

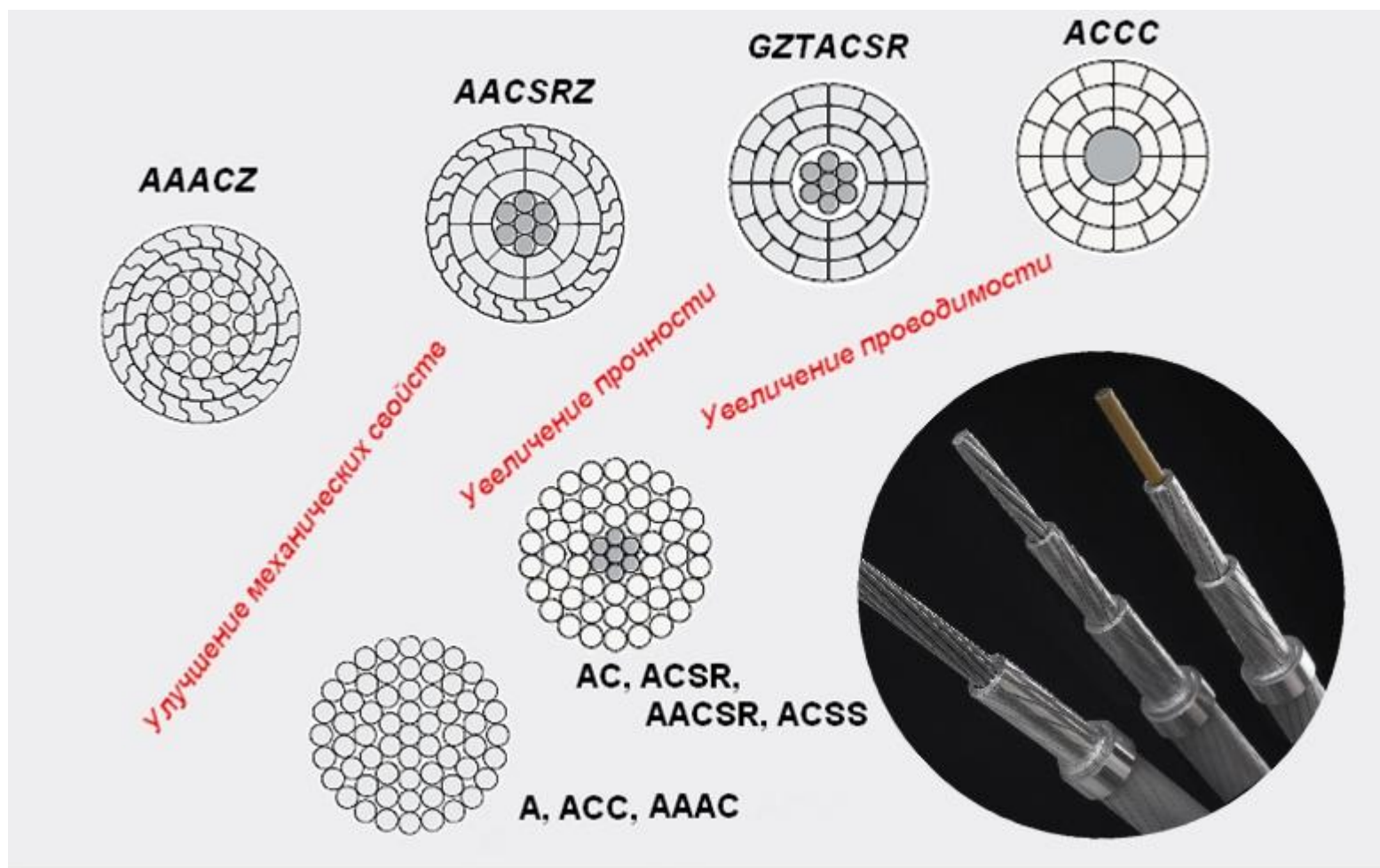


ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ПРОВОДА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ



Фёдоров Николай Александрович, директор по развитию ООО «ЛАМИФИЛ»

Эволюция высоковольтных проводов для ВЛ



ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ

В России, на территории энергетического технопарка в г.Углич Ярославской области в 2013 г. построен завод - уникальное производство энергоэффективных проводов нового поколения для ЛЭП.

Объем производства с выходом на проектную мощность - 12-16 тысяч км проводов в год.

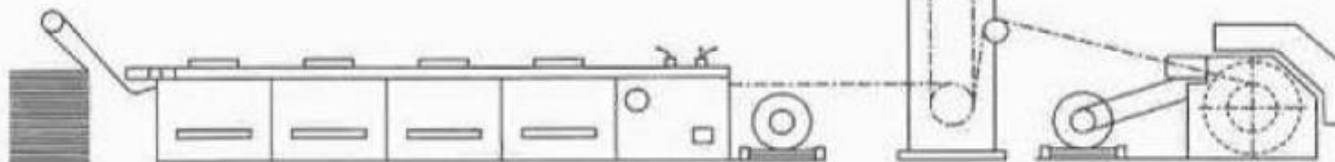
Планами развития предусмотрено создание собственной сырьевой базы – литейно-прокатного производства катанки из алюминиевых сплавов.



