

Высокая прочность провода. Нужна ли она?



More Amps More Confidence



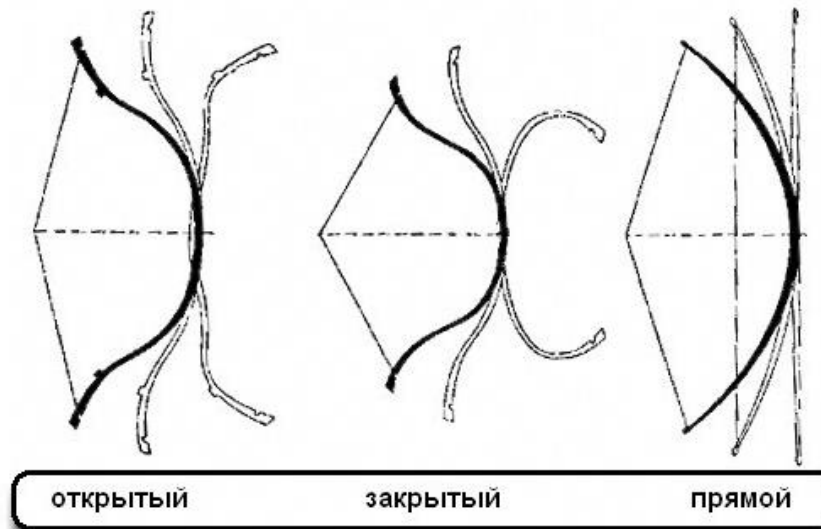
Ярцев Никита Владимирович
М.т.т.ээ., Ст. технический эксперт напр.
Высокотемпературные провода ACCR
отдела Электроники и Энергетики
ЗАО «3М Россия»
2014

Высокая прочность провода. Нужна ли она?

Постановка задачи

Применяя провод с повышенной прочностью мы увеличиваем пролеты и экономим на опорах. Так ли это ?

- Определение влияния параметра прочности провода на длину габаритного пролета
- Выявление прочих факторов оказывающих влияние на длину габаритного пролета



Как прочность тетивы влияет на мощность выстрела или количество запасаемой мускульной энергии?

Высокая прочность провода. Нужна ли она?

