

Научно-технический семинар  
Электрические сети России-2009  
Москва

Разработка проектов больших переходов  
ВЛ 220 кВ через р. Печора  
и Камское водохранилище  
с применением высокотемпературных  
проводов

Начальник НИЛКЭС  
ОАО «СевЗап НТЦ»

Л.И. Качановская

Санкт-Петербург  
2009

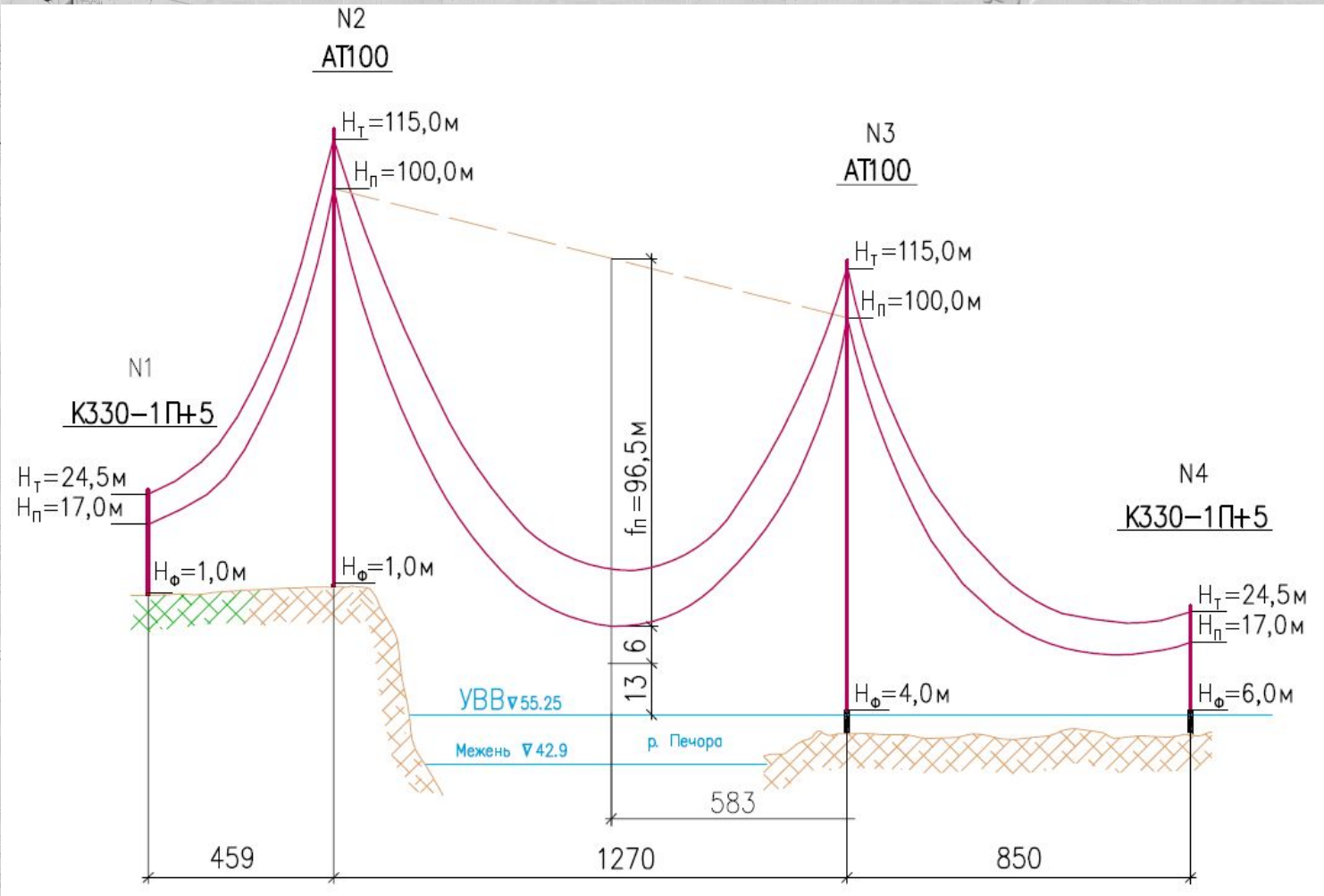


# Переход ВЛ 220 кВ «Печорская ГРЭС – Ухта – Микунь» через Печору

Схема перехода К-А-А-К  
Цепность – одноцепный  
Переходной пролёт – 1270м

# Схема перехода ВЛ 220 кВ через Печору при использовании сталеалюминиевого провода марки – АС500/336

марки – АС500/336

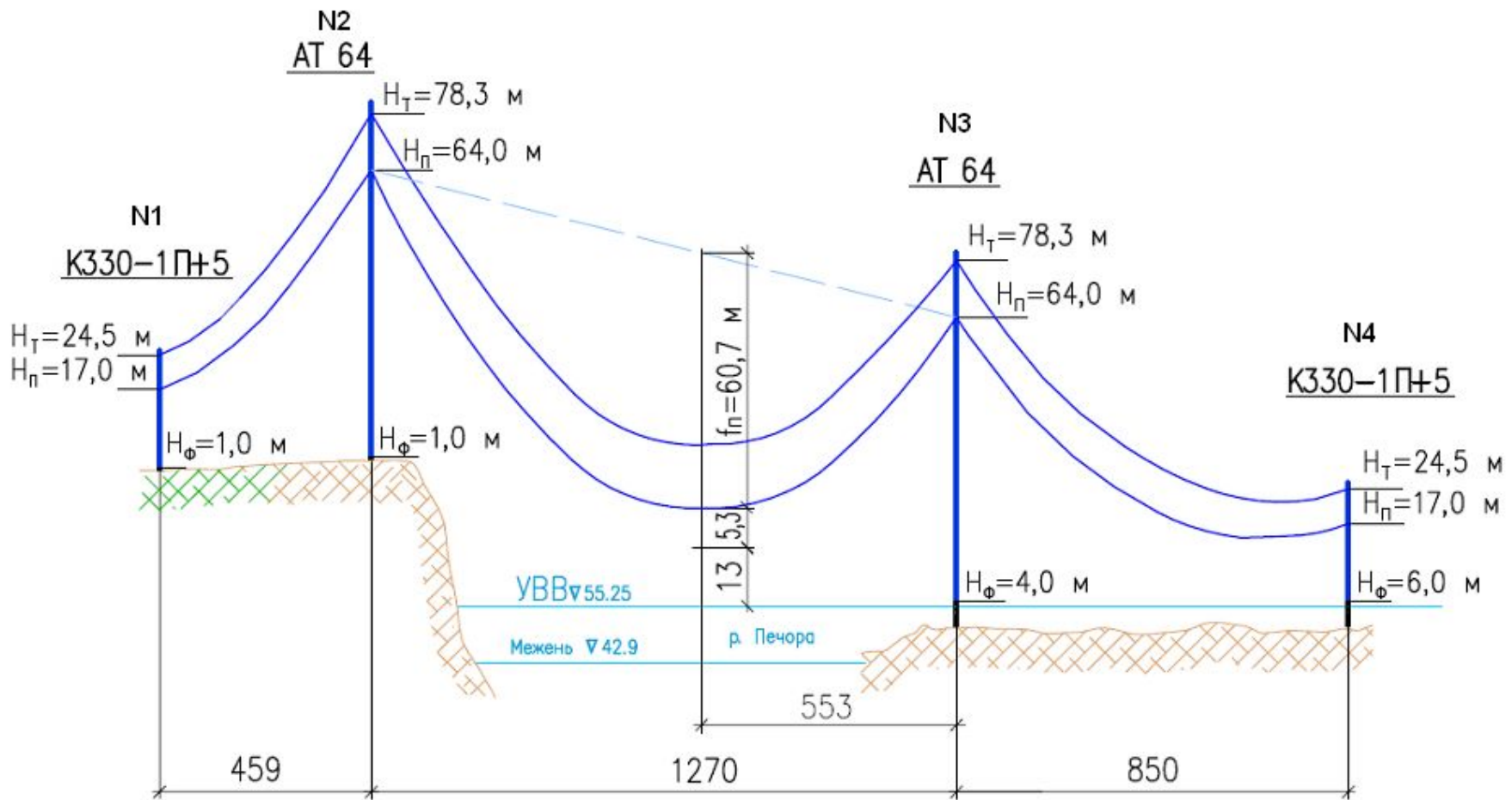


Тросы – ОКГТ и С300

Провод на ВЛ 220 кВ «Печорская ГРЭС–Ухта–Микунь» – АС400/51

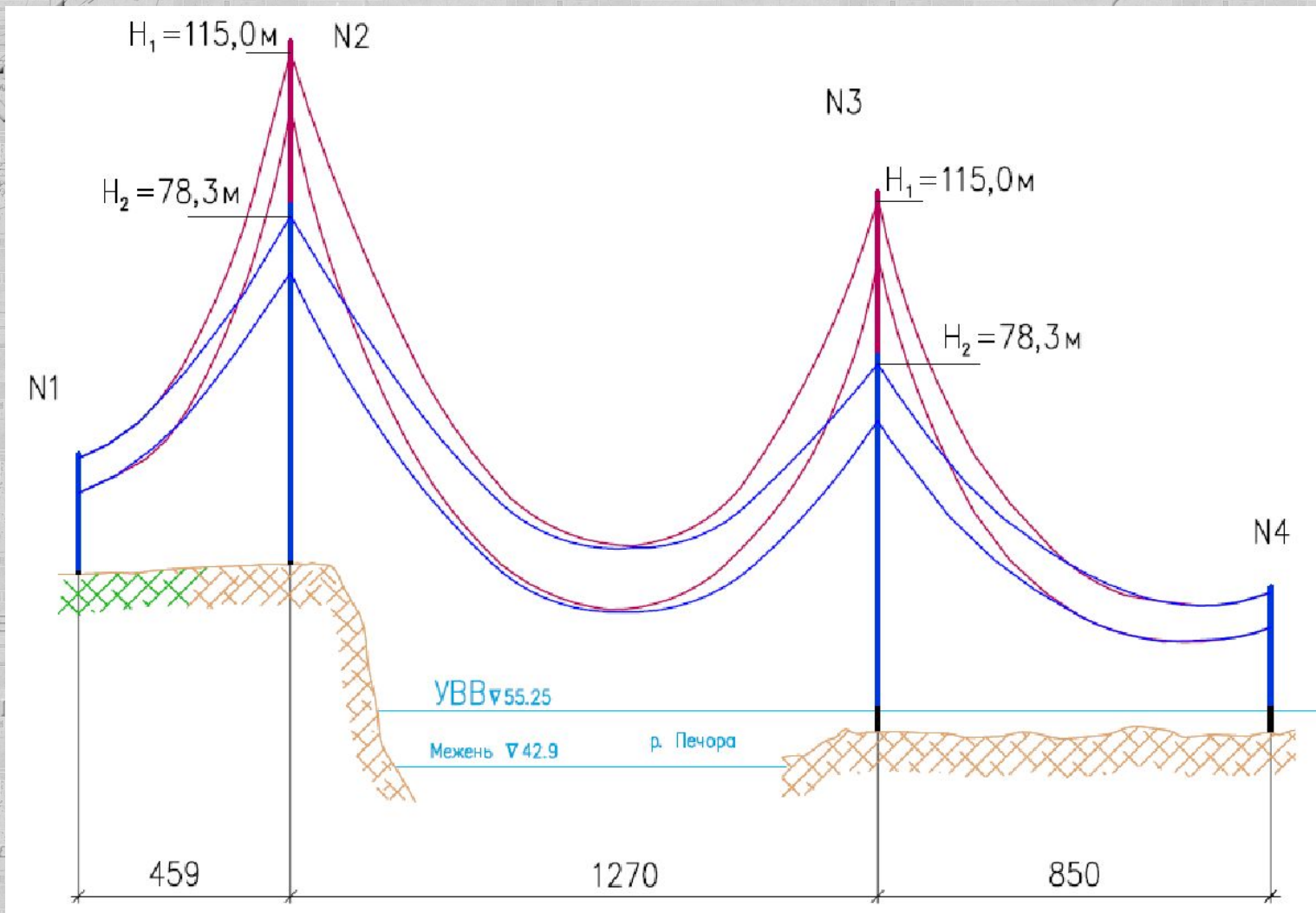
# Схема перехода ВЛ 220 кВ через Печору при использовании высокотемпературного провода марки ACS 548-A20SA

