НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Автодорожные мосты с конструкциями из алюминиевых сплавов Изменение №1 СП 443.1325800.2019

Москва 2021

Основные преимущества и недостатки конструкций из алюминиевых сплавов

1) **Преимущества алюминиевых сплавов по сравнению со сталью**:

- малый собственный вес;
- высокая коррозионная стойкость;
- отсутствие склонности к хрупкому разрушению при низких t°;
- повышенная сейсмостойкость;
- технологичность изготовления;
- эстетичный внешний вид конструкций.

2) **Недостатки алюминиевых сплавов по сравнению со сталью**:

- повышенная деформативность из-за низкого модуля упругости;
- пониженная сопротивляемость усталостным разрушениям;
- повышенная чувствительность к концентрации напряжений;
- риск гальванической коррозии.

Основные экономико-социальные преимущества мостов из алюминиевых сплавов

1) **Коммерческая выгода от применения более легких конструкций, что позволяет**:
   - упростить сборку и строительство мостов;
   - снизить транспортные расходы и сроки строительства;
   - увеличить переменную нагрузку на мост при его обновлении;

2) **Преимущества от использования современных технологий изготовления конструкций из алюминиевых сплавов:**
   - повышение качества сборки крупногабаритных фрагментов в заводских условиях.

3) **Конкурентная стоимость алюминиевых конструкций**:
   - в течение полного жизненного цикла алюминиевые конструкции имеют преимущество за счет меньших затрат на техническое обслуживание и более длительного срока службы.

4) **Выгода с точки зрения развития окружающей среды:**
   - снижение влияния на окружающую среду за счет более редких операций техобслуживания.

Примеры мирового мостостроения, автодорожные мосты из алюминиевых

Автодорожный мост Arvida Bridge, Канада, 1950 г. пролёт 88,4 м

Примеры мирового мостостроения, автодорожные мосты из алюминиевых сплавов

Автодорожный мост Schwansbell, Германия, 1956 г.
пролет 44,2 м

Примеры мирового мостостроения, автодорожные мосты из алюминиевых сплавов

Самый длинный автодорожный мост в мире из алюминиевых сплавов, р. Rona, Франция, 1980 г. пролет 177 м,

Примеры мирового мостостроения, автодорожные мосты из алюминиевых

Автодорожный мост Forsmo, Норвегия, 1995 г.
пролет 39 м

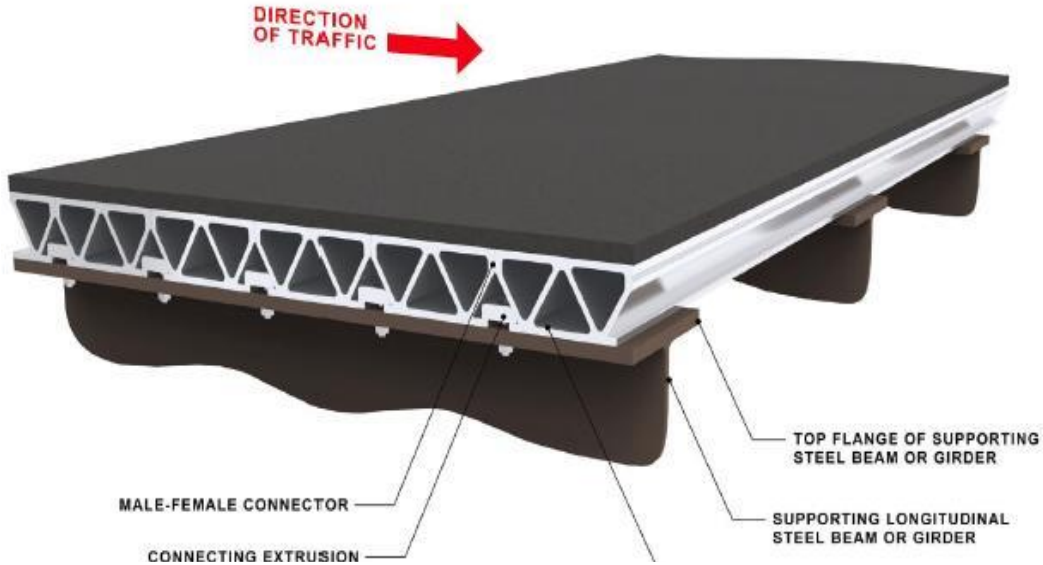
Примеры мирового мостостроения, автодорожные мосты из алюминиевых сплавов

Автодорожный мост Real Ferdinando, Италия, 1998 г.
пролет 85 м

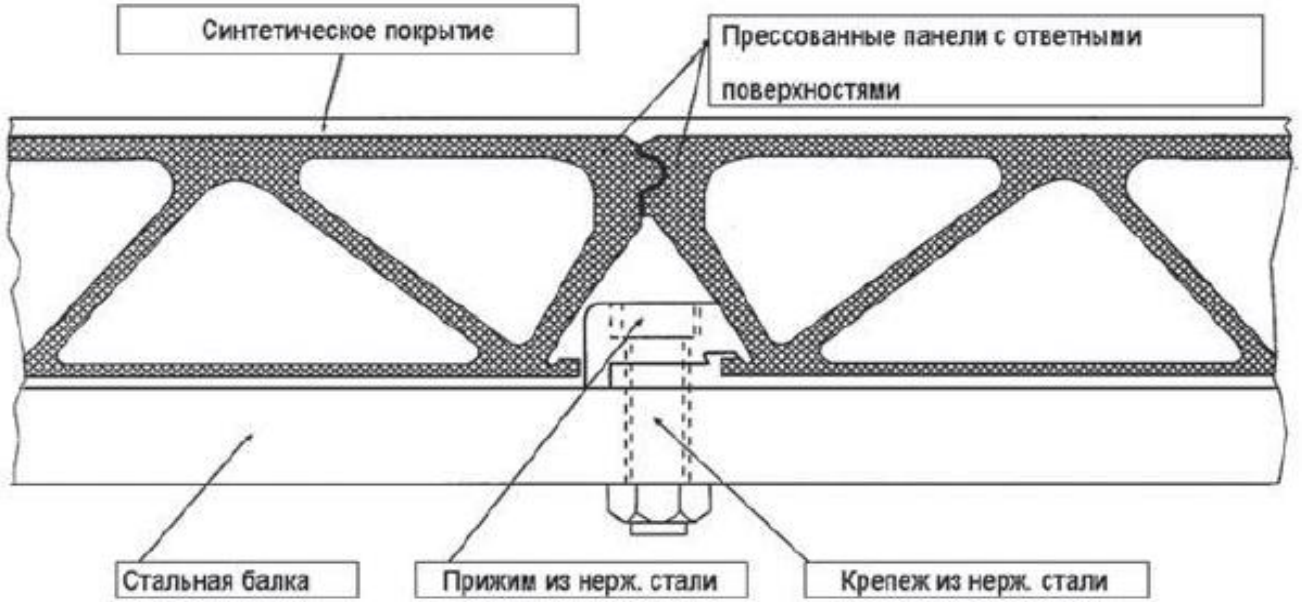
Примеры мирового мостостроения, автодорожные мосты из алюминиевых сплавов