ПРОЦЕСС ВОЛОЧЕНИЯ



Волоочильная машина “NIEHOFF” (Германия)



Основные технические характеристики:

Марка: **MSM 85**

Производитель: “NIEHOFF” (Германия)

Дата производства: **2011 г.**

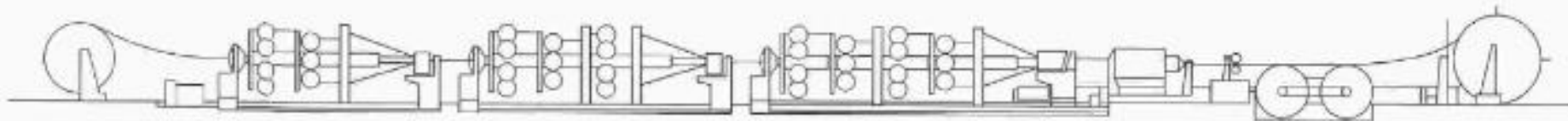
Типы сечений проволоки: **круглый, трапецевидный, Z-образный**

Мак скорость волочения: **алюминий – до 35 м/с, ал.сплав – до 25 м/с**

ПРОЦЕСС СКРУТКИ



Крутильная машина фонарного типа "POURTIER" (Франция)



Основные технические характеристики:

Марка: **(1+6+12+18+24 x 630)**

Производитель: **"POURTIER" (Франция)**

Дата производства: **2010 г.**

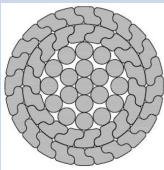
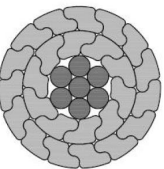
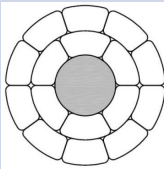
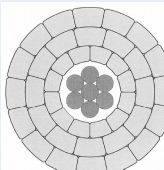
Мах количество проволок: **61 шт.**

Сечение готового провода: **25 ÷ 800 мм²**

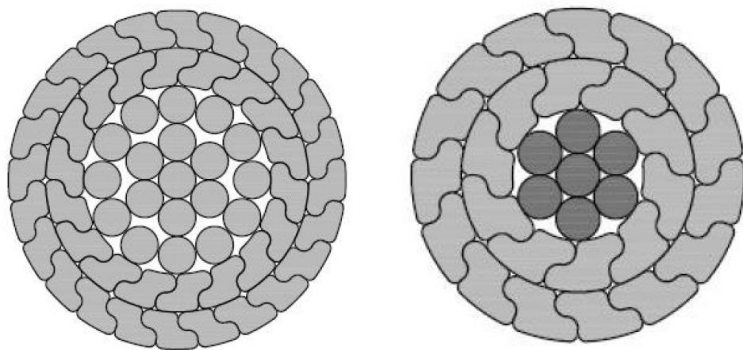
Мах линейная скорость: **60 м/мин**

Материал	Стандарт	Эл. сопр-е при 20 °С	Проводи- мость	Прочность на разрыв	Мах рабочая температура	Проводи- мость / вес
		(Ом·мм²)/км	% от меди	МПа	°С	% от меди
Медь		17,54	100%	450		100%
Алюминий		26,3	61%	165		200%
АКЛП-7ПТ	ГОСТ 13843	28,0	59%	83	80-90	180%
термообработанный	IEC 60121	28- 27,35	61,6-63%	60-80	80-90	203%
Алюминиевый сплав						
КАС 6201-T1	ГОСТ 20967	36,0	48%	205	80-90	150%
КАС 6101-T4	ТУ	32,8 – 33,5	51,5– 52,7%	170	80-90	171%
AL59	ТУ	28,5	60,49%	170	90-125	185%
AZrK	ТУ	28,5-28,7	60 - 60,49%	120-140	150-180	185%
Al4	NBN 34-100	33,1	52,1%	330-342	90-125	171%
Al2	BS3242	32,8	52,6%	315-325	90-125	172%
Al3	EN50182	32,53	53%	295	90-125	173%
Al6	EN50183	31-30,5	55,6-56,5%	304-314	90-125	175%
Al7	EN50183	30-29,5	57,4-58,4%	255-275	90-125	180%
KTAL	IEC62004	31,347	55%	225-248	150-180	176%
XTAL	IEC62004	29,726	58%	159-169	230-310	179%
TAL	IEC62004	28,735	60%	159-169	150-180	185%
ZTAL	IEC62004	28,735	60%	159-176	210-240	185%

