

Композиционные материалы

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;
- » Решения для электротехнической инфраструктуры;
- » 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.

Уделяя много внимания разработке композитных материалов, мы стали признанными экспертами в области применения всевозможных материалов для основы и связующего. Воспользовавшись материалами из линейки специально разработанных композиционных ламинатов, наши заказчики получают следующие преимущества:

- » Соответствие всем международным стандартам;
- » Точное соответствие требованиям к механической прочности;
- » Превосходные диэлектрические свойства;
- » Высокие термостойкость и коррозионная стойкость;
- » Небольшой вес изделий;
- » Безопасность для окружающей среды.

Von Roll предлагает широкий спектр полуфабрикатов и готовых изделий электротехнического и промышленного назначения из композиционных ламинатов. Многие из этих материалов благодаря своим выдающимся свойствам способны заменить другие материалы (например металлы).

Чтобы получить самые разнообразные материалы, удовлетворяющие требованиям заказчика Von Roll использует в качестве основы слюду, стекловолокно, синтетические волокна и натуральные материалы, а в качестве связующего полимерные системы от полиэфира до компаундов с особой термостойкостью.

Данные материалы находят применение в качестве электрической и теплоизоляции, в бумагоделательных, гибочных и фальцевальных машинах, медицинском оборудовании, насосах, в производстве печатных плат, при проведении электрических испытаний, для баллистической защиты.

Большое разнообразие свойств в сочетании с нашим опытом и технологиями, применяемыми в наших центрах механической обработки позволяют предложить Вам совершенные решения. Мы можем изготавливать детали согласно чертежам заказчика, а также поставлять стандартные детали, подходящие для большинства приложений.

Композитные материалы (ламинаты) сделаны из слоев материала - основы, выполняющего функцию «каркаса», пропитаны различными типами смол и затем обработанные при высокой температуре под давлением.

В качестве основы используются различные материалы:

- » бумага на основе целлюлозы, слюдяная бумага
- » тканые материалы: на основе хлопка, стекла, углерода, синтетических волокон (например, арамид, ПАН)
- » стеклянный мат

Обычно использует следующие типы смол:

- » Полиэфирные
- » Эпоксидные
- » Фенольные
- » Силиконовые
- » Полиимидные
- » Меламиновые
- » На основе винилового эфира
- » На основе цианатового эфира

Подбор смолы и различные комбинации с основой делают возможным производство композитных материалов с различными механическими, электрическими и тепловыми свойствами.

Композитные материалы доступны в различных формах:

- » Препреги
- » Листы и пластины
- » Трубы и цилиндры
- » Пруты и стержни с резьбой
- » Обработанные детали



Ламинаты на основе слюды

Слюда - вещество минерального происхождения с превосходными диэлектрическими, теплофизическими и механическими свойствами. Специалисты Von Roll разработали технологию переработки высококачественного слюдяного сырья на основе флогопита или мусковита в слюдяную бумагу под зарегистрированной торговой маркой SAMICA®. Из бумаги SAMICA® путем пропитки связующим и последующего горячего прессования могут быть получены ламинаты под общим названием SAMICANITE®.

Использование различных типов бумаги, смол и наполнителей позволяет Von Roll получать специальные ламинаты на основе слюдяной бумаги, обладающие превосходными электрическими, механическими и тепловыми свойствами.

Конструкционные материалы для электротехники и автомобильной промышленности; материалы для индукционных печей, коммутаторов двигателей постоянного тока как общего назначения так и тяговых; материалы для бытовой техники такой, например, как микроволновые печи. Для этих и других приложений Von Roll поставляет всевозможные современные продукты от листов слюдяной бумаги и трубок до готовых к применению обработанных деталей.

Данная таблица дает общее представление о свойствах, а также указывает на некоторые особенности ламинатов на основе слюды:

