ПРОВОДА LAMIFIL для высоковольтных воздушных линий электропередачи

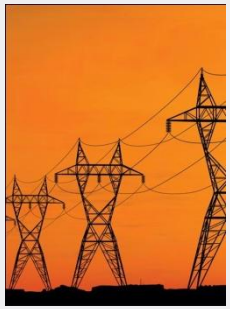
Новые высокотехнологичные провода
с улучшенными механическими и электрическими свойствами

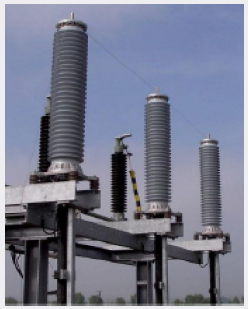
Simross

Современные Электротехнические Решения

ЗАО «Группа компаний «Сим-Росс» — инжиниринговый холдинг полного цикла, один из крупнейших поставщиков комплексных инновационных решений для энергетических, нефтегазовых, промышленных, горнодобывающих, строительных, транспортных и других отраслевых компаний РФ.

Современные электротехнические решения ГК основаны на высокотехнологичной энергосберегающей продукции ведущих мировых производителей и включают широкую номенклатуру кабельно-проводниковой продукции, арматуры, энергетического оборудования.





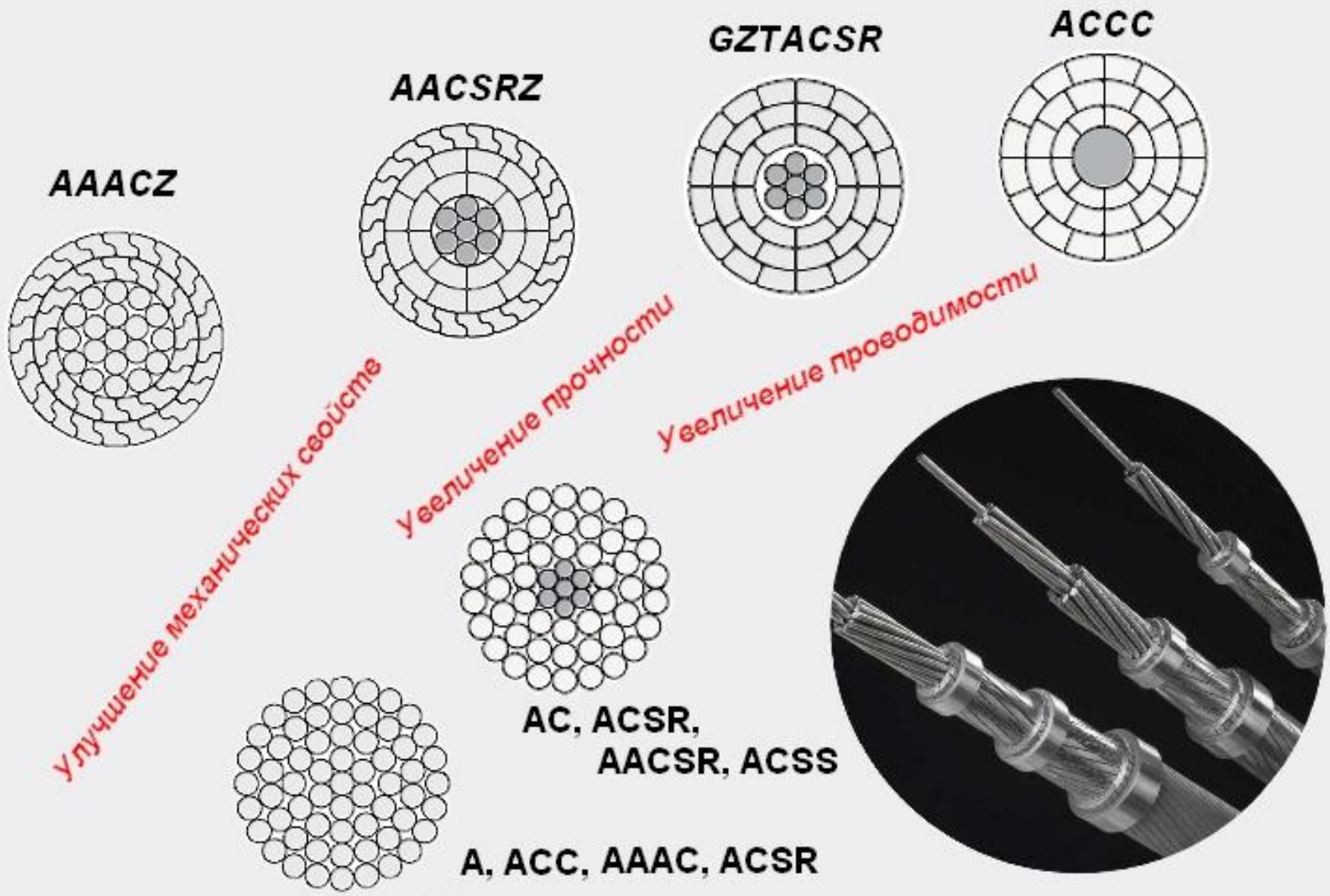
Причины разработки новейших проводов:

- ✔острая необходимость увеличения пропускной способности высоковольтных воздушных линий (ВЛ) при постоянном росте энергопотребления городов, предприятий, промышленных комплексов;
- ✔ необходимость уменьшение износа ВЛ, снижение механических нагрузок, прикладываемых к опорам ВЛ, из-за пляски проводов;
- ✔ необходимость повышения коррозийной стойкости проводов и долговечности ВЛ;
- ✔ необходимость повышения надежности ВЛ и снижения рисков обрыва провода при частичном внешнем повреждении;
- ✔ необходимость улучшения механических свойств проводов при налипании снега и образования наледи.

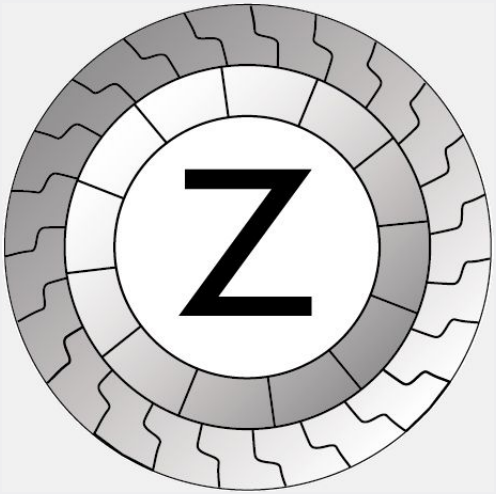
ЗАО «Группа компаний «Сим-Росс» является официальным представителем Lamifil в России

Бельгийская компания ***Lamifil*** — ведущий мировой производитель неизолированных проводов для ВЛ напряжением до 750 кВ. Предприятие имеет полный цикл производства проводников, включая изготовление металлов, сплавов собственной разработки, а также уникальные машины по изготовлению и скручиванию проволок различных форм (круглых, трапециевидных, Z-образных).

