

УТВЕРЖДАЮ
 Генеральный директор
 АНО ЦСИЭ «Тест Сертификат»
 д.т.н., профессор ФГБОУ ВПО «НИУ
 «МЭИ»
 Академик АЭН РФ
 М.А. Боев
 « 23 » 01 2019г.

Оценка соответствия требованиям ВАКИ 520055.090 ТТ отечественных ЭИМ и пропиточных составов, используемых для систем изоляции (СИ) ТЭД локомотивов.

Показатели надежности и технологичности	Применяемые материалы			Оптимальный вариант согласно сравнения данных показателей
	Синтофлексы, Имидофлексы, Теонофлексы	Гибкие слюдиниты, типа ГСКВ, ГСП-ТПл	Флексимид	
1. Изоляция паза.				Гибкий слюдинит ГСКВ или Флексимид
- Эластичность	+	+	+	1. Обеспечивают защиту от заусенцев паза. 2. Обладают высоким классом нагревостойкости и повышенной теплопроводностью. 3. Имеют повышенную стойкость к воздействию ЧР
- Теплопроводность $\lambda \geq 0,45 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$	факт = $\leq 0,2$	факт = $\geq 0,6$	факт = $\geq 0,5$	
- $E_{пр} \geq 10 \text{ кВ/мм}$	+	+	+	
- Вредное воздействие на человека	факт = отсутствует	факт = отсутствует	факт = отсутствует	
- Радиационостойкость	+	+	+	
2. Витковая изоляция	Изоляция обмоточных проводов должна соответствовать требованиям. ТУ 27.32.11-121-31885305-2017 на короностойкие провода, определяющие степень надежности изоляции провода уровнем напряжения начала возникновения частичных разрядов.			Особенно важно для асинхронных ТЭД с ЧПР
3. Корпусная изоляция	Стеклослодоленты			
	Элмикатерм 529029	Элизтерм 180	ЛСП-Ф/Н/С-ТПл	ЛСП-Ф/Н/С-ТПл
- Эластичность	+	+	+	Обеспечивают все требования ВАКИ 5200.090ТТ, определяющие надежность СИ электрических машин. Стеклослодоленты имеют сопоставимый уровень цен с рассматриваемыми аналогами и при этом обладают: 1. Лучшей теплопроводностью и
- Механическая прочность	+	+	+	
- $E_{пр} \geq 50 \text{ кВ/мм}$	+	+	+	
- Теплопроводность $\lambda \geq 0,45 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$	факт = $< 0,4$	факт = $< 0,4$	факт = $> 0,5$	
- tg δ : - при 20°C $\leq 3\%$ - при 220°C $\leq 40\%$	+ факт = $\geq 40\%$	+ факт = $> 300\%$ (Имеются случаи)	+ факт = $\leq 40\%$	

		самовозгорания макетов СИ с Элизтермом-180)		малым током утечки при $T \geq 200^{\circ}\text{C}$ 2. Отсутствием вредного воздействия на человека, в т.ч аллергия.
- Вредное воздействие на человека	факт = аллергия	факт = аллергия	факт = отсутствует	
- Радиационостойкость	не проверялось	не проверялось	Радиационостойкая	
4. Межфазная (межслойная) изоляция лобовых частей	Синтофлексы, Имидофлексы, Теонофлексы	Гибкие слюдиниты, типа ГСКВ, ГСП, ГСП-ТПл	Флексимид	ГСКВ или Флексимид
- Эластичность	+	+	+	Обладают: 1. Высоким классом нагревостойкости и повышенной теплопроводностью. 2. Имеют повышенную стойкость к воздействию ЧР
- Механическая прочность	+	+	+	
- Электрическая прочность ≥ 30 кВ/мм	+	+	+	
- Теплопроводность $\lambda \geq 0,45$ Вт/м ⁰ К	факт = $< 0,2$	факт = $\geq 0,6$	факт = $\geq 0,5$	
- Вредное воздействие на человека	факт = отсутствует	факт = отсутствует	факт = отсутствует	
- Радиационостойкость	радиационостойкие	радиационостойкие	радиационостойкий	
	Пропиточные составы (компаунды)			
5. Пропиточный состав	ПК-21	Элпласт-180	КП-303Н	КП-303Н
- Температура термодеструкции полимера (ТГИ), принципиально определяющий класс его нагревостойкости:				Обладает : 1. Термостойкость 220°C . 2. Имеют цементацию при $T \geq 220^{\circ}\text{C}$ на уровне 80Н, что гарантирует отсутствие вибрации обмоток относительно корпуса ТЭД . 3. Малый ток утечки при $T \geq 220^{\circ}\text{C}$. 4. Обеспечивает короткий технологический цикл, (что определяет лучшую себестоимость создания СИ ТЭД). 5. Имеет значительно больший срок жизни, чем рассматриваемые аналоги. 6. Отсутствует вредное воздействие на человека.
- кл. F $\geq 155^{\circ}\text{C}$	факт = 178°C			
- кл. H $> 180^{\circ}\text{C}$		факт = 212°C		
- кл. C $> 200^{\circ}\text{C}$				
- кл. 220°C			факт = 236°C	

- Цементация: - при 20°C ≤ 500Н	факт = > 800Н	факт = < 500Н	факт = < 500Н
- при 220°C ≥ 80Н	факт = < 80Н	факт = < 40Н	факт = > 80Н
- tgδ : - при 20°C ≤ 3%	+	+	+
- при 220°C ≤ 40%	факт = < 40%	факт = > 300% (Имеются случаи самовозгорания на макетах СИ ТЭД пропит. Элпласт-180)	факт = < 40%
- Потери массы при полимеризации < 3%	факт = 23%	факт = 3%	факт = 2,3%
- Электрическая прочность ≥ 25 кВ/мм	+	+	+
- R _{изол.} : - при 20°C ≥ 10 ¹³ Ом	+	+	+
- при 220°C ≥ 10 ⁶ Ом	факт = ≥ 10 ⁶ Ом	факт = ≤ 10 ⁵ Ом (Гарантирован пробой СИ ТЭД)	факт = ≥ 10 ⁷ Ом
- Время полного отверждения пробы полимера при 160°C в термостате	факт = 20 час	факт = 20 час	факт = 0,5 час
- Срок жизни при 50°C	10 дней	20 дней	40 дней
- Вредное воздействие на человека	факт = ангидридные составы в Европе запрещены с июля 2005г.	факт = аллергенен	факт = отсутствует
- Средний уровень цены	≈ 400 руб/кг	≈ 700 руб/кг	≈ 500 руб/кг

Директор ООО "НИИЦЭИМ"



Е.Л.Шмелева