

# БЫСТРОМОНТИРУЕМЫЕ БОЛТОВЫЕ РОСТВЕРКИ ДЛЯ ОПОР ВЛ НАПРЯЖЕНИЕМ 110-750 кВ

Пятая международная научно-практическая конференция

«Опоры и фундаменты для умных сетей:

инновации в проектировании и строительстве»

4-6 июля 2018, Санкт-Петербург

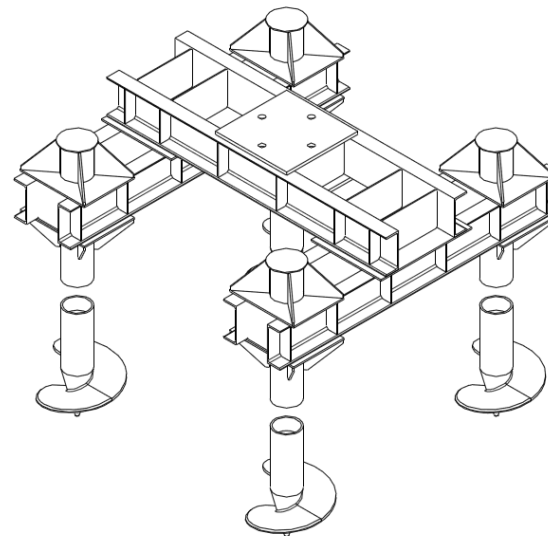
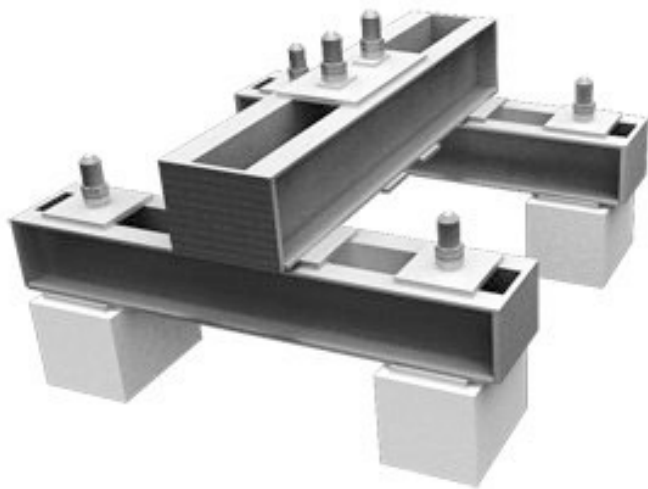
Инженер НИЛКЭС  
Трухина Татьяна Алексеевна  
e-mail: [t.a.trukhina@nilkes.ru](mailto:t.a.trukhina@nilkes.ru)

## История проектирования свайных фундаментов под опоры ВЛ

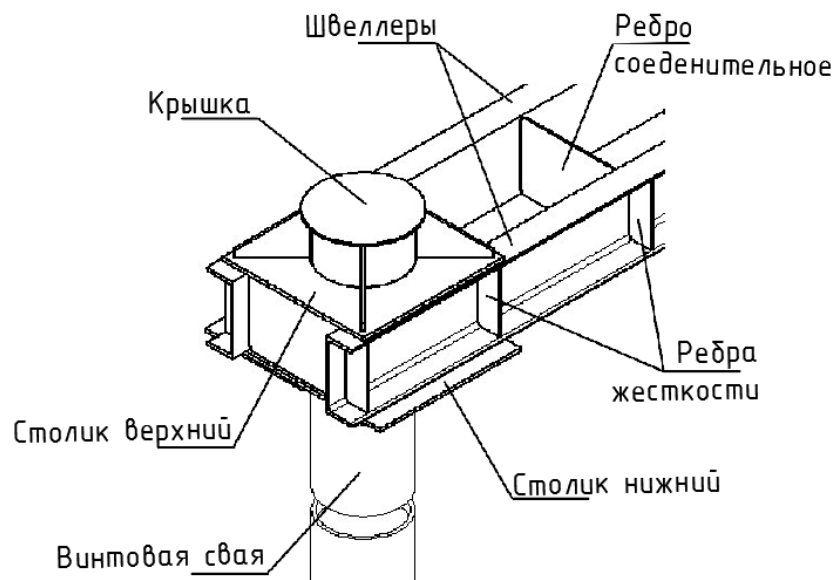
1970-е годы  
Типовой проект 3.407-115  
«Унифицированные фундаментные конструкции»



