



Системы изоляции для ветровых турбогенераторов

We Enable Energy

Фон Ролл (Von Roll), одна из старейших промышленных групп Швейцарии, основана в 1803 году. Мы специализируемся на продуктах и системах для электродвигателей и машиностроения, для производства, передачи и распределения энергии. Фон Ролл является одним из лидеров мирового рынка, и единственной компанией предлагающей полный перечень изоляционных и конструкционных материалов, а также производственного оборудования и услуг для электрических машин.

На протяжении более 100 лет наша компания вносила существенный вклад в развитие рынка данной продукции, разрабатывая множество инновационных продуктов, применение которых позволило постоянно повышать выходную мощность машин и уменьшать их габариты.

Преимущества, которыми пользуются наши заказчики:

- » работа с единым поставщиком всех изоляционных материалов;
- » полная экспертиза производства, передачи и использования электроэнергии;
- » проверенная совместимость компонентов системы;
- » испытания материалов и систем, проводимые компанией Von Roll;
- » производственная технология и оборудование;
- » консультирование по технологии применения;
- » учебные курсы по изоляционным материалам и системам.

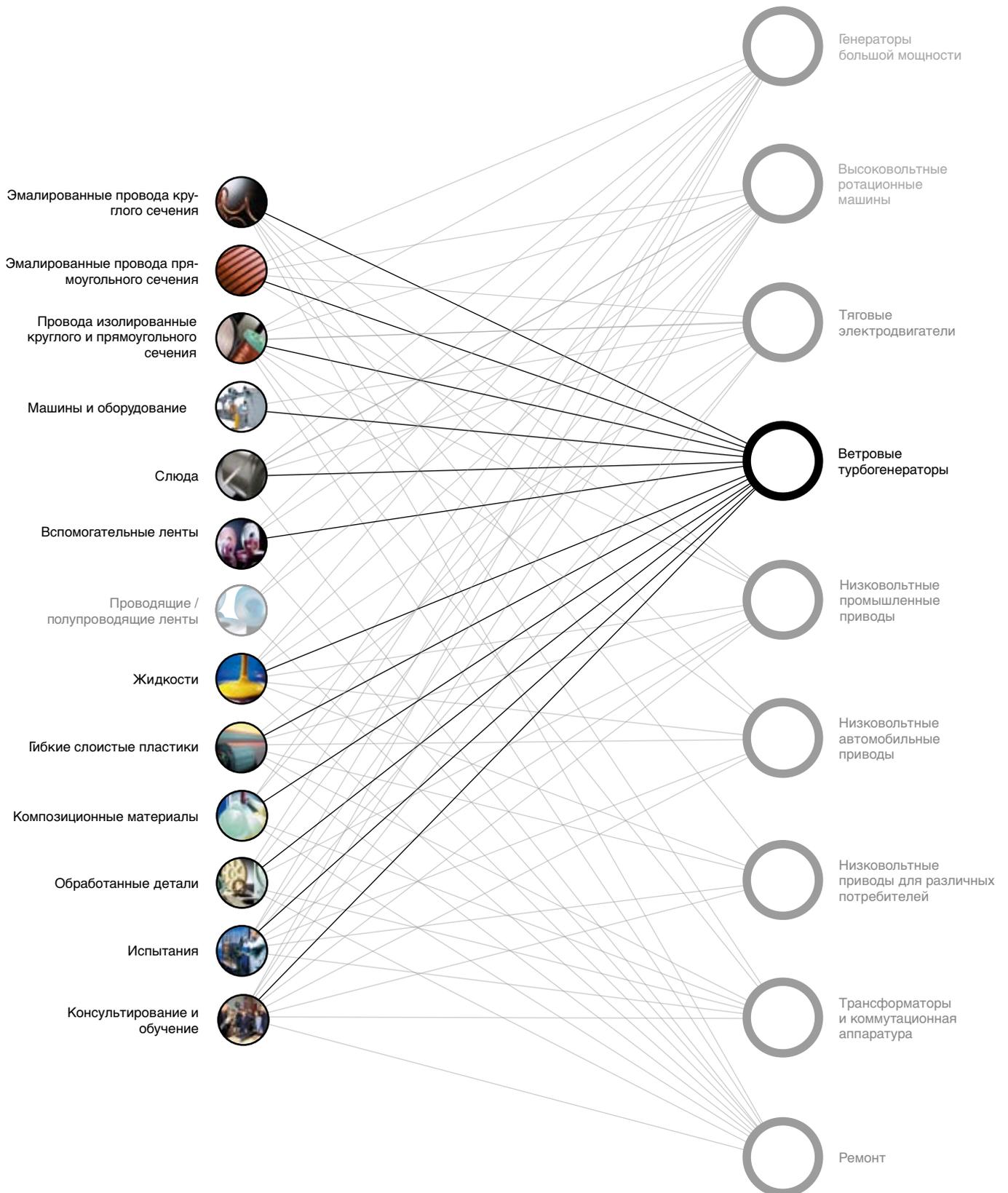
Система изоляции ветрового турбогенератора является важным компонентом для обеспечения надежности и продолжительной работы. Системы изоляции и материалы, применяющиеся в электрических машинах этого типа, преимущественно те же, что и в генераторах других типов, но при этом необходимо тщательно выполнять их подбор, чтобы удовлетворять высоким специфическим требованиям.