марки ACS 548-A20SA

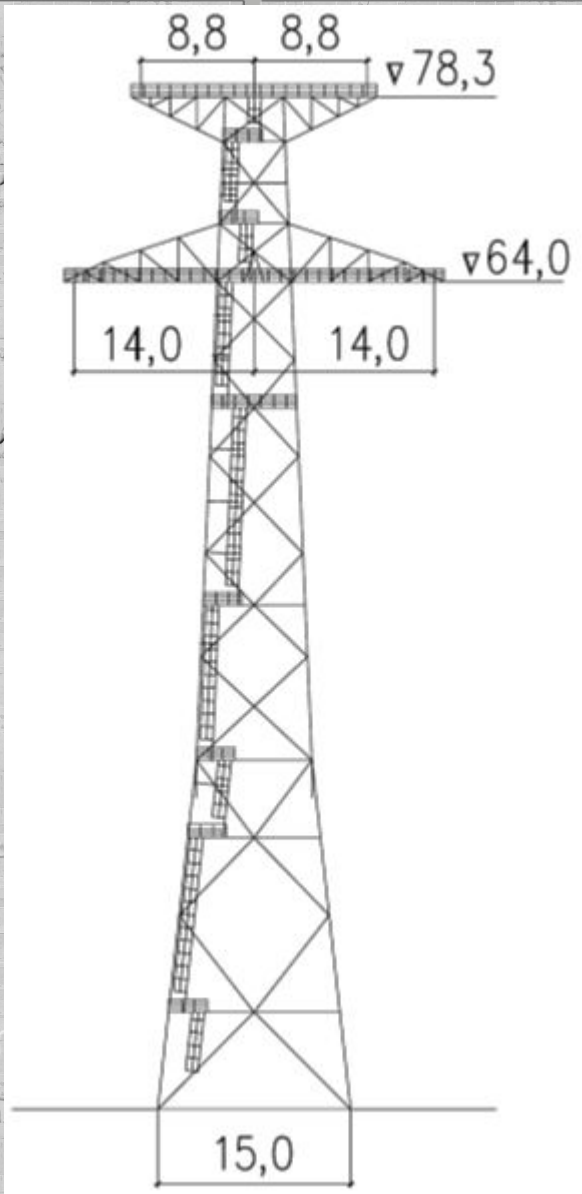


Тросы – ОКГТ и ACS 548-A20SA

# Сравнение вариантов перехода ВЛ 220 кВ при использовании высокотемпературных и сталеалюминиевых проводов

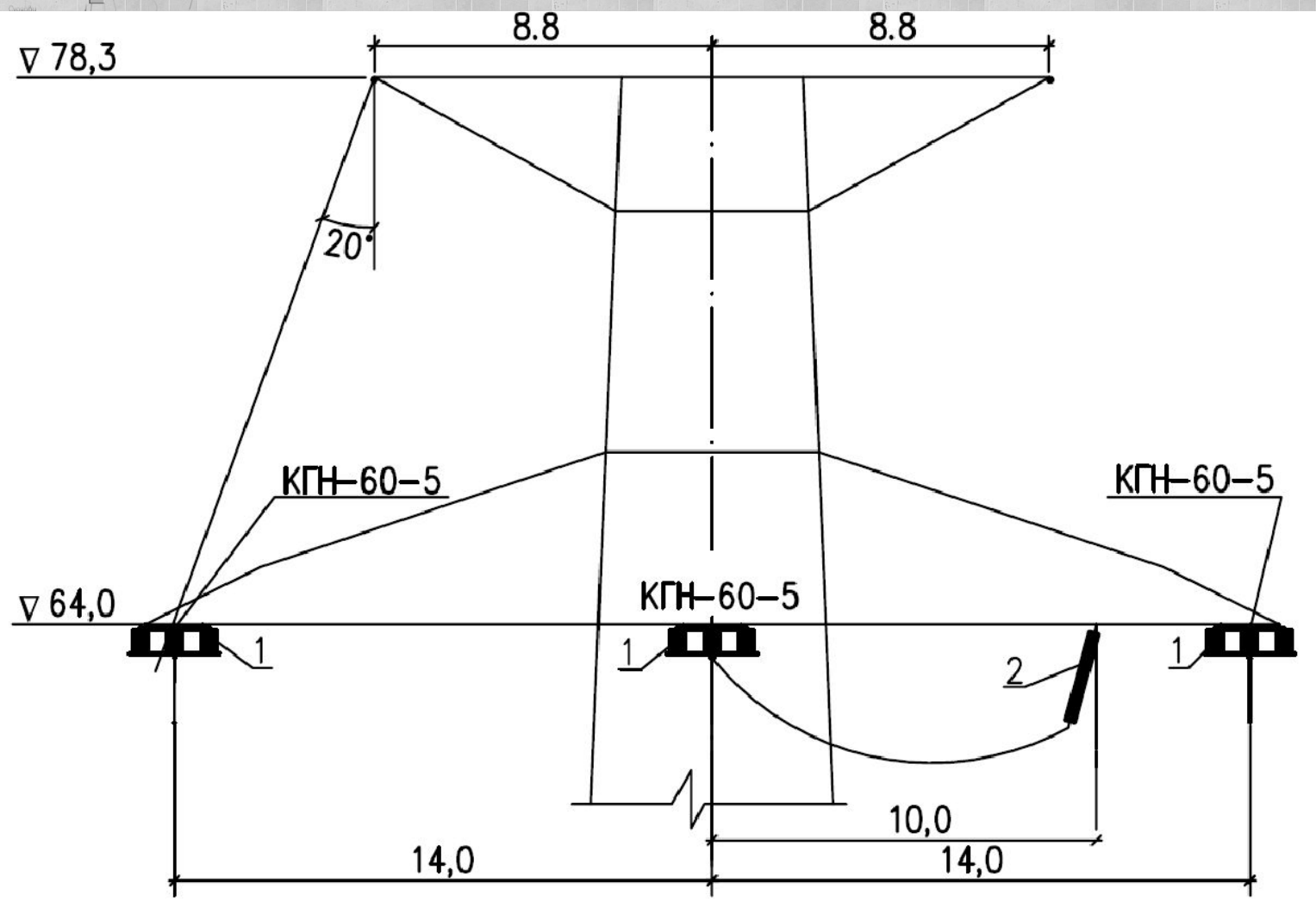


## Переходная анкерная опора АТ 64



- Климатические условия:  
район по ветру – III  $W=650$  Па (32 м/с)  
район по гололёду – III  $b=20$  мм
- Опора анкерного типа с горизонтальным расположением фаз проводов
- Материал конструкции – трубы стальные бесшовные и листовой прокат из стали марки 09Г2С
- Соединение элементов конструкции – болтовое
- Крепление проводов и тросов – натяжные гирлянды
- Масса опоры 135,25 т
- Изоляторы – стеклянные ПС300
- Зажимы для проводов – натяжные прессуемые (Австрия – Iumprі)
- Зажимы для тросов натяжные спиральные (Россия – ЗАО «Электросетьстрой»)

# Схема крепления проводов на переходной опоре АТ 64



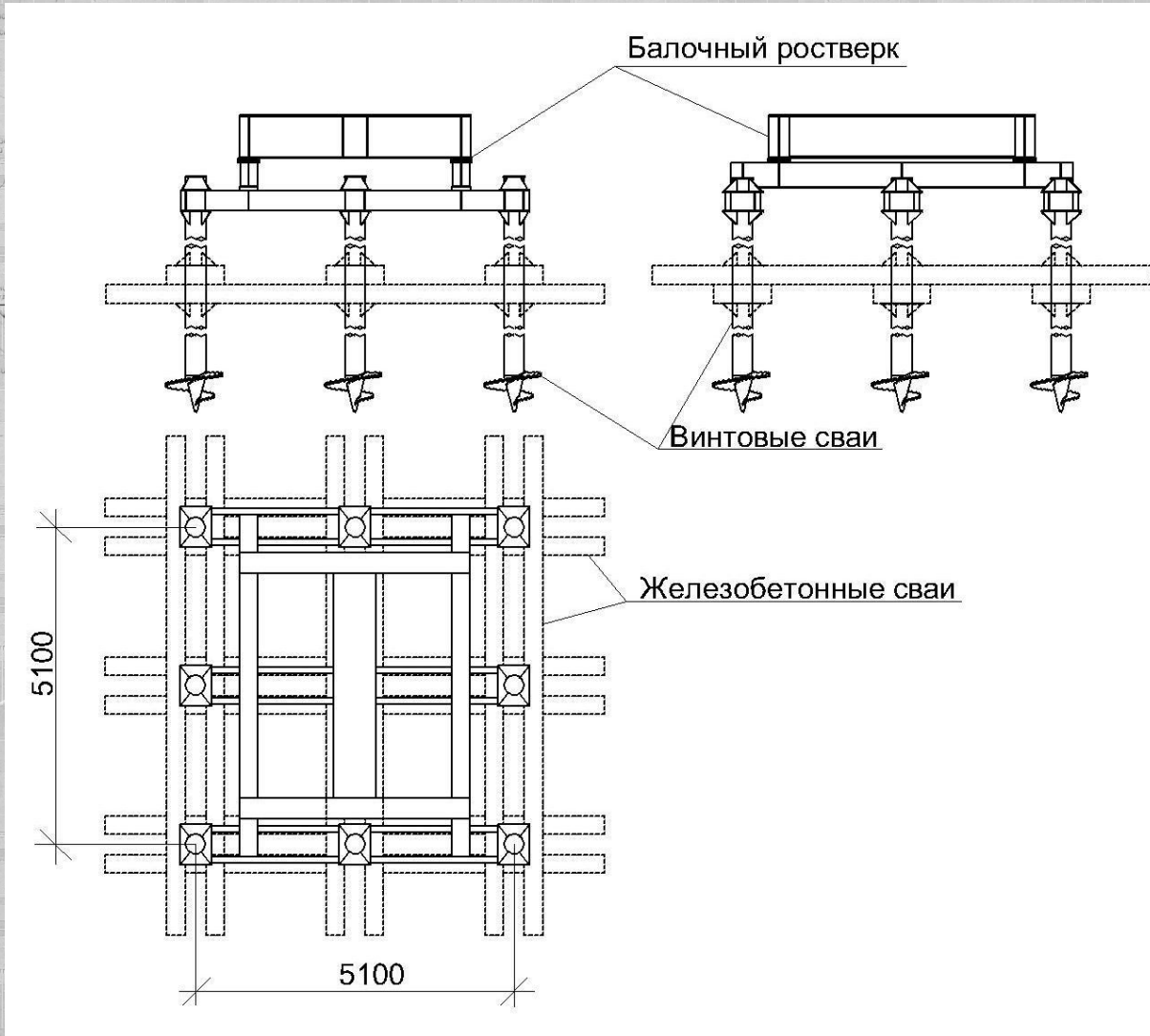
- 1 – натяжная гирлянда;
- 2 – поддерживающая гирлянда для обводки шлейфа.

# ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОВОДОВ И ОПОР ДЛЯ ДВУХ ВАРИАНТОВ ПЕРЕХОДА ВЛ 220 КВ ЧЕРЕЗ ПЕЧОРУ

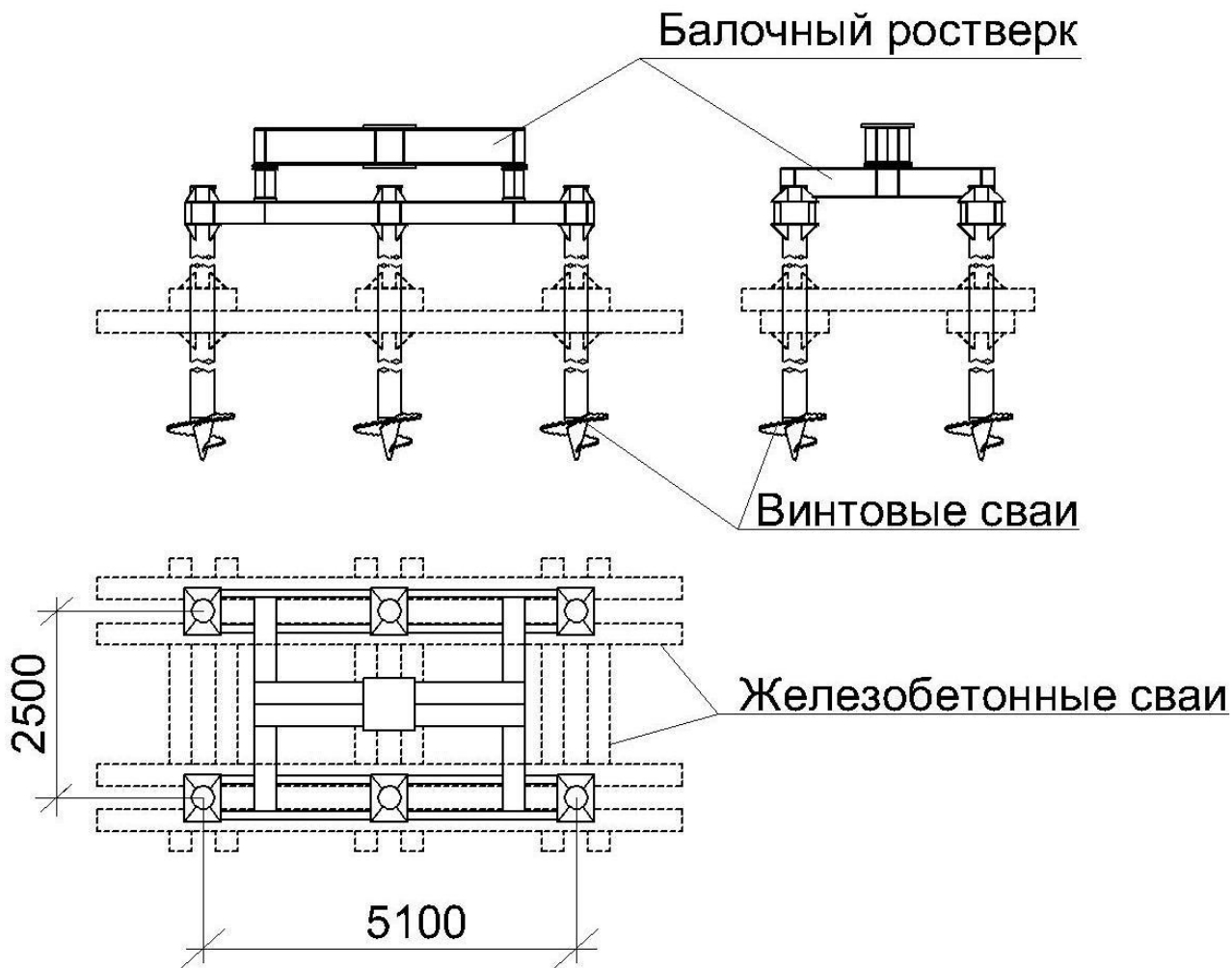
Наименование	Ед. изм.	П Р О В О Д А	
		СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫЙ	ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ
МАРКА ПРОВОДА		<b>АС500/336</b>	<b>ACS 548-A20SA</b>
ДИАМЕТР ПРОВОДА	мм	37.5	30.47
СТРЕЛА ПРОВЕСА ПРОВОДА	м	96.5	60.7
ДЛИНА ПРОВОДА НА ПЕРЕХОДЕ	м	3 x 2615.4	3 x 2586
ВЕС ПРОВОДА НА ПЕРЕХОДЕ	т	31.43	28.68
СТОИМОСТЬ 1 Т ПРОВОДА	<u>тыс.руб</u> т	153.0	248.0
ШИФР ОПОРЫ		<b>АТ100</b>	<b>АТ64</b>
ВЫСОТА ДО НИЖНЕЙ ТРАВЕРСЫ	м	100	64
ОБЩАЯ ВЫСОТА ОПОРЫ	м	115	78.3
МАССА ОПОРЫ	т	186.0	135.25