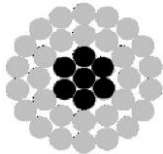
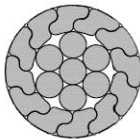
Материал	Плотность	Проводимость	Прочность на разрыв	К теплового удлинения	Модуль упругости	Прочность к нагрузке собственным весом
	г/см ³	% от меди	МПа	х 10 ⁻⁶ /° С	ГПа	м
Медь	8.9	100%	450	17		5 000
Алюминий	2.7	61%	165	23		6 000
Сталь	7,8	9%	1600	11,5	210	20 000
Алюминиевый сплав	2,7	52%	255-342	23	56	12 000
Инвар	8,1	21%	1100	4,0	145	14 000
Композит (базальт)	1,9	0%	860-1400	2,1	70	40 000
Композит (оксид алюминия)	2,7	30%	1500	6,3	216	50 000
Композит (углеволокно)	1,8	0%	2158-2586	1,6	112,3	100 000

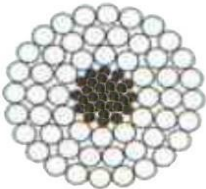
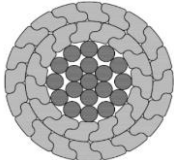
Наименование		Конструкция	Материалы	Основные преимущества
Провода типа Z		Компактная, наружные слои из проволок Z-образного профиля	Алюминиево-магниево-кремниевый сплав,	Повышенная надежность, стойкость к снегоналипанию, обледенению, к механическим повреждениям
Провода типа Z		Компактная, наружные слои из проволок Z-образного профиля	Алюминиево-магниево-кремниевый сплав, сердечник из стальной оцинкованной проволоки	Повышенная надежность, стойкость к снегоналипанию, обледенению, к механическим повреждениям
Провода с композитным сердечником		Компактная, из трапецевидных проволок, с композитным сердечником	Термообработанный алюминий, сердечник из композитного материала на основе углеродных волокон	Повышенная пропускная способность (в 2 раза), сокращение потерь на 20-30%, повышенная надежность
Термостойкие провода с зазором		Компактная, из трапецевидных проволок с зазором вокруг стального сердечника	Алюминиево-циркониевый сплав, сердечник из высокопрочной стальной проволоки с защитным покрытием из мишметалла (95% Zn + 5% Al)	Повышенная пропускная способность (в 2 раза)

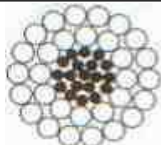
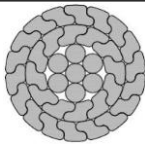
Высокотехнологичные провода типа Z с улучшенными механическими характеристиками



- ✓практически **полное отсутствие внутренней коррозии;**
- ✓снижение амплитуды и интенсивности пляски проводов, снижение уровня усталости металла в проводе за счет **самогашения колебаний;**
- ✓снижение механических нагрузок от пляски проводов, прикладываемых к опорам, и, как следствие, **увеличение жизненного цикла ВЛ;**
- ✓снижение потерь при передаче электроэнергии;
- ✓снижение уровня шума и, следовательно, улучшение эксплуатационных показателей в населенных районах ;
- ✓отсутствие дополнительных затрат при монтаже, возможность использования существующей арматуры;

характеристики провода	ед. изм.	АС 120/19	АААС-Z 148-1Z		сравнение
					гладкая поверхность + торсионная жесткость + самодемпфирование = бо'льшая стойкость к ветру и гололеду
Конструкция	мм	алюминий 26 x Ø2,4 сталь 7 x Ø1,85	алюминиевый сплав 12x 3.13 + 7 x Ø3,15		
Сечение провода	мм ²	136,8	149,1		
Внешний диаметр	мм	15,2	14,7	-3,3%	диаметр меньше на 3,3% = меньше влияние ветра и гололеда, выше надежность
Масса	кг/км	471	423	-10,2%	меньше масса на 10% = меньше нагрузка на опоры и арматуру, выше надежность линии
Разрывное усилие провода	Н	41 521	47 740	15,0%	прочность выше на 15%, выше надежность линии
Электр.сопротивление постоянному току при 20°C	Ом/км	0,2440	0,2259	-7,4%	эл.сопротивление меньше на 7% = экономия на потерях
Номинальный ток при макс. рабочей температуре	А	390	505	29,2%	пропускная способность выше на 29% = запас по передаче мощности + дополнительный экономический эффект

характеристики провода	ед. изм.	АС 300/204	AACSRZ 527		преимущества
					гладкая поверхность + торсионная жесткость + самодемпфирование = бо'льшая стойкость к ветру и гололеду
Конструкция	мм	алюминий 54 x Ø2,65 сталь 37 x Ø2,65	алюминиевый сплав 35 (15+20) x 3.89 сталь 19 (1+6+12) x Ø2.80		
Сечение провода общее	мм ²	502,0	526,6		
Сечение по алюминию	мм ²	298,0	409,6	37,4%	Эффективное сечение по алюминию больше на 37%
Внешний диаметр	мм	29,2	27,6	-5,5%	диаметр меньше на 6% = меньше влияние ветра и гололеда, выше надежность
Масса	кг/км	2248	2081	-7,4%	меньше масса на 7% = меньше нагрузка на опоры и арматуру, выше надежность линии
Электр.сопротивление постоянному току при 20°C	Ом/км	0,0968	0,0815	-15,8%	эл.сопротивление меньше на 16% = экономия на потерях
Разрывное усилие провода	Н	284 579	312 400	9,8%	прочность выше на 10%, выше надежность линии, можно увеличить длину пролета, реализовать большой переход