2000-е годы  
Серия № 20006тм  
«Унифицированные конструкции фундаментов на винтовых сваях»



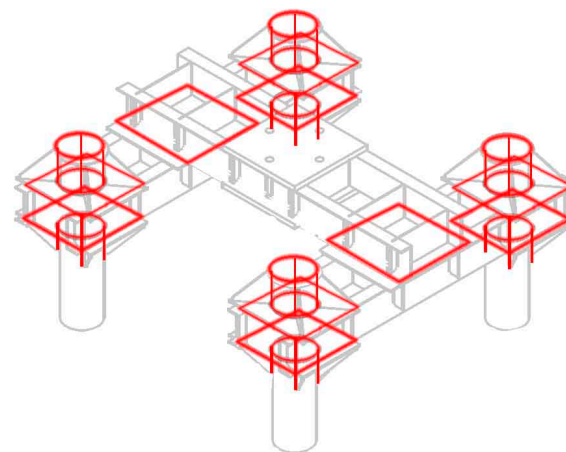
## Сварной узел крепления металлической сваи и ростверка по проекту серии 20006тм



## Основная проблематика конструкции металлического ростверка проекта серии 20006тм



ВЛ 750 кВ «Ангара» - «Камала»



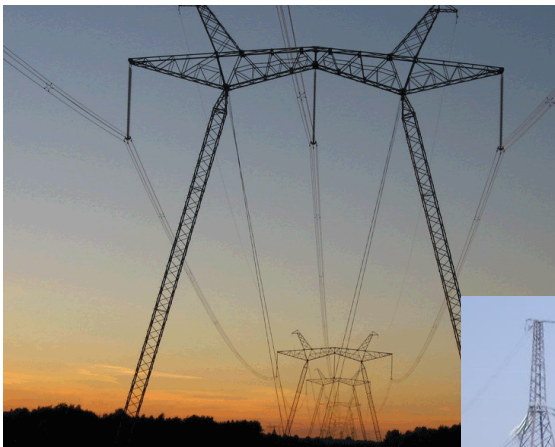
340 метров сварного шва





## Строительство ВЛ 750кВ «Белозерская» - «Ленинградская»

ПП750-5Г



УС750-1, УСк750-1

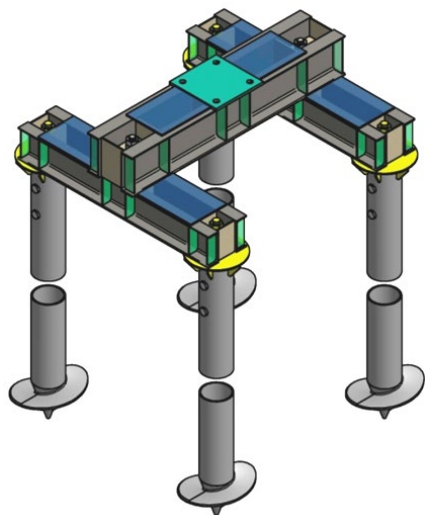


ПС750-3Г

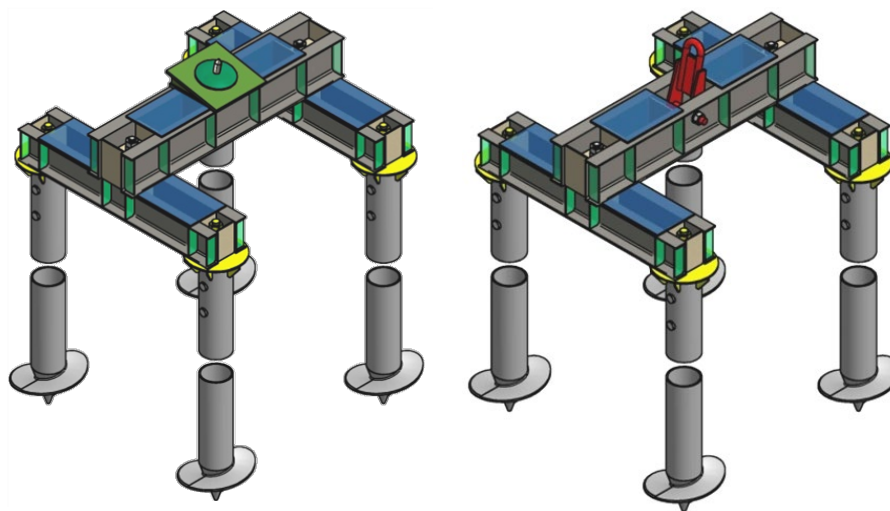


Тип опоры	Кол-во опор на линии, шт.	Кол-во фундаментов, шт.
ПП750-5	800	4
ПС750-3	20	8
УС750-1	15	12
Всего на линию	835	3540