Выходное напряжение генераторов с приводом от ветровых турбин находится в диапазоне от 440 В до 6 кВ. Доступно множество систем изоляции, в совокупности их все можно разделить на два типа:

- » Низковольтная система электроизоляции – используется, как правило, для генераторов с выходным напряжением до 900 В, данные системы применяются при изготовлении как всыпной, так и шаблонной обмоток;
- » Высоковольтная система электроизоляции – используется для генераторов с выходным напряжением до 6 кВ, данные системы для шаблонных обмоток, которые изготавливаются как по технологии вакуумно-нагнетательной пропитки (VPI), так и по технологии на основе предварительно пропитанных лент (RR).



Продукция компании для ветровых турбогенераторов



Von Roll предлагает законченные системные решения для каждого из сегментов рынка, которые показаны на этой схеме. Для получения дополнительной информации, пожалуйста, свяжитесь с нами или посетите наш веб-сайт www.vonroll.com

Низковольтные системы электротехнической изоляции

Системы изоляции для низковольтных генераторов с приводом от ветровой турбины включают в себя приведенные ниже материалы и работы:

- » Обмоточные провода;
- » Пазовую изоляцию;
- » Пропиточные смолы;
- » Ленту для лобовых частей обмотки;
- » Пазовые клинья и крышки;
- » Покровные лаки;
- » Испытание по UL.



Большинство из этих продуктов для низковольтных систем изоляции включены в список UL с различными классами нагревостойкости.



Обмоточные провода

Обмоточные провода от компании Von Roll являются наиболее важным элементом технологии.

Мы предлагаем большой ассортимент высококачественных обмоточных проводов для ветровых турбогенераторов как круглого, так и прямоугольного сечения. Ниже перечислены продукты, которые мы рекомендуем использовать для этих изделий.

	Температурный индекс	Состав	Специальные свойства
 Thermex® 200	200°C	Эмалированный провод с базовым покрытием из модифицированного полиэфиримида и внешним слоем из полиамидимида.	<ul style="list-style-type: none"> — Превосходные тепловые и химические свойства. — Подходит для изготовления обмоток, которые подвержены постоянному воздействию высоких температур и механических нагрузок. — Подходит для использования на высокоскоростных
Thermex® 200 CR	200°C	Эмалированный провод с покрытием из модифицированного	<ul style="list-style-type: none"> — Превосходные тепловые и химические свойства. — Более высокая стойкость к частичным разрядам по
Samicashield®	Класс H	Эмалированный провод с базовым покрытием из модифицированного полиэфиримида и внешним покрытием из полиамидимида, имеет допол-	<ul style="list-style-type: none"> — Исключительная стойкость к коронному разряду по сравнению со стандартными эмалями или эмалями с наполнителем. — Существенно более продолжительный срок эксплуатации при использовании в низковольтных двигателях.
Thermibond® M для полюсных обмоток	200°C	Эмалированный провод с базовым покрытием из модифицированного полиамидимида, и с внешним термоотверждаемым	<ul style="list-style-type: none"> — Провода являются «самоспекающимися» при помощи нагрева проходящим током или нагрева в печи. — Покрытие из термоотверждаемого связующего позволяет получить монолитную обмотку без пропитки.



Ленты для лобовых частей обмотки

Von Roll предлагает широкий ассортимент высококачественных клейких лент самого разного назначения. Мы рекомендуем использовать в качестве лент для лобовых частей обмотки низковольтных ветровых турбогенераторов следующие продукты:

	Температурный индекс	Основа	Толщина, мм	Тип клея	Прочность на разрыв, Н/см	Адгезия к стали, Н/см
Intertape® 4616	Класс B	Стеклоткань	0.18	Термоотверждаемый каучуковый клей	310	5.5
Intertape® 4617	Класс F	Стеклоткань	0.18	Термоотверждаемый акриловый клей	310	4.4
Intertape® 4618	220°C	Стеклоткань	0.18	Термоотверждаемый силиконовый клей	310	4.4



Пазовая изоляция, клинья и крышки

Von Roll является мировым лидером в производстве ламинированных эластичных изоляционных материалов и материалов с покрытием.

Наши материалы для пазовых гильз, фазовой изоляции, барьеров и крышек для низковольтных ветровых турбогенераторов имеют исключительные характеристики. Мы поставляем их в широком ассортименте толщин для полного удовлетворения потребностей клиента. Приведенные ниже продукты являются наилучшим выбором в данной категории.

	Температурный индекс	Состав	Специальные свойства
Myoflex® PVS Acuflex® DMD	Класс F	Трехслойный гибкий слоистый материал, изготовленный из ПЭТ флиса, ПЭТ пленки и ПЭТ флиса, полностью пропитанный	— Разработан для автоматических сборочных машин. — Упругий, недорогой слоистый материал. — Прекрасная стойкость к надрыву и излому.
Myoflex® PVS H	Класс H	Трехслойный гибкий слоистый материал, изготовленный из ПЭТ флиса, ПЭТ-пленки и ПЭТ флиса, полностью про-	Те же, что и для PVS, но с более высоким классом термостойкости.
Myoflex® 2N50 and 80 Acuflex® NMN	Класс F	Трехслойный гибкий слоистый материал, изготовленный из бумаги Nomex®, ПЭТ-пленки и бумаги Nomex® толщиной 75	— Исключительные механические свойства. — Хорошая стойкость к температурному стрессу благодаря высокоэффективной клеевой системе.
Myosam®	Класс F	Трехслойный гибкий слоистый материал, изготовленный из ПЭТ пленки, слюдяной бумаги и ПЭТ-пленки или ПЭТ-флиса,	— Исключительно стоек к коронному разряду. — Очень хорошие механические свойства.

