

**СевЗап**



ОАО «СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР»  
ФИЛИАЛ «СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ - ЗАПАДСЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ»

**Новые анкерные конструкции под оттяжки  
опор ВЛ с вынесением узла крепления U-  
образного болта над поверхностью земли**

**Касаткин Сергей Петрович**

**НИЛКЭС**

# Необходимость разработки специальных анкерных конструкций вызвана:

- возможностью коррозионного разрушения узла крепления оттяжек к анкерным плитам, находящимся на глубине 2,5÷3,0 м;
- необходимостью большого объёма земляных работ для проверки состояния фундаментов на потенциально опасных с точки зрения коррозии участках.

# Предпосылки для разработки новых анкерных конструкций.

В «Нормах технологического проектирования ВЛ напряжением 35÷750 кВ» (СО 153-34.20.121-2006 ОАО «ФСК ЕЭС») предписывается при установке опор на оттяжках применять фундаменты с вынесенным над землёй узлом крепления оттяжек.

Вынос узла крепления U-образных болтов над поверхностью земли обуславливает снижение коррозионного разрушения соединения, а также обеспечивает возможность контроля коррозионного состояния этого элемента, что ведёт к повышению надёжности эксплуатации в целом.

Среди существующих фундаментов указанным требованиям удовлетворяют только фундаменты из железобетонных свай, объединённых металлической балкой ростверка.

# Задача, поставленная руководством ОАО «ФСК ЕЭС»:

разработать новые конструкции анкерных фундаментов, использующие как широко распространённые технологии изготовления и сооружения фундаментов в копаных котлованах, так и современные фундаменты из винтовых свай.

# Анкерные грибовидные фундаменты под оттяжки опор ВЛ 35÷500 кВ.

В рамках Целевой программы выпущен проект анкерных грибовидных фундаментов под оттяжки опор ВЛ 35÷500 кВ.

Несущая способность анкерных фундаментов по материалу проверена на расчётные нагрузки от оттяжек опор напряжением до 500 кВ. Максимальные нагрузки, действующие вдоль оси стойки, составляют – 39,0 тс, поперёк оси стойки – 5,0 тс.

Для обеспечения несущей способности фундаментов по грунту при больших вырывающих нагрузках предусмотрена возможность увеличения площади плиты основания за счёт установки одного или двух типовых ригелей АР-8.

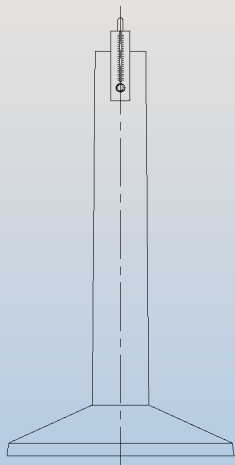


Рис.1. Фундамент АФ2-А.

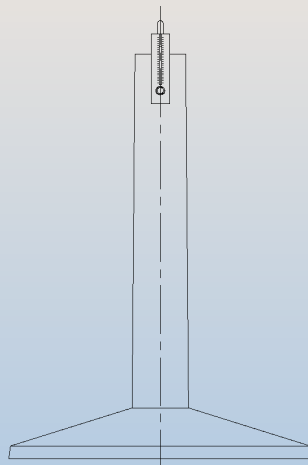


Рис.2. Фундамент АФ5.

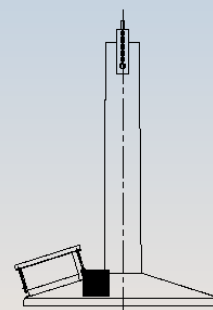


Рис.3. Фундамент АФ5-1+1АР-8.

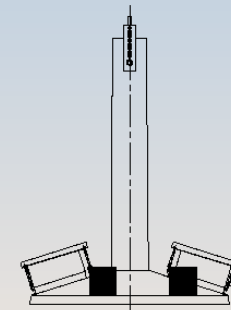
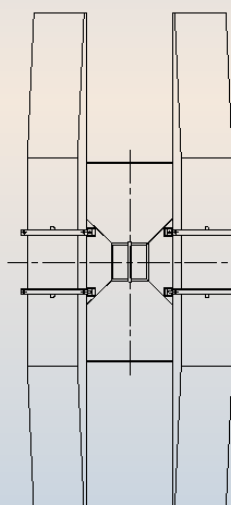
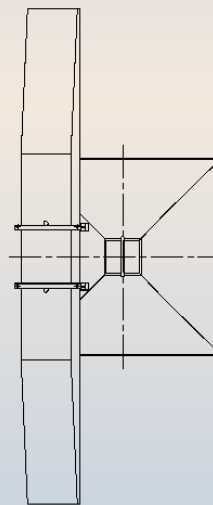


Рис.4. Фундамент АФ5-2+2АР-8.



