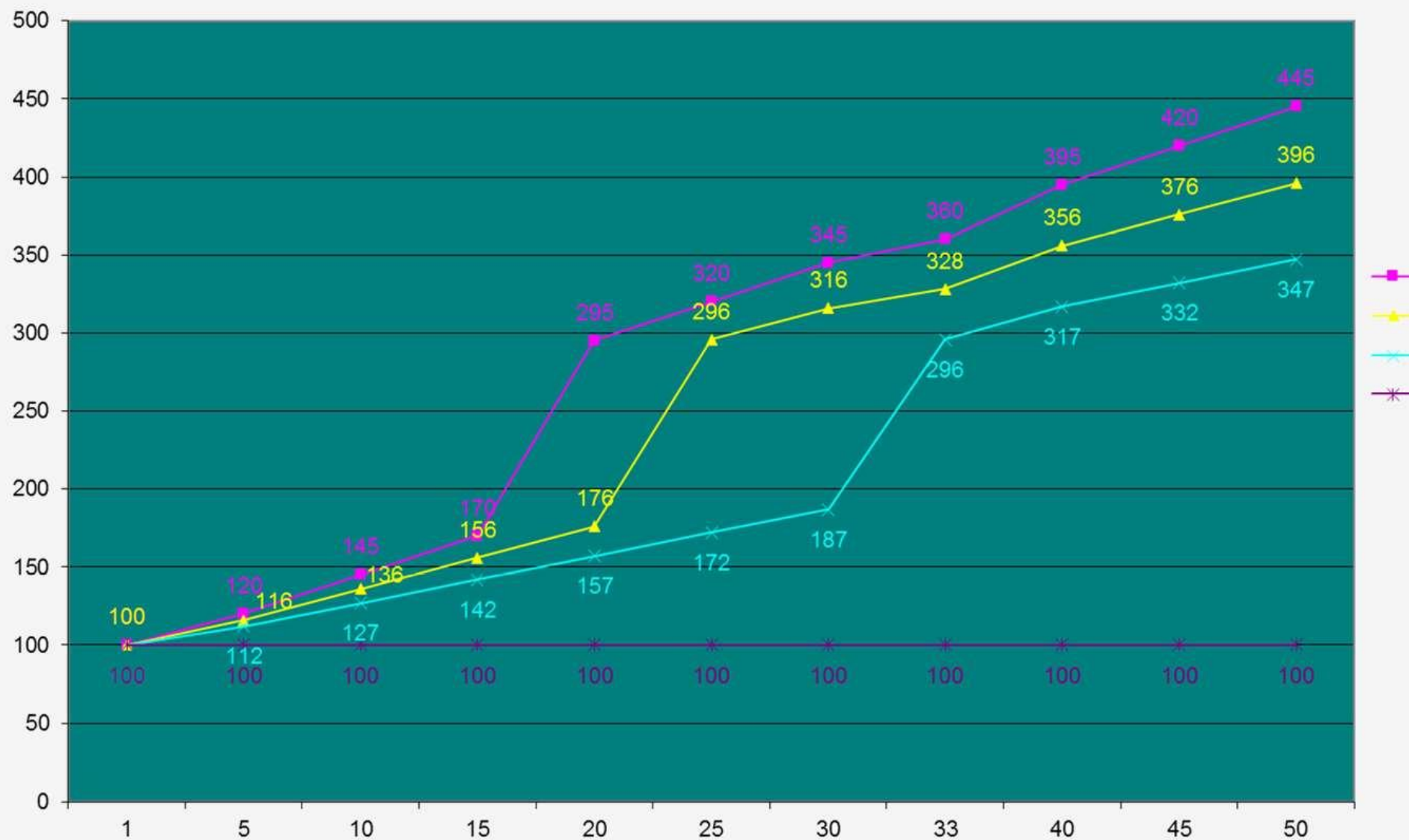
Разработчик СТУ: НИЦ МИС (МАДИ)

Срок проектных работ:
август — декабрь 2020 г.

Срок строительства:
ноябрь 2021 г. — сентябрь 2022 г.



МИРОВОЙ ОПЫТ ПО ДИНАМИКЕ ЗАТРАТ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ МОСТОВ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ



ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКСТРУДИРОВАННЫЕ ОРТОТРОПНЫЕ ПЛИТЫ ДЛЯ МОСТОВ



Применение этого технического решения позволяет существенно снизить «мертвую» нагрузку от собственного веса пролетных строений, сократить затраты на возведение опор и фундаментов, ускорить монтаж и существенно упростить его технологию: конструкции монтируются крупными блоками, устанавливаются в проектное положение за 1 подъем

В настоящее время в России на **КРАМЗ** освоено производство ортотропных плит, которые возможно эффективно использовать при строительстве новых и реконструкции существующих автодорожных мостов, а также в замене старых (аварийных) пролетных строений на алюминиевую плиту с использованием существующих опор