характеристики провода	ед. изм.	АС 300/66	АААС-Z366-2Z		преимущества
					гладкая поверхность + торсионная жесткость + самодемпфирование = бо'льшая стойкость к ветру и гололеду
Конструкция	мм	алюминий 30 x Ø3,5 сталь 19 x Ø2,1	алюминиевый сплав 30 (18+12) x 3,64 7 x Ø3,30		один материал = коррозионная стойкость
Внешний диаметр	мм	24,5	23,7	-5,70%	диаметр меньше на 5,7% = меньше влияние ветра и гололеда, выше надежность
Масса	кг/км	1313	1040	-20,80%	меньше масса на 20,8% = меньше нагрузка на опоры, выше надежность линии
Разрывное усилие провода	Н	117 520	117 860	0,30%	
Номинальный ток при макс. рабочей температуре	А	680	896	31,76%	пропускная способность выше на 32% = запас по передаче мощности + дополнительный экономический эффект
Электр. сопротивление ПТ при 20°C	Ом/км	0,1000	0,0894	-10,60%	эл.сопротивление меньше на 11% = экономия на потерях
Электр.сопротивление при токе 221 А	Ом/км	0,1125	0,0990	-12,00%	
Тепловые потери в час (221 А; 50Hz)	Вт*ч/км	5 495	4 835		
Тепловые потери в год на 1 км ВЛ (3 провода в фазе)	МВт*ч/км	48,133	42,357	-12,00%	сокращение потерь в процессе эксплуатации ВЛ

СРАВНЕНИЕ СТОЙКОСТИ ПРОВОДОВ К ГОЛОЛЕДУ И ИЗМОРОЗЕВЫМ ОТЛОЖЕНИЯМ



Толщина изморози на проводе АС 120/19
в Тюменской области достигает 50 мм.

(из презентации Тюменьэнерго, декабрь 2014 г.)

РОССЕТИ КУБАНЬЭНЕРГО

Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы

ОБ ОПИТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОВОДА № 07.06.2017 № 013/06024

Директор ООО «ДЭ» Н.А. Фед

Исполнитель: 19.04.2017 № 013/06024

Директору из развития ООО «Ламифил» Н.А. Федорову

ОБ ОПИТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОВОДА АААС-7 (ООО «Ламифил»)

Уважаемый Николай Александрович!

На Ваш запрос от 23.03.2017 №53 сообщено, что в период с июля 2015 по январь 2016, в рамках реализации инвестиционного проекта ФГБУ «РЭА» Минэнерго России по титулу «Оборужение электросетевого Энергомоста Российской Федерации – по участку Крым» были построены следующие объекты:

- КВЛ 220 кВ ПС Тамань - ПС Кафы 1,2 секции;
- КВЛ 220 кВ ПС Тамань - ПС Кафы №3;
- КВЛ 220 кВ ПС Тамань - ПС Камин-Бурли,

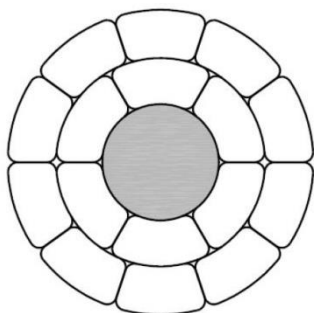
с воздушной частью общей протяженностью более 700 км в одностороннем направлении.

При строительстве данных КВЛ был применен провод из алюминиевого сплава марки АААС-Z435-ZZ производства ООО «Ламифил» (г. Углич).

Указанные объекты по договору возмездного оказания услуг с декабря 2015

Отзывы об эксплуатации с подтверждением отсутствия гололедообразования на проводах АААС-Z и AACSRZ с 2011 года в регионах: Краснодарский край, Хабаровский край, Амурская область и Крым.