Эволюция конструкций проводов



Преимущества новых конструкций



Снижение тепловых потерь

Передаваемая мощность, МВт	Коэф-фициент нагрузки	Ток, кА	ACC 570			AAACZ 666			Отно-шение потерь, %
			Сопротив-ление, Ом/км	Потери, МВт	Доля потерь	Сопроти вление, Ом/км	Потери, МВт	Доля потерь	
90,7	25%	0,28	1,814	0,427	**0,47**	1,578	0,371	**0,409**	**87,02**
181,4	50%	0,56	1,856	1,746	**0,963**	1,609	1,514	**0,835**	**86,72**
272,1	75%	0,84	1,929	4,084	**1,501**	1,663	3,521	**1,294**	**86,21**
362,8	100%	1,12	2,039	7,674	**2,116**	1,743	6,56	**1,808**	**85,48**
389,0	107,30%	1,201				1,772	7,667	**1,971**	

Данные ВЛ в Бразилии: $U_{ном}$=220 кВ; Длина линии - 30 км; Cosφ=0,85

Замена алюминиевого провода ACC на провод типа Z того же диаметра (38,5 мм) позволяет снизить потери на 13-14% при одинаковой передаваемой мощности

Снижение тепловых потерь (экономический расчет)

Группа компаний Сим Росс

Напряжение линии: 220кВ
Длина линии: 30км
Коэффициент нагрузки: 75%
Количество часов работы в год: 5700 (65% от max)
Стоимость кВт ч : 0,033 евро

Тепловые потери ВЛ с проводом АС: 23,27 ГВт ч

Тепловые потери ВЛ с проводом-Z: 20,068 ГВт ч

Эффект: 3,210 ГВт ч
105,9 тыс.евро

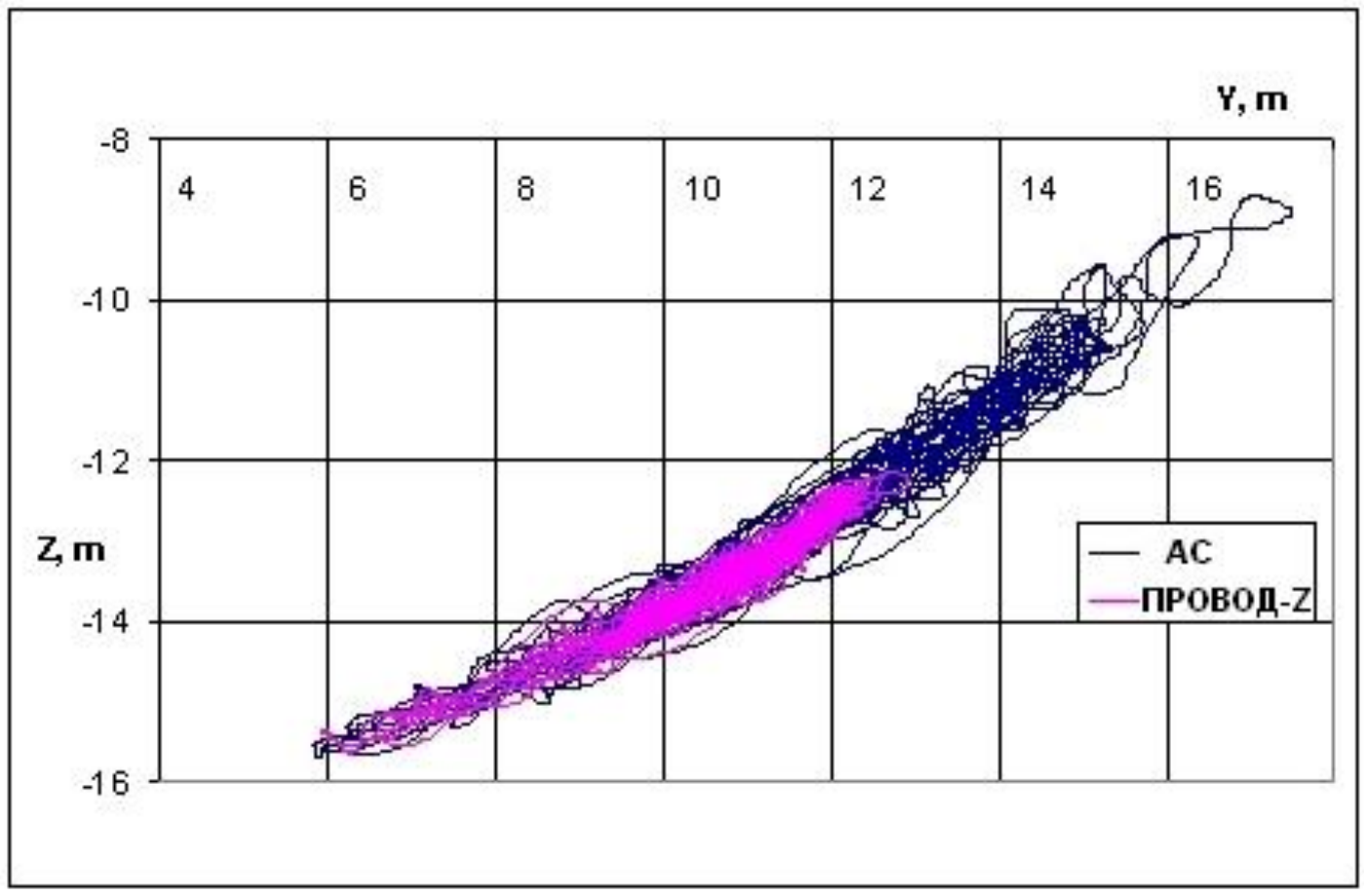
Уменьшение коррозии

Группа компаний Сим Росс

После 18 лет эксплуатации ВЛ:

	с проводом АС	с проводом типа Z (с одним повивом Z-проволок)
Изменение содержания смазки в проводе:	**- 28%**	**без изменений**
Изменение усилия на разрыв:	**- 26%**	**-2,2%**