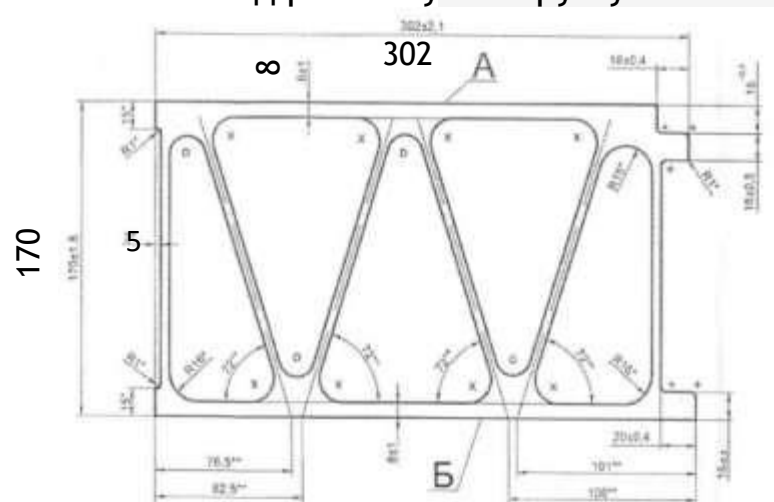


ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕПОЧКА ПРОИЗВОДСТВА ОРТОТРОПНЫХ ПЛИТ ДЛЯ МОСТОВ



АЛЮМИНИЕВАЯ
АССОЦИАЦИЯ

Разработка профиля с сечением
под расчетную нагрузку



Изготовление экструдированного профиля на **Красноярском
металлургическом заводе (ООО КРАМЗ)**



Производство ортотропной плиты из отдельных элементов с применением сварки трением с перемешиванием на **ЗАО «Сеспель»**



Мостовые пешеходные переходы через водные преграды



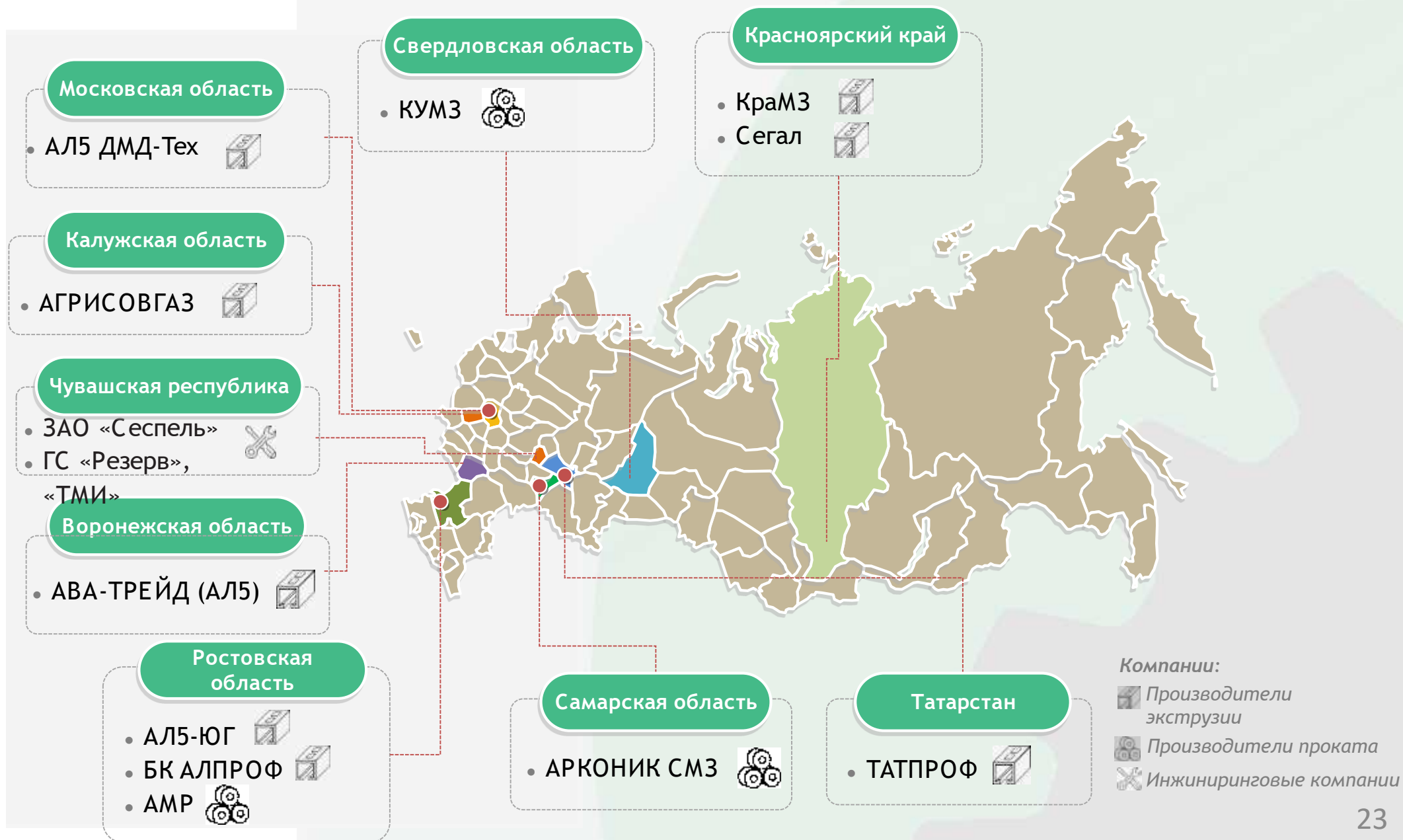
Транспортно-пересадочные узлы



ГЕОГРАФИЯ ПРИСУТСТВИЯ ЗАВОДОВ-ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ



АЛЮМИНИЕВАЯ
АССОЦИАЦИЯ



Алюминиевая Ассоциация открыта для обсуждения различных форм сотрудничества и проектов, направленных на расширение использования алюминия

Приглашаем к сотрудничеству!

ВАСИЛЬЕВ ЕВГЕНИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ,
Руководитель проектов транспортной
инфраструктуры
Тел. +7(987)757-99-99
Evgeniy.Vasiliev@aluminas.ru

г. Москва, Краснопресненская наб., д.8
www.aluminas.ru
info@aluminas.ru
+7 (495) 663-99-50