Для пазовых клиньев мы рекомендуем использовать композиционные материалы, такие как Vetronit® G-11 или Delmat® Ероху 68660, которые могут поставляться либо в виде листов, либо в виде обработанных деталей. U- и L-образные профили из склеенных слоев материала Nomex®, также являющиеся частью системы пазовой изоляции, поставляются по запросу.



Пропиточные смолы для низковольтных машин

Смолы для пропитки являются одними из наиболее важных компонентов в системе изоляции низковольтной машины. Мы предлагаем широкий ассортимент пропиточных смол для низковольтных ветровых турбогенераторов, особое значение уделяется системам изоляции класса H.

Наиболее подходящие материалы перечислены ниже.

	Температурный индекс	Состав	Точка вспышки, °C	Процесс отверждения	Специальные свойства
Damisol® 3340	Класс H	Полиэфиримид	53	2 часа при 150°C	Смола класса H. Исключительные диэлектрические свойства.
Damisol® 3032	Класс H	Полиэфиримид	32	2 часа при 140°C	Универсальная смола класса H. Исключительные диэлектрические свойства.
Damisol® Blue line 3630	Класс H	Полиэфиримид	>100	30 минут при 150°C	Универсальный не содержащий растворителя лак класса H. Исключительные свойства по стойкости к температурному старению. Не содержит летучих органических соединений (VOC). Низкое

Синяя линия (Blue line) Damisol® включает в себя материалы, которые не имеют или имеют очень низкое выделение летучих органических компонентов (VOC) и были разработаны как экологически безопасные материалы. Наши смолы детально описываются в отдельной брошюре «Смолы и лаки для пропитки».

СИСТЕМЫ ИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ МАШИН

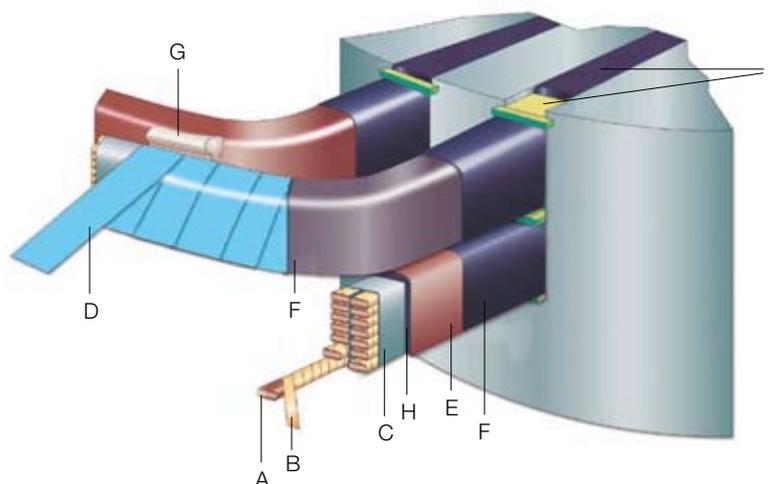
При производстве высоковольтных катушек для высоковольтных ветровых турбогенераторов используются много различных материалов:

- » Обмоточный провод (A);
- » Изоляция проводника (B);
- » Материалы для консолидации проводников (C);
- » Корпусная изоляция:
 - для VPI микалент (D) + смола (H);
 - для RR микалент (D);
- » Проводящая краска или лента (F) (применяется, как правило, для машин с напряжением более 5 кВ);
- » Отделочные или герметизирующие ленты (E);
- » Связующие материалы (G);
- » Материалы, используемые для изготовления клиньев (I).

Система изоляции Samicabond, разработанная компанией VonRoll для технологии VPI, обладает следующими преимуществами:

- » Смолы имеют длительные сроки хранения при комнатной температуре в ненарушенной упаковке;
- » Непроницаемость для влаги;
- » Низкая вязкость;
- » Быстрое отверждение со слюдяными лентами не содержащими ускорителя;
- » Прекрасные электрические свойства;
- » Класс нагревостойкости – H;
- » Оптимальное соотношение цена/качество.

В этом документе представлены основные продукты, используемые в данной системе изоляции.



Проводники

В качестве проводников для высоковольтных катушек мы предлагаем полный ассортимент высококачественных продуктов:

- » Провода, изолированные стеклянной пряжей с пропиткой (Silix®);
- » Провода, изолированные смешанной стеклянной/полиэфирной пряжей (Daglas®), с пропиткой или без пропитки;
- » Провода, изолированные лентой Samicafilm®;
- » Прямоугольные витые многожильные провода, изолированные лентой Samicafilm® с голыми или эмалированными единичными проводниками.