Наименование продукта	Тип	Связующее	Основа	Нормативы	Термостойкость, °C	Размеры и толщина листов, мм	Обратить внимание	Область применения
Жесткие								
SAMICANITE® для коммутаторов	41120	эпоксидное	мусковит	IEC 60371-3-1 P13	155°C	1000 x 600 от 0,3 до 2	При температурах свыше 300°C возможно выделение компонентов связующего, малый допуск по толщине	Тяговые двигатели
SAMICANITE® для коммутаторов	41210	эпоксидное	мусковит	IEC 60371-3-1 P9	155°C	1000 x 600 от 0,3 до 2	При температурах свыше 300°C возможно выделение компонентов связующего, малый допуск по толщине	Тяговые двигатели (средне- и малогабаритные)
SAMICANITE® Термостойкий	41610	силиконовое	мусковит	IEC 60371-3-3 HP 5	600°C	1200 0/+2 x 1000 0/+2 от 0,2 до 2	Превосходные температурные свойства UL94 V-0	Термостойкие опорные и изоляционные детали в бытовой и промышленной аппаратуре
SAMICANITE® Термостойкий	41620	силиконовое	флогопит	IEC 60371-3-3 HP 5	600°C	1200 0/+2 x 1000 0/+2 от 2 до 60	Превосходные температурные свойства UL94 V-0	Термостойкие опорные и изоляционные детали в бытовой и промышленной аппаратуре
PAMITHERM®	41140	силиконовое	мусковит	–	450 до 800°C	1200 0/+2 x 1000 0/+2 от 2 до 60	Превосходная огнестойкость M0 F0	Термостойкие опорные элементы изоляционных панелей
Гибкие								
Гибкий SAMICANITE®	41220	силиконовое	мусковит	IEC 60371-3-3 HP 5	180°C	1200 0/+2 x 1000 0/+2 от 0,2 до 2	Гибкий, хорошие электрические свойства	Тепловые и электрические защитные экраны в нагревательной и промышленной аппаратуре
ЛИНЕЙКА МАТЕРИАЛОВ MIGLASIL®	362.50	силиконовое	Флогопит	–	до 1200°C	Рулоны 25000 x 1000 0,27; 0,4 Листы 570 x 1020 или 1500 x 1000 0,7; 1; 1,5; 2	Чистая слюда + силиконовое связующее	Тепловые и электрические защитные экраны в нагревательной и промышленной аппаратуре
	368.90-10	силиконовое	флогопит, стекловолокно	–	до 1200°C	Рулоны 25000 x 1000 0,31	Чистая слюда + силиконовое связующее + один слой стекловолокна	Тепловые и электрические защитные экраны в нагревательной и промышленной аппаратуре
	368.90-50	силиконовое	флогопит, стекловолокно	–	до 1200°C	Рулоны 25000 x 1000 0,62	Чистая слюда + силиконовое связующее + два слоя стекловолокна	Тепловые и электрические защитные экраны в нагревательной и промышленной аппаратуре

Ламинаты на основе стеклоткани

Ламинаты на основе стеклоткани изготовленные с применением высокого давления, характеризуются исключительными прочностными характеристиками и выдающимися электрическими и температурными свойствами.

Все ламинаты VETRONITE® изготовлены из стеклоткани с использованием соответствующего связующего.

При выборе какого-либо из материалов VETRONITE®, различающихся по своим электрическим, механическим и температурным характеристикам, необходимо также учитывать такие факторы, как: предполагаемый срок эксплуатации, запас прочности, воздействие на организм человека, экологическую безопасность.



Слюда



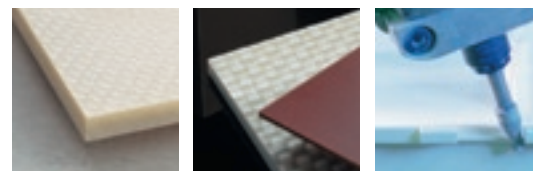
Ламинаты на основе стеклоткани

Ламинаты на основе стеклоткани

В таблице ниже приведены сравнительные характеристики различных типов VETRONITE®

Фирменное название	Единицы измерения	Методы тестирования	VETRONITE® EGS 102	VETRONITE® EGS 103	VETRONITE® EGS 619	
Структура						
Связующее			Эпоксидное	Эпоксидное	Эпоксидное	
Основа			Стеклоткань	Стеклоткань	Стеклоткань	
Стандарты	INEC 60893 NEMA LI-1 DIN 7735 (для справки)		EP GC 201 G-10 HGW 2372	EP GC 203 G-11 HGW 2372.4	EP GC 202 FR-4 HGW 2372.1	
Цвет			Зеленый	Светло-бежевый	Светло-серый	
Форма поставки	мм		1170 x 1070 от 0,2 до 150	1170 x 1070 от 0,2 до 100	1170 x 1070 от 0,2 до 150	
Механические характеристики						
Предел прочности при изгибе перпендикулярно слоям при 23°C	МПа	ISO 178	450	400	450	
Предел прочности при изгибе перпендикулярно слоям при 150°C	МПа	ISO 178	–	200	–	
Предел прочности при изгибе перпендикулярно слоям при 200°C	МПа	ISO 178	–	–	–	
Ударная вязкость по Шарпи для образца с надрезом	кДж/м²	ISO 179	55	55	55	
Предел прочности при растяжении параллельно слоям при 23°C	МПа	ISO 527	300	300	300	
Предел прочности при сжатии перпендикулярно слоям при 23°C	МПа	ISO 604	420	400	420	
Электрические характеристики						
Сопротивление изоляции (после погружения в воду)	Ом	IEC 60167	1E+12	1E+12	1E+12	
Пробивное напряжение параллельно слоям (конические электроды)	кВ	IEC 60243-1	80	80	80	
Электрическая прочность перпендикулярно слоям	кВ/мм	IEC 60243-1	18	20	18	
Относительный трекинг-индекс перпендикулярно слоям	В	IEC 60112	350	180	200	
Физические характеристики						
Плотность	г/см³	ISO 1183	1.85	1.85	1.92	
Влагопоглощение	%	ISO 62	0.05	0.06	0.05	
Температурный индекс	°C	IEC 60216	130	155	130	
Коэффициент линейного расширения	К ⁻¹	VDE 0304/VSM 77110	15	15	15	
UL файлы			E47629		E47629	
Обратить внимание			низкие температуры и высокая влажность	механические и электрические приложения при воздействии высоких температур	высоконагруженные механические, электрические приложения, а также электроника	

