

ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ СЛЮДОСОДЕРЖАЩИХ ЛЕНТ КЛАССА НАГРЕВОСТОЙКОСТИ Н ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Современные тенденции развития электромашиностроения выдвигают на первый план обеспечение надежности и долговечности работы изделий при одновременном повышении их удельной мощности.

За последние десятилетия в несколько раз увеличилась удельная мощность тяговых электрических машин. При этом большая доля прироста мощности обеспечивается за счет повышения качества системы изоляции. На сегодняшний день технические требования к мощности на единицу массы, надежности при эксплуатации тяговых электрических машин обуславливают необходимость замены системы изоляции класса F изоляцией более высокого класса нагревостойкости, способной функционировать при высокой температуре (180—200°C) и высоком напряжении (3000 В).

Одним из путей решения этих актуальных задач является разработка и применение в тяговом машиностроении новых электроизоляционных материалов, обладающих высокими электрическими и физико-механическими свойствами, повышенной нагревостойкостью, а также стойкостью к воздействию различных агрессивных сред.

Целью данной работы являлось исследование новых слюдосодержащих предварительно пропитанных лент класса нагревостойкости Н, разработанных в ОАО «Холдинговая компания «Элинар»». Предварительно пропитанная лента Элмикатерм 524029, состоящая из слудобумаги, стеклоткани, полиимидной пленки, пропитанной в эпоксидном компаунде ПК21, сравнивалась с базовым вариантом - полиимидной пленкой ПМ. Были изготовлены макеты с применением этих лент и проведены испытания на измерение тангенса угла диэлектрических потерь, определение пробивного напряжения, а также ускоренные испытания на нагревостойкость по ГОСТ 10518-88. Результаты испытаний показали, что тангенс угла диэлектрических потерь изоляции катушек, изготовленных на ленте Элмикатерм 524029, при температурах выше 160°C несколько больше, чем для базового варианта. По кратковременной электрической прочности оба варианта лент примерно одинаковы, однако электрическая прочность изоляции базовой катушки после выдержки в воде 1 час уменьшилась почти в два раза, а для катушки с лентой Элмикатерм 524029 изменилась незначительно. Ускоренное термоэлектрическое старение изоляции проводилось при температуре 205°C при напряжениях 7 и 8,5 кВ по 8 макетов каждого варианта. Испытания проводились до пробоя 5 катушек. Ресурс изоляции был рассчитан по распределению закона Вейбулла при вероятности 0,63 и показал, что ресурс изоляции электродвигателя с применением ленты Элмикатерм 524029 примерно в три раза выше, чем для базового варианта (см. табл. 1)

Таблица 1.

№ макета	U=7,0кВ, T=205°C		U=8,5 кВ, T=205°C	
	Катушка(базовая)	Катушка(524029)	Катушка(базовая)	Катушка(524029)
	Время до пробоя, час		Время до пробоя, час	
1	14,91	58,48	1,73	4,25
2	16,18	60,2	2,46	5,75
3	22,13	61,1	2,56	7,93
4	25,05	62,1	3	8,02
5	30,85	93,6	3,5	11,15

среднее	24,08	72,81	2,88	8,26
---------	-------	-------	------	------

Также были исследованы предварительно пропитанные ленты с разным химическим составом слюдобумаги. Испытания лент Элмикатерм 52419 и Элмикатерм 53419 на измерение тангенса угла диэлектрических потерь проводились при напряжении 0,5 и 1 кВ в ЦЗЛ завода «Электросила». Результаты показали, что наличие кальция в слюдобумаге ленты Элмикатерм 53419, приводит к небольшому увеличению тангенса угла диэлектрических потерь при рабочей температуре, следовательно, можно сделать вывод, что использование слюдобумаги Элмика® второго типа в слюдопластовых лентах более предпочтительно.

Разработка новых лент, обладающих повышенной нагревостойкостью, высокими электрическими и физико-механическими свойствами позволит не только увеличить мощность электрических машин, но и создавать принципиально новые конструкции, способные длительно и надежно работать в условиях воздействия высоких температур, электрических и механических нагрузок.