## Быстромонтируемые болтовые ростверки для ВЛ 750 кВ «Белозерская» - «Ленинградская»



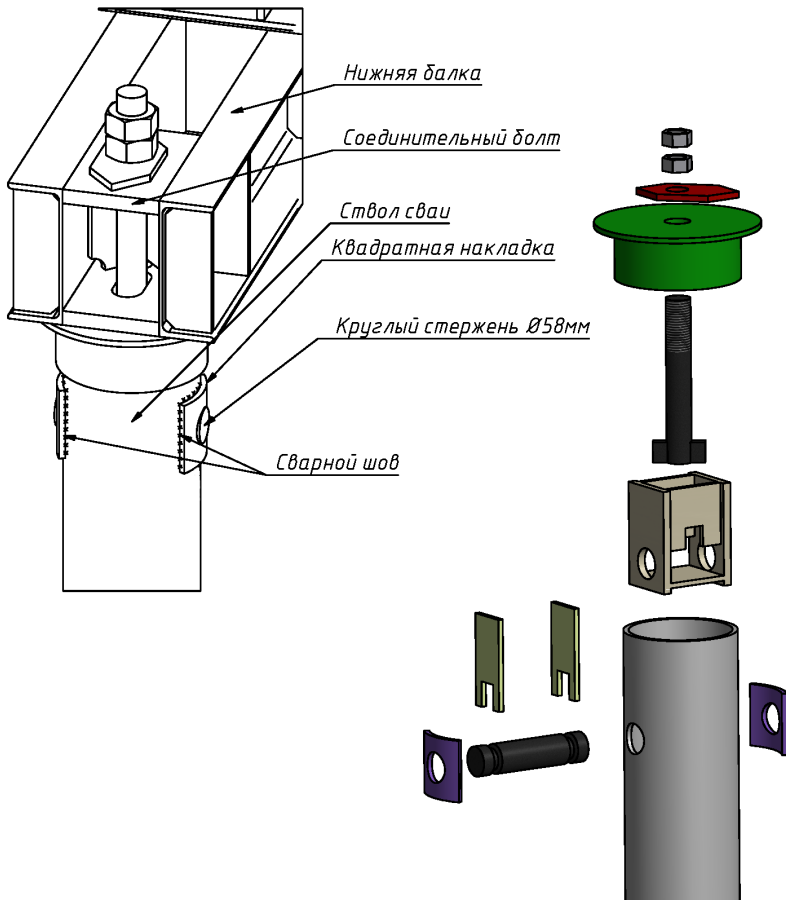
Фундамент под башенную  
опору



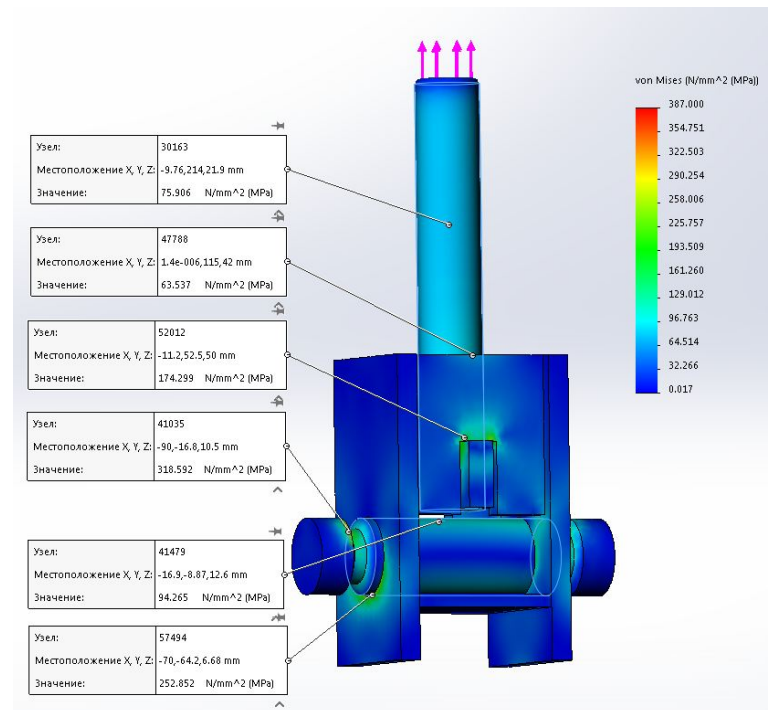
Фундаменты под опору на  
оттяжках

# Болтовой узел соединения сваи с ростверком