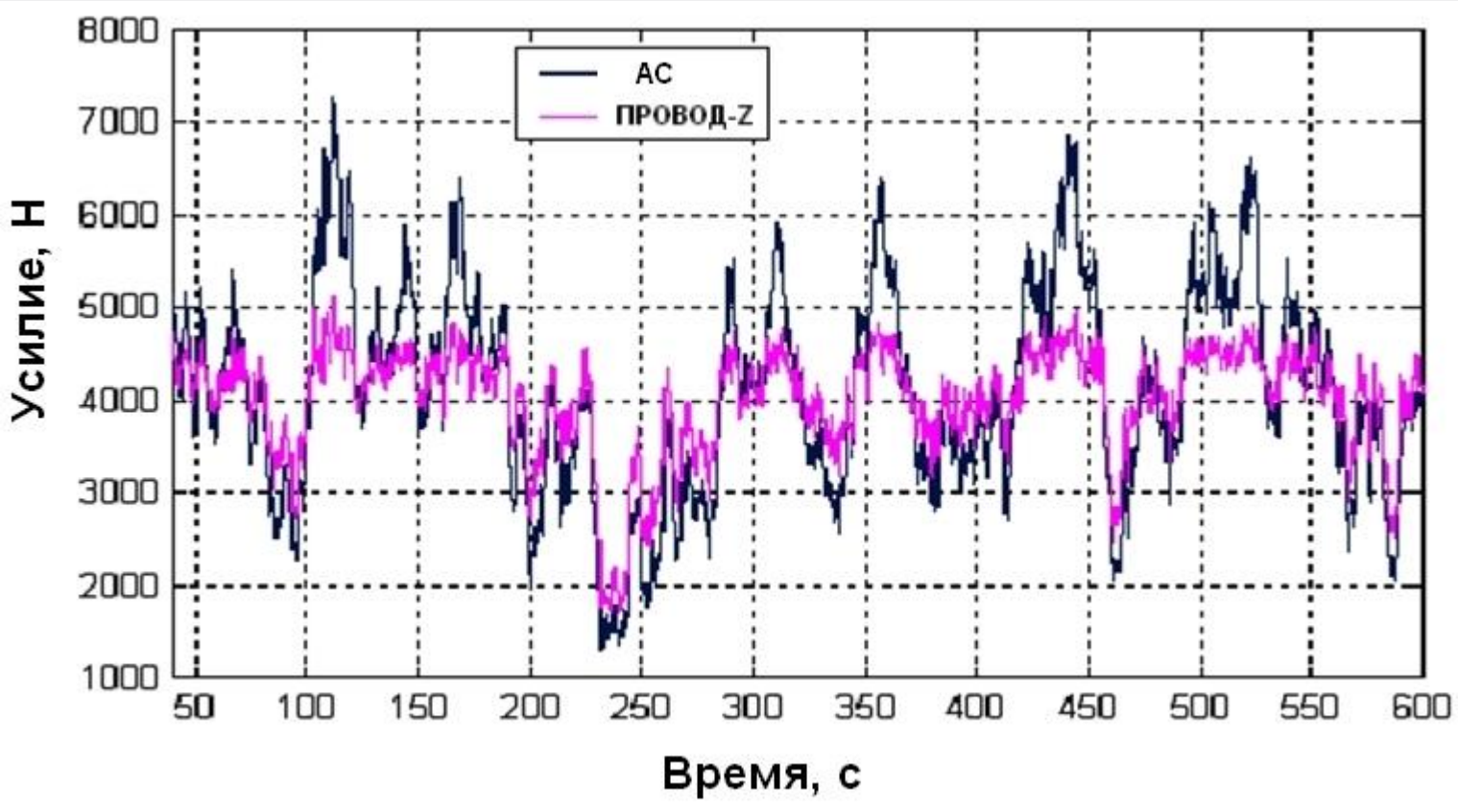
Снижение пляски проводов



на 50% меньше вибрация

Траектория перемещения проводов ВЛ в вертикальной плоскости в середине пролета 600 м при турбулентном ветре 30-40 м/с на высоте 10 м