Все материалы соответствуют директиве RoHS



VETRONITE® FR-5 HF CTI 600M	VETRONITE® G-11	VETRONITE® EGS T-23	VETRONITE® MGS	VETRONITE® PGS	VETRONITE® SGS	VETRONITE® POLYIMID 64160
Эпоксидное	Эпоксидное	Эпоксидное	Меламиновое	Фенолоальдегидное	Силиконовое	Полиимидное
Стеклоткань	Стеклоткань	Стеклоткань	Стеклоткань	Стеклоткань	Стеклоткань	Стеклоткань
EP GC 204 FR-4 HGW 2372.2	EP GC 203/208 G-11 HGW 2372.4	EP GC 203/208 G-11 HGW 2372.4	MF GC 201 G-5 HGW 2272	PF GC 201 G-3 2072	SI GC 202 G-7 2572	PI GC 301 – –
красный	желто-коричневый	желто-коричневый	белый	коричневый	белый	красно-коричневый
1170 x 1070 от 0,2 до 100	1170 x 1070 от 0,2 до 150	1170 x 1070 от 0,2 до 150	1170 x 1070 от 0,2 до 20	1170 x 1070 от 0,2 до 20	1170 x 1070 от 0,2 до 50	1250 x 1250 от 0,35 до 38
450	500	450	300	400	150	400–450
300	400	350	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	300
60	65	60	35	60	50	70
330	375	330	200	250	130	300
550	550	500	500	450	450	450
1E+11	1E+12	5E+12	1E+8	1E+9	1E+12	1E+12
75	80	80	45	20	75	60
15	20	18	6	6	8	10
600	500	200	600	200	600	200
1.99	1.90	1.90	1.95	1.90	1.85	1.90
0.05	0.04	0.04	1.00	0.20	0.10	0.25
180	180	180	130	120	220	180
15	15	15	10	15	12	15
низкие дымо- выделение и токсичность, противостоит трекингу	превосходные механические ха- рактеристики при высоких темпера- турах	хорошие меха- нические харак- теристики при высоких темпера- турах	дугостоек и противостоит трекингу	одобрен для аэрокосмической отрасли ATS1000.001/ FAR25583	высокие темпе- ратуры вплоть до 220°C	хорошие меха- нические характери- стики при высоких температурах

Ламинаты на основе синтетических волокон

Ламинаты на основе синтетических волокон, изготавливаются с применением высокого давления и не содержат стекловолокна. Они характеризуются очень высокими прочностными характеристиками, низким коэффициентом трения и превосходной абразивной стойкостью.

Ламинаты на основе синтетических волокон используются для изготовления направляющих и лопастей высокопроизводительных компрессоров, пневматических двигателей и насосов. Из этих материалов изготавливают стержни скольжения и фрикционные диски (например рычажную тягу в автоматических выключателях SF-6), а также везде, где требуется высокий модуль эластичности при растяжении.

Наименование продукта	Связующее и основа	Размеры листов, мм	Диапазон толщин, мм	Термостойкость	Применение	Обратить внимание
ACG 600 T23	Эпоксидное Синтетическая ткань	1150 x 1000 2050 x 1000	от 2,0 до 120	200°C	направляющие скольжения	обеспечивает хорошее скольжение и износостоек
AR 600 P 01	Фенолоальдегидное Арамидная ткань	1150 x 1000 2050 x 1000	от 2,0 до 50	180°C	направляющие скольжения	Обеспечивает хорошее скольжение и износостоек, высокая механическая прочность, малая плотность
AR 600 T23	Эпоксидное Арамидная ткань	1150 x 1000 2050 x 1000	от 2,0 до 50	200°C	направляющие скольжения	Обеспечивает хорошее скольжение и износостоек, высокая механическая прочность, малая плотность, малый коэффициент теплового расширения
POLYFIBRITE®	Эпоксидное Полиэфирная ткань	1170 x 1070 2070 x 1070	от 2,0 до 50	150°C	распределительные устройства	Устойчив в условиях SF-6, хорошие электрические свойства, малая плотность