При производстве катушек статора и ротора в качестве изоляционного покрытия для голых и эмалированных проводов предпочтительно использовать ленту Samicafilm® в силу следующих преимуществ:

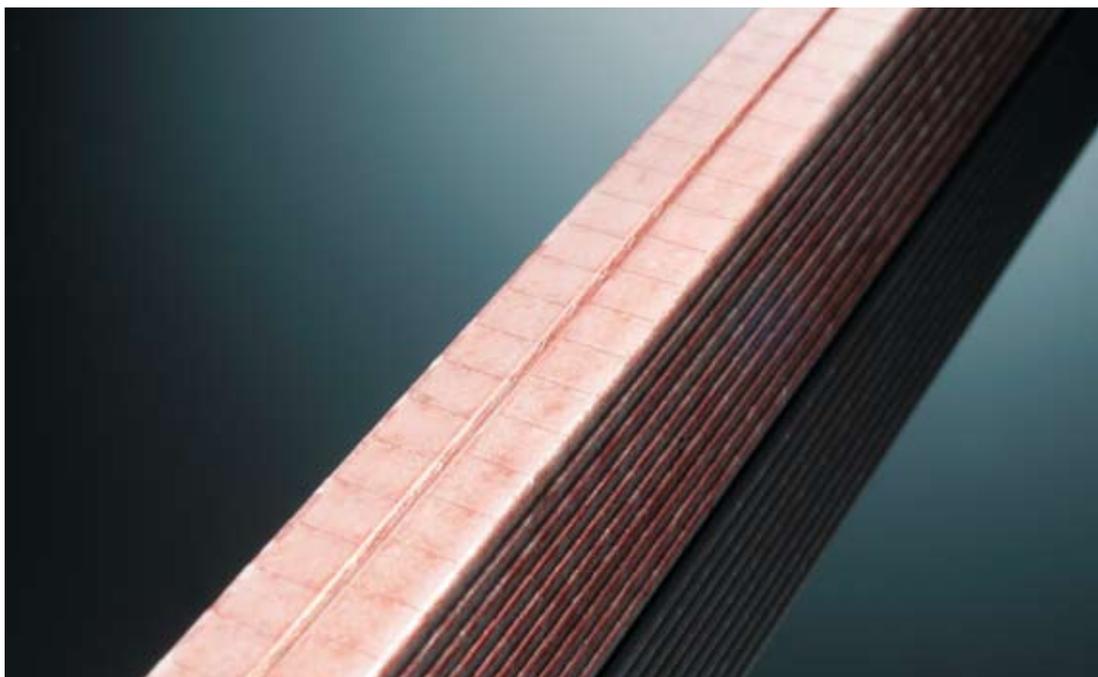
- » Повышенная стойкость к коронному разряду;
- » Уменьшенная толщина изоляции;
- » Более эластичный медный проводник облегчает обработку;
- » Большая технологическая гибкость.

Продукты Samicafilm® изготавливаются на основе производимой компанией Von Roll слюдяной бумаги Samisa®, пропитанной модифицированной эпоксидной смолой и усиленной одной или двумя слоями полиэфирной пленки, использующимися в качестве основы, с клейким слоем или без него.

Наименование продукта	Толщина, мм	Удельный вес, г/м ²	Слюда, г/м ²	Состав (композиция)	Клеящий слой
Samicafilm® F60+	0.06	76	30	Пленка/Слюда	Да
Samicafilm® F75	0.075	101	50	Пленка/Слюда	Нет
Samicafilm® 315.14	0.09	131	75	Пленка/Слюда	Нет
Samicafilm® 315.15-11	0.09	135	75	Пленка/Слюда	Да
Samicafilm® F2 90	0.09	124	65	Пленка/Слюда/Пленка	Нет
Samicafilm® F2 90+	0.09	126	65	Пленка/Слюда/Пленка	Да

Ленты Samicafilm® наматываются на проводник встык или внахлест. Нашим заказчикам мы поставляем как ленту, так и проводники уже изолированные лентой.

Наименование продукта	Конструкция изоляции	Толщина, мм		Клеящий слой
		без опрессовки	с опрессовкой	
Samicafilm® 315.14 оп на голом проводе	2 слоя, наложенных встык	0.36	0.3	Нет
Samicafilm® 315.15-11 на голом проводе	2 слоя, наложенных встык	0.36	0.3	Да
Samicafilm® F2 90 на голом проводе	3 слоя, наложенных встык	0.54	0.43	Нет
Samicafilm® F2 90+ на голом проводе	3 слоя, наложенных встык	0.54	0.43	Да



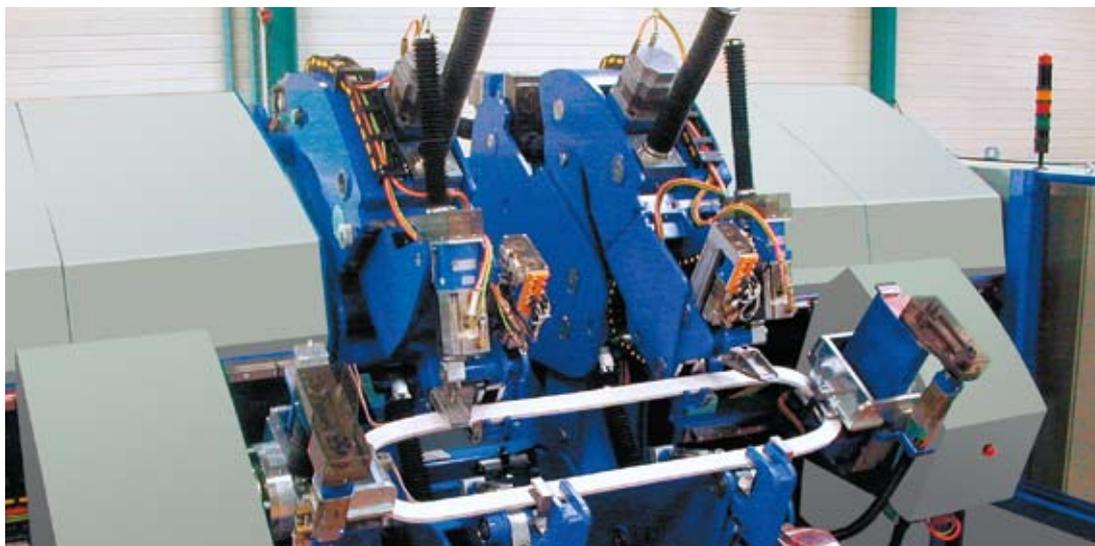
Ленты Samicafilm® являются тонкими, но при этом обладают исключительной стойкостью против коронного разряда