# Девятисвайный фундамент из винтовых свай под ногу переходной опоры АТ 64



# Шестисвайный фундамент из винтовых свай под ногу стойки концевой опоры К330-1П+5

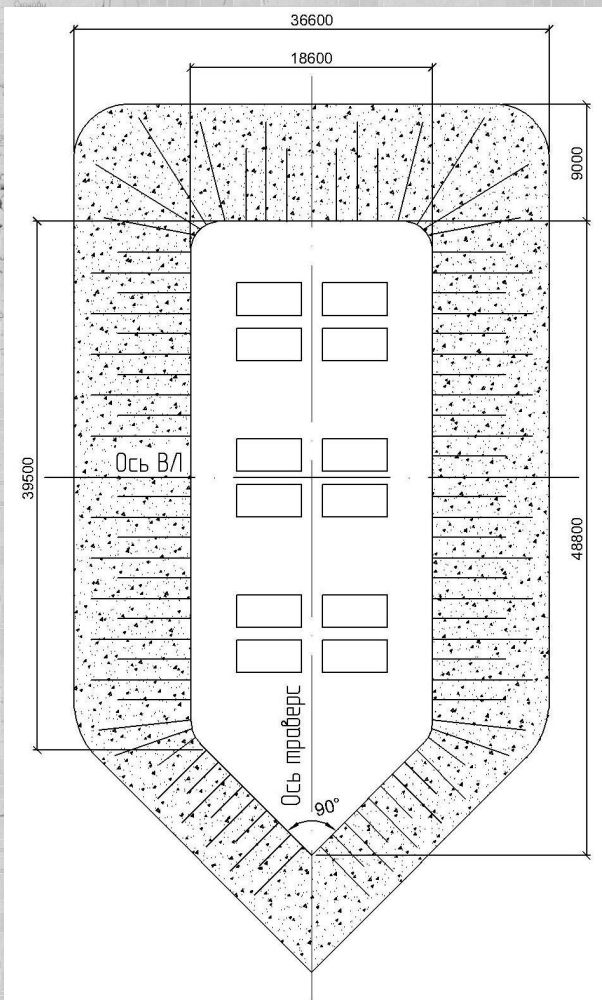


САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

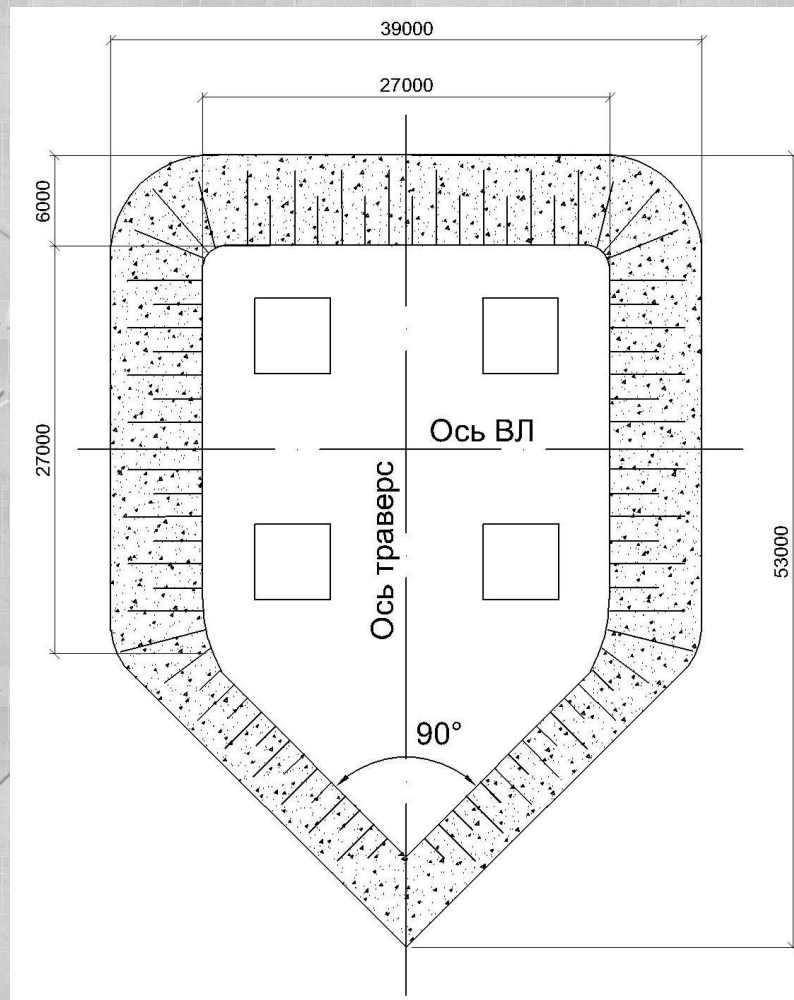
Псков

Калининград

# Схема устройства банкетки под опоры перехода через р. Печора

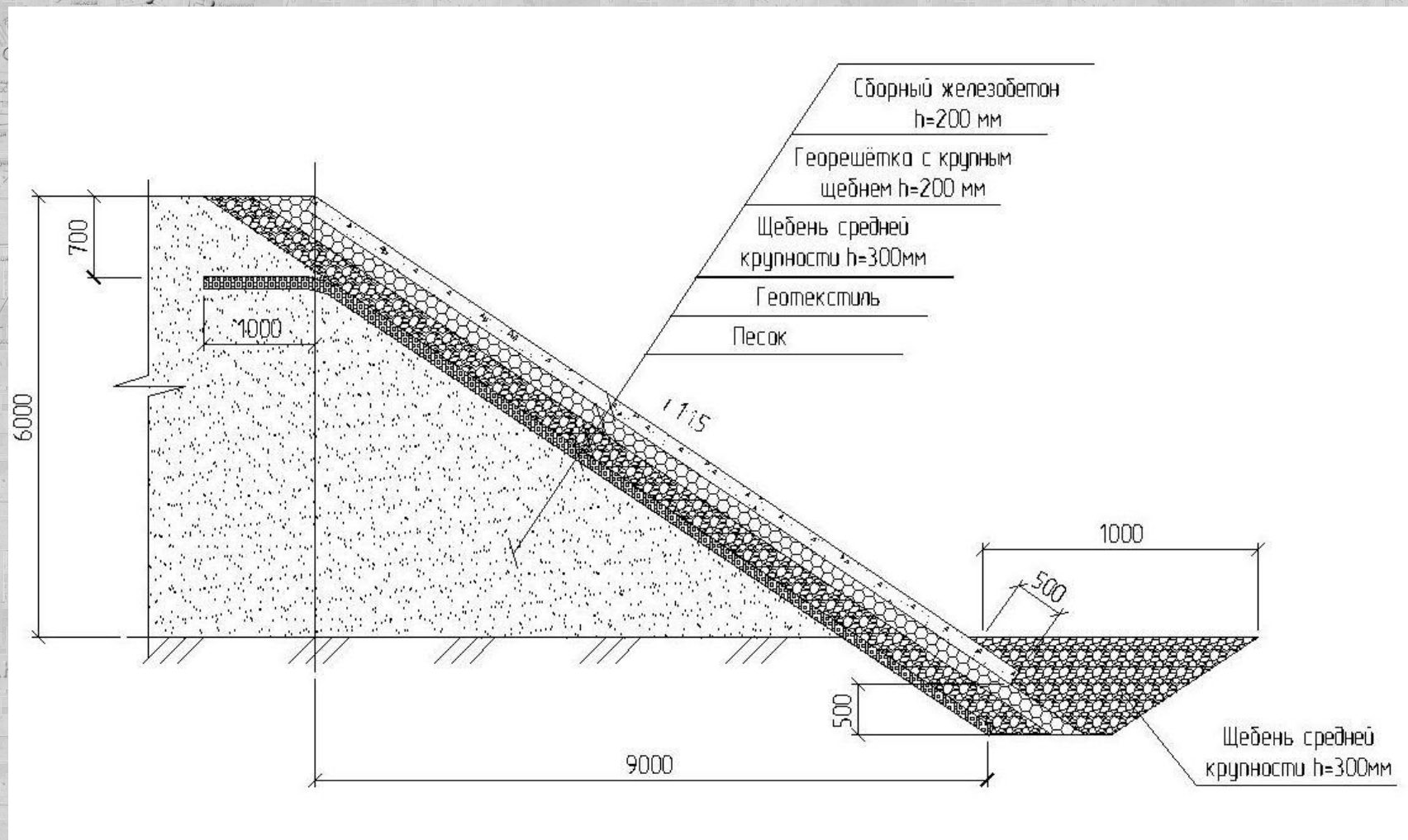


Концевая опора



Переходная опора

# Защита банкетки от размыва

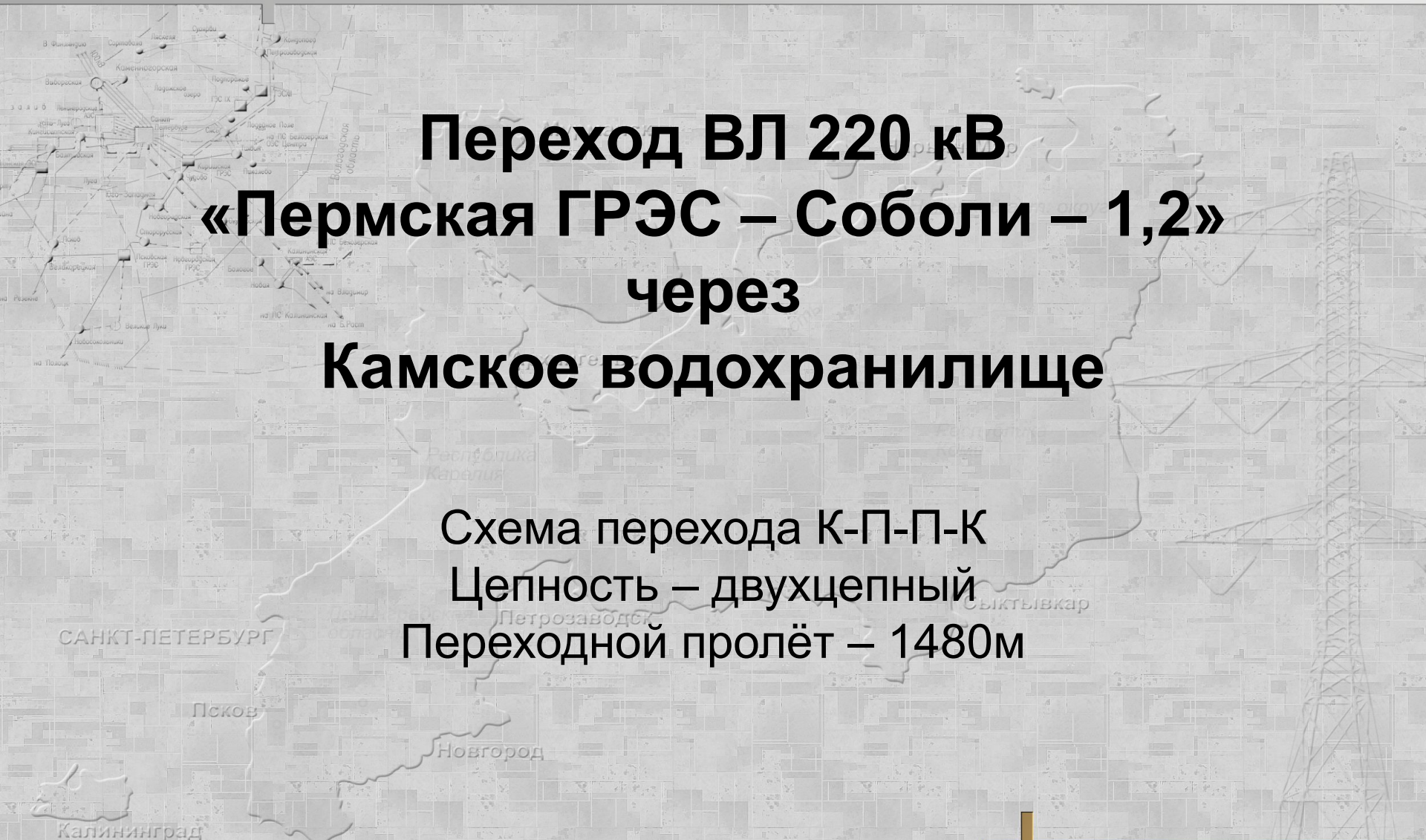


# Расход материалов на фундаменты из винтовых свай под опоры перехода через р. Печора

Расход материалов	Высокий берег		Низкий берег	
	№ 1 концевая	№ 2 переходная	№ 3 переходная	№ 4 концевая
Металл, т (сваи и ростверк)	48,5	18,5	31,2	60,0
Железобетон, м3 (сваи-ригели и плиты)			340,0	450,0
Банкетка, м3 (песок и щебень)			8000,0	10500,0
Геотекстильные материалы, м2			3500,0	4000,0
Металл ледореза, т (сваи и рама)			43,0	43,0

# Сметная стоимость строительных работ по переходу через р. Печора в ценах 2009 г., млн.руб.

Наименование	Высокотемпературный провод	Сталеалюминиевый провод
<b>Стоимость строительства</b>	<b>84,5</b>	<b>100,0</b>
Земляные работы	15,40	21,45
Фундаменты свайные	28,41	39,00
Опоры металлические	22,10	27,60
Подвеска проводов	7,68	4,45
Линейная арматура и изоляторы	6,31	5,04