Ламинаты на основе синтетических волокон

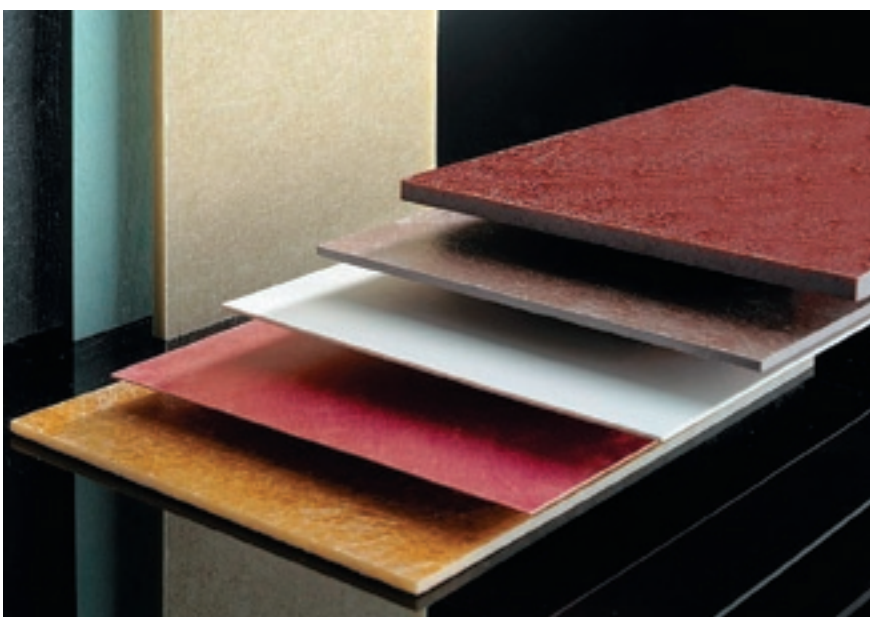
Ламинаты на основе стекломата

Ламинаты на основе нетканого стекловолокна изготавливаются с применением низкого давления. В качестве основы используется стекломат или штапелированное стекловолокно, а в качестве связующего полиэфирные или эпоксидные компаунды. Для обеспечения определенного набора свойств в материал вводятся наполнители и другие химические добавки. Все ламинаты на основе стекломата идентифицируются по двум зарегистрированным торговым маркам: DELMAT® и DURAPOL®.

Ламинаты DELMAT® и DURAPOL® обладают широким спектром электрических и механических характеристик. Выбирая соответствующий тип материала следует также принимать во внимание такие факторы, как предполагаемый срок службы и запас прочности.



Ламинаты на основе стекломата



Ламинаты на основе стекломата

Ламинаты на основе стекломата

В таблице ниже приведены (не полностью) сравнительные характеристики различных типов DELMAT® и DURAPOL®. Материалы были протестированы в наших лабораториях и в последствии успешно использованы.

Фирменное название	Единицы измерения	Методы тестирования	DELMAT® Polyester 68010 GPO-3	DELMAT® Polyester 68020	DELMAT® Polyester 68200	DURAPOL® F200 SMC	
Структура							
Связующее			Полиэфирное	Полиэфирное	Полиэфирное	Полиэфирное	
Основа			Стекломат	Стекломат	Стекломат	Штапелированное Стекловолокно	
Стандарты	INEC 60893 NEMA LI-1 DIN 7735 (для справки)		UP GM 203 GPO-3 Hm 2471	UP GM 203 GPO-3 Hm 2471	UP GM 203 GPO-3 Hm 2471	UP GM 203 GPO-3 –	
Цвет			красный RAL 3003	белый RAL 9001	серый RAL 7035	красный RAL 3018 серый RAL 7035 белый RAL 9001	
Форма поставки	мм		2000 x 1000 от 0,8 до 60	2000 x 1000 от 0,8 до 60	2000 x 1000 от 0,8 до 60	2000 x 1250 от 40 до 60	
Механические характеристики							
Предел прочности при изгибе перпендикулярно слоям при 23°C	МПа	ISO 178	160	130	130	130	
Предел прочности при изгибе перпендикулярно слоям при 150°C	МПа	ISO 178	95	70	70	70	
Предел прочности при изгибе перпендикулярно слоям при 200°C	МПа	ISO 178	–	–	–	–	
Ударная вязкость по Шарпи для образца с надрезом	Дж/см ²	ISO 179 3C	4.7	4.7	4.7	4.7	
Предел прочности при растяжении параллельно слоям при 23°C	МПа	ISO 527	100	70	70	70	
Предел прочности при сжатии перпендикулярно слоям при 23°C	МПа	ISO 604	280	260	230	220	
Электрические характеристики							
Сопротивление изоляции (после погружения в воду)	МОм	IEC 60167	10 ³	10 ³	10 ³	10 ⁵	
Пробивное напряжение параллельно слоям (конические электроды)	кВ	IEC 60243-1	80	60	60	80	
Электрическая прочность перпендикулярно слоям	кВ/мм	IEC 60243-1	12	12	12	10	
Относительный трекинговый индекс	В	IEC 60112	600	600	600	600	
Физические характеристики							
Плотность	г/см ³	ISO 1183	1.8 +/-0.1	1.8 +/-0.1	1.8 +/-0.1	1.8 +/-0.1	
Влагопоглощение	%	ISO 62	0.3	0.4	0.4	0.1	
Температурный индекс	°C	IEC 60216	155	155	155	155	
Коэффициент линейного расширения	К-1		20	20	20	20	
UL файлы			E 70284	E70284			
Обратить внимание			безгалогенный M1 94V-0	безгалогенный M1 94V-0	безгалогенный	механический 94V-0	