Производство катушек

Von Roll предлагает законченные системы. В своих разработках компания касается всех сторон технологии получения систем высоковольтной изоляции, включая технологическое оборудование. Для ветровых турбогенераторов Von Roll разработала серию машин для намотки катушек, в которой используются технология «плоская обмотка». Линия оборудования позволяет заказчику повысить эффективность производства и включает следующие узлы:

- » Распределения и подготовки провода;
- » Намотки;
- » Наложения ленты;
- » Формования катушки.



Станок для формования катушки



Консолидация пакета

При использовании ленты Samicafilm® с термопластичным клеевым слоем или проводов с изоляцией из стекловолокна с пропиткой «B-stage» быстро выполняется консолидация пакетов проводников без необходимости использования дополнительных материалов.

При использовании ленты Samicafilm® без термопластичного слоя или проводов без пропитки «B-stage», предпочтительно применять традиционную консолидацию горячим прессованием. Данная система может быть реализована путем покрытия пакета материалом Thermopreg® 251.78.

Стандартные материалы от компании Von Roll, которые используются для консолидации.

Наименование продукта	Форма	Толщина, мм	Описание
Thermopreg® 251.78	Лента	0.1	Пропитанная стеклоткань
Полиэфирный флис 101.74-07	Лента	0.56	Не пропитанный полиэфирный флис
Glasoflex 261.10-03	Лента	0.5	Пропитанный стеклянный флис с высоким содержанием смолы
Damival® 15182/9030	Смола		Не содержащая растворителя двухкомпонентная эпоксидная смола



Корпусная изоляция для VPI систем.

Von Roll широко использует слюду при производстве материалов. Освоен полный технологический процесс переработки слюды. Он начинается с разработки месторождения, подготовки щипаной слюды и слюдинитовой бумажной массы, а также окончательного производства слюдяных лент в соответствии с высочайшими стандартами для использования в системах корпусной изоляции.

У компании есть решения конкретных задач, стоящих перед клиентами, по улучшению качества высоковольтной изоляции и повышению экономической эффективности.

На основе Samicapor® Von Roll разработала ассортимент слюдяных лент для VPI технологии, которые удовлетворяют требованиям к пазовой изоляции и к изоляции лобовых частей обмотки, а именно:

- » Имеют высокую электрическую прочность;
- » Обладают стойкостью к коронному разряду;
- » Быстро и легко пропитываются;
- » Хорошо удерживают пропиточные материалы (без вытекания);
- » Равномерно накладываются, без складок;
- » Могут наматываться при помощи высокопроизводительных станков или вручную;
- » Являются полностью совместимыми с рекомендуемыми системами смол.

Наименование продукта	Толщина, мм	Удельный вес, г/м ²	Слюда, г/м ²	Состав	Совместимость смол и класс нагревостойкости		
					Эпоксидно-ангидридный компаунд с ускорителем	Эпоксидная смола с ускорителем для VPI систем	Полиэфиримидная система Samicabond®
Samicapor® 366.55-10	0.15	200	160	Стекло/Слюда	F		
Samicapor® 366.58	0.15	195	160	Стекло/Слюда		F	H
Samicapor® 366.58-18	0.15	213	180	Стекло/Слюда		F	H
Samicapor® 374.04	0.18	241	160	Стекло/Слюда/Флис		F	F
Samicapor® 374.15	0.18	241	160	Стекло/Слюда/Флис	F		
Samicapor® P 315.33	0.18	241	160	Пленка ПЭТ-Э/Слюда	F		
Samicapor® P 315.45	0.18	241	160	Пленка ПЭТ-Э/Слюда		F	F



Компания Von Roll осуществляет полный цикл начиная от разработки месторождений слюды и заканчивая производством проводов, изолированных слюдяными лентами.



Ленты для корпусной изоляции, использующиеся в технологии RR

Для обеспечения оптимального качества корпусной изоляции требуется тщательно выбирать слюдяные ленты и уделять особое внимание способам наложения ленты и последующей обработки. Учитывая эти требования, компания разработала полный ассортимент RR- изоляционных лент для корпусной изоляции под названием Samicatherm®, которые используются для ветровых турбогенераторов.