Подъемный мост Riekerhavenburg, Нидерланды, 2003 г. пролет 20 м

Замена сталежелезобетонных плит пролетных строений на алюминиевые ортотропные плиты



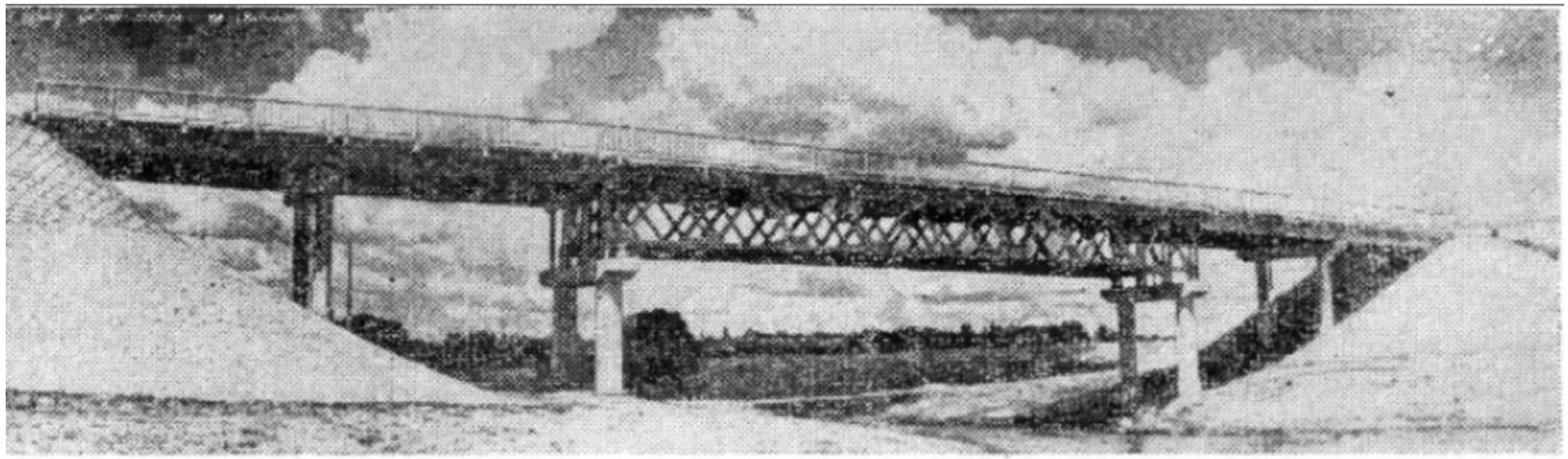
Ортотропная плита проезжей части из алюминиевого сплава с синтетическим покрытием

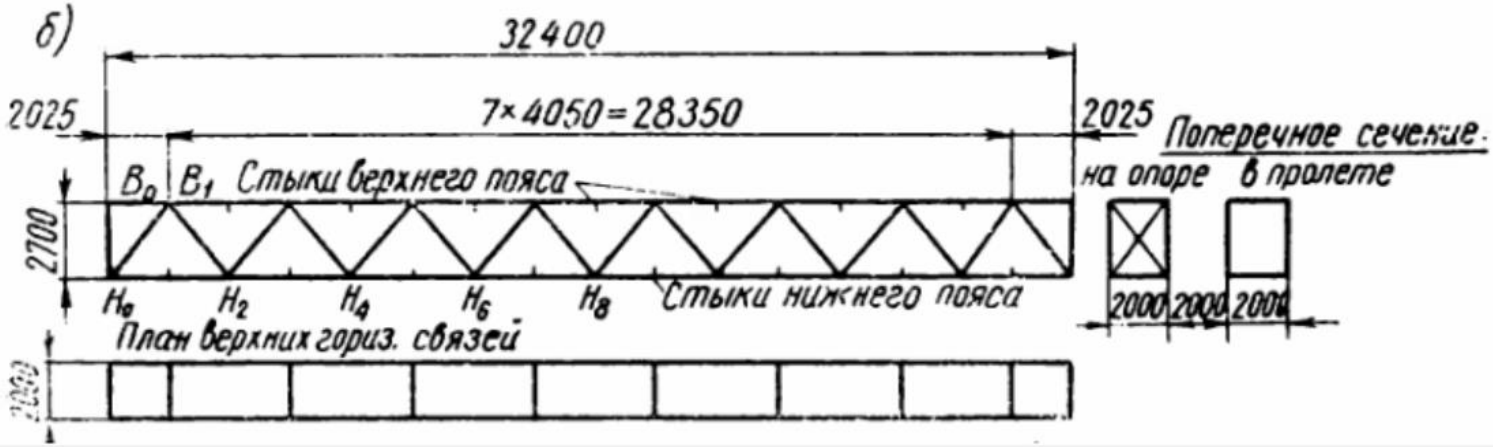


Вариант конструкции плиты из сборных секций

Автодорожный мост из алюминиевых сплавов в СССР

Автодорожный мост из алюминиевого сплава Д16
центральный пролет 32,4 м, г. Руза, 1963 г., демонтирован в 1965 г.