## Конструкция узла



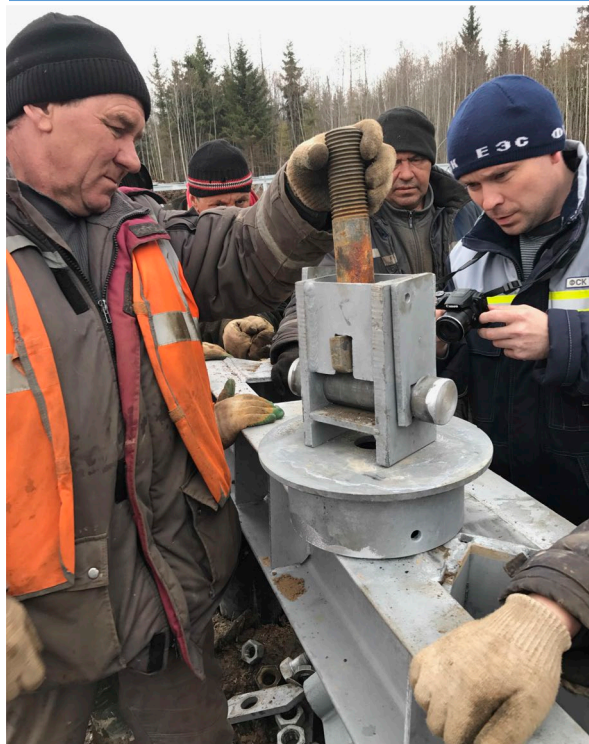
## Расчет в программных комплексах





## Сборка фундамента под опору № 99 ВЛ 750 кВ ПС «Белозерская» – ПС «Ленинградская»

Время сборки болтовых ростверков под одну опору – 1 день  
(для сварного варианта – 4 дня)