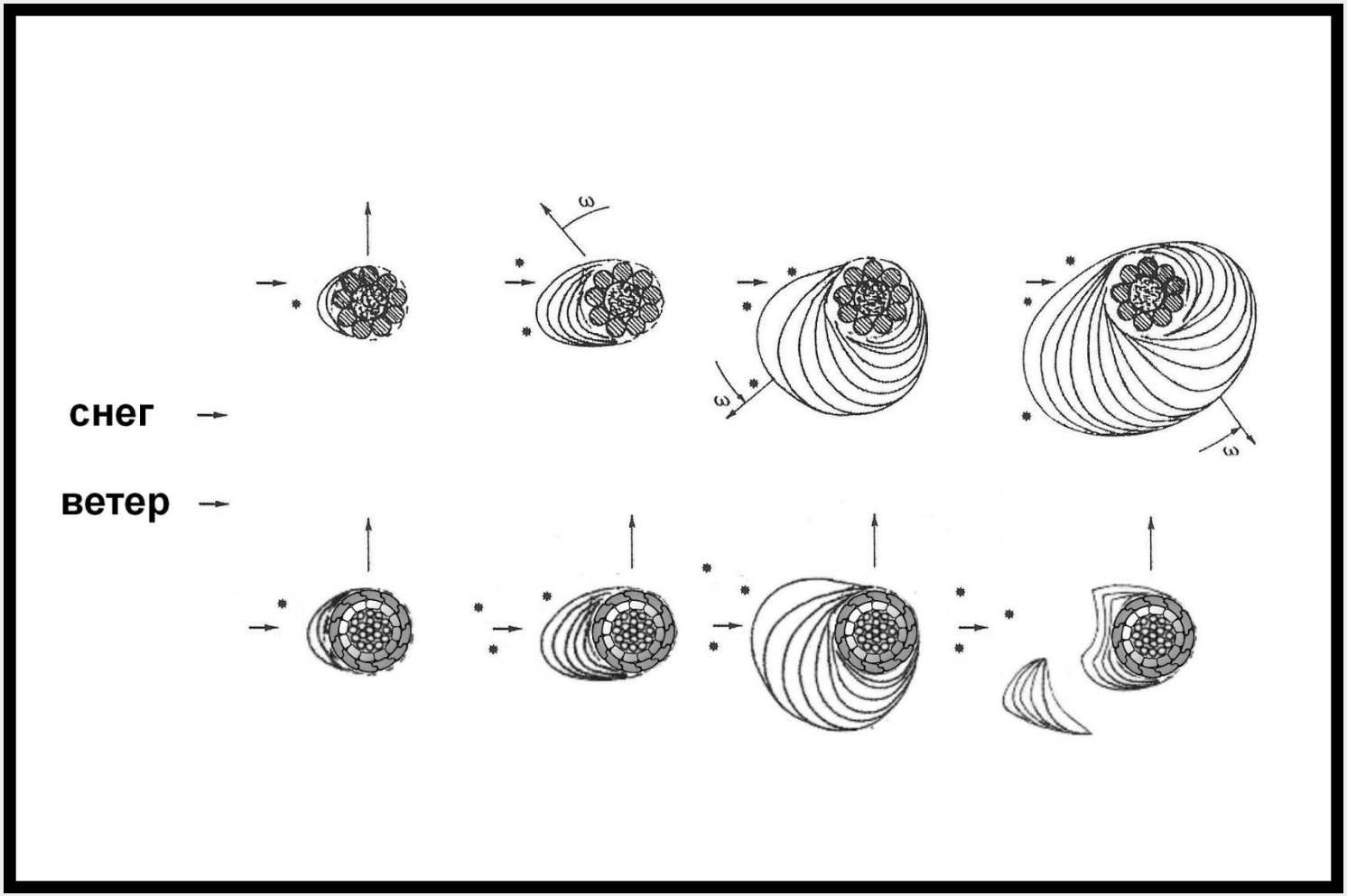
Снижение нагрузки на опоры



снижение напряжения на 17%

График изменения усилия, прикладываемого к опоре ВЛ при турбулентном ветре 175 км/ч на высоте 10 м

Уменьшение налипания снега и обледенения



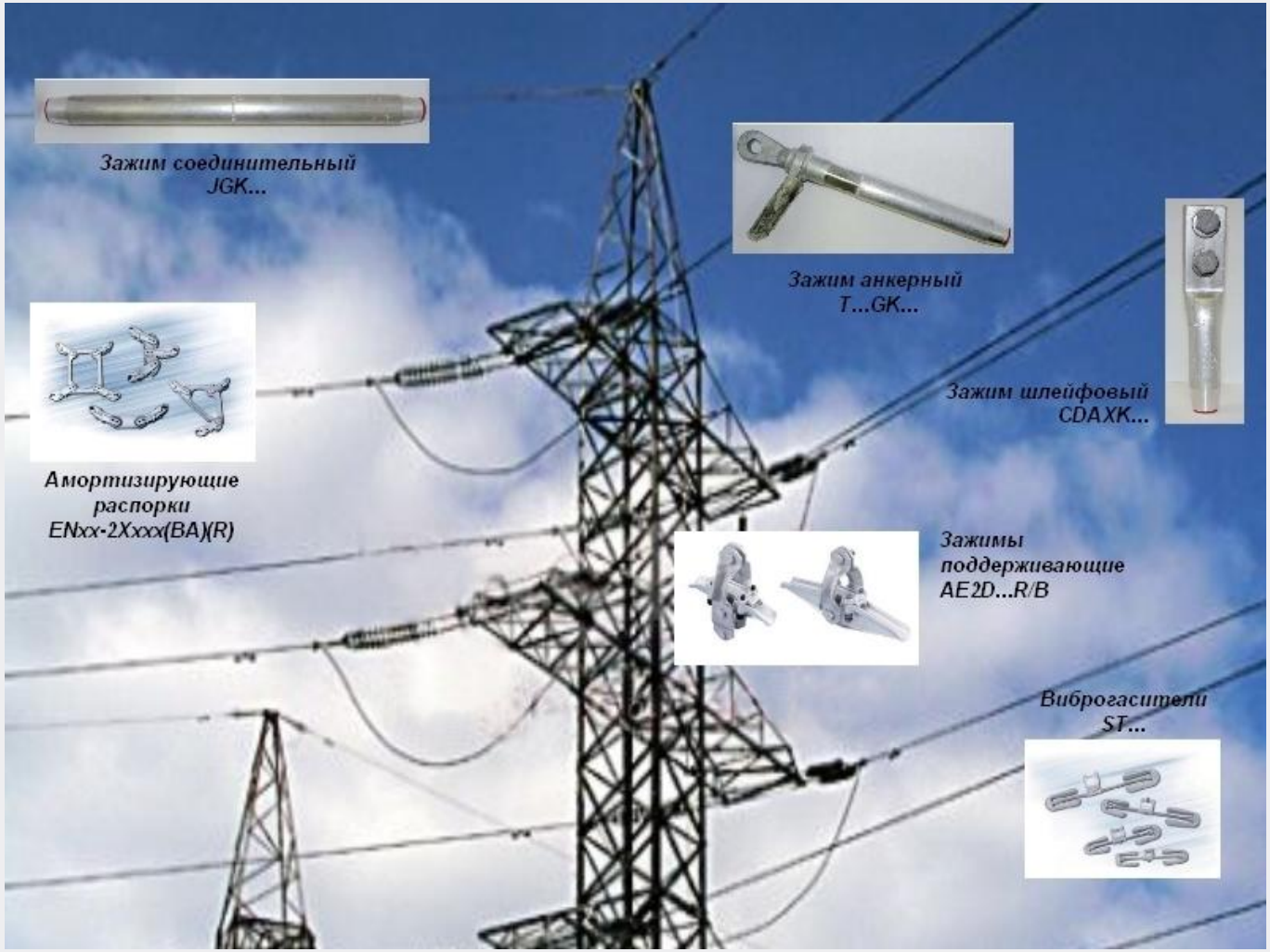
масса ледяных наростов вдвое меньше

Сравнение процесса налипания снега на традиционные провода типа АС (сверху) и на провода типа Z (снизу)

Преимущества замены проводов

Характеристика \ Тип провода		AC 185/43	AACSR Z 251	Разница	AC 630/43.6	AACSR Z 527	Разница
Площадь поперечного сечения провода	мм²	302	251	-17%	896	526,6	-41%
Эквивалентное сечение Al	мм²	185	216,6	17%	630	409,6	-35%
Диаметр провода	мм	**19,6**	**19,1**	-3%	33,79	27,6	-18%
Удельная масса провода	кг/км	846	880	4%	**2079**	**2082**	0%
Номинальное усилие на разрыв	кН	77,8	117,1	51%	150,5	296,5	97%
Удельное сопротивление провода при 20ºС	Ом/км	0,1559	0,1473	-6%	0,0458	0,0781	71%
Номинальный постоянный ток	А	515	582	13%	1090	872	-20%

Арматура для проводов-Z



При монтаже проводов Lamifil применяется серийная арматура как импортного, так и отечественного производства. Сим-Росс поставляет высоко-качественную арматуру производства Sicame (Франция).