Автодорожные мосты из из алюминиевых сплавов в РФ

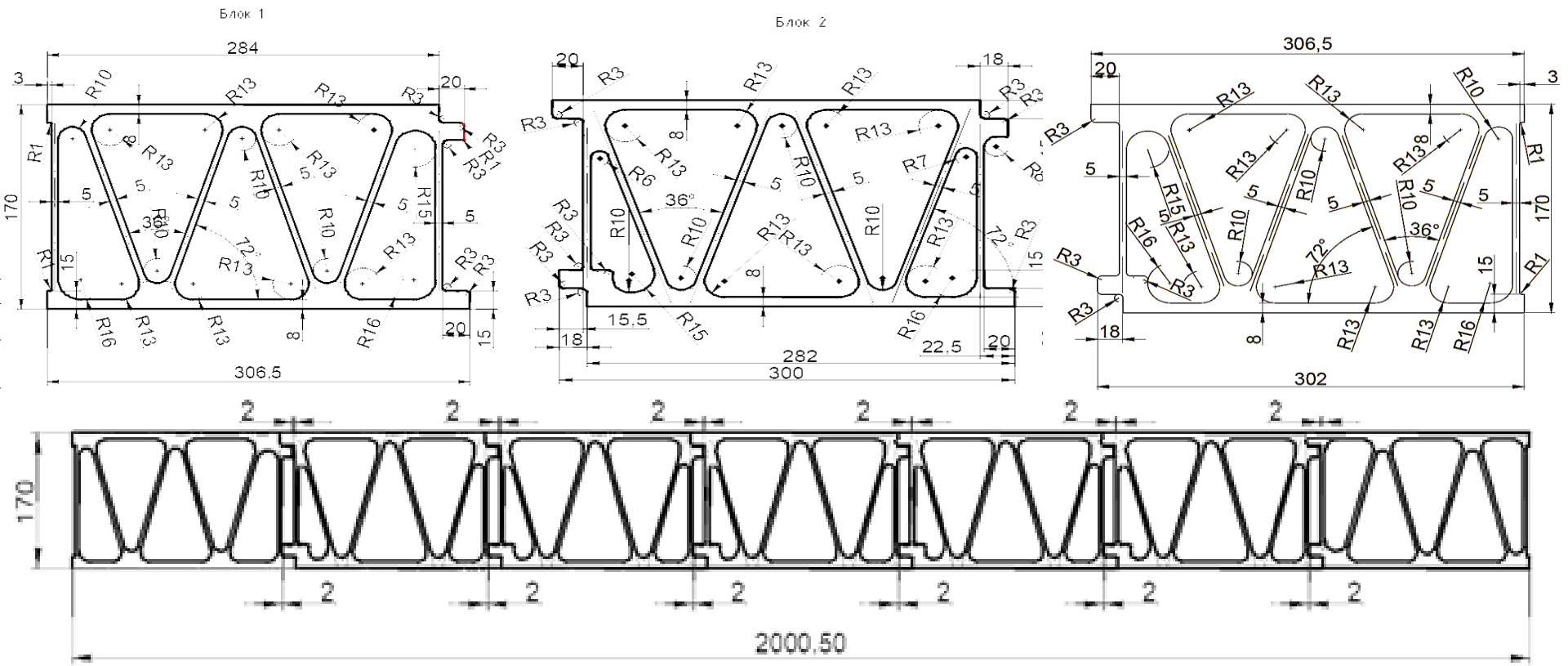
Программа НИОКР МГСУ на 2019-2020 г. для расширения сферы применения СП 443.1325800.2019 на автодорожные мосты

Основные задачи:

1. Исследование физико-механических свойств перспективного для мостостроения сплава EN AW-6082 T6 на прочность, деформативность, выносливость, ударную вязкость и коррозионную стойкость.
2. Исследование свойств сварных соединений из сплава EN AW-6082 T6, выполненных аргонодуговой сваркой (АДС) и сваркой трением с перемешиванием (СТП).
3. Проектирование, сопровождение производства и экспериментальные исследование работы ортотропных плит из сплава EN AW-6082 T6 с различными типами дорожной одежды при статическом и циклическом нагружении на прочность , деформативность и выносливость.
4. Исследование свойств соединений узлов конструкций из сплава EN AW-6082 T6 на высокопрочных болтах.
5. Определение параметров затухания (декремента колебаний) мостов из алюминиевых сплавов для проведения динамических расчетов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проектирование, изготовление и испытания ортотропных плит из алюминиевых сплавов



Экструдированные элементы ортотропной плиты из алюминиевого сплава EN AW-6082 T6

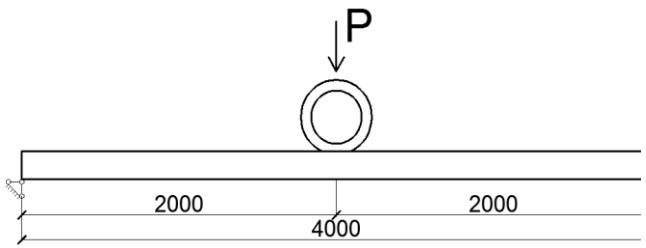
Сварка элементов в плиту методом трения с перемешиванием (СТП)

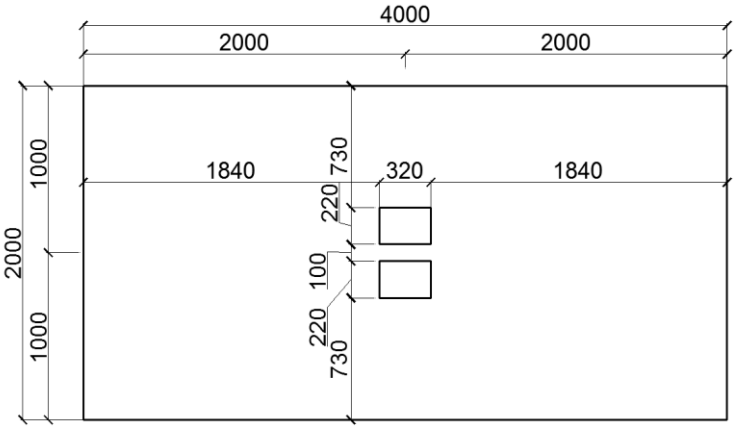
Размеры плиты 4,0×2,0×0,17 м, вес 1100 кг

