



ОАО «СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР»  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР «СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

# Системы усиления железобетонных центрифугированных стоек опор ВЛ и порталов ОРУ ПС

Электрические сети России-2013

3-4 декабря 2013 года, Москва

Инженер-проектировщик Алтухов Антон Александрович

e-mail: aaltukhov@nwec.ru

тел. (812)449-74-19

# Реконструкция ПС “Западная”, Санкт-Петербург

## Важнейший объект энергосистемы



Юго Западная ТЭЦ  
Мощность 540 МВт



Атомная  
↓  
ЛАЭС



Константиновский  
дворец



# Результаты обследования



Железобетонные  
стойки порталов ОРУ  
330 кВ находятся в  
ограниченно  
работоспособном  
состоянии

# **Протокол технического совещания в филиале “ЦИУС ЕЭС”–ЦИУС Северо-Запада**

## **Технические предложения по реконструкции порталов**

Рассмотреть вариант усиления железобетонных стоек порталов посредством многогранных стальных секций и обечаек с инъецированием пазух высокопрочным бетоном с учетом применения существующих фундаментов и железобетонных стоек в условиях действующей подстанции, с периодом аварийной готовности 4 часа.

# Системы усиления центрифугированных железобетонных стоек

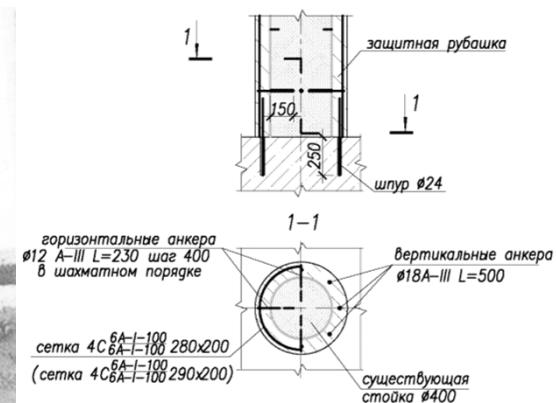
Композитными  
ткаными  
материалами



Железобетонные и  
металлические  
бандажи



Сплошная  
железобетонная  
оболочка



## **Композитными ткаными материалами**

Область применения технологии при разрушении сечения бетона и площади арматуры до 50 % и более.

## **Железобетонные и металлические бандажи**

Усиление отдельных повреждений не решает принципиальные вопросы предотвращения дальнейшего разрушения от замерзания воды в полости, дальнейшего образования продольных трещин от неравномерной температурной деформации кольцевого сечения бетона.

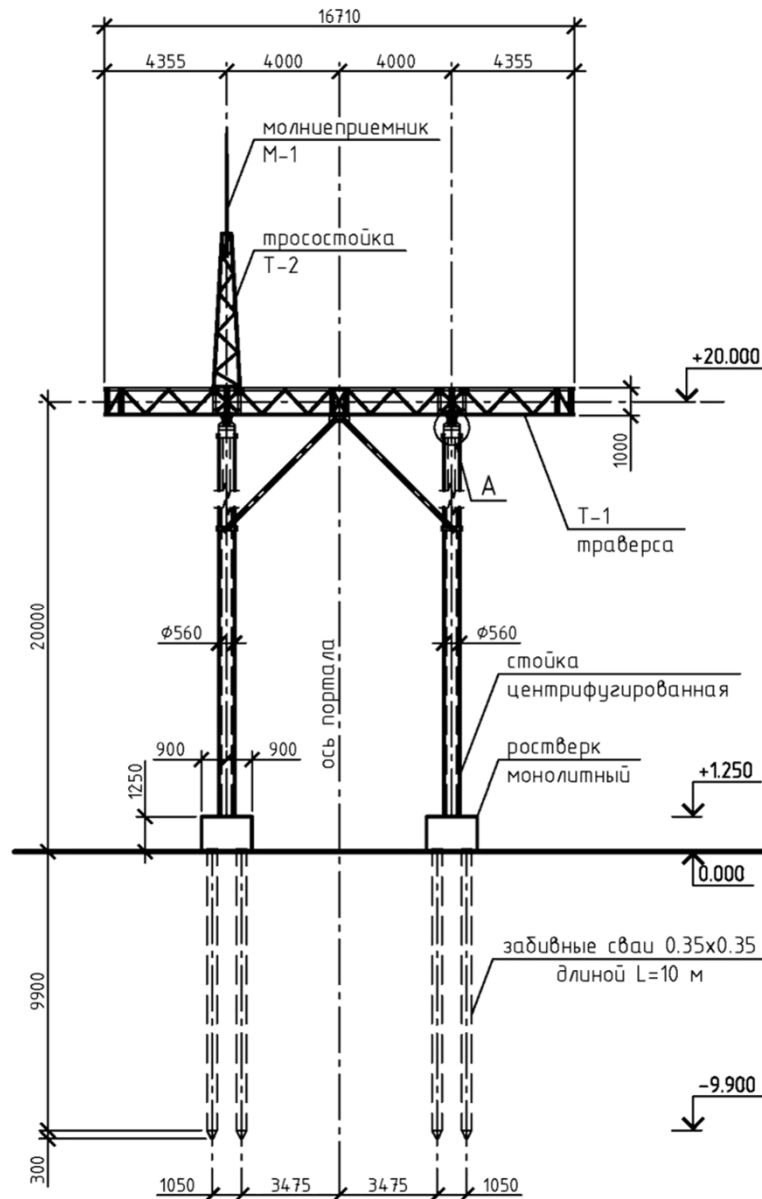
## **Сплошная железобетонная оболочка**

Невозможность производства работ по усилению жб стоек на действующих предприятиях;  
Неопределенность перераспределения усилий воспринимаемых обоймой и стойкой из-за высоких прочностных характеристик современного бетона оболочки.