Преимущества проводов типа Z

Группа компаний Сим Росс

- ✔ Увеличение пропускной способности существующих линий, решение проблемы перегрузок.
- ✔ Снижение механических нагрузок от пляски проводов, прикладываемых к опорам ЛЭП.
- ✔ Повышение коррозионной стойкости проводов и тросов.
- ✔ Снижение риска обрыва провода при частичном повреждении нескольких внешних проволок из-за внешних воздействий, в том числе в результате удара молнии.
- ✔ Улучшение механических свойств проводов при налипании снега или образования льда.
- ✔ Снижение тепловых потерь при транспортировке электроэнергии.
- ✔ Значительное снижение аэродинамического коэффициента.
- ✔ Снижение уровня шума и, следовательно, улучшение эксплуатационных показателей в населенных районах.
- ✔ Снижение уровня усталости металла в проводе и, следовательно, увеличение жизненного цикла за счет самогашения колебаний.
- ✔ Возможность использования при монтаже существующей арматуры.

Информация о проектах ГК «Сим-Росс» с проводами типа Z

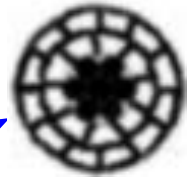
№	Название проекта	Описание проекта	Регион	Заказчик	сроки реализации проекта	Исполнитель
1	Строительство ЛЭП 110кВ Шепси-Туапсе	Поставка провода AERO-Z, производитель NEXANS, 77 км	Россия, Краснодарский край	ОАО "Кубаньэнерго"	2007	Филиал Сим-Росс в г. Краснодар
2	Строительство ЛЭП 110кВ Шепси-Туапсе	Поставка провода AERO-Z 261-2Z, производитель NEXANS, 36 км	Россия, Сочи	ОАО "Кубаньэнерго"	2007	Росэнерконтракт
3	Строительство ЛЭП 110кВ Перевальная-Алушта	Поставка провода AAAC 242-2Z, производитель NEXANS, 55 км	Украина, Крым	ОАО "Крымэнерго"	июль 2007 - ноябрь 2008	Nexar International
4	Переход через Амур, ВЛ-220кВ	Поставка провода AACSRZ 648-2Z, производитель NEXANS, 27 км	Россия, Амурская область	"МЭС Востока", филиал ФСК ЕЭС	январь-декабрь 2008	Филиал Сим-Росс в г. Южно-Сахалинск
5	«Реконструкция ВЛ-110кВ «ПКЗ-1, ПКЗ-2» г.Тольятти от ТЭЦ ВАЗа до ПС «ПКЗ»	Поставка провода AACSRZ 366-2Z, производитель NEXANS, 19 км Арматура Sicame	Россия, Тольятти	"МЭС Волги", филиал ФСК ЕЭС	2009	Сим-Росс
6	Строительство ПС 110кВ "Вишневая"	Поставка провода AACSR-527-Z, производитель LAMIFIL, 4,5 км	Россия, Сочи	"МЭС Юга", филиал ФСК ЕЭС	сентябрь 2010 - по настоящее время	Росэнергострой

Новейшие провода АССС с композитным сердечником

Разработка провода АССС

Провода АССС сочетают в себе технологию применения высокотемпературного алюминия с увеличенной площадью поперечного сечения металла

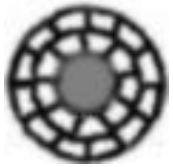
Использование трапециевидной проволоки увеличивает площадь проводника



ACSS Swannee:
486 мм²
1,960 кг/км

Внедрение сердечника из углеродного волокна для увеличения соотношения сечения провода к весу

ACSR (сталеалюминевый провод)
или провод ACSS Drake:
Концентрический круглый
403 мм²
1,627 кг/км



ACCC ‘Drake”:
523.4мм²
Эквивалент холоднотянутого алюминия
540.9мм²

1,548 кг/км

Сердечник АССС:

- увеличивает прочность (легче и прочнее стали);
- повышает проводимость провода, т.к. данный сердечник меньше, чем стальной эквивалент, что позволяет использовать на 28% больше алюминия, чем в проводах ACSR
- уменьшает провис провода

Трапециевидные проволоки:

- увеличивают алюминиевый профиль, что, в свою очередь, увеличивает проводимость
- позволяют увеличить плотность алюминиевого проводника, что, в свою очередь, увеличивает проводимость провода

Описание провода АССС

- На 28% больше алюминия = **Бо́льшая проводимость, снижение потерь, более низкие температуры** (при передаче заданной мощности)
- На 25% прочнее и на 60% легче, чем традиционные сталеалюминевые провода = **Компактная структура**
- Более низкий коэффициент температурного расширения = **Меньше провис при высоких рабочих температурах**