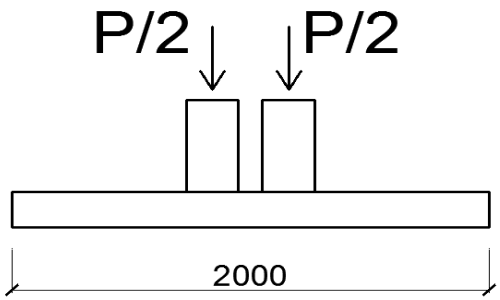
НИОКР по доработке СП «Мосты с конструкциями из алюминиевых сплавов» для автодорожных мостов

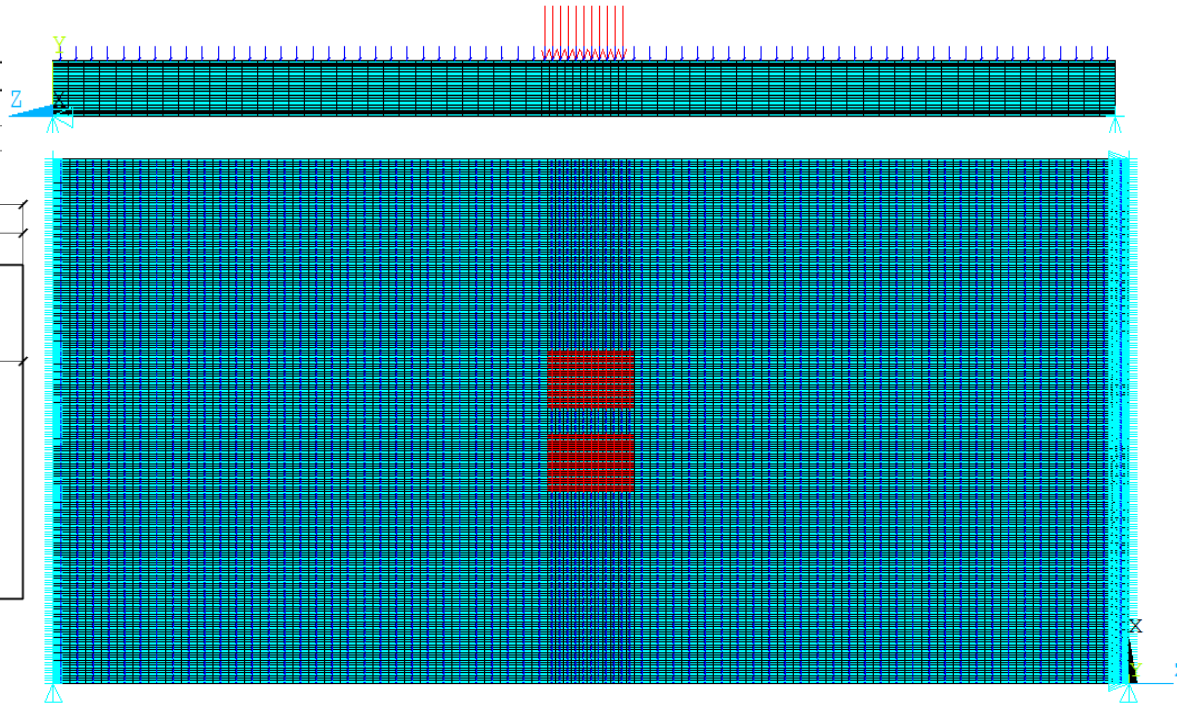
Компьютерное моделирование работы ортотропной плиты