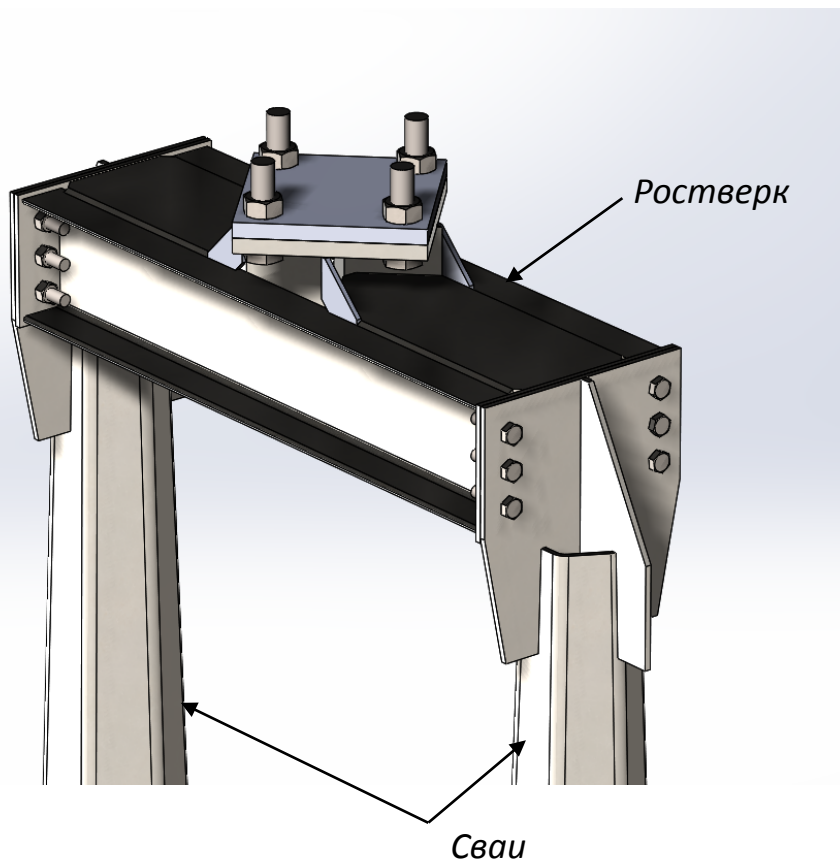


Снижение расхода металла на одну  
опору составляет 1,4 т

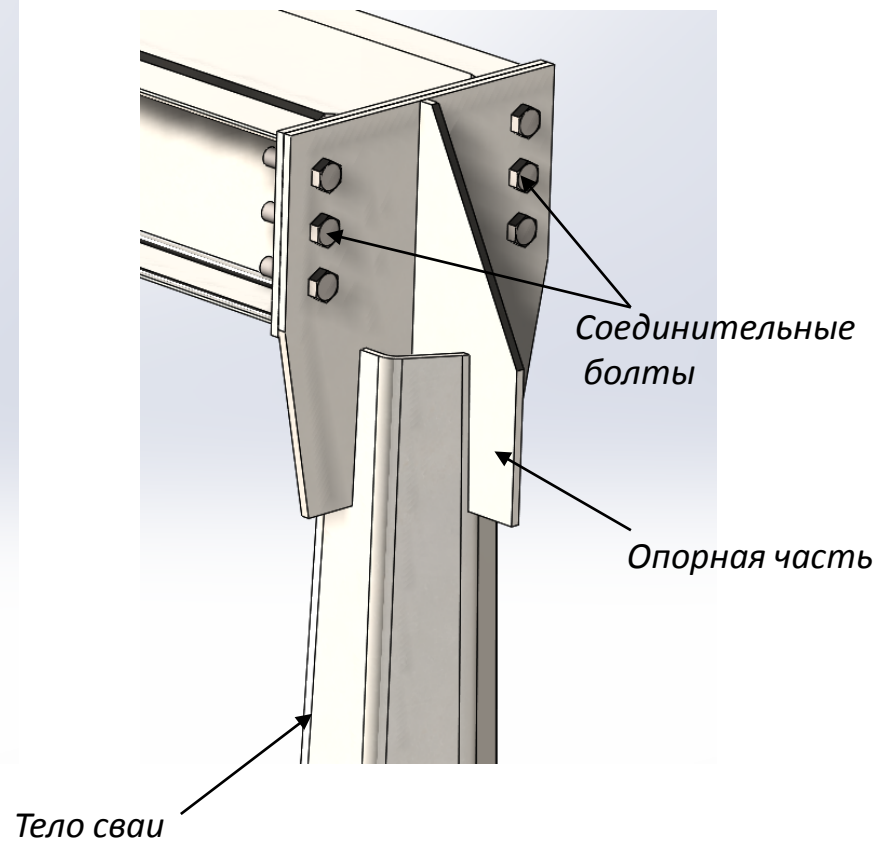


## Быстромонтируемый болтовой ростверк для ВЛ 110 кВ АО «Тюменьэнерго»

Конструкция ростверка



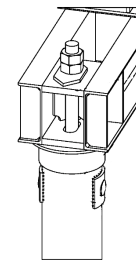
Узел болтового соединения  
сваи с ростверком



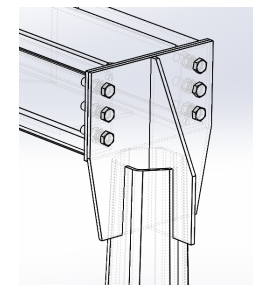


## Результаты разработок быстромонтируемых болтовых ростверков:

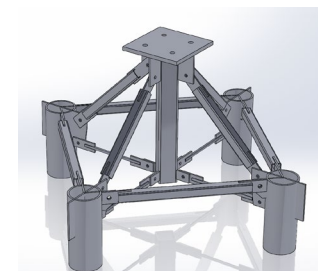
1. Создан узел крепления металлической сваи с ростверком посредством одного болта, закрепленного в теле сваи.