## Вывод

Известные способы усиления не являются универсальными и обуславливают необходимость замены опор при наличии целого ряда дефектов. Например, при ширине продольных трещин более 0,3 мм и их длине более 3 мм, при наличии раковины или сквозного отверстия площадью более 25 см<sup>2</sup>, при толщине бетонной стенки меньше проектной.

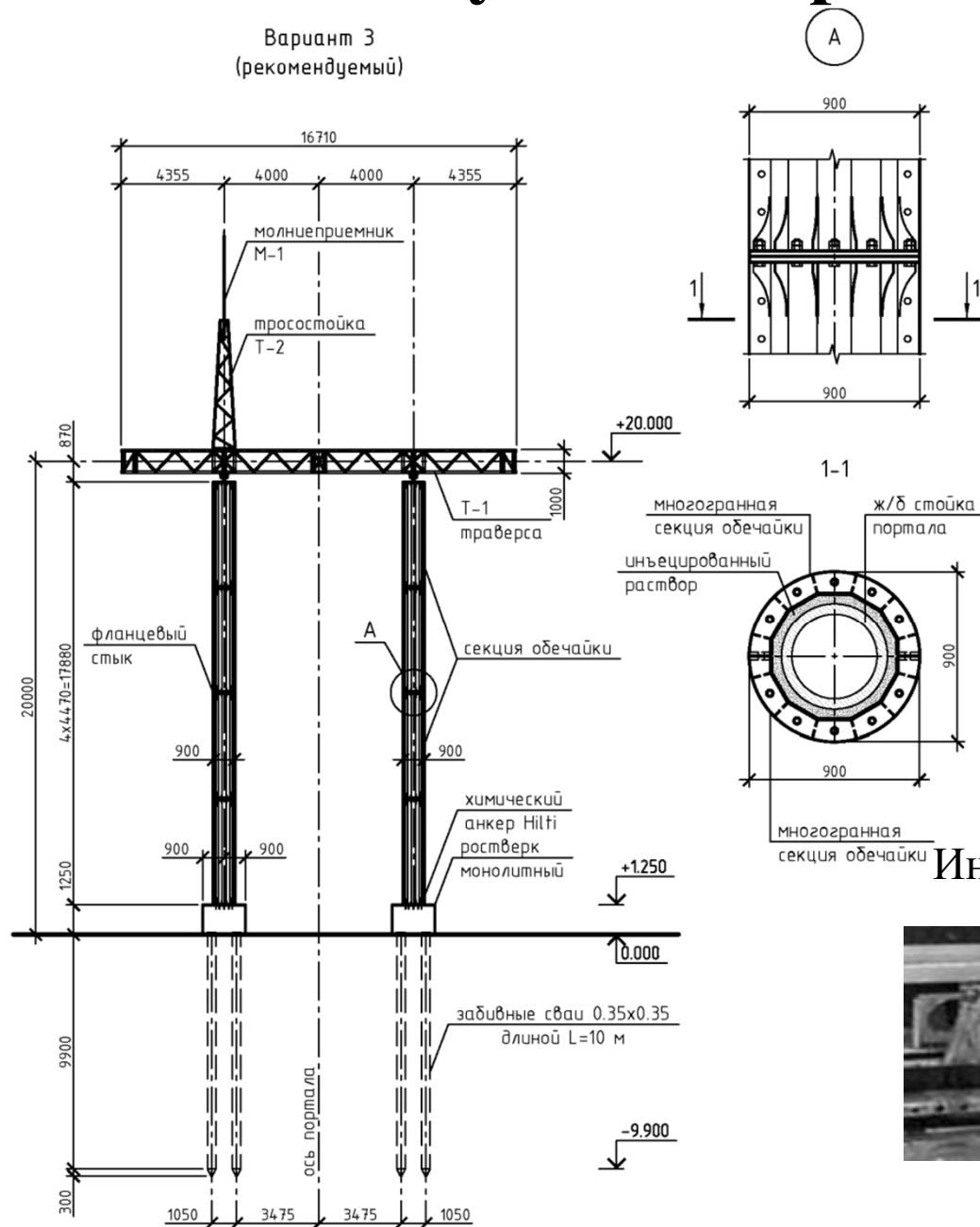
# Общий вид существующего портала



Конструкция порталов  
выполнена по проекту  
института  
“ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
” в 1982 г.



# Рекомендуемый вариант усиления портала



## Технические характеристики инъецирующего раствора

- Фракция – 0 – 7 мм
- Время переработки – 30 мин
- Расширение - + 0,6 %
- Предел прочности при сжатии:
 

24 часа	49,8 Мпа
28 сут	80,0 Мпа
90 сут	86,0 Мпа
- Предел прочности при изгибе:
 

24 часа	7,6 Мпа
28 сут	9,9 Мпа

Иньектор



Поршневой растворонасос



## **Вывод**

Технический результат предложенного способа усиления стойки за счет последовательного монтажа секций заключается в существенном снижении трудоемкости, сокращении сроков усиления, возможности производства работ на действующей подстанции.