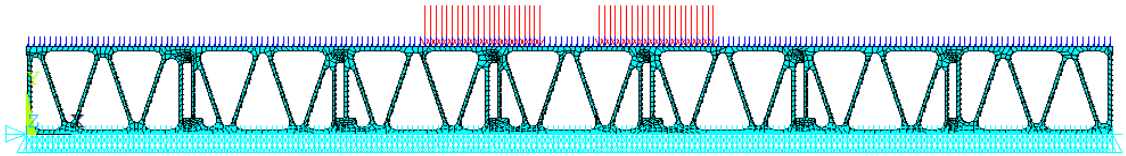
Нагрузки на плиту





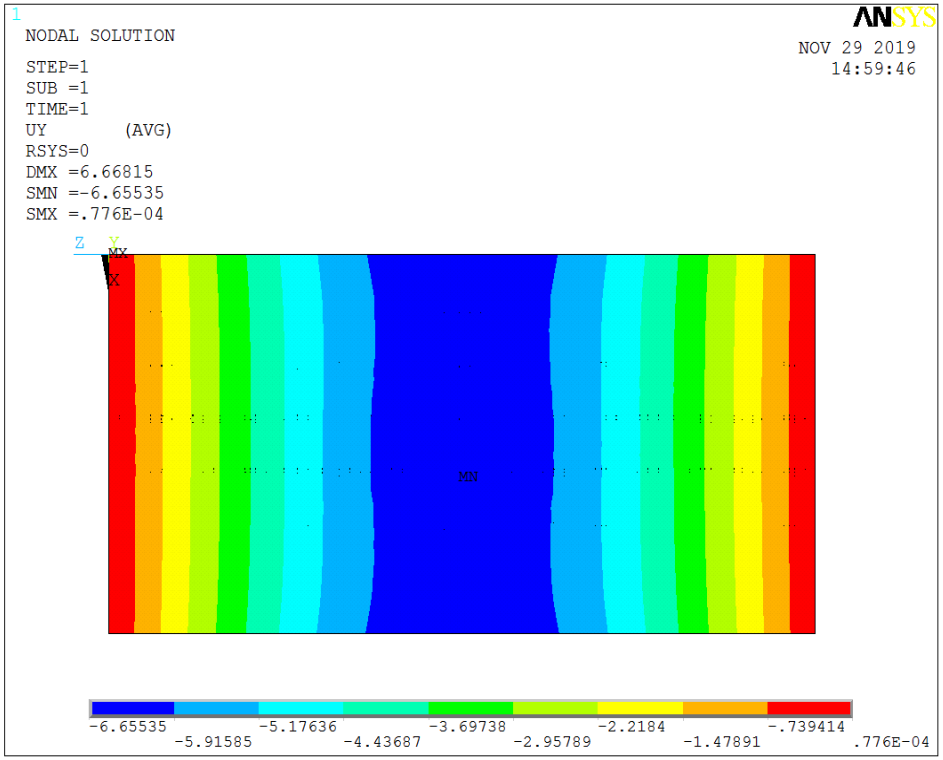


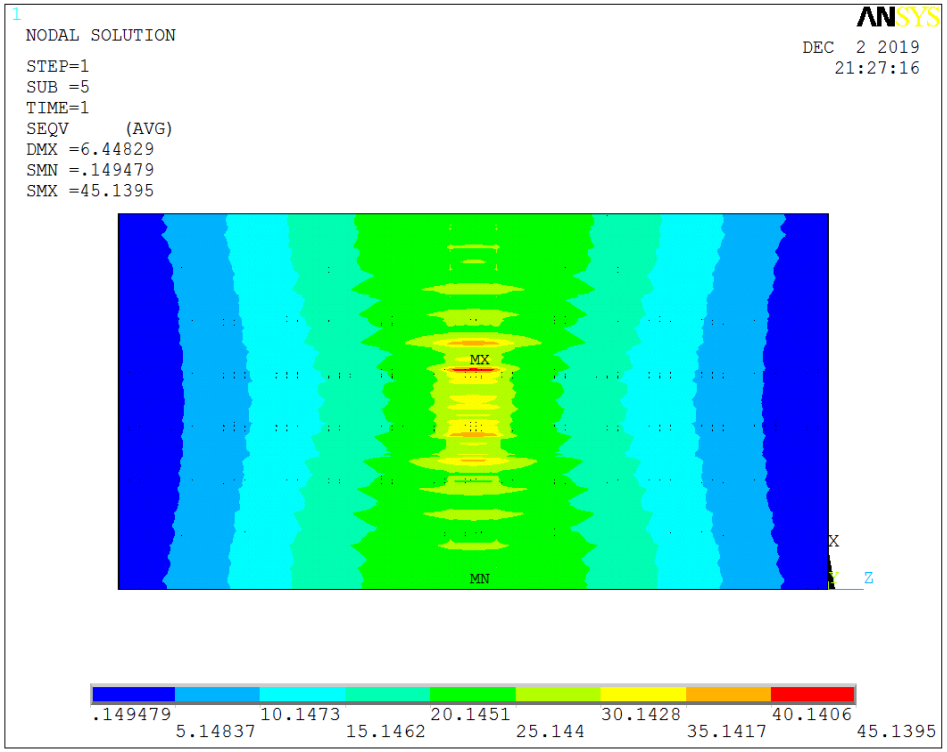




Компьютерное моделирование работы ортотропной плиты в МКЭ системе ANSYS

Перемещения и напряжения

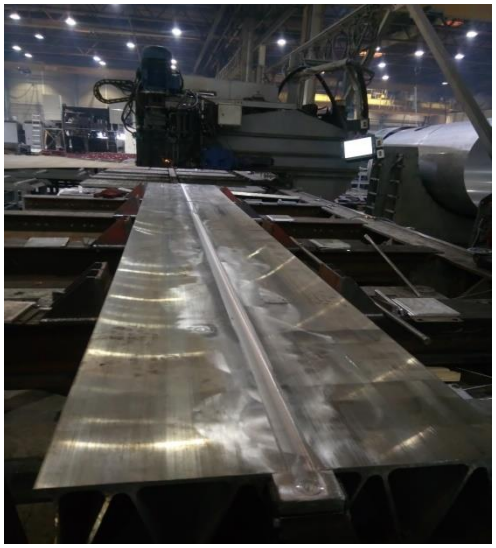




НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НИОКР по доработке СП «Мосты с конструкциями из алюминиевых сплавов» для автодорожных мостов

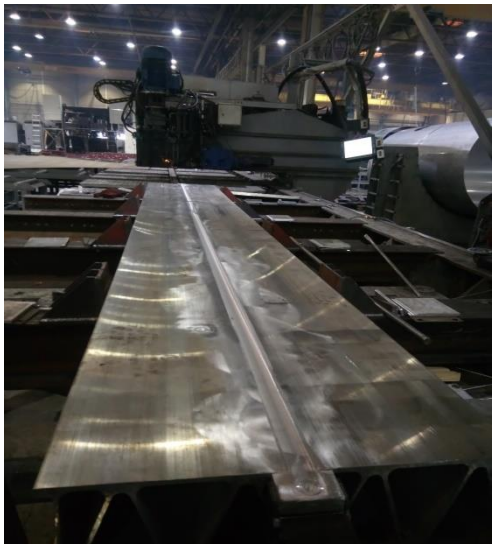
Экструдированные на з-де КраМЗ (Красноярск), сваренные СТП на з-де Сеспель (Чебоксары) элементы плиты, партия плит для испытаний



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

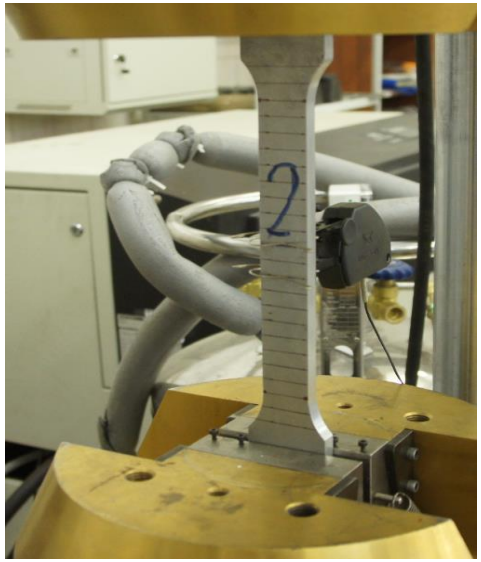
НИОКР по доработке СП «Мосты с конструкциями из алюминиевых сплавов» для автодорожных мостов