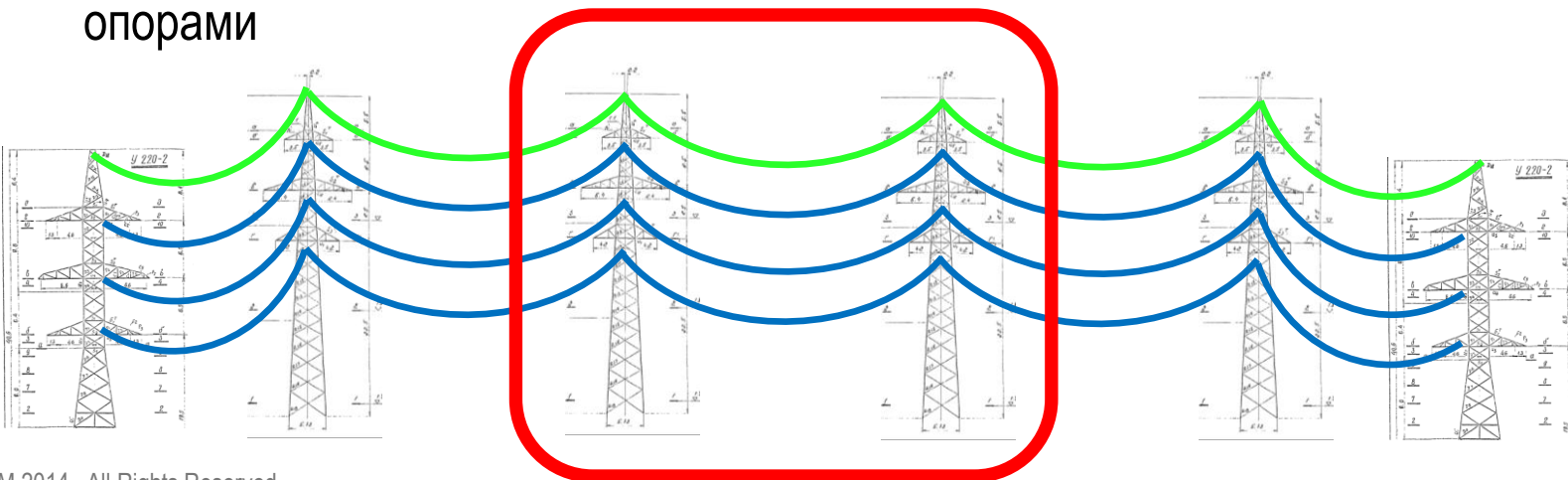
Определение

исходных данных :

- Воздушная Линия 220кВ. 2х цепная, провод АС 400/51.
- Опоры У 220-2 – анкерные, П220-2 – промежуточные. По типовому проекту ТП 3.407-100.
- Высота до нижней траверсы У220-2 составляет 10,5м
- Высота до нижней траверсы П220-2 составляет 22,5м
- Длину гирлянды подвесных изоляторов принимаем 2,5м
- Минимальный габарит до земли 7м (ПУЭ 7)
- Принимаем для сравнительных расчетов пролет между промежуточными опорами

Климатические условия:

- Гололед 15мм
- Ветер 600Па
- Максимальная температура 40С
- Минимальная температура -50С
- Среднегодовая температура 0С



Высокая прочность провода. Нужна ли она?

Определение длины габаритного пролета при заданных условиях:

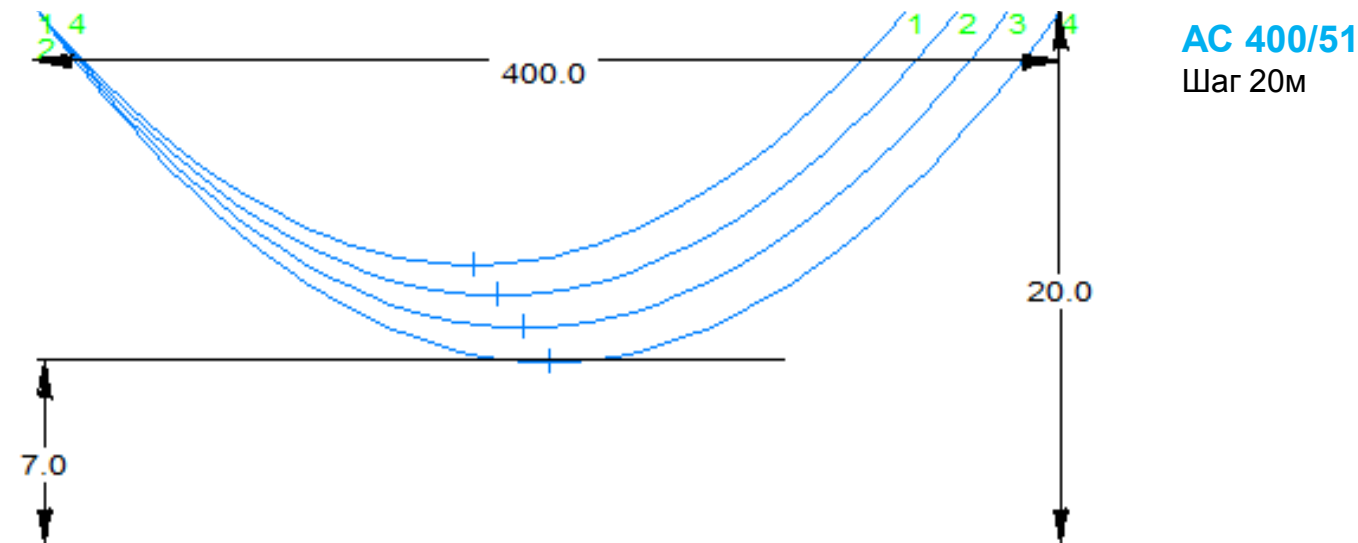
Наибольшее провисание провода, которое может сопровождаться нарушением нормируемого габаритного расстояния h_g , возможно при:

$$\Theta = \Theta_{(+)}, b = 0, W = 0$$

$$\Theta = \Theta_{(r)}, b = b_{\text{Эmax}}, W = 0$$

$$\text{Max } T = +40\text{C}^0$$

$$\text{Max Гололед} = 15 \text{ мм}, T = -5\text{C}^0$$

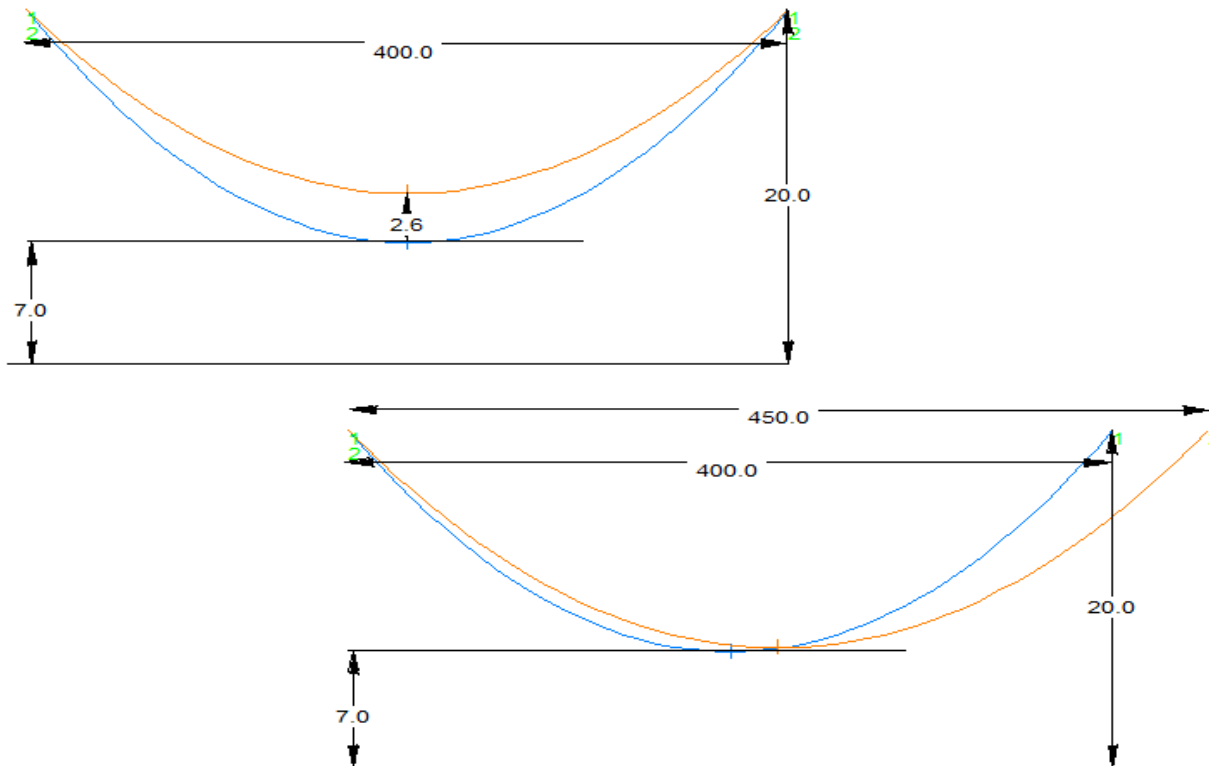


- Мы получили максимальную стрелу провеса, определяющую габаритный пролет при условии максимальной температуры окружающей среды ($T_{\text{max}} = +40\text{C}$)

Высокая прочность провода. Нужна ли она?