Провода АССС® с композитным сердечником

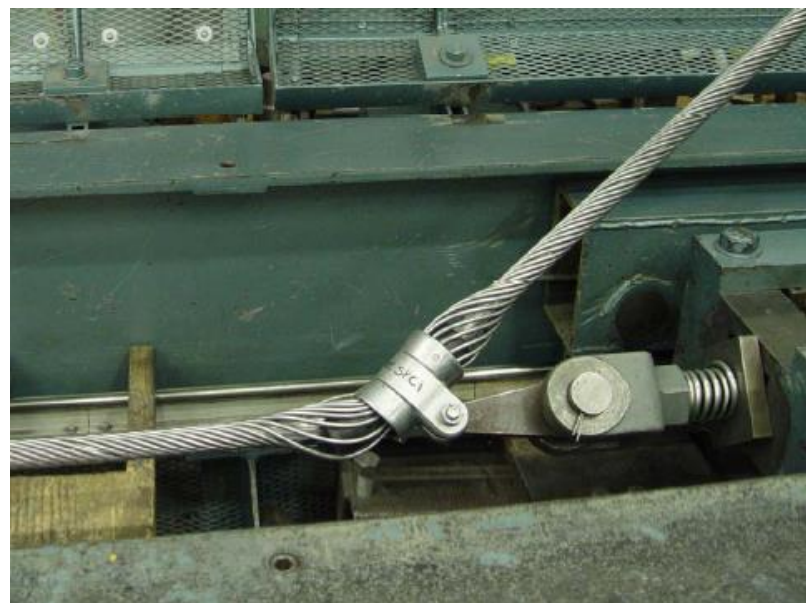


- ✓ позволяют удвоить номинальный ток и увеличить пропускную способность линии в **2 раза**;
- ✓ позволяют **сократить** потери линии и связанные с ней **выбросы в атмосферу на 20-30%**;
- ✓ **легче** по сравнению с проводами АС аналогичного эффективного сечения **на 50-60%**;
- ✓ обеспечивают **меньшие стрелы провеса**, что позволяет увеличивать длины пролетов линии, использовать анкерные опоры меньшей высоты или меньшее количество опор;
- ✓ **отсутствие коррозии**;
- ✓ позволяют **снизить нагрузку на опоры** при обледенении и ветровых нагрузках, что повышает **надежность и долговечность работы ВЛ**



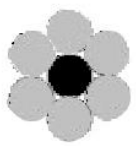
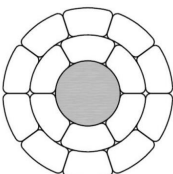
Композитный сердечник выдержал «обстрел» бетонными фрагментами многогранной опоры, разрушенной торнадо EF5.

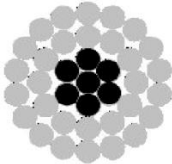
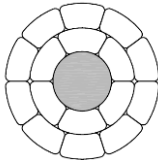
(ВЛ 69кВ, штат Оклахома (США) 20 мая 2013 г.)



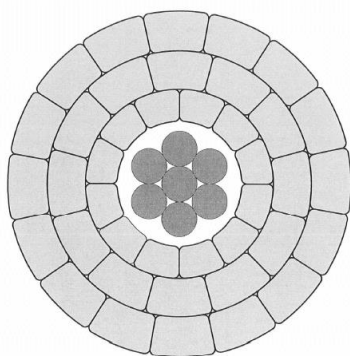
Провод АССС выдерживает 24 часа нагрузки 80% предельного напряжения при растяжении и сохраняет работоспособность.

(из отчета СТС, октябрь 2009 г.)

характеристики провода	ед. изм.	АС 95/16	АССС® Silvassa 130		сравнение
					гладкая поверхность + торсионная жесткость + самодемпфирование = бо'льшая стойкость к ветру и гололеду
Конструкция	мм	алюминий 6 x Ø4,5 сталь 1 x Ø4,5	алюминий 16 (6+10) x 4.70 мм композит 1 x Ø5.97 мм		
Сечение провода общее	мм²	111,3	150,7		
Внешний диаметр	мм	13,5	14,35	-6,3%	диаметр больше
Масса	кг/км	385	394	2,3%	масса сравнима
Разрывное усилие провода	Н	33 369	67 300	101,7%	прочность выше в 2 раза – выше надежность линии
Электр.сопротивление постоянному току при 20°C	Ом/км	0,3007	0,2286	-24,0%	эл. сопротивление меньше на 24% = экономия на потерях
Температурный коэффициент линейного удлинения		19,2	1,61	-91,6%	Коэффициент температурного удлинения значительно меньше – меньше стрела провеса при нагреве, требуется меньшее тяжение
Номинальный ток при макс. рабочей температуре	А	330	673	103%	пропускная способность выше в 2 раза – существенный запас по передаче мощности + доп. экономический эффект