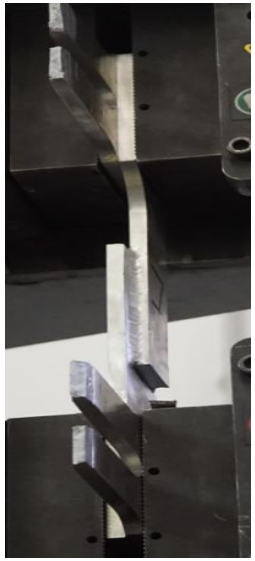
Экструдированные на з-де КраМЗ (Красноярск), сваренные СТП на з-де Сеспель (Чебоксары) элементы плиты, партия плит для испытаний

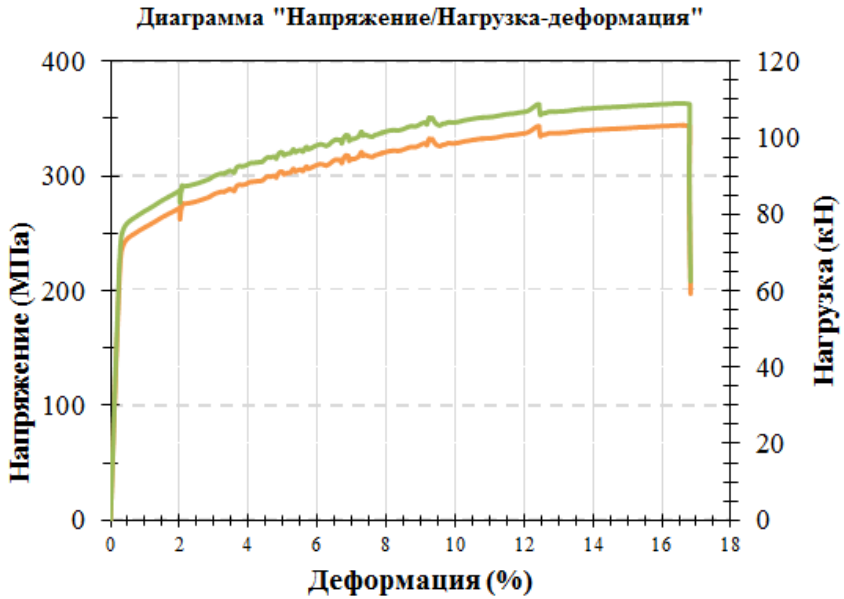


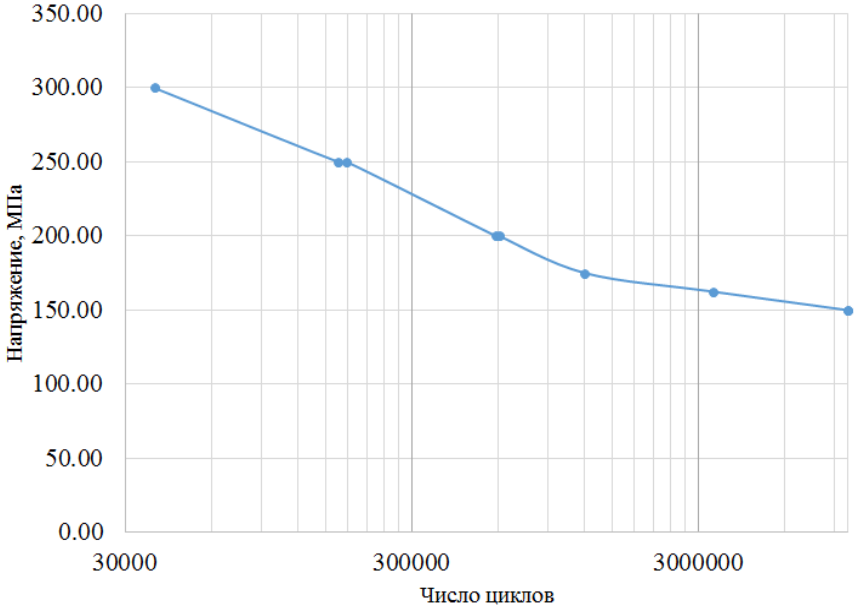
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Статические и усталостные испытания образцов алюминиевого сплава EN AW-6082T6