Оценка влияния прочности провода на длину габаритного пролета :

- Применяя на **44%** более прочный провод и увеличивая натяжение провода, мы либо выигрываем 2,6м в стреле, либо можем увеличить габаритный пролет до 450м, то есть на **12,5 %**



AC 400/51

AC 400/93 RBS + 44%

$T_{max} = 45\% \text{ RBS}$

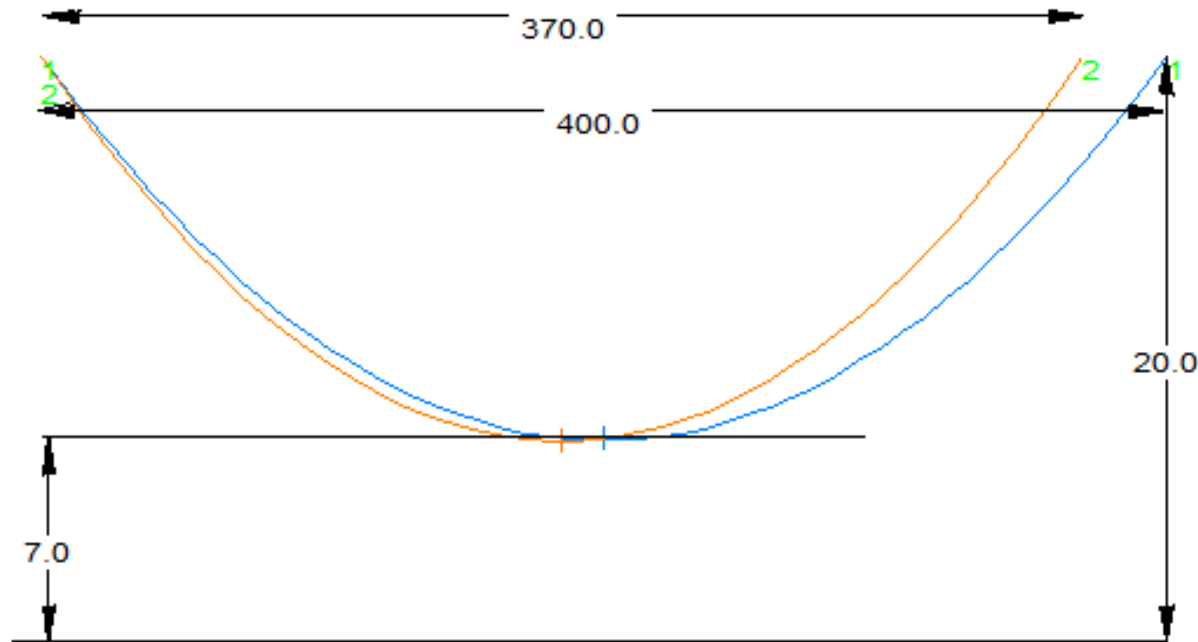
(Прочность AC400/51
 $120481\text{H} \times 0,45 = 54216\text{H}$
 Прочность AC400/93
 $173715\text{H} \times 0,45 = 78172\text{H}$)



Высокая прочность провода. Нужна ли она?

Оценка влияния прочности провода на длину габаритного пролета с учетом прочности опор :

- Вместо желаемых 400м и больше, габаритный пролет для провода AC400/93 составит 370м, то есть на 7,5% меньше



AC 400/51

AC 400/93 RBS + 44%

$T_{max} = 54216 \text{ Н}$

(Для У220-2, рассчитанной на AC 400/51:

Прочность AC400/51
 $120481\text{Н} \times 0,45 = 54216\text{Н}$)

Высокая прочность провода. Нужна ли она?