Характеристика	Единица измерения	АС 240/32	АССС Casablanca 285	Преимущества провода АССС™	
Конструкция					
		алюминий 24 x Ø3,60 мм сталь 7 x Ø2,40 мм	алюминий 16 (6+10) x 4,70 мм композит 1 x Ø7,11 мм		гладкая поверхность + крутильная жесткость + самодемпфирование - стойкость к ветру и гололеду
Сечение алюминия	мм²	244	276,7	13,4%	больше сечение проводящей части – выше эффективность
Внешний диаметр	мм	21,6	20,50	-5,1%	диаметр меньше на 5% - меньше влияние ветра и гололеда
Масса провода	кг/м	0,921	0,843	-8,5%	меньше масса на 9% - меньше нагрузка на опоры и арматуру
Сечение сердечника	мм²	31,7	39,7	25,2%	сечение сердечника больше при меньших массе и диаметре
Разрывное усилие провода, не менее	Н	75 050	101 300	35,0%	прочность выше на 35% - выше надежность провода
Эл. сопротивление ПТпри 20°C	Ом/км	0,1182	0,1013	-14,3%	эл.сопротивление меньше на 14% = экономия на потерях
Температурный коэффициент лин.удл.	10 ⁻⁶ /°C	19,2	1,61		при нагреве провода стрелы провеса значительно меньше
Мах раб.температура	°C	80	175		
Ток при температуре провода 80°C	А	605	742	22,6%	при равной рабочей температуре пропускная способность выше
Номинальный (ток при максимальной рабочей температуре	А	605	1 177	94,5%	пропускная способность выше в 1,95 раза

Термостойкие провода с зазором GZTACSR



✓ позволяет эксплуатировать ВЛ при **повышенном значении тока**;

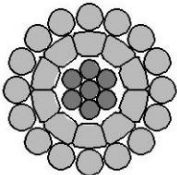
✓ стрелы провеса сохраняются в пределах допустимых границ при **повышенной рабочей температуре провода (до 230°C или 310°C при пиковой нагрузке)**;

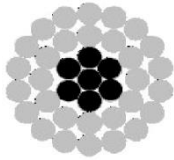
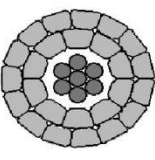
✓ за счет **высокой прочности** обеспечивают **значительное сокращение теплового провиса** при различных условиях нагрузки;

✓ благодаря своей термостойкости позволяют существенно увеличить **пропускную способность** на существующих линиях **без замены опор**;

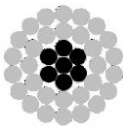
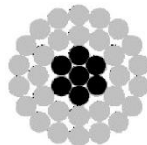
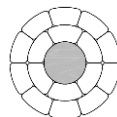


Для обеспечения передачи 10% дополнительной мощности в пиковом режиме в зимний период требуется увеличение пропускной способности ВЛ на 25-30%.
(график из журнала Энерговектор, №11 (39), ноябрь 2014)

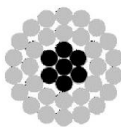
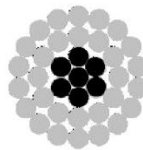
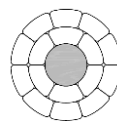
характеристики провода	ед. изм.	АС 185/24	GZTACSR 185		сравнение
					гладкая поверхность + торсионная жесткость + самодемпфирование = бо'льшая стойкость к ветру и гололеду
Конструкция	мм	алюминий 24 x Ø3.15 мм сталь 7 x Ø2.1	алюминиевый сплав 24 (10+14) x 3.23 сталь 7 (1+6) x Ø2.00		
Сечение провода общее	мм²	211,2	206,1		
Внешний диаметр	мм	18,9	17,8	-5,8%	диаметр меньше на 6% - меньше коэффициент аэродинамического сопротивления
Масса	кг/км	705	702	-0,4%	масса одинакова
Разрывное усилие провода	Н	58 075	63 000	8,5%	прочность выше на 8% - выше надежность линии
Электр.сопротивление постоянному току при 20°C	Ом/км	0,1540	0,1602	4,0%	эл. сопротивление немного выше
Температурный коэффициент линейного удлинения		19,8	11,5	-41,9%	Коэффициент температурного удлинения меньше на 42% - меньше стрела провеса при нагреве
Номинальный ток при макс. рабочей температуре	А	520	983	89,0%	пропускная способность в 1,9 раза выше – существенный запас по передаче мощности + доп. экономический эффект

Характеристика	Единица измерения	АС 240/32	GZTACSR 240	Преимущества провода GAP	
Конструкция					гладкая поверхность + крутильная жесткость + самодемпфирование - стойкость к ветру и гололеду
		алюминий 24 x Ø3,60 мм сталь 7 x Ø2,40 мм	алюминиевый сплав 25 (10+15) x 3,46 мм сталь 7 (1+6) x Ø2,40 мм		
Сечение провода общее	мм ²	274,6	280,1	2,0%	сечение сравнимо
Сечение алюминия	мм ²	244	248,4	1,8%	сечение проводящей части сравнимо
Внешний диаметр	мм	21,6	20,6	-4,6%	диаметр меньше на 5% - меньше влияние ветра и гололеда, выше надежность
Масса провода	кг/м	0,921	0,956	3,8%	масса сравнима
Сечение сердечника	мм ²	31,7	31,7	0%	сечение сердечника равное
Разрывное усилие провода, не менее	Н	75 050	87 200	16,2%	прочность выше на 16%, выше надежность линии
Эл.сопротивление постоянному току при 20°C	Ом/км	0,1182	0,1188	0,5%	эл.сопротивление равное
Температурный коэффициент лин.удлин.	10 ⁻⁶ /°C	19,2	11,5	-40,1%	ТКЛУменьше на 40% - минимальная стрела провеса при нагреве
Мах рабочая температура поверхности провода	°C	80	210		широкий диапазон рабочих температур - резерв по пропускной способности
Ток при температуре провода 80°C	А	605	687	13,6%	при равной температуре провода пропускная способность выше
Номинальный ток при максимальной рабочей температуре	А	605	1 190	96,7%	пропускная способность выше почти в 2 раза - запас по передаче мощности