2. Создан узел крепления металлической сваи с ростверком посредством врезки соединительной опорной части в тело сваи



3. Создана новая конструктивная схема металлического ростверка с применением профилей квадратного сечения из сталей повышенной прочности





# Выданная документация по итогам разработок:

1. Серия рабочих чертежей конструкций ростверков для фундаментов башенных опор и опор на оттяжках с болтовым соединением элементов для ВЛ 750 кВ «Белозерская - Ленинградская»

2. Серия рабочих чертежей конструкций двухсвайных фундаментов с болтовыми ростверками, выполненных в рамках НИОКР «Разработка мероприятий по повышению надежности действующих ВЛ АО «Тюменьэнерго»

**Таблица 1: Спецификация материалов (Верхняя часть)**

№	Обозначение	Наименование	Мат.	Поряд. №
1	ВЛ750-124	Бетон марки М400-В10	Б	1
2	ВЛ750-125	Бетон марки М400-В10	Б	2
3	ВЛ750-126	Бетон марки М400-В10	Б	3
4	ВЛ750-127	Бетон марки М400-В10	Б	4
5	ВЛ750-128	Бетон марки М400-В10	Б	5
6	ВЛ750-129	Бетон марки М400-В10	Б	6
7	ВЛ750-130	Бетон марки М400-В10	Б	7
8	ВЛ750-131	Бетон марки М400-В10	Б	8
9	ВЛ750-132	Бетон марки М400-В10	Б	9
10	ВЛ750-133	Бетон марки М400-В10	Б	10

**Таблица 2: Спецификация материалов (Средняя часть)**

№	Обозначение	Наименование	Мат.	Поряд. №
1	ВЛ750-134	Бетон марки М400-В10	Б	1
2	ВЛ750-135	Бетон марки М400-В10	Б	2
3	ВЛ750-136	Бетон марки М400-В10	Б	3
4	ВЛ750-137	Бетон марки М400-В10	Б	4
5	ВЛ750-138	Бетон марки М400-В10	Б	5
6	ВЛ750-139	Бетон марки М400-В10	Б	6
7	ВЛ750-140	Бетон марки М400-В10	Б	7
8	ВЛ750-141	Бетон марки М400-В10	Б	8
9	ВЛ750-142	Бетон марки М400-В10	Б	9
10	ВЛ750-143	Бетон марки М400-В10	Б	10

**Таблица 3: Спецификация материалов (Нижняя часть)**

№	Обозначение	Наименование	Мат.	Поряд. №
1	ВЛ750-144	Бетон марки М400-В10	Б	1
2	ВЛ750-145	Бетон марки М400-В10	Б	2
3	ВЛ750-146	Бетон марки М400-В10	Б	3
4	ВЛ750-147	Бетон марки М400-В10	Б	4
5	ВЛ750-148	Бетон марки М400-В10	Б	5
6	ВЛ750-149	Бетон марки М400-В10	Б	6
7	ВЛ750-150	Бетон марки М400-В10	Б	7
8	ВЛ750-151	Бетон марки М400-В10	Б	8
9	ВЛ750-152	Бетон марки М400-В10	Б	9
10	ВЛ750-153	Бетон марки М400-В10	Б	10

Патентная  
составляющая работы

Получен патент на полезную модель  
«Многосвайный фундамент опоры линии  
электропередач» с применением одноболтового  
узла соединения сваи с ростверком

Подготовлены проекты патентов двухсвайного  
фундамента с применением болтового узла  
соединения сваи с ростверком посредством врезки  
специальной опорной части

## Технико-экономическое обоснование использования быстромонтируемых болтовых ростверков

1. Применение новых болтовых узлов крепления свай с ростверком позволит **сократить время сборки фундамента в 4 раза;**
2. Внедрение проектов конструкций фундаментов с новыми расчетными схемами, выполненных из атмосферостойких сталей **повышенной прочности** позволит **снизить расход металла более чем в 2 раза.**