Все материалы соответствуют директиве RoHS



DELMAT® Polyester 68030	DELMAT® Polyester 68420	DELMAT® Polyester 68160	DELMAT® Polyester 68170	DURAPOL® M600 SMC	DELMAT® Epoxid 68660	DELMAT® Epoxid 68690	Стеклотекстолит DELMAT® 68670
Полиэфирное	Полиэфирное	Полиэфирное	Полиэфирное	Полиэфирное	Эпоксидное	Эпоксидное	Эпоксидное
Стекломат	Стекломат	Стекломат	Стекломат	Штапелированное стекловолокно + стеклянный ровинг	Стекломат	Стекломат	Стекломат + однонаправленный стеклянный ровинг
UP GM 204/205 GPO-2 Hm 2472	UP GM 202 GPO-2 Hm 2471/2	UP GM 201 – Hm 2471	UP GM 201 – Hm 2471	UP GM 205 – –	EP GM 305 – –	EP GM 204 – –	– –
коричневый RAL 8011	красный RAL 4002	бежевый RAL 1002	бежевый RAL 1001	зеленый RAL 6019	натуральный	красный	натуральный
2000 x 1000 от 0,8 до 60	2000 x 1000 от 0,8 до 60	2000 x 1000 от 0,8 до 1,6	2000 x 1000 от 0,8 до 60	2000 x 1250 от 4 до 60	см. тех. описание от 3 до 102	см. тех. описание от 3 до 53	см. тех. описание
250	210	100	200	250	400	400	600
150	–	–	–	–	–	–	–
–	120	–	–	120	200	200	300
6	5	–	5	12	15	7	40
150	100	70	85	150	250	250	500
400	160	100	250	400	500	450	350
10 ⁴	10 ⁴	5·10 ²	5·10 ²	10 ⁵	10 ⁵	10 ³	10 ⁴
60	40	60	60	60	60	50	50
9	11	14	12	12	13	13	9
450	500	500	500	500	600	300	600
1.8 +/-0.1	1.8 +/-0.1	1.6 +/-0.1	1.7 +/-0.1	1.9 +/-0.1	1.9 +/-0.1	1.9 +/-0.1	1.9 +/-0.1
0.5	0.1	1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1
155	155	200	210	155	180	180	180
20	20	20	20	20	15	15	15
		E 70284	E 70284		E 70284		
механический, самозатухающий	механический, самозатухающий	гибкий	безусадочный при высоких температурах	безусадочный, безгалогенный, 94V-0	механический, устойчив к растворителям	механический, самозатухающий, безгалогенный, 94V-0	механический, устойчив к химикатам

Стержни с резьбой

Стержни с резьбой и гайки известные под общим названием DELGLAS® изготавливаются путем механической обработки из ламината особого качества, состоящего из стекловолокна и эпоксидной смолы. Этот материал превосходно противостоит влажности, коррозии в морской воде и химическим реагентах. Крепеж из DELGLAS® может эксплуатироваться в контакте с нефтью и другими непроводящими жидкостями, работает как при пониженных, так и при повышенных (до 180°C) температурах.

Кроме того, материал обладает высокой электрической прочностью и стойкостью к трекингу. Стержни главным образом используются для изготовления валов и роликов.

Предел прочности резьбы, Н·м Свойства	Гайки Н = 1 D		Гайки Н = 1,5 D		Гайки Н = 2 D	
	23°C	155°C	23°C	155°C	23°C	155°C
Стержни с резьбой и лысками 68860						
M8	4800	2900	7300	4300	9800	5700
M10	8100	5000	12000	7500	15400	10400
M12	12900	7500	18500	11500	24800	14800
M16	24200	14300	33800	21300	42200	26500
M20	37800	23300	52800	32100	67900	40300
Стержни с резьбой без лысок 68830						
M8	6000	3000	9000	4500	10000	6600
M10	9000	5000	15000	8000	18000	11600
M12	14500	7500	22000	12000	28000	17000
M16	25000	15000	38000	21500	46500	29000
M20	40000	25000	57000	36000	75000	44500

Момент затяжки при разрушении, Н·м	С лысками		Без лысок 20°C
	без фиксации	с фиксацией	
Стержни с резьбой, без смазки, гайка Н = 2 D			
M8	10	19	10
M10	16	37	20
M12	32	60	35
M16	82	110	85
M20	148	162	150

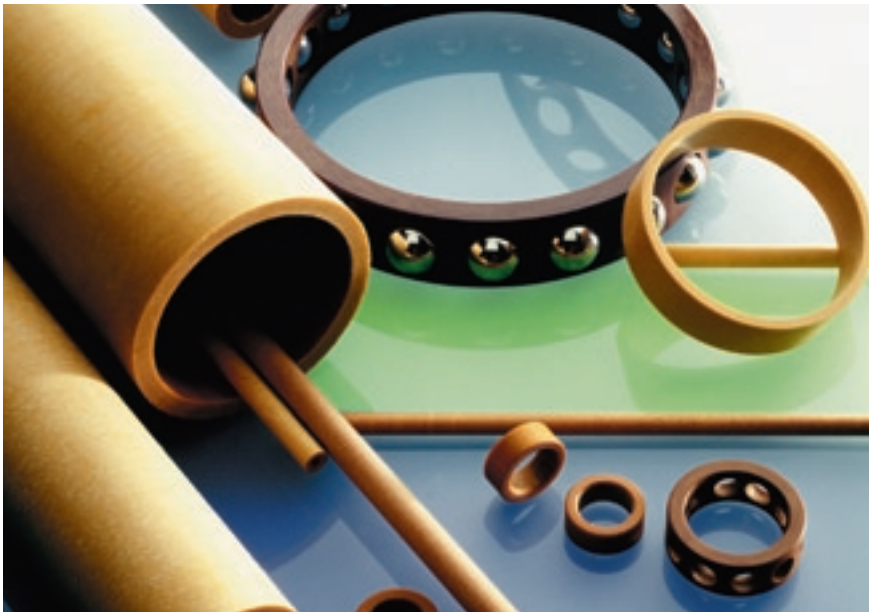


Ламинаты на основе хлопковой ткани и бумаги

Ламинаты, известные под общим названием CANEVASITE®, изготавливаются из хлопковой ткани и фенолоальдегидной смолы. Они обладают рядом специфических свойств, из которых особо стоит отметить устойчивость материалов к истиранию и износу, а также значительную гибкость и очень низкое влагопоглощение.