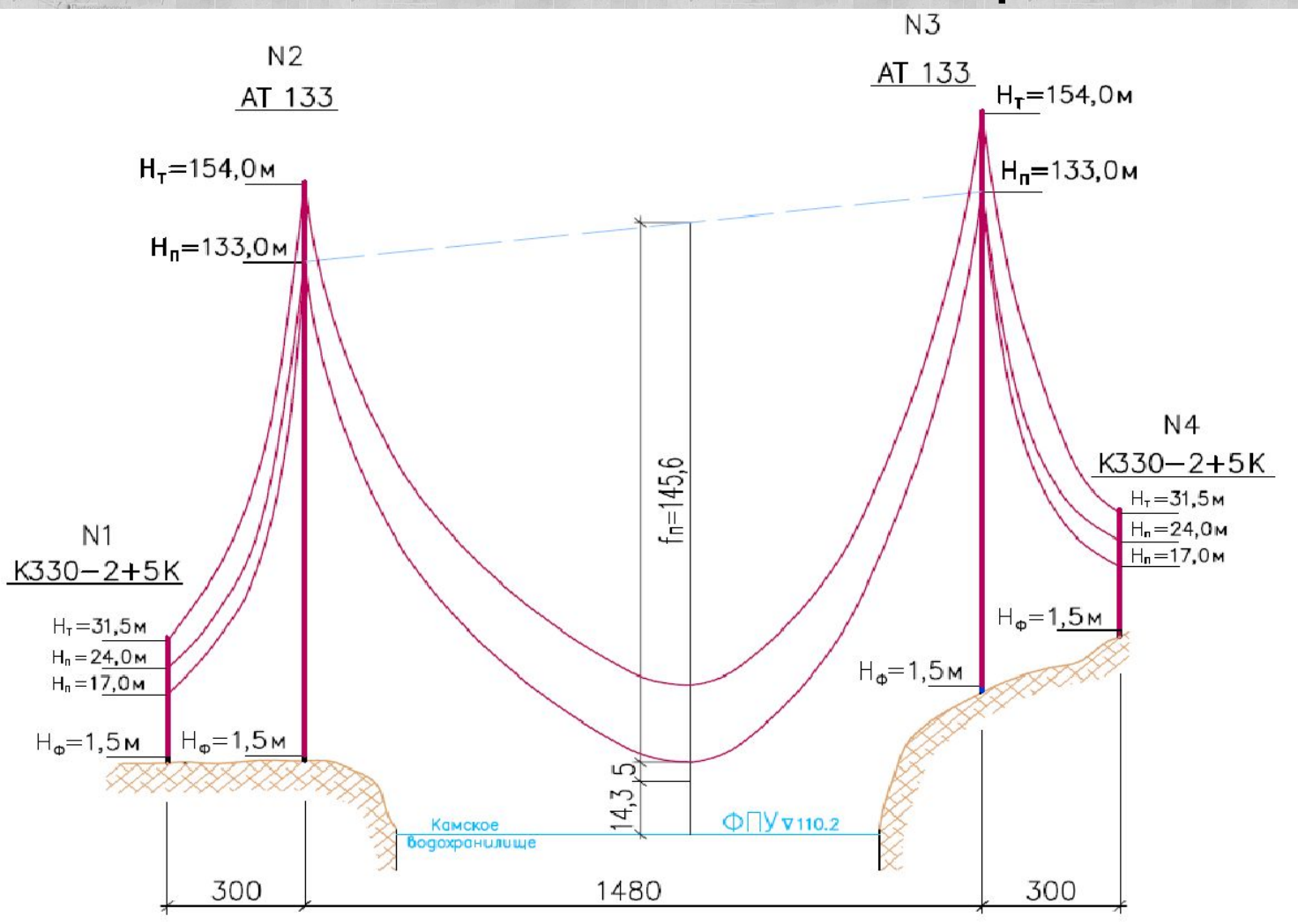


**Переход ВЛ 220 кВ  
«Пермская ГРЭС – Соболи – 1,2»  
через  
Камское водохранилище**

**Схема перехода К-П-П-К  
Цепность – двухцепный  
Переходной пролёт – 1480м**

# Схема перехода ВЛ 220 кВ через Камское водохранилище при использовании сталеалюминиевого провода марки АС500/336

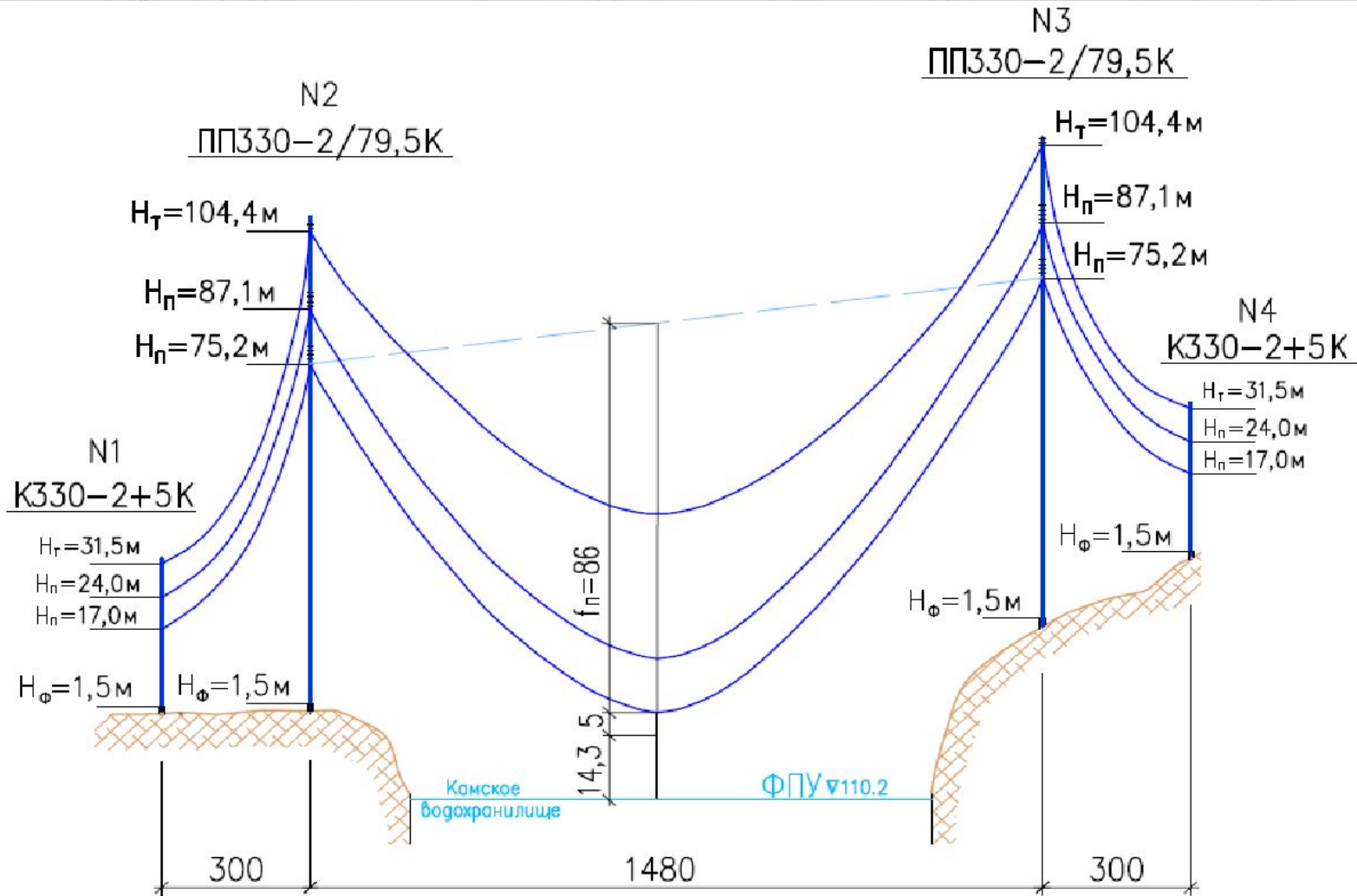
марки АС500/336



Тросы – ОКГТ и С300

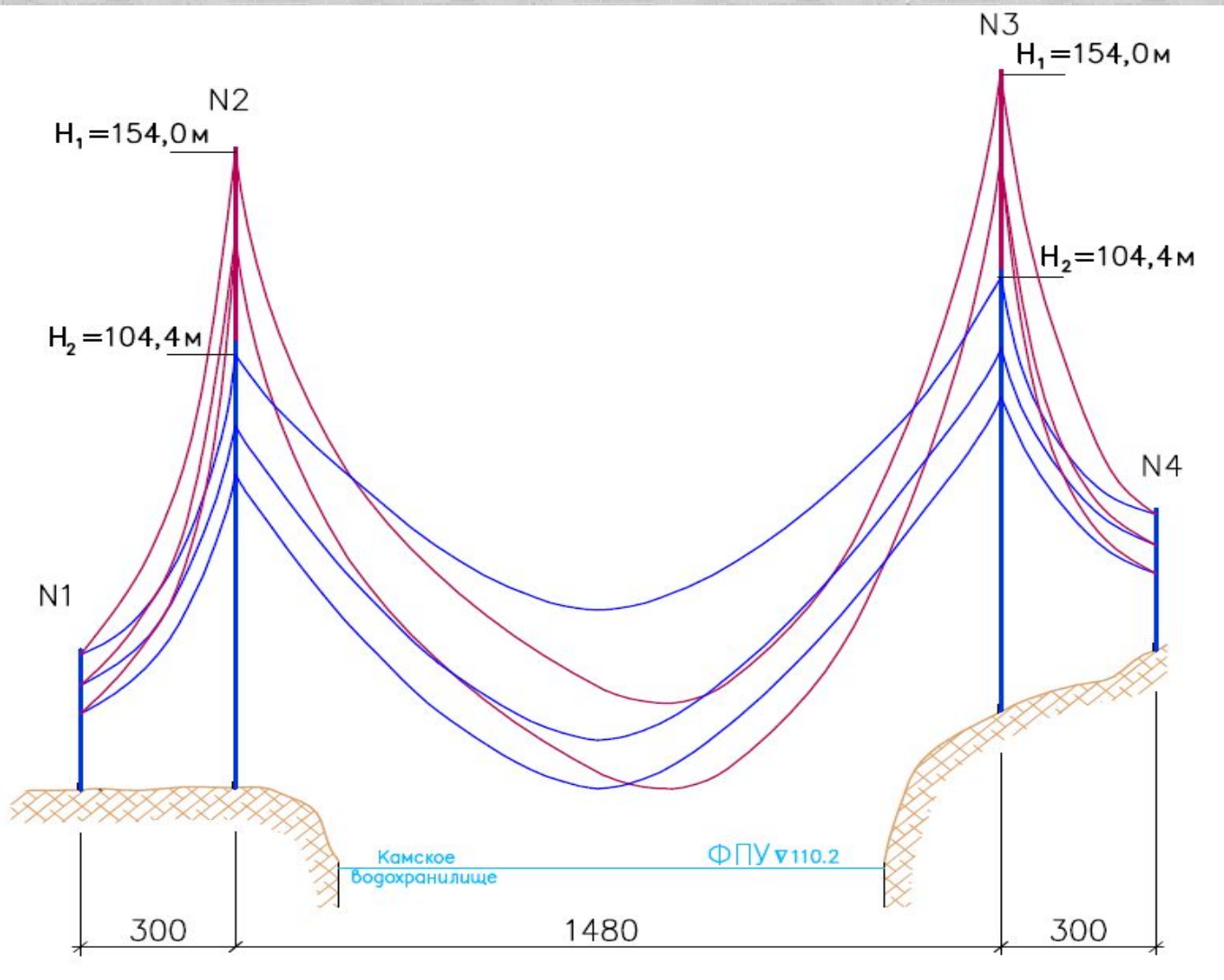
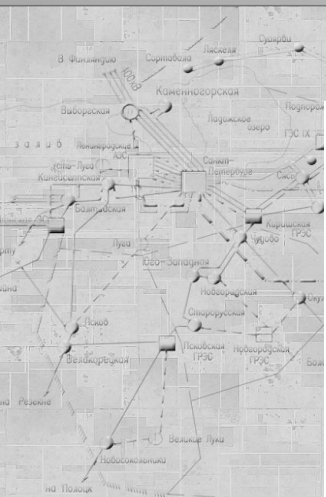
Провод на ВЛ 220 кВ «Пермская ГРЭС– Соболи–1,2» - АС400/51



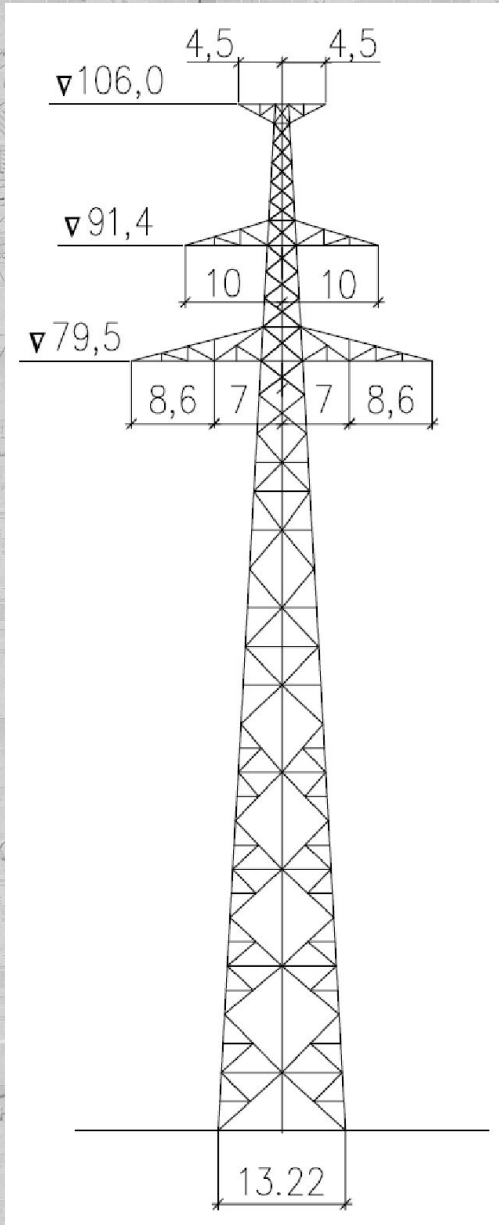


Тросы – Stalum 510 2С и TACSR/ACS 521-A20SA

# Сравнение вариантов перехода ВЛ 220 кВ при использовании высокотемпературного и сталеалюминиевого проводов



## Переходная промежуточная опора ПП330-2/79,5

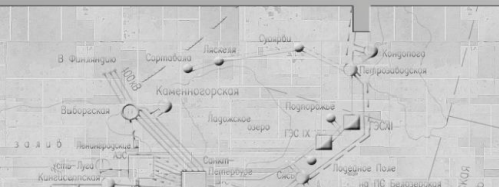


- Климатические условия:  
район по ветру – II  $W=500$  Па (29 м/с)  
район по гололёду – III  $b=20$  мм
- Опора промежуточного типа с треугольным расположением проводов
- Материал конструкции – уголкового и листового прокат из стали марки С345
- Соединение элементов конструкции – болтовое
- Крепление проводов и тросов – подвесные гирлянды с роликовыми подвесами
- Масса опоры 154,4 т
- Изоляторы – стеклянные ПС210
- Зажимы – подвес поддерживающий многороликовый