Влияние веса провода на длину габаритного пролета:

- Снижение Веса и диаметра провода на ряду с увеличением его прочности в рассмотренном нами примере
 - не дает сколь-нибудь значительного увеличения габаритного пролета
 - может компенсировать его уменьшение

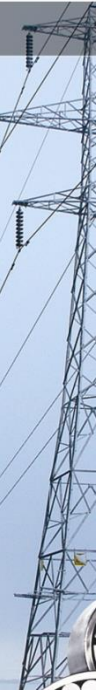
Тип провода	Прочность на разрыв, Н	%	Вес, кг/км	%2	Диаметр, мм	%3	Расчетный габаритный пролет, м	%4
AC 400/51	120481	100%	1490	100%	27,5	100%	400	100%
AC 400/93	173715	144%	1851	124%	29,1	106%	370	93%
ACCR-TW 958-T16 Suwanee (Drake)	164947	137%	1600	107%	27,9	101%	385	96%
ACCR 741-T23 Redwing	161026	134%	1334	90%	27,9	101%	408	102%
ACCR 558-T73	286465	238%	1482	99%	28,6	104%	395	99%
ACCR-TW 795-T13 Condor	124379	103%	1293	87%	25,2	92%	418	105%
ACCR 788-T26	189049	157%	1470	99%	29,2	106%	390	98%



Высокая прочность провода. Нужна ли она?

Перечень факторов влияющих на длину габаритного пролета:

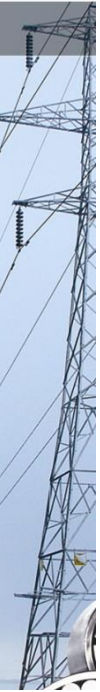
- Прочность провода
- Вес провода
- Диаметр провода
- Коэффициент теплового линейного расширения провода
- Модуль упругости провода
- Прочность применяемых опор
- Высота и прочность тросостоек применяемых опор
- Прочность грозотроса
- Совокупность климатических условий в районе строительства ВЛ
- Топология местности в районе строительства ВЛ
- Несущая способность выбранных фундаментов



Высокая прочность провода. Нужна ли она?

Выводы

- По изменению одного параметра, в нашем случае прочности провода, ни в коем случае нельзя делать выводы об экономической эффективности внедрения подобного решения. Здесь следует принимать во внимание целый комплекс исходных данных связанных с конкретной линией.
- Для того чтобы однозначно сказать какой из вариантов технических решений (трасса, провод, опоры, фундаменты) будет наиболее оптимален для конкретной линии, необходимо проводить проектную стадию ОТР в полном объеме !
- Ни в коем случае нельзя опираться на «однобокое» утверждение: “Прочнее провод – длиннее пролеты – экономически более выгодное решение” !



Высокая прочность провода. Нужна ли она?

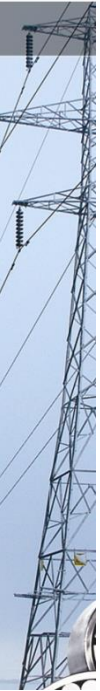
Далеко не всегда. Лишь грамотно подобранная система способна привести к наилучшему результату.

Спасибо за внимание!



Ярцев Никита Владимирович
Ст. технический эксперт направления
Высокотемпературные провода ACCR
ЗАО «3М Россия»
2014

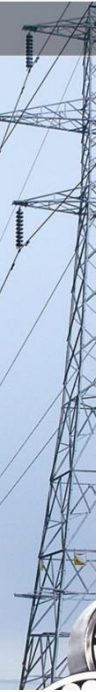
Антикоррозионные, защитные покрытия 3M™



Материалы для антикоррозионной защиты

Антикоррозионные покрытия Scotchkote™

- С 1960 г. разработала и начала производство функциональных антикоррозионных покрытий Scotchkote™.
- Более 250 тыс. км магистральных трубопроводов в мире защищены от коррозии покрытиями Scotchkote™.
- Покрытия Scotchkote прошли испытания во ВНИИГАЗ.
- Все Российские трубоизоляционные заводы используют материалы 3M



Материалы для антикоррозионной защиты

Полимерные материалы для ремонта бетона

- Материал Wall-Tech LW предназначен для восстановления и ремонта бетона в новом строительстве и архитектуре
- Быстрый и надежный ремонт
- Безрастворительная система
- Прекрасные физико-механические свойства
- Низкая плотность и высокая прочность