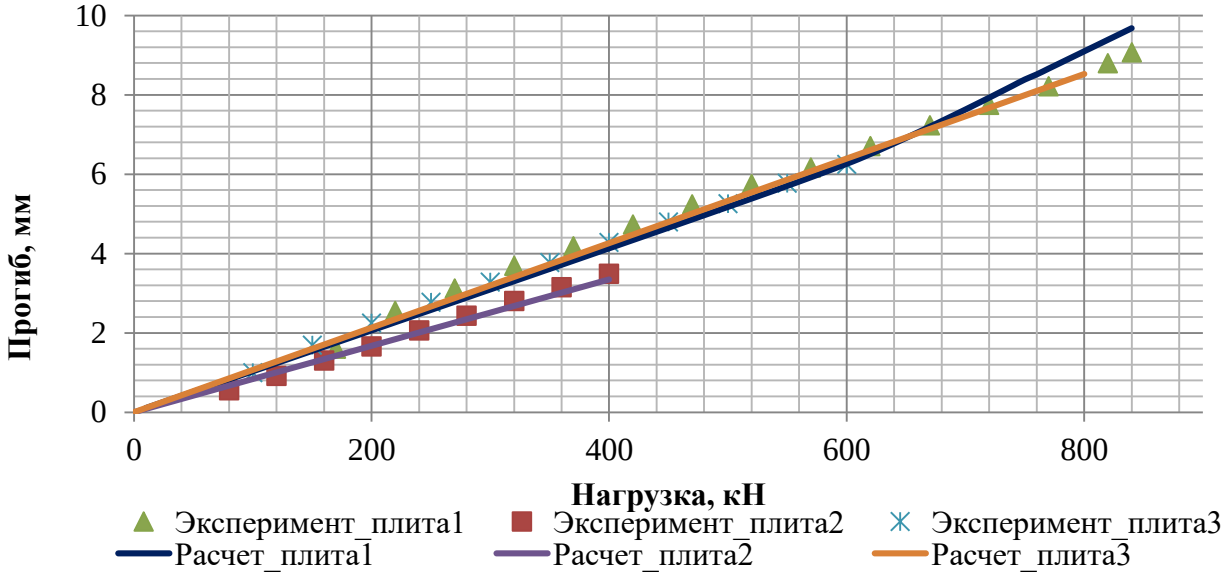






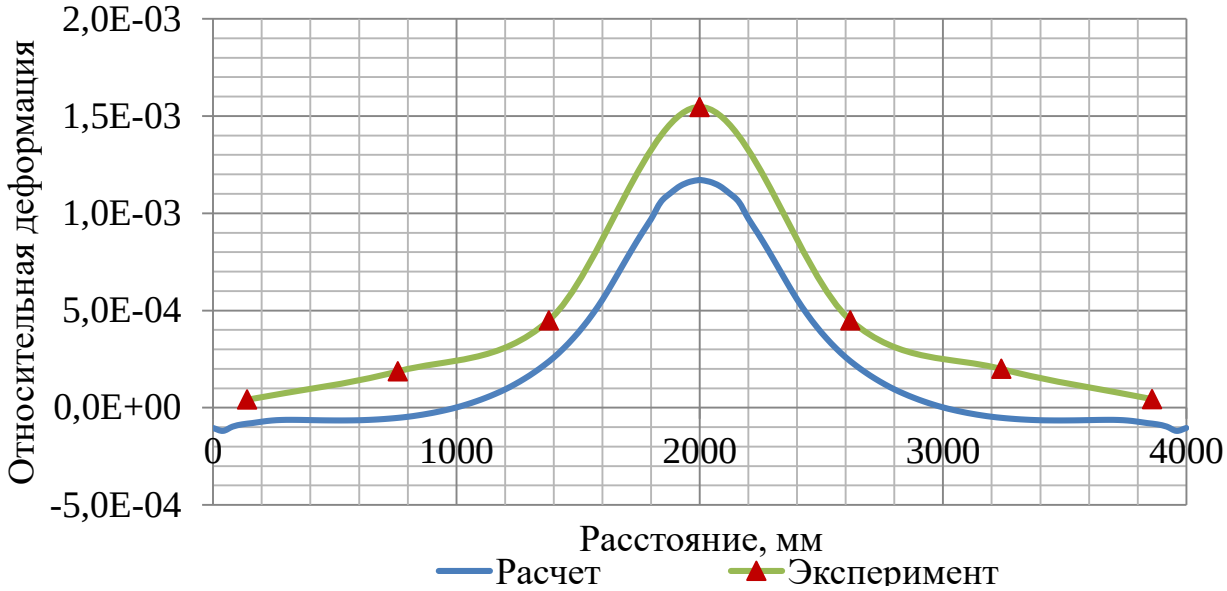
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

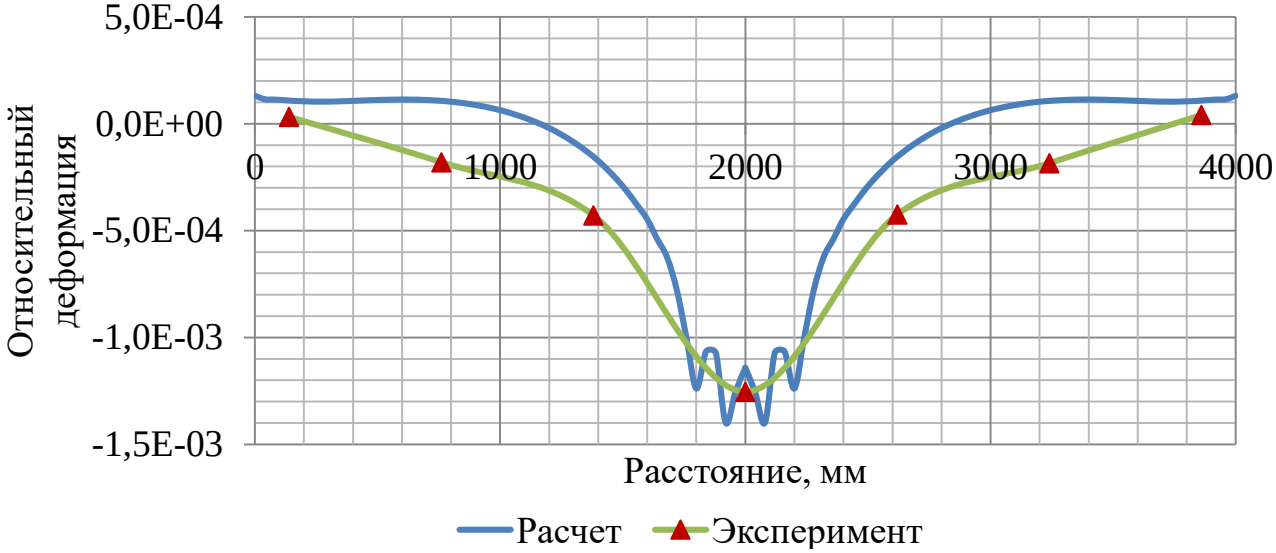
Испытания ортотропных плит и болтовых соединений сплава EN AW-6082 T6 в НИУ МГСУ



Испытания ортотропных плит и болтовых соединений сплава EN AW-6082 T6 в НИУ МГСУ

Сравнение теоретических и экспериментально измеренных деформаций методом тензометрии