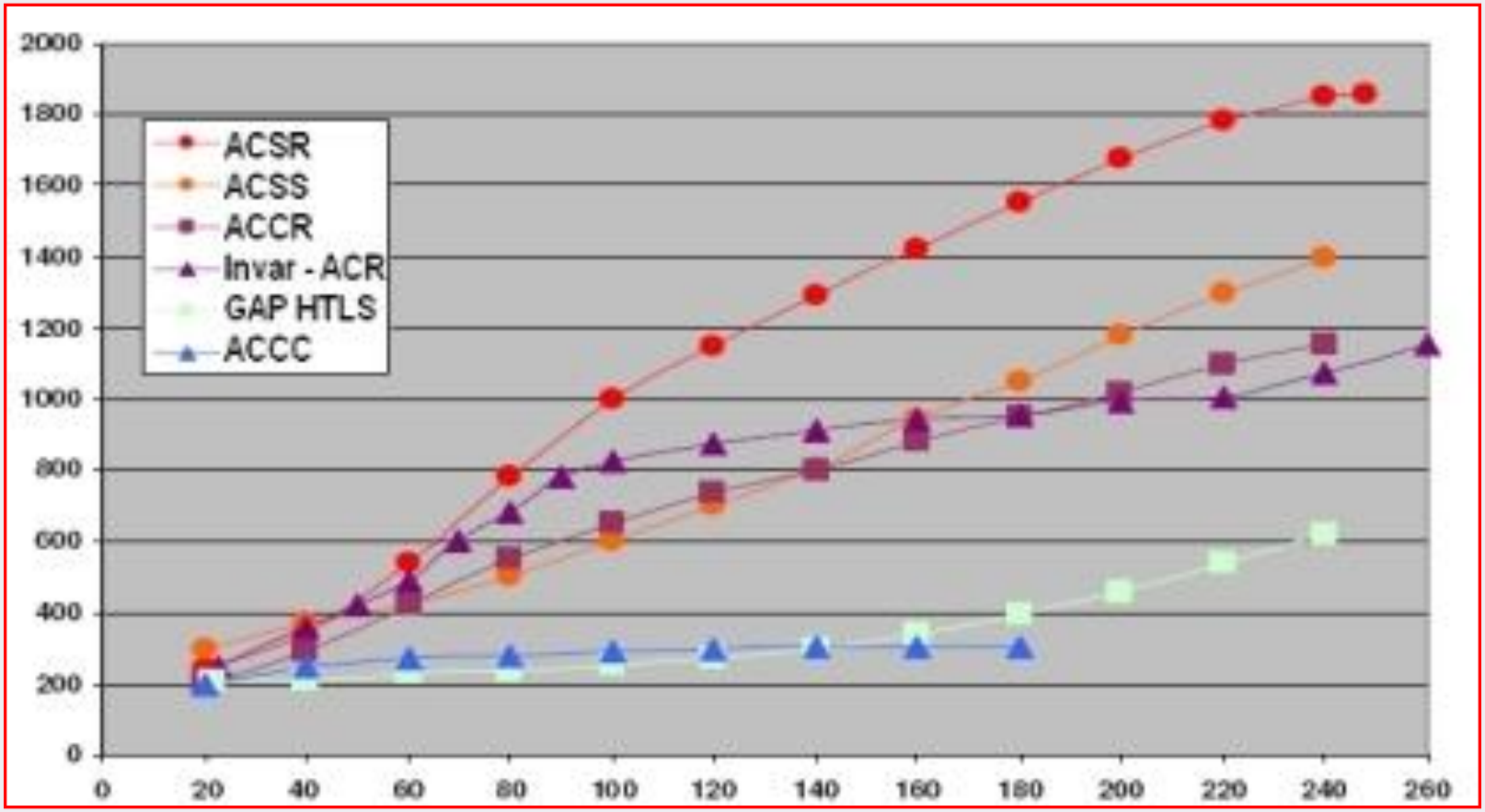
Инновационная, запатентованная конструкция компании СТС – это технология, с помощью которой стало возможным применение сердечника с углеродным волокном в проводе АССС.

Сравнение характеристик

	ACSR Lion	ACSS Hen	INVAR Hen	GAP 265	ACCR 636-T16	AAAC Upas	ACCC 380 Amsterdam
Сечение алюминия, мм²	238	242	225	265	322	362	**369**
Внешний диаметр, мм	22,30	22,43	21,21	22,61	25,15	24,71	**23,55**
Вес, кг/км	1,095	1,111	1,190	1,095	1,068	1,000	**1,085**
Предел прочности на разрыв, кг/км	100	93	110	108	112	105	**110**
Сопротивление переменному току при 75°C, Ом/км	0,1448	0,1391	0,1482	0,1358	0,1048	0,1096	**0,093**
Полная мощность при 1000A, МВт	381	381	381	381	381	381	**381**
Мощность потерь при 1000A, МВт	30,4	29,7	32,5	28,5	20,2	21,2	**17,6**
Чистая мощность при 1000A, МВт	351	351	349	353	361	360	**363**
Температура провода при 1000A, °C	133	130	142	126	96	100	**90**
Предварительное натяжение при 15°C, кН	20,1	18,7	22,0	21,5	22,3	20,9	**24,4**
Сила тока при 75°C, A	695	710	678	721	844	821	**881**
Сила тока при 100°C, A	846	860	821	873	1057	1001	**1067**
Сила тока при 175°C, A	1159	1165	1112	1186	1394	1376	**1466**
Провис: пролет 400 м при 20% предела прочности на разрыв при 1000A, м	14,32	14,51	12,07	13,75	11,93	13,72	**9,84**
Провис: пролет 400 м при 20% предела прочности на разрыв при 75°C, м	13,12	13,38	11,60	12,26	11,67	12,55	**9,80**
Провис: пролет 400 м при 20% предела прочности на разрыв при 100°C, м	13,65	13,90	11,77	13,13	11,97	13,73	**9,86**
Провис: пролет 400 м при 20% предела прочности на разрыв при 175°C, м	15,15	15,39	12,29	14,70	12,85	16,90	**10,03**

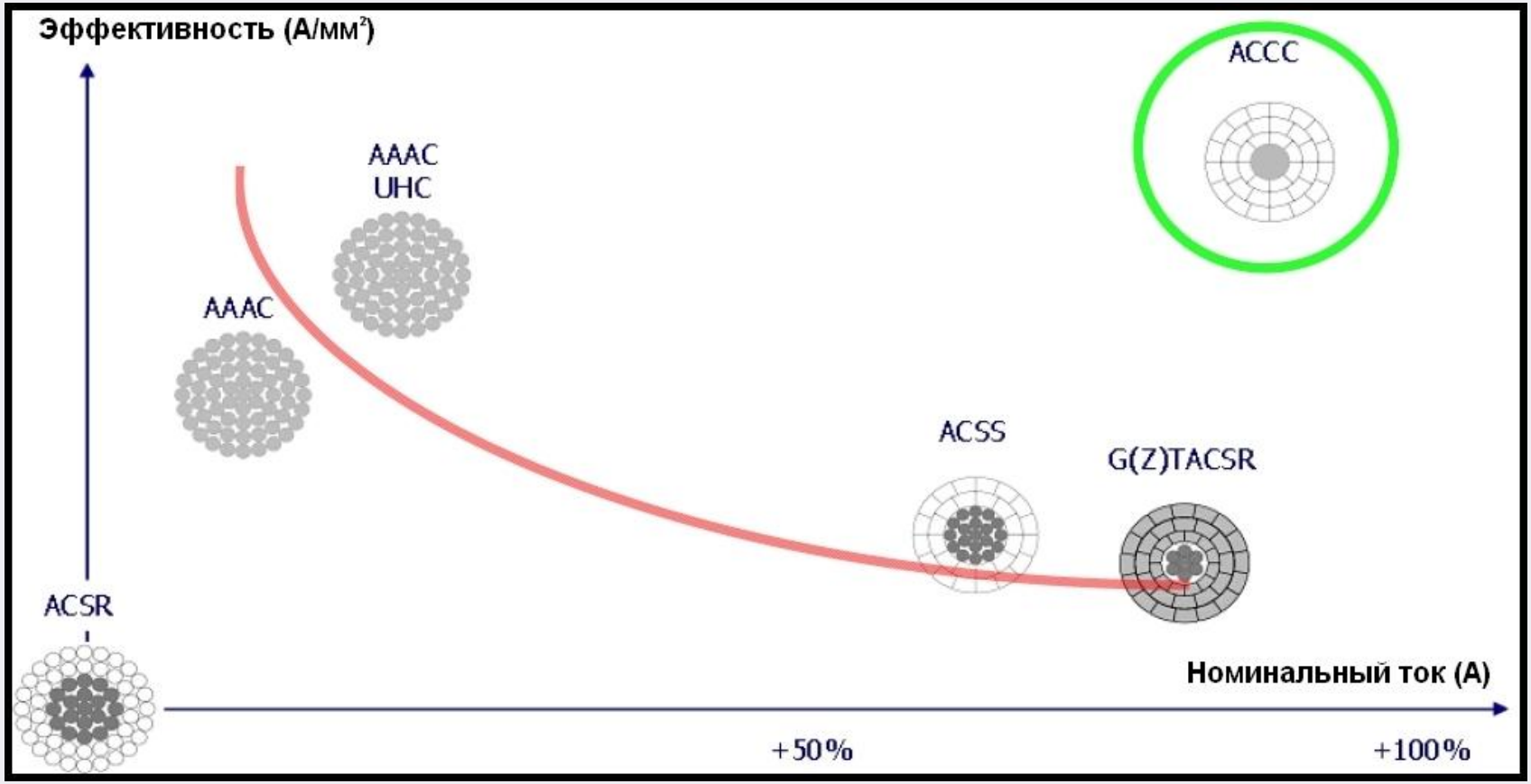
Условия проведения испытаний: Длина - 60км, 1 цепь, Напряжение - 220кВ, Температура окружающей среды - 20°C, Температура подвески - 15°C, Скорость ветра - 0.50м/сек., Поднятие - 50м, Широта - 48° с.ш., Азимут - восток-запад, Коэффициент поглощения = 0.6, Коэффициент излучения = 0.6