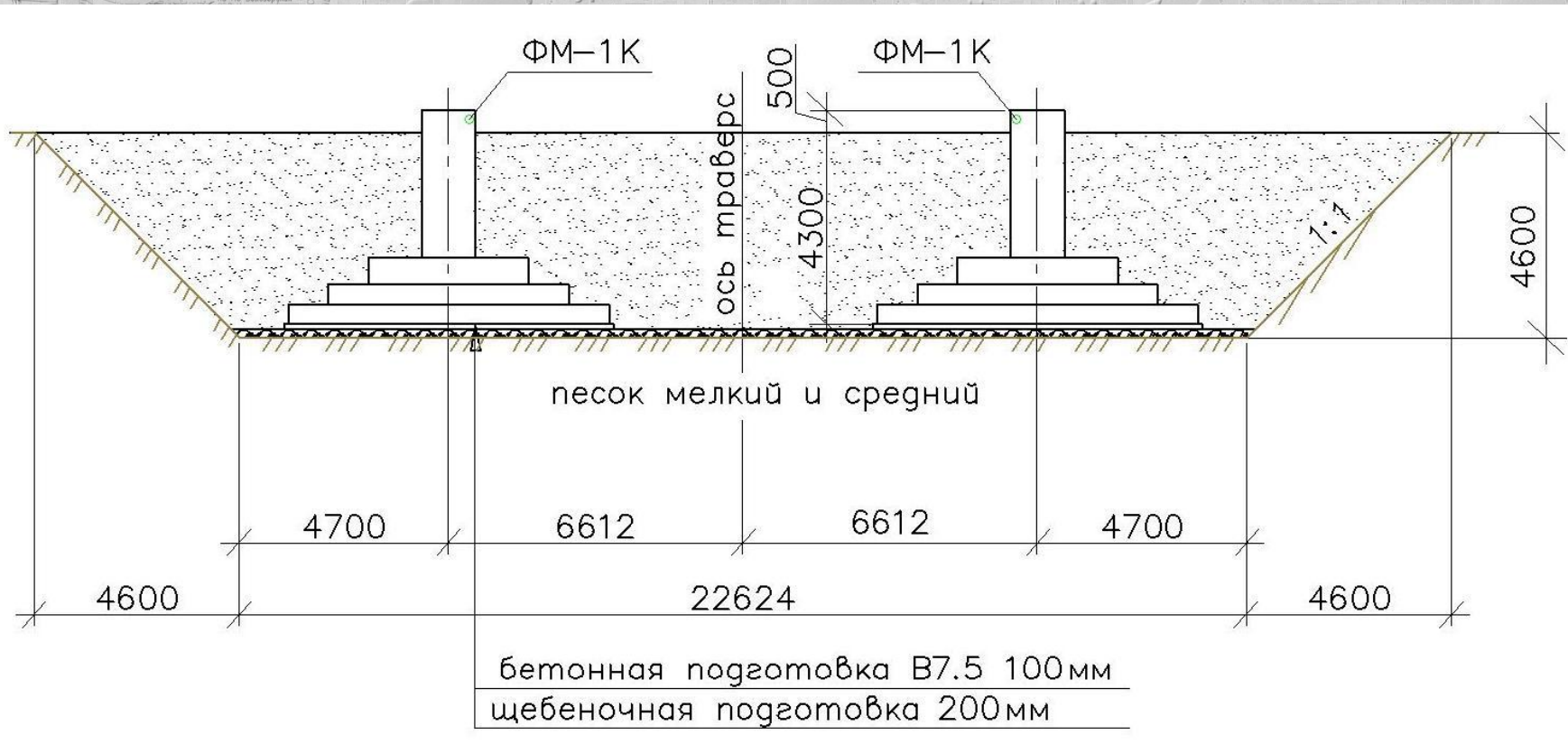
## ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОВОДОВ И ОПОР ДЛЯ ДВУХ ВАРИАНТОВ ПЕРЕХОДА ВЛ 220 КВ ЧЕРЕЗ КАМСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Наименование	Ед. изм.	П Р О В О Д А	
		СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫЙ	ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ
МАРКА ПРОВОДА		<b>AC500/336</b>	<b>TACSR/ACS 521-A20SA</b>
ДИАМЕТР ПРОВОДА	мм	37.5	29.7
СТРЕЛА ПРОВЕСА ПРОВОДА	м	145.6	86
ДЛИНА ПРОВОДА НА ПЕРЕХОДЕ	м	6 x 2123.7	6 x 2096
ВЕС ПРОВОДА НА ПЕРЕХОДЕ	т	51.03	44.2
СТОИМОСТЬ 1 т ПРОВОДА	<u>тыс.руб</u> т	153.0	248.0
ШИФР ОПОРЫ		<b>AT133 (AT155-22)</b>	<b>ПП300-2/79.5К</b>
ВЫСОТА ДО НИЖНЕЙ ТРАВЕРСЫ	м	133	79.5
ОБЩАЯ ВЫСОТА ОПОРЫ	м	154	106.0
МАССА ОПОРЫ	т	410.0	154.4

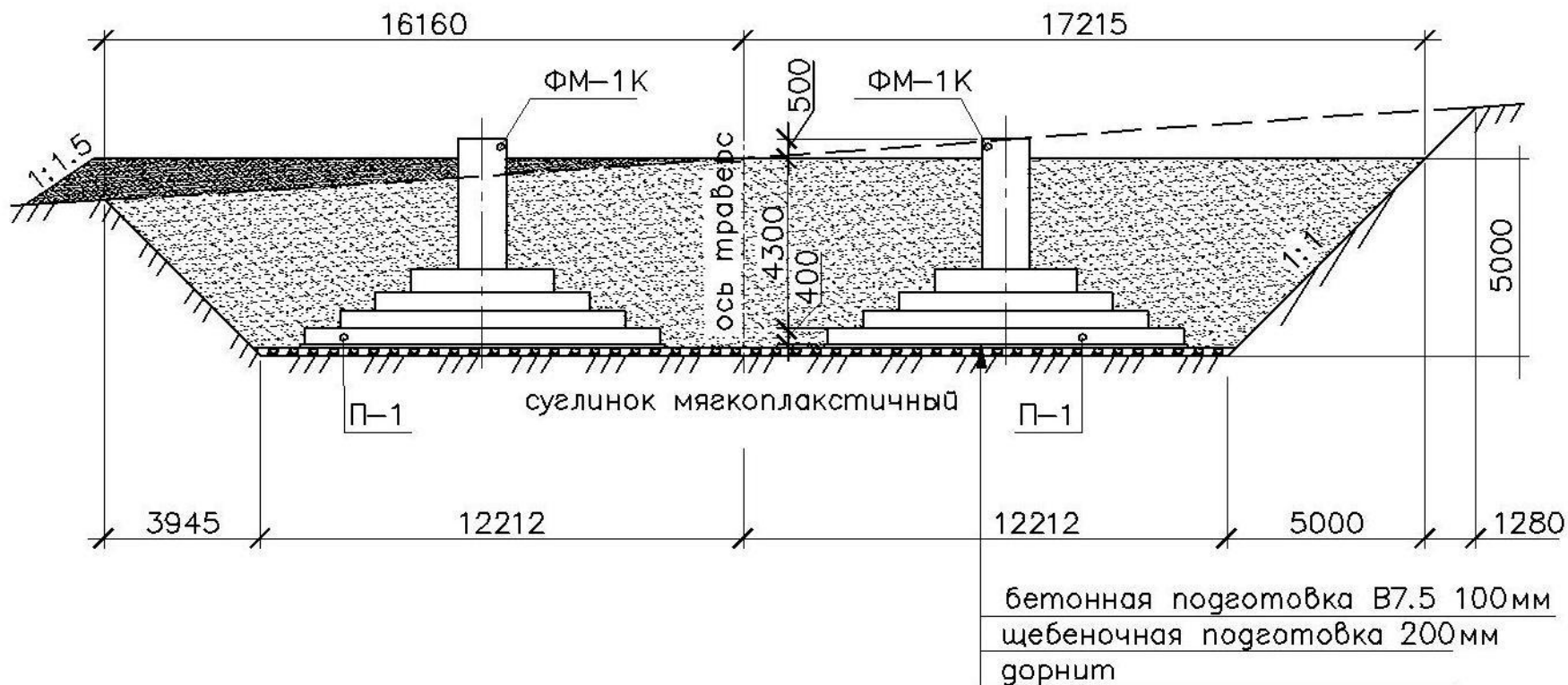
# Монолитный фундамент под переходную опору на низком берегу Камского водохранилища



Мурманск



# Монолитный фундамент под переходную опору на высоком берегу Камского водохранилища



# Расход материалов на монолитные фундаменты под опоры перехода через Камское водохранилище

Расход материалов	Низкий берег		Высокий берег	
	№ 1 концевая	№ 2 переходная	№ 3 переходная	№ 4 концевая
Металл, т (арматура и закладные детали)	48,0	22,5	24,5	48,0
Бетон В25, м3	520,0	210,0	340,0	550,0
Геотекстильные материалы, м2	-	-	625,0	710,0
Котлован, м3 (откопка и засыпка)	5202,0	6781,0	8427,0	6485,0

## Сметная стоимость строительных работ по переходу через Камское водохранилище в ценах 2009 г., млн.руб.

Наименование	Высокотемпературный провод	Сталеалюминиевый провод
Стоимость строительства	159,26	192,70