Наименование продукта	Толщина, мм	Удельный вес, г/м ²	Слюда, г/м ²	Описание
Samicatherm® 366.28	0.19	303	120	Стекло/Слюда, материал в роликe проложен фольгой
Samicatherm® 366.28-02	0.19	265	120	Стекло/Слюда, без разделения фольгой
Samicatherm® 366.32	0.26	458	240	Лента Стекло/Слюда
Samicatherm® 366.33-62	0.25	350	180	Лента Стекло/Слюда
Samicatherm® P315.20-02	0.16	252	150	Лента ПЭТ-Пленка/Слюда
Samicatherm® P 315.51	0.09	117	60	Полиимидная пленка/слюда, лента класса H.

Ленты для лобовых частей обмотки применяемые при стандартной горячей опрессовке.

Наименование продукта	Толщина, мм	Удельный вес, г/м ²	Слюда, г/м ²	Описание
Filosam® 366.57-20	0.15	206	109	ПЭТ-пленка/Слюда/Стекловолокно, высоко эластичная
Filosam® 366.57-50	0.13	177	75	ПЭТ-пленка/Слюда/Стекловолокно, высоко эластичная
Samicaflex® 366.18	0.12	150	75	Стекло/Слюда, лента класса H, эластичная, для более высоких напряжений
Samicaflex® 366.19	0.18	215	120	Стекло/Слюда, лента класса H, эластичная, для более высоких напряжений



Машина для наложения лент

Оптимальное качество покрытия из лент Samicapor® и Samicatherm® может быть достигнуто при использовании высокоскоростных намоточных машин.





Процесс опрессовки, применяемый в технологии RR

Изготавливаемые по RR-технологии катушки должны быть нагреты и опрессованы для достижения конечных размеров, при этом должны обеспечиваться текучесть смолы, заполнение возможных пустот и окончательное отверждение всей изоляции. Современные прессы являются идеальным решением.



Слюдяные ленты, используемые в VPI-технологических процессах



Финишные ленты

Слюдяные ленты, используемые для корпусной изоляции и лобовых частей обмотки, содержат легко повреждаемые материалы, которые должны быть защищены от:

- » Влаги;
- » Механической нагрузки;
- » Повреждения;
- » Атмосферных загрязнений.

При помощи ленты Eproflex® компании Von Roll удалось найти соответствующее решение для удовлетворения этих требований:

Наименование продукта	Внешний вид	Толщина, мм	Описание
Eproflex® 324.03	Лента	0.09	Ткань из смеси усаживаемого полиэфир со стекловолокном, усиленная полиэфирной пленкой. Пролитана небольшим количеством связующего.



Автоматизированная намотка и фиксация обмоток

Простота процесса автоматизированной намотки «сухих» обмоток является признанным преимуществом VPI-технологии. Основные достоинства проявляются при закреплении лобовой части обмотки и во время вспомогательных операций. Von Roll разработала ассортимент жгутов, шнуров и рукавов для выравнивания, разделения и фиксации обмоток.

Основными преимуществами данных продуктов являются:

- » Применение в системах изоляции класса С (стекло) и F (полиэфир);
- » Сжимаемость и упругость;
- » Внешняя оболочка из стеклянной или полиэфирной пряжи;
- » Широкий диапазон размеров;
- » Непропитанный шнур для использования в VPI-технологии, не требует дальнейшей обработки;
- » Пропитанный полиэфирный термоусаживаемый шнур, предназначенный для использования в технологии RR.

Наименование продукта	Форма	Толщина, мм	Описание
Isocord® 151.10	Шнур	от 1.8 до 50	Оболочка из плетеного E-стекловолокна, сердечник из штапельного стекловолокна.
Isocord® 151.12	Шнур	от 1.5 до 60	Оболочка из полиэфирной пряжи, сердечник из штапельного стекловолокна.



Шнуры из стекловолокна или из стекловолокна и полиэфира

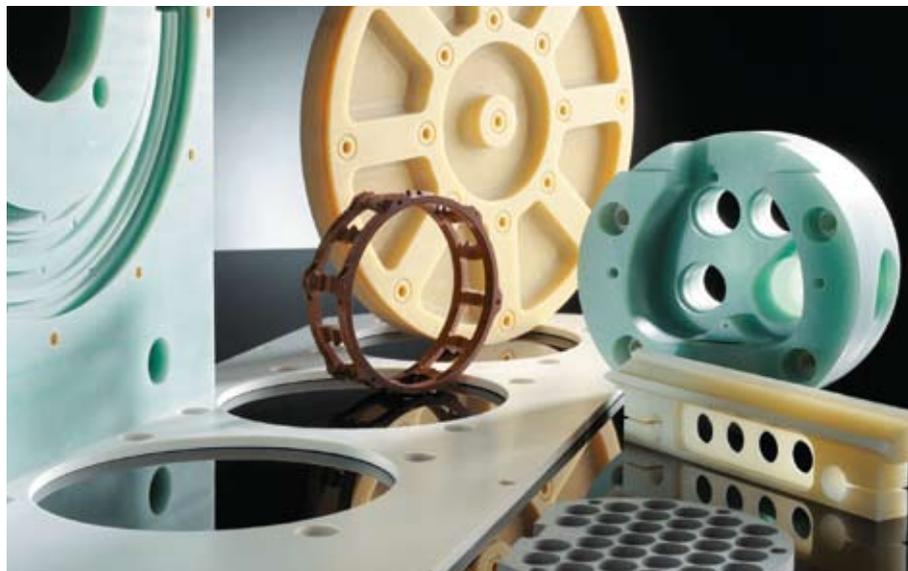


Композиционные материалы для генераторов с приводом от ветровой турбины

Von Roll предлагает целый ряд композиционных материалов, которые могут поставляться в виде пазовых клиньев, листов, обработанных деталей или специальных компонентов для использования на различных этапах производства высоковольтных электрических машин. Приведенная ниже информация предназначена только для выбора (т.е. является ознакомительной). Пожалуйста, спрашивайте у специалистов-консультантов о наличии дополнительных продуктов.