Сравнение стрел провиса



Результаты получены на основании испытаний, проведенных в лаборатории Kinectrics Lab:
сила тока 1600А, длина пролета 69 метров

Сравнение эффективности передачи тока



Провод ACCC – это оптимальное по эффективности решение

Сравнение характеристик

Характеристика \ Тип провода		АС 125/20.4	АССС 160	Разница	АС 330/30.0	АССС 380	Разница
Площадь поперечного сечения провода	мм²	193	181,7	-6%	364,1	418,5	15%
Эквивалентное сечение Al	мм²	125	153,7	23%	335	371,3	11%
Диаметр провода	мм	**15,67**	**15,65**	0%	24,8	23,55	-5%
Удельная масса провода	кг/км	503,5	479,7	-5%	**1152**	**1113**	-3%
Номинальное усилие на разрыв	кН	45,7	69,1	51%	88,85	122,7	38%
Удельное сопротивление провода при 20ºС	Ом/км	0,2308	0,1825	-21%	0,0861	0,0754	-12%
Номинальный постоянный ток	А	390	813	108%	730	1419	94%

Эксплуатационные параметры провода АССС

Максимальная рабочая температура

- макс. длительная температура жилы 180°C
- макс. длительная температура поверхности 175°C
- макс. рабочая температура сердечника 200°C

Тип композитного материала - гибридный с углеродными волокнами

Максимальная прочность

- Критерий 1: 98% предельного напряжения при растяжении (стандарт Американского общества по испытанию материалов)

- Критерий 2: 24 часа нагрузки 80% предельного напряжения при растяжении

Поведение отожженного алюминия при длительной нагрузке
Снижение прочности алюминия требует использования сверхпрочных проводов

Низкое сопротивление

- коэффициент заполнения алюминия - 93 ± 2%
- за счет более высокой проводимости провод АССС позволяет передавать ту же мощность при температурах на 60-80°C ниже, чем другие высокотемпературные провода

Арматура для проводов АССС

В основном арматура для крепления проводов АССС используется такая же, как и для проводов ACSS. Отличаются два элемента: соединительный и натяжной зажимы

Традиционную проблему для алюминия представляют сплющивание провода под натяжной арматурой – избавиться от них позволяет процедура обратной опрессовки проводов АССС.

Преимущества проводов АССС

✔Провод АССС, содержащий на 28% больше отожженного алюминия при том же диаметре, позволяет удвоить номинальный ток, а значит, увеличить пропускную способность линии в 2 раза!

✔ Повышенная проводимость материала позволяет сократить потери линии и связанные с ней выбросы в атмосферу более чем на 35%, что дает возможность увеличить передаваемую мощность при меньших затратах на производство энергии

✔ В проводах АССС используется запатентованный композитный сердечник, который обеспечивает высокую прочность провода и меньший провис по сравнению с другими проводами

✔ Меньший провис позволяет увеличивать длину пролета между опорами на новых линиях, а уменьшение количества опор снижает стоимость проекта

✔ Стойкость к воздействию среды – отсутствие коррозии или возникновения электролиза между алюминиевыми проволоками и сердечником

✔ Бо’льшая эластичность сердечника сокращает нагрузку на опоры при наличии льда и ветра

✔ Позволяет заменить провода типовых конструкций без существенных доработок проекта и сокращает капитальные расходы на новых линиях

Монтажные работы

Монтаж проводов Lamifil и арматуры не должен вызывать затруднений у профессиональных монтажников. Оборудование, используемое при монтаже, а также технология установки, являются типовыми и практически не отличаются от технологии и оборудования при установки стандартного сталеалюминиевого провода. Особое внимание при монтаже уделяется использованию блоков с большими диаметрами и специальных зажимов во избежание излишнего перегибания провода. Рекомендуемая технология раскатки провода – метод «под тяжением». Эта технология позволяет производить плавную раскатку провода, не допуская касания земли и волочения. При этом внешний повив остается неповрежденным, а сердечник застрахован от возможных изломов и деформаций.