# Таблица 1. Замена анкерных плит на анкерные фундаменты

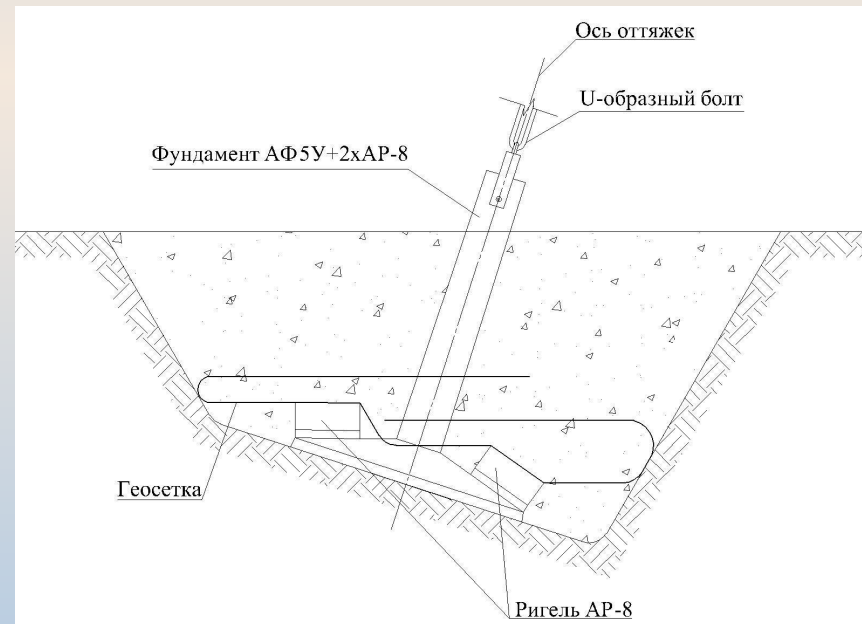
Анкерные плиты	Марка плиты	ПА2-1		ПА2-2		ПА3-1		ПА3-2	
	Размер в плане, м	1,5x2,0		1,5x3,0		2,0x3,0		2,0x4,0	
	Заглубление, м	2,5	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0
Анкерные фундаменты	Марка фундамента	АФ2-А	АФ5	АФ5	АФ5-1+1АР-8	АФ5-1+1АР-8	АФ5-2+2АР-8	АФ5-1+1АР-8	АФ5-2+2АР-8
	Размер в плане, м	1,8x1,8	2,4x2,4		2,4x6,0				
	Заглубление, м	2,5							

# Усиленный анкерный грибовидный фундамент под оттяжки опор ВЛ.

В составе проекта анкерных грибовидных фундаментов разработан усиленный фундамент, предназначенный для закрепления опор, работающих в особо тяжёлых условиях.

Максимальные усилия, на которые рассчитан этот фундамент, составляют: вдоль оси стойки – 60,0 тс, поперёк – 7,6 тс.

При возможности полного обводнения грунта засыпки при расчётной вырывающей нагрузке более 55 тс этот фундамент следует применять совместно с геосеткой для армирования грунта и увеличения призмы выпирания.

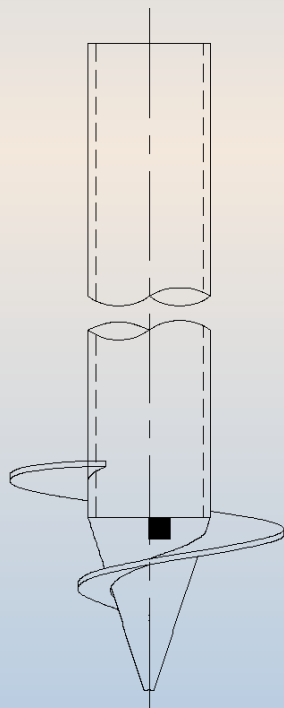


**Рис.5.** Усиленный анкерный грибовидный фундамент, установленный совместно с геосеткой.

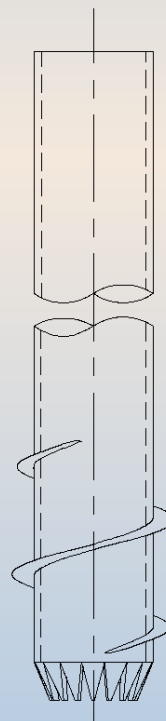
# Анкерные фундаменты из винтовых свай под оттяжки опор ВЛ 35÷500 кВ.