Различные материалы, используемые при производстве ротора и статора, и их применение.

Наименование	Форма	Применение	Статор	Ротор
Линейка материалов Delbond®	Рулоны, полосы	Скрепление столбиков обмотки в стержнях		•
Vetronite® G-11	Листы, обработанные детали	Пазовые клинья, стопорные детали	•	•
Delmat® Epoxy 68660	Листы, обработанные детали	Пазовые клинья, стопорные детали	•	•
Vetronite® 64170, Polyfibril	Длинномерные полосы	Изоляция дна паза и прокладка под пазовый клин	•	•
Токопроводящий Vetronite® 432.10-01	Длинномерные полосы	Проводящие слои на дно и стенки паза	•	
Каналы Nomex®	Формованные изделия из Nomex®	Пазовая изоляция ротора		•
U- и L-образные каналы	Профили из композиционных материалов	Пазовая изоляция ротора	•	
Vetroferrite®	Обработанные детали	Магнитные пазовые клинья		



Обработанные детали, изготовленные по чертежам заказчика



Пропиточные смолы для VPI технологии

Разработано несколько групп смол, обладающих прекрасными электрическими характеристиками после отверждения.

При выборе используемой смолы необходимо учитывать совокупность факторов. Необходимо учитывать характеристики и конструкцию машины, применяемую систему изоляции, способ наложения ленты, в также условия VPI-процесса

Von Roll предлагает большой выбор высококачественных смол, которые совместимы со всеми другими изоляционными материалами, использующимися в системе. Для ветровых турбогенераторов мы рекомендуем перечисленные ниже материалы.

Наименование продукта	Тип	Класс нагревостойкости	Процесс отверждения	Описание
Damisol® 3340	Поэфиримидная система Samicabond®	H	8 часов при 150°C	Высокоактивная, высокостабильная при комнатной температуре смола для пропитки. Хорошие результаты при статическом отверждении.
Damisol® 3032	Поэфиримидная система Samicabond®	H	8 часов при 140°C	Высокоактивная, высокостабильная при комнатной температуре смола для пропитки. Хорошие результаты при статическом отверждении.
Damisol® 3407	Эпоксидно-ангидридный двухкомпонентный компаунд	F	10 часов при 170°C	Необходимо использовать ленты содержащие ускоритель.



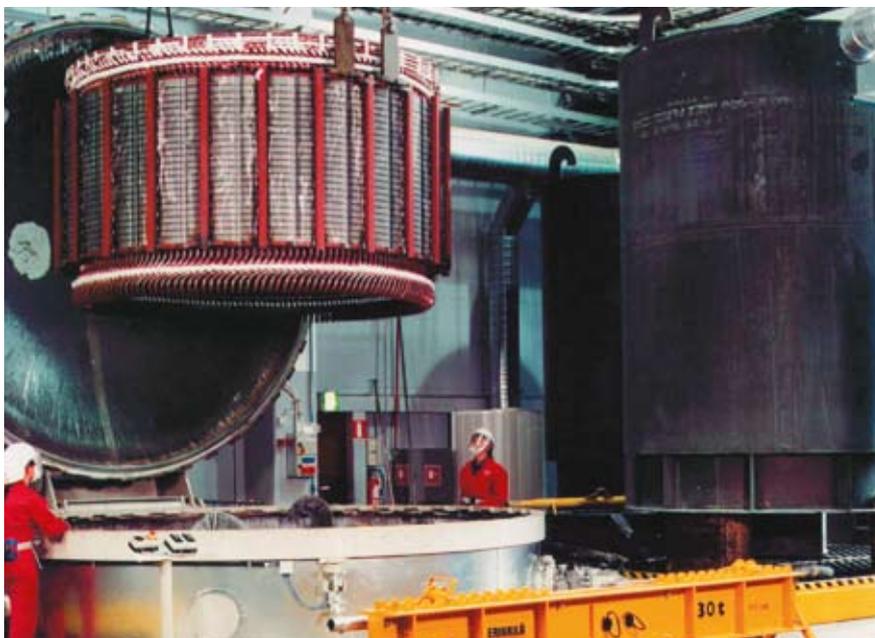
Пропитка и сушка

Персонал предприятий, применяющих VPI-технологию, должен быть ознакомлен с принципами воздушной сушки, регулируемой интенсивности пропитки, опрессовки и отверждения смолы.

Von Roll предлагает VPI-системы, удовлетворяющие потребностям всех производителей электрических машин.

Для создания нового производства или для обновления уже существующего, компания предлагает готовые решения для VPI-технологии, которые находятся на современном техническом уровне и позволяют повысить эффективность производства.

Контрольно-измерительные приборы для определения объема, температуры, давления и времени являются очень важными для непрерывного контроля качества пропитки и являются частью системы.



Большой агрегат для вакуумно-нагнетательной пропитки (VPI)



Защитное покрытие

Ассортимент финишных и защитных лаков «Damicoat®» включает в себя материалы как с воздушной сушкой так и с отверждением в печи. Все они являются однокомпонентными, легко наносятся распылителем, кистью, погружением или поливом.