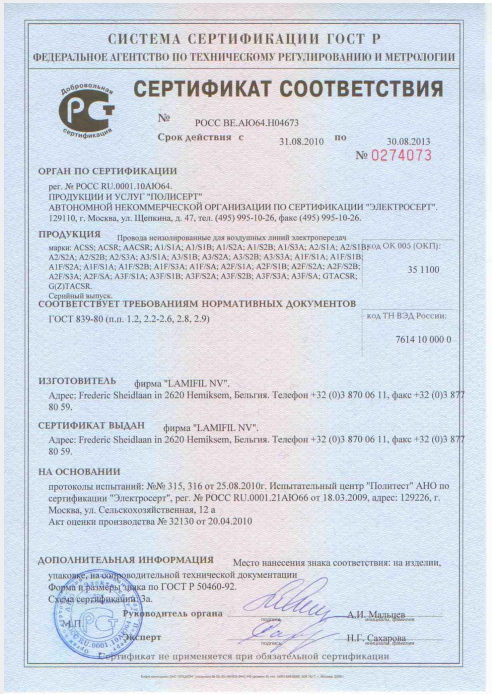
Сим-Росс предлагает оборудование фирмы Tecmec (Италия): лебедки, натяжные и тормозные машины, а также устройства, обеспечивающие безопасность монтажа.

Техническая и проектная поддержка

Компания «Сим-Росс» оказывает поддержку в **проектировании** и **монтаже** проводов Lamifil, арматуры и аксессуаров.

Технический персонал готов ответить на ваши вопросы и оказать поддержку в создании успешного проекта семь дней в неделю и двадцать четыре часа в сутки.

Вся поставляемая продукция сертифицирована для применения в России и с странах СНГ.



СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС BE.AIO64.H04673

Срок действия с 31.08.2010 по 30.08.2013

№ 0274073

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

рег. № РОСС RU.0001.10AIO64.
ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ "ПОЛИСЕРТ"
АВТОНОМНОЙ НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПО СЕРТИФИКАЦИИ "ЭЛЕКТРОСЕРТ".
129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 47, тел. (495) 995-10-26, факс (495) 995-10-26.

ПРОДУКЦИЯ Провода неизолированные для воздушных линий электропередач

марки: ACSS; ACSR; AACSR; A1/S1A; A1/S1B; A1/S2A; A1/S2B; A1/S3A; A2/S1A; A2/S1B; A2/S2A; A2/S2B; A2/S3A; A3/S1A; A3/S1B; A3/S2A; A3/S2B; A3/S3A; A1F/S1A; A1F/S1B; A1F/S2A; A1F/S1A; A1F/S2B; A1F/S3A; A1F/S3A; A2F/S1A; A2F/S1B; A2F/S2A; A2F/S2B; A2F/S3A; A2F/SA; A3F/S1A; A3F/S1B; A3F/S2A; A3F/S2B; A3F/S3A; A3F/SA; GTACSR; GZTACSR.

Код ОК 005 (ОКП): 35 1100

Серийный выпуск.

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 839-80 (п.п. 1.2, 2.2-2.6, 2.8, 2.9)

код ТН ВЭД России: 7614 10 000 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ фирма "LAMIFIL NV".

Адрес: Frederic Sheidlaan in 2620 Hemiksem, Бельгия. Телефон +32 (0)3 870 06 11, факс +32 (0)3 877 80 59.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН фирма "LAMIFIL NV".

Адрес: Frederic Sheidlaan in 2620 Hemiksem, Бельгия. Телефон +32 (0)3 870 06 11, факс +32 (0)3 877 80 59.

НА ОСНОВАНИИ

протоколы испытаний: №№ 315, 316 от 25.08.2010г. Испытательный центр "Политест" АНО по сертификации "Электросерт", рег. № РОСС RU.0001.21AIO66 от 18.03.2009, адрес: 129226, г. Москва, ул. Сельскохозяйственная, 12 а
Акт оценки производства № 32130 от 20.04.2010

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Место нанесения знака соответствия: на изделии, упаковке, на сопроводительной технической документации
Форма и размеры знака по ГОСТ Р 50460-92.
Схема сертификации 3а.

Руководитель органа А.И. Мальцев

М.П. Эксперт Н.Г. Сахарова

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

KEMA Rail Transport Certification

ANNEX to CERTIFICATE of compliance

ntact Wires for Overhead Catenary Systems

licant:
dIFIL NV
eric Sheidlaan
620 Hemiksem
.GIUM

ducts:
Contact Wires for Overhead Catenary Systems.

uirements:
Quality Manual Railinfraproducts RIB 0031 dated 02-10-2002
of ProRail Railinfrabeheer
ISO 9001:2000
Applicable Technical Specifications:
SPC00069, version 003

Applicable documents and reports:
Quality Manual LAMIFIL N.V.
Auditreport DeltaRail/07/60031.008/002, dated 3rd of April 2007
LAMIFIL product scope; LQ10PTK01 version 1 dated 02/05/2007

hem, May 7, 2007

T.M. Walenberg

IA Rail Transport Certification

Certificate no. KRTC/CER0930/0331/07/05/001
Page 2 of 2

BUREAU VERITAS Certification

Certification

Awarded to

LAMIFIL N.V.

ric Sheidlaan – B-2620 HEMIKSEM, Belgium

ication certify that the Management System of the above
s been audited and found to be in accordance with
of the management system standard detailed below

STANDARD

ISO 9001:2008

SCOPE OF SUPPLY

development, production and sales of wire rod,
ts in copper, aluminum, copper alloys and aluminum alloys.

n of the organization's Management System,
012

ne call: +32 (0)2 520 20 30

f this certificate and the applicability of the management system requirements
ication

1031 Approval date: 05/05/2009

BELAC 1022-0010

nt – Local Technical Manager

Группа компаний Сим Росс

НПК «СИМ-РОСС»

141070, Московская обл., г. Королёв
ул. Калининградская, 16
тел. / факс: (495) 745-2414
e-mail: info@simross.ru
www.simross.ru
www.simross-engineering.ru

ФИЛИАЛЫ

ВОЛГОГРАД	8 (844) 226-07-92	volgograd@simross.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	8 (343) 373-73-33	ekb@simross.ru
КАЗАНЬ	8 (843) 295-20-88	kazan@simross.ru
КРАСНОДАР	8 (861) 224-72-52	krasnodar@simross.ru
НИЖНИЙ НОВГОРОД	8 (831) 260-03-84	n-novgorod@simross.ru
НОВОСИБИРСК	8 (383) 334-00-55	nsk@simross.ru
ОРЕНБУРГ	8 (353) 230-54-64	orenburg@simross.ru
САМАРА	8 (846) 273-42-64	samara@0simross.ru
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ	8 (812) 449-62-55	spb@simross.ru
ТЮМЕНЬ	8 (345) 259-50-54	tmn@simross.ru
УФА	8 (347) 292-63-21	ufa@simross.ru
ЮЖНО-САХАЛИНСК	8 (424) 277-98-96	sakhalin@simross.ru

Simross

Современные Электротехнические Решения