Детали, изготовленные из CANEVASITE®, и значительно продлевают срок службы машин и узлов испытывающих механические нагрузки, что позволяет достичь определенной экономии средств.

Линейка DELLITE® включает в себя ламинаты, изготавливаемые из целлюлозной бумаги и фенолоальдегидного или эпоксидного связующего. Все эти ламинаты полностью соответствуют стандартам и специальным требованиям, таким как: самозатухание и устойчивость к высокому напряжению при высокой частоте. Помимо стандартных мы можем предложить несколько специальных марок.

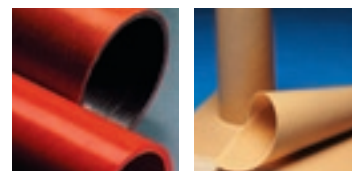


Ламинаты на основе хлопковой ткани и бумаги

Ламинаты на основе хлопковой ткани и бумаги

Фирменное название	Единицы измерения	Методы тестирования	CANEVASITE® F-18 C6	CANEVASITE® FF-5964	CANEVASITE® FF-PTFE	
Структура						
Связующее			Фенолоальдегидное	Фенолоальдегидное	Фенолоальдегидное + Тефлон	
Основа			Хлопковая ткань	Хлопковая ткань	Хлопковая ткань	
Стандарты	NEC 60893 NEMA LI-1 DIN 7735 (для справки)		PF CC 201 – HGW 2082	PF CC 204 LE HGW 2083.5	PF CC 204 – HGW 2083.5	
Цвет			черный	коричневый	светло-бежевый	
Форма поставки	мм		1000 x 1000 от 0,3 до 100	1150 x 1050 от 0,2 до 10	1150 x 1050 от 0,2 до 10	
Механические характеристики						
Предел прочности при изгибе перпендикулярно слоям при 23°C	МПа	ISO 178	130	130	135	
Ударная вязкость по Шарпи для образца с надрезом	кДж/м ²	ISO 179	14			
Предел прочности при растяжении параллельно слоям при 23°C	МПа	ISO 527	82	85	80	
Предел прочности при сжатии перпендикулярно слоям при 23°C	МПа	ISO 604	270	300	250	
Электрические характеристики						
Сопротивление изоляции (после погружения в воду)	Ом	IEC 60167	–	1E+11	–	
Пробивное напряжение параллельно слоям (конические электроды)	кВ	IEC 60243-1	–	12	–	
Электрическая прочность перпендикулярно слоям	кВ/мм	IEC 60243-1	–	2	–	
Относительный трекинг-индекс	В	IEC 60112	–	150	–	
Физические характеристики						
Плотность	г/см ³	ISO 1183	1.37	1.34	1.45	
Влагопоглощение	%	ISO 62	0.73	1.40	1.25	
Температурный индекс	°C	IEC 60216	120	120	120	
Коэффициент линейного расширения	К-1	VDE 0304/VSM 77110	18	18	18	
Обратить внимание			неабразивный	хорошая износостойкость для лопаток пневматических двигателей	самосмазывающиеся поверхности	

Все материалы соответствуют директиве RoHS



	CANEVASITE® VRI BAT	CANEVASITE® F18 V0 HF	DELLITE® POT IV-N1	DELLITE® 2063 V0
	Фенолоальдегидное	Эпоксидное	Фенолоальдегидное	Фенолоальдегидное
	Хлопковая батистовая ткань	Хлопковая ткань	Бумага	Бумага
	PF CC 305 – –	– – –	PF CP 206 XXXPC HP 2062.8	PF CP 205 FR-2 HP 2062.9
	коричневый	красный	желто-коричневый	светло-коричневый
	1000 x 1000 от 0,2 до 100	2000 x 1000 от 2 до 50	1170 x 1070 от 0,3 до 10	1070 x 1070 от 0,3 до 10
	135	110	140	120
		10	4.5	4
	85	70	100	70
	340	250	–	–
	–	1E+8	1E+10	1E+11
	15	10	50	35
	2.25	5	10	10
	–	600	250	200
	1.30	1.50	1.34	1.39
	0.60	1.00	1.20	0.65
	120	150	120	105
	–	25	20	20
	превосходные механические свойства применим в малогабаритных механизмах	для механических и электрических приложений	специальный тип для потенциометров	самозатухающий, поддается холодной штамповке UL94V-0

Особенности

Von Roll предлагает своим заказчикам широкий выбор композиционных материалов. В качестве основы применяются арамидное, углеродное, хлопковое и стекловолокно, а в качестве связующего- произведенные по специальным технологиям компаунды.

U или L- образные профили, механически обработанные детали, полосы, рулоны или полноразмерные листы для использования при производстве больших генераторов.