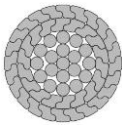
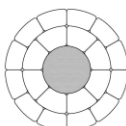
Проект реконструкции ВЛ 110 кВ

Характеристика	Единица измерения	АС 150/24	АС 240/39	АССС 160 Helsinki
Производитель		Россия	Россия	Lamifil (Бельгия)
				
Конструкция				
	мм	алюминий 26 x Ø2,7 сталь 7 x Ø2.1	алюминий 26 x Ø3.4 сталь 7 x Ø2.65	алюминий 6+10 композит 1 x Ø5.97
Сечение провода общее	мм ²	173,2	274,6	181,7
Сечение провода по Al	мм ²	149	236	153,7
Внешний диаметр	мм	17,1	21,6	15,65
Масса провода	кг/м	599	952	480
Прочность				
Модуль упругости провода	Н/мм ²	82 500	82 500	65 100
Разрывное усилие провода, не менее	Н	52 279	80 895	69 100
Электрические и тепловые характеристики				
Электрическое сопротивление постоянному току при 20°C	Ом/км	0,2039	0,1222	0,1825
Температурный коэффициент линейного удлинения	10 ⁻⁶ /°C	18,3	19,2	1.61
Мак рабочая температура поверхности провода	°C	80	80	175
Номинальный (длительно допустимый) ток при максимальной рабочей температуре	А	450	610	813

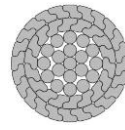
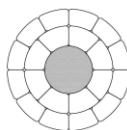
Проект реконструкции ВЛ 110 кВ

Характеристика	Единица измерения	АС 150/24	АС 240/39	АССС 160 Helsinki
Производитель		Россия	Россия	Lamifil (Бельгия)
				
Стоимость в ценах 2011 г.				
Стоимость провода без НДС	тыс.руб./км		155 000	734 800
Стоимость 65 км провода без НДС	млн.руб.		10,1	47,8
Экономия при строительстве				
Количество анкерных опор	шт.		13	13
Количество промежуточных опор	шт.		35	35
Стоимость замены опор и фундаментов	млн.руб.		61,0	0
Повышение пропускной способности				
Мах передаваемая мощность	МВт	68,6	93,0	123,9
Дополнительная передаваемая мощность	МВт			30,9
Дополнительный экономический эффект* в год (при коэффициенте загрузки ВЛ = 0,6)	млн.руб.			33,4
Дополнительный экономический эффект* на всю линию за 50 лет* (при коэффициенте загрузки ВЛ = 0,6)	млн.руб.			1 670
Окупаемость				
Сумма затрат провод + опоры	млн.руб.		71,1	47,8
Срок окупаемости реконструированной линии	лет		7	2

Проект реконструкции ВЛ 220 кВ

Характеристика	Единица измерения	АС 400/51	АААС 455-2Z	АССС 430 Brussels
Производитель		Россия	Lamifil (Бельгия)	Lamifil (Бельгия)
				
Конструкция				
	мм	сталь 7 x Ø3.07 алюминий 54 x Ø3.07	ал.сплав (1+6+12) x Ø2,9 + ал.сплав (18+24) x 3,17	композит 1 x Ø8,13 + алюминий (8+12) x 5,21
Сечение провода общее	мм ²	445,1	455	477,2
Сечение провода по Al	мм ²	394,0	392,1	439,4
Внешний диаметр	мм	27,5	26,1	25,14
Масса провода	кг/м	1,490	1,289	1,275
Прочность				
Модуль упругости провода	Н/мм ²	77 000	54 000	112 300
Разрывное усилие провода, не менее	Н	120 481	146 570	135 900
Электрические и тепловые характеристики				
Электрическое сопротивление постоянному току при 20°C	Ом/км	0,0733	0,0742	0,0659
Температурный коэффициент линейного удлинения	10 ⁻⁶ /°C	19,8	23,0	1,61
Мак рабочая температура поверхности провода	°C	70	90	175
Номинальный (длительно допустимый) ток при максимальной рабочей температуре	А	825	882	1546

Проект реконструкции ВЛ 220 кВ

Характеристика	Единица измерения	АС 400/51	АААС 455-2Z	АССС 430 Brussels
Производитель		Россия	Lamifil (Бельгия)	Lamifil (Бельгия)
				