Документы, разработанный в результате выполнения НИУ МГСУ программы НИОКР

Изменение №1 СП 1325800.2019

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СВОД ПРАВИЛ СП 443.1325800.2021

МОСТЫ С КОНСТРУКЦИЯМИ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Правила проектирования

Издание официальное

Москва 2021

СТУ на мост через р. Линда

Общество с ограниченной ответственностью
«НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР МОСТОВ И СООРУЖЕНИЙ»
(ООО «МИП «НИЦ МИС»)

Акционерное общество
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА» (АО ЦНИИТС)

СОГЛАСОВАНО
Директор ГКУ НО «ГУАД»
_____ Л.С. Самухин
«26» февраля 2021 г.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

на проектирование моста через р. Линда на км 5+351 в городе областного значения Бор Нижегородской области в составе объекта: Реконструкция участка автомобильной дороги (22 ОП МЗ 22Н-0708) Толоконцево - Могильцы» с учётом особенностей сооружений из алюминиевых сплавов

Разработаны:
ООО «МИП «НИЦ МиС» совместно с АО ЦНИИТС

Генеральный директор ООО «МИП «НИЦ МиС», к.т.н.
_____ Ш.Н. Валиев
«26» февраля 2021 г.

Зам. генерального директора АО ЦНИИТС
по научной работе, к.т.н.
_____ Ю.В. Новак
«26» февраля 2021 г.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проект автодорожного из алюминиевых сплавов в РФ 2021 г.

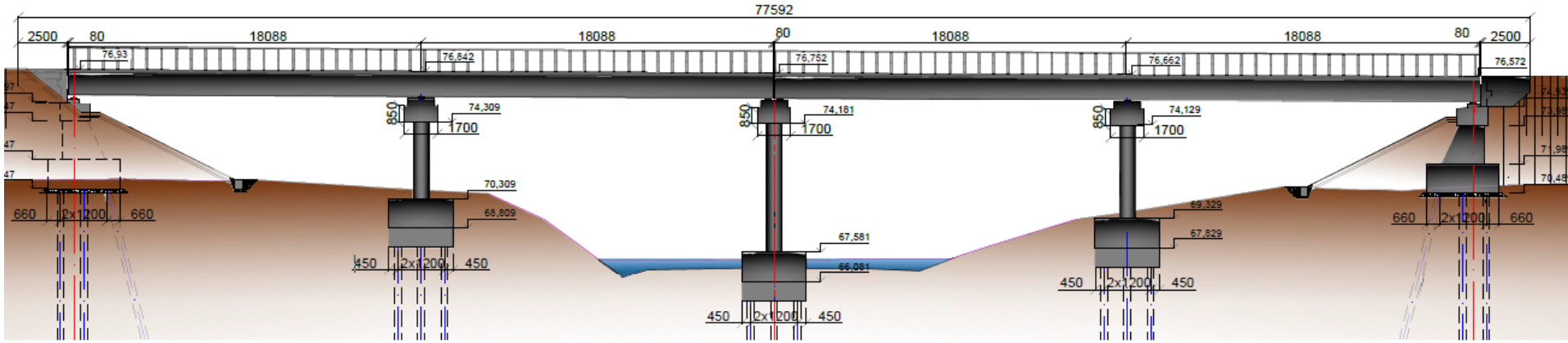
Нижний Новгород, мост через р. Линда, пролеты18*2+18*2, вес пролетного строения 200 т,.

Разработчики проекта – Пи2, СТУ «НИЦ М и С» («МАДИ»)

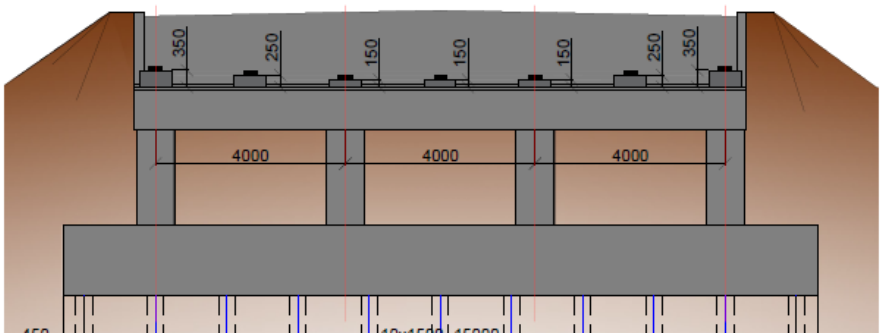
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проект автодорожного из алюминиевых сплавов в РФ 2021 г.

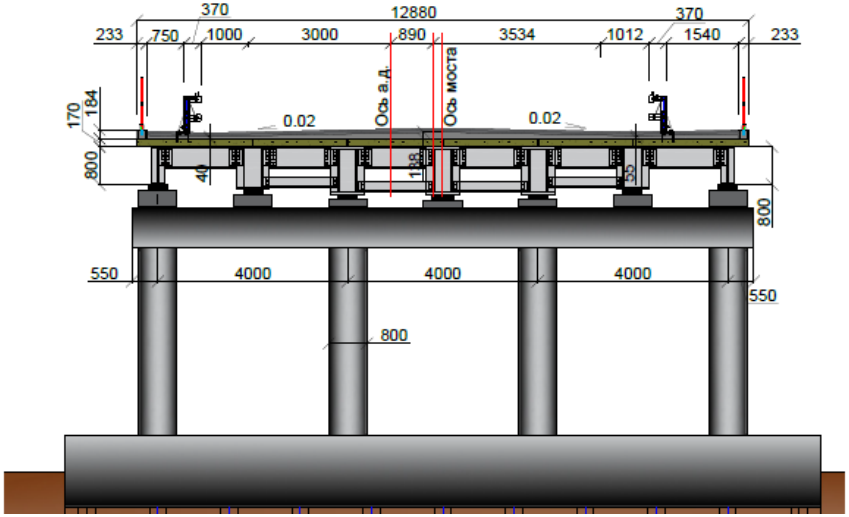
Общий вид моста



Береговая опора



Промежуточная опора



Спасибо за внимание!