- » Длины свыше 150 метров в зависимости от толщины в диапазоне от 0,3 до 3 мм;
- » Испытания материалов и систем, проводимые компанией Von Roll.

Различные возможные композиты:

- » Vetronite® 64170, изоляционный;
- » Vetronite® 432,10-01, проводящий;
- » Vetronite® 69090 содержащий Nomex – Teflon, по запросу;
- » Формованный Nomex;
- » Polyfibrte.

				Единицы измерения	VETRONITE® 64170	VETRONITE® 69090	VETRONITE® 432.10-01
Механические характеристики					Результаты в продольном направлении		Толщина 0,8 мм, в продольном направлении
Предел прочности при растяжении параллельно слоям при 23°C	ISO 527	R;M/23°C/50%	МПа	400	300	–	
Предел прочности при изгибе перпендикулярно слоям при 23°C	ISO 178	R;M/23°C/50%	МПа	500	свыше 300	свыше 550	
Предел прочности при изгибе перпендикулярно слоям при 155°C	ISO 178	R;M/155°C ≤ 20%	МПа	300	свыше 200	свыше 275	
Предел прочности при сжатии перпендикулярно слоям при 23°C	ISO 604	R;M/23°C/50%	МПа	400	350	–	
Сопротивление сдвигу перпендикулярно слоям	IEC 60893-2	R;M/23°C/50%	МПа	150	150	–	
Электрические характеристики							
Электрическая прочность перпендикулярно слоям (непосредственный тест)	IEC 60243	1h/105°C/<20%; M/23°C/масло	кВ/мм	25	28	данных нет	
Проверочный трекинговый индекс	IEC 60112	1h/105°C ≤ 20% M/23°C/50%	В	400	400	данных нет	
Удельное объемное сопротивление	метод производителя		кОм.см ² /см	1E ¹¹	1E ¹¹	от 2 до 20	
Повехностное сопротивление	IEC 60093	1h/105°C ≤ 20% M/23°C/50%	кОм.см/см	1E ⁹	1E ⁹	от 1 до 50	
Физические характеристики							
Плотность	ISO 1183	R;M/23°C/50%	г/см ³	1.9 +/-0.1	1.7 +/-0.1	1.9 +/-0.1	

Doctor Blades для бумажной промышленности

Doctor Blades - это тонкие композитные ленты, разработанные для процесса производства бумаги. Лезвия прижимаются к барабану и непрерывно удаляют с его поверхности излишки и различные загрязнения. Таким образом очищая барабан можно избежать появления дефектов на поверхности листа.

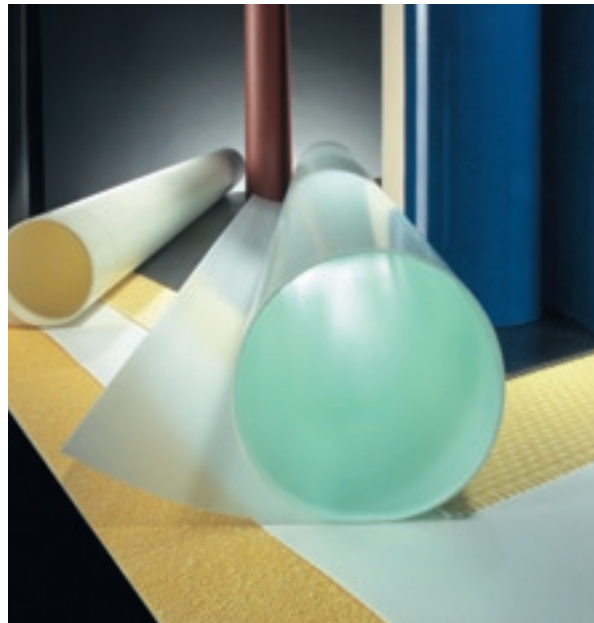
Изготовленные на основе арамидного, углеродного, хлопкового и стекловолокна, содержащие добавки (абразив, графит) и связующее, Doctor Blades позволяют решить различные проблемы, связанные с коррозионной и температурной стойкостью, износом барабанов бумагоделательного оборудования.

Изделия Doctor Blades поставляются длиной до 150 метров в ролике, толщиной до 2,8 мм. Doctor Blades могут быть поставлены предварительно порезанными и со снятой кромкой.

Препреги

Von Roll также производит и обрабатывает полуфабрикаты: листы, трубы и формованные детали – отвечающие самым строгим стандартам. Препрег - означает «предварительно пропитанный», можно также встретить выражение «b-stage», то есть материал пропитан связующим, но связующее находится в неотвержденном состоянии.

Von Roll поставляет препреги различного назначения (например, для авиационной промышленности или для изготовления ветровых турбогенераторов). Для более детальной информации Вы можете связаться с нашими специалистами.



Препреги

Трубы и цилиндры

Von Roll предоставляет широкий спектр высококачественных труб и цилиндров. Данные изделия изготавливаются из разнообразных материалов, таких как SAMICA®, стеклоткань, стекломат, хлопок или бумага. В качестве связующего используются силиконовые, фенолоальдегидные, полиэфирные и эпоксидные компаунды. В зависимости от марки изделия могут быть покрыты лаком или поставляться нелакированными. В ассортименте широкий диапазон стандартных длин и диаметров, также возможна поставка изделий согласно требованиям заказчика.