В рамках той же Целевой программы выпущен проект фундаментов на винтовых сваях для опор на оттяжках ВЛ 35÷500 кВ.

Винтовые сваи можно применять в различных грунтовых условиях, кроме скальных. Они дают возможность избежать трудоёмких работ по копке котлованов. Особенно целесообразно использовать винтовые сваи как анкерные устройства и фундаменты в обводнённых грунтах.



**Рис.6.** Широколопастная  
винтовая свая.



**Рис.7.** Узколопастная  
винтовая свая.



Фундаменты из винтовых свай для унифицированных промежуточных опор на оттяжках ВЛ 35÷500 кВ могут быть одно-, двух-, трёх- и четырёхсвайные и применяться как в обычных (талых), так и в вечномёрзлых грунтах.

Применение винтовых свай обеспечивает эффективное и надёжное закрепление оттяжек без нарушения естественной структуры грунта при полном исключении земляных работ и сохранении окружающей среды.

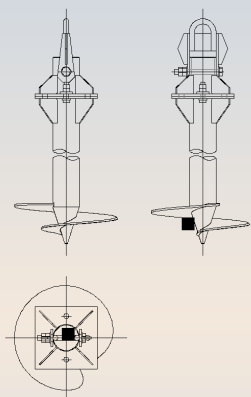


Рис.8. Односвайный фундамент.

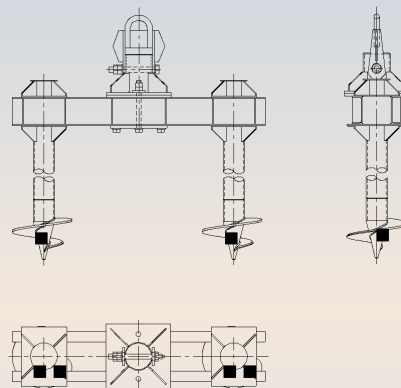


Рис.9. Двухсвайный фундамент.

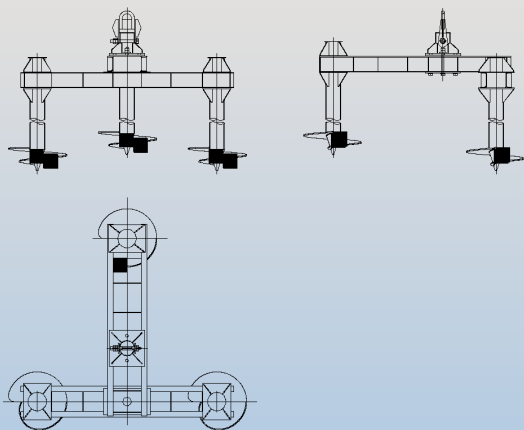


Рис.10. Трёхсвайный фундамент.

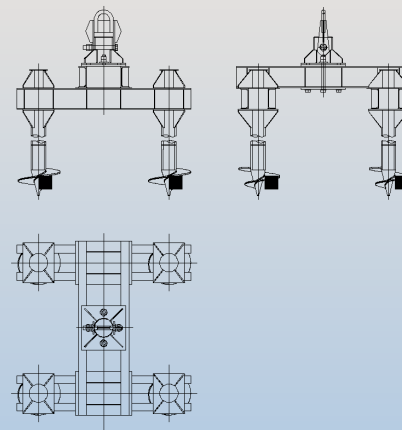


Рис.11. Четырёхсвайный фундамент.

**Массовое применение анкерных фундаментов на базе винтовых свай для экономичных и технологичных опор на оттяжках позволит:**

- сократить сроки строительства**
- снизить трудовые затраты;**
- резко повысить уровень индустриализации электросетевых работ;**
- рационально решить вопросы охраны окружающей среды.**

Применение в электросетевом строительстве анкерных фундаментов на базе грибовидных фундаментов и винтовых свай вместо железобетонных анкерных плит обеспечит вынос узла крепления оттяжки над поверхностью грунта и соблюдение обязательных при проектировании «Норм технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35÷750 кВ» (СО 153-34.20.121-2006 ОАО «ФСК ЕЭС»).