Информация для выбора	Химический состав	Цвет	класс нагревостойкости	Время сушки	Описания продуктов и их использования
Damicoat® 2404	Алкидфенол	Натуральный, красно-коричневый, серый	F	15–20 часов	Защитный лак с высокой химической стойкостью.
Damicoat® 2407	Алкидный модифицированный	Красно-коричневый	F/H	1–2 часа	Стойкий к высокой температуре защитный лак, использующийся для изоляции высоковольтных машин класса H и тяговых двигателей.



Испытания

Материалы и системы должны быть подвергнуты испытаниям, чтобы проверить, обладают ли они требуемыми механическими, электрическими и тепловыми характеристиками.

Лаборатории по высоковольтным и низковольтным испытаниям компании Von Roll могут проводить тестирование материалов и систем заказчика в соответствии со стандартами IEC, UL и другими нормативами. Наша лаборатория по низковольтным и высоковольтным испытаниям в США, сертифицированная «Underwriters Laboratories® Inc.» (лаборатории UL по технике безопасности в США), выполняет испытания систем с напряжением до 6,9 кВ:

- » Испытания на стойкость к тепловому, электрическому и механическому старению;
- » Измерения тангенса угла диэлектрических потерь при различных температурах;
- » Измерения частичного разряда в различных диапазонах напряжения.



Испытания в лаборатории компании Von Roll



Обучение

На протяжении многих лет компания осуществляет уникальную программу обучения в области систем высоковольтной изоляции в своем Корпоративном университете Von Roll. Целями данной программы являются:

- » Полное понимание сотрудниками технологического процесса изготовления высоковольтной изоляции для электрических машин и получение современных знаний об изоляционных материалах и системах;
- » Передача практического опыта в области электроизоляционных материалов.



Обучающие курсы Von Roll посещают заказчики и партнеры компании со всего мира

We Enable Energy

Компания Von Roll является единственным поставщиком всего ассортимента материалов и систем изоляции электрических машин, а также продуктов с высокими эксплуатационными характеристиками для различных наукоемких отраслей промышленности.



Слюда

Все материалы предназначены для применения в высоковольтной изоляции. Работа Von Roll со слюдой начинается с ее добычи и заканчивается изготовлением готовых лент.



Гибкие материалы

Гибкие изоляционные материалы для низковольтного применения, такие как гибкие ламинаты и адгезивные ленты.



Провода

Изолированные круглые, плоские и многожильные провода для высоковольтной, низковольтной изоляции и электроники.



Оборудование

Обрабатывающие машины для высоковольтных изделий. Von Roll предоставляет широкий ряд производственного оборудования для производства различных изделий, начиная с изготовления катушек и проводников, и заканчивая оборудованием для вакуумно-нагнетательной пропитки (VPI).



Кабели

Слюдяные ленты для огнеупорных кабелей. Von Roll производит широкий ряд материалов которые идеально соответствуют всем используемым стандартам.



Трансформаторы

Трансформаторы для передачи и распределения энергии, с отличными эксплуатационными характеристиками; индивидуальные решения для технических требований генерирующих компаний.



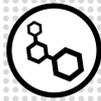
Жидкости

Пропиточные смолы для высоко- и низковольтного применения, заливочные смолы, смолы для литья, а так же герметизирующие и выравнивающие покрытия.



Тестирование

Von Roll проводит электрические, температурные и механические тесты каждого материала в отдельности, а так же изоляционных систем. Материалы компании Von Roll прошли сертификацию UL (Underwriters Laboratories).



Композитные материалы

Спроектированные материалы изготовлены из смолы и наполнителя дающего определенные физические, температурные отлиты, механически обработаны при изготовлении, либо поставляются в виде полуфабрикатов.



Тренинги

Корпоративный университет Von Roll проводит тренинги по высоковольтной и низковольтной изоляции для своих клиентов.

Пожалуйста, свяжитесь с нами или посетите наш web-сайт www.vonroll.com для получения более подробной информации:

Европа, Средняя Азия,
Африка

Von Roll Holding AG
Steinacherstrasse 101
8804 Au ZH
Schweiz/Switzerland
тел. +41 44 204 3500
факс +41 44 204 3010

Азия/Тихоокеанский регион

Von Roll Asia Pte Ltd.
6 Serangoon North Avenue 5
#03-01 Singapore 554910
Singapore
тел. +65 6556 4788
факс +65 6556 4959

Америка

Von Roll USA, Inc.
8480 East Orchard Road
Suite 1000
Greenwood Village, CO 80111
USA
тел. +1 303-689-8441
факс +1 303-689-8458

Россия

ФОН РОЛЛ, ООО
119017, Москва, ул.
Большая Ордынка,
дом 50, офис 19
Россия
тел. +7 495 953-00-20
факс +7 495 953-84-81

О компании Von Roll

Фон Ролл (Von Roll), одна из старейших промышленных групп Швейцарии, основана в 1803 году. Мы специализируемся на продуктах и системах для электродвигателей и машиностроения, для производства, передачи и распределения энергии. Компания Von Roll является мировым лидером в производстве изоляционных материалов, систем и технологического оборудования, а также оказании услуг. Компания имеет представительства в 18 странах (32 города), где работают около 3400 сотрудников.