Трубы и цилиндры используются для самых разнообразных приложений. В зависимости от специфических свойств, они могут применяться в автоматических выключателях, конденсаторах, пакетах сопротивлений, токоограничивающих реакторах, сухих и маслонаполненных трансформаторах, вращающихся механизмах (например, в медицинской технике). Трубы в больших количествах используются для изготовления сепараторов подшипников, гидравлического и пневматического оборудования, в других инженерных областях, а также в качестве катушек и бобин для намотки, тканей, бумаги, фольги и т.п.

Наименование продукта	NEMA LI 1	IEC 61 212-3-1	Связующее	Основа	Внутренний диаметр D min, мм	Внешний диаметр D max, мм	Длина L max, мм
DELLITE® PF CP 21 T	X	PF CP 21	Фенолоальдегидное	Бумага	3.5	1400	2300
DELLITE® PF CP 23 T	XX	PF CP 23	Фенолоальдегидное	Бумага	3.5	1400	2300
CANEVASITE® F24 5964 T	LE	PF CC 21	Фенолоальдегидное	Хлопок	5	1400	1500
CANEVASITE® FF 5964 T	LE	PF CC21	Фенолоальдегидное	Хлопок	5	1400	2200
CANEVASITE® PF CC 22 T	C	PF CC22	Фенолоальдегидное	Хлопок	7	1400	2200
CANEVASITE® VRI-BAT T	–	–	Фенолоальдегидное	Хлопок	2.6	1400	1000
DURATEX® T	–	–	Фенолоальдегидное	Хлопок	7	1400	2200
DURATEX®-D T	–	–	Эпоксидное + тефлон	Хлопок	2.6	1400	1000
VETRONITE® EGS 102 T	G-10	EP GC 21	Эпоксидное	Стеклоткань	3.5	1400	1200
VETRONITE® EGS T 23 T	G-11	EP GC 22	Эпоксидное	Стеклоткань	8	1400	1000
VETRONITE® FR-5 T	FR-5	–	Эпоксидное	Стеклоткань	5	1400	1000
VETRONITE® G-11 T	G-1	EP GC 22	Эпоксидное	Стеклоткань	3.5	1400	1500
VETRONITE® SGS T	G-7	SI GC 21	Силиконовое	Стеклоткань	5	1400	1200
SAMICANITE®-S T	–	SI MP 21	Силиконовое	Слюдяная бумага	8	1400	950
SAMICATHERM® T	–	–	Эпоксидное	Слюдяная бумага	7	1400	950



Трубы и цилиндры

Механически обработанные детали

Механическая обработка армированных пластиков, таких как наши ламинаты высокого и низкого давления или трубы, требует соответствующих технологий, станков, инструмента и оборудования. В наших центрах механической обработки с помощью станков с ЧПУ мы можем сверлить, распиливать, подвергать токарной и фрезерной обработке согласно чертежам заказчика. Обширный парк современного оборудования (вплоть до 5 осевого исполнения) позволяет нам выполнять любые требования заказчика.

В области механической обработки ключевыми словами во всех случаях являются «готовность» и «сервис». Службы Von Roll позволяют всегда и везде предложить нашему заказчику наиболее эффективные и экономичные решения (сроки поставки, объем партии, тип механической обработки, точность обработки). Объединенный опыт позволяет Von Roll проводить экспертизу качества обработки и адаптировать для конкретной цели программное обеспечение. Готовые детали, изготовленные на обрабатывающих центрах с ЧПУ, с высокой степенью точности соответствуют чертежам заказчика. Чистота обработки поверхности отвечает требованиям главных международных стандартов.

Для наших клиентов мы производим обработку поверхности и сопутствующие услуги.

Von Roll производит на заказ формованные изделия из различных типов смол: фенолоальдегидной, меламиновой, эпоксидной, и полиэфирной. В качестве основы может использоваться древесная пыль, целлюлоза, хлопковая ткань и стекловолокно.



Механически обработанные детали

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

Материалы для высоковольтной изоляции. Приложения Von Roll широко используются на всех этапах производственного процесса.



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.



Трансформаторы

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



Кабели

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



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).



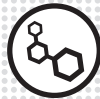
Жидкости

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



Тренинги

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



Композитные материалы

Спроектированные материалы изготовлены из смолы и наполнителя с отличными физическими, тепловыми и электрическими свойствами. Они могут формоваться, подвергаться механической обработке, либо поставляются в виде полуфабрикатов.

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.
Blk 6 Serangoon North Avenue 5
Singapore 554910
Singapore
тел. +65 6556 4788
факс +65 6556 4959

Америка

Von Roll USA, Inc.
200 Von Roll Drive
Schenectady
NY 12306
USA
тел. +1 518-344-7100
факс +1 518-344-7288

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 производства, передачи и распределения энергии, для электрических машин и машиностроения. Von Roll – мировой лидер в области электроизоляционных продуктов, систем и сервиса, представлен 32 подразделениями в 19 странах. Общее количество сотрудников Von Roll в мире составляет приблизительно 3400 человек.