

Г.М. Горский, Т.Т. Шкутко, Т.А. Жонина,
Б.В. Орехов, Н.Л. Леонтьев

ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ КАРТОН С ДОБАВКАМИ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН И СВЯЗУЮЩИХ

Электроизоляционный картон, изготовленный на современных плоскосеточных машинах, значительно выше по качеству, чем получаемый на папочных круглосеточных машинах. Он более однороден по толщине и равнопрочен, отличается повышенной электрической прочностью и стойкостью к поверхностным разрядам. Картон имеет меньшую линейную деформацию и усадку по толщине при сушке, а также более высокую механи-

Табл. 1. Влияние добавок волокон из поливинилового спирта на свойства электроизоляционного картона

Кол-во волокон из ПВС, %	Усадка после сушки в свободном состоянии, %			