Стоимость (по ценам 2011 г.)				
Стоимость провода без НДС	тыс.руб./км	162,000	480,050	845,000
Стоимость 215 км провода без НДС	млн.руб.	35	103	182
Экономия на опорах				
Количество анкерных опор	шт.	37	35	33
Количество промежуточных опор	шт.	70	65	57
Стоимость опор и фундаментов	млн.руб.	609	570	516
Экономия на тепловых потерях				
Электрическое сопротивление постоянному току при 20°C		1	+1,2%	-10,0%
Тепловые потери в год	МВт/км	1070	1081	970
Экономический эффект на всю линию за 45 лет	млн.руб.	0	0	132
Повышение пропускной способности				
Номинальный (длительно допустимый) ток при максимальной рабочей температуре		1	+6,9%	+87,4%
Экономический эффект на всю линию за 45 лет (при коэффициенте загрузки ВЛ = 0,6)	млн.руб.	0	637	6824
Окупаемость дополнительных затрат				
Сумма затрат провод + опоры	млн.руб.	643,83	673,21	697,68
Экономия на потерях + доп.передаваемая мощность в год	млн.руб.	0,00	14,16	154,58
Срок окупаемости дополнительных затрат	лет	-	2,1	0,3

Энергоэффективность:

- ✓ Использование проводов нового поколения приводит к увеличению пропускной способности ВЛ в **1,5 - 2 раза**.
- ✓ Замена имеющихся проводов на провода нового поколения позволяет достичь экономии за счет дополнительной передаваемой мощности **150 - 250 млн руб.** на линию в год.

Энергосбережение:

- ✓ Использование проводов нового поколения приводит к снижению потерь линий электропередач **до 30%**.
- ✓ Замена имеющихся проводов на провода нового поколения позволяет достичь экономии за счет более низких потерь **до 98 тыс. руб. на 1 км линии в год**.

Надежность:

- ✓ Стремительный рост числа проектов ВЛ с проводами нового поколения и расширение географии
- ✓ Программа модернизации российских электросетей с привлечением передового опыта и лучших мировых технологий
- ✓ Техническая политика электросетевого комплекса и новый, конкурентноспособный уровень развития

Название проекта	Провод	Кол-во, км	Регион	Заказчик	Сроки поставки
Реконструкция ВЛ 110кВ Сочинская ТЭС - ПС Мацеста - ПС Хоста - Краснополянская ГЭС	AACSRZ 251	92	Сочи	ОАО "Кубаньэнерго"	май 2011
Строительство ВЛ 110 кВ «ПС Промузел – ПС Юго-западная – ПС Хомутово-2»	AAAC-Z 261-2Z	37	о.Сахалин	ОАО «Сахалинэнерго»	июль 2011
ВЛ 110кВ ПС Восточная - ПС Инская	ACCC Helsinki 160	65	Новосибирск	ОАО "Новосибирскэнерго"	июль-август 2012
ВЛ 110кВ ПС Южная - ПС Хомутово 2 - ПС Корсаково	AAAC-Z 261-2Z	143	о.Сахалин	ОАО «Сахалинэнерго»	июль 2012 - март 2013
Реконструкция ВЛ 220кВ Черепеть-Орбита-Спутник-Калужская	ACCC Brussels 430	201	Калуга	МЭС Центра	октябрь 2012 - январь 2013
Переход через р.Зея, ВЛ 500кВ Зейская ГЭС - Амурская	AACSRZ 647	14	Амурская область	МЭС Востока	ноябрь 2012 - январь 2013
ВЛ 10кВ Котельниково - Дубовая роща - Восточный	AAAC-Z 366-2Z	34	Волгоградская область	ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий»	май 2014 - март 2015
ВЛ 6 кВ Бугульчанской СЭС - ПС Белая	GZTACSR 210	10	Республика Башкортостан	ОАО «Башкирская ЭСК»	апрель - июнь 2015
ВЛ 110 кВ Николаевская ТЭЦ - ПС Многовершинная	AAAC-Z 177-1Z	38	Хабаровский край	ОАО «ДРСК»	июнь - июль 2015
ВЛ 220 кВ ПС Тамань - ПП Кубань	AAAC-Z 455-2Z	729	Краснодарский край	МЭС Юга	октябрь 2015 - март 2016
ВЛ 220 кВ ПП Крым - ПС Кафа №3 и Камыш-Бурун	AAAC-Z 455-2Z	1280	Автономная Республика Крым	МЭС Юга	июнь 2015 - март 2016
Реконструкция ВЛ 110кВ Очаково-Фили	GZTACSR 240	54	Москва	ПАО «МОЭСК»	март - апрель 2016
Реконструкция КВЛ 110 кВ Кожухово-Чертаново	GZTACSR 210	39	Москва	ПАО «МОЭСК»	ноябрь 2016 - июнь 2017

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ООО «Ламифил»
152616, Ярославская область, г. Углич,
Камышевское шоссе, 10-Д
тел.-факс: +7 (499) 346-21-03
info@lamifil.su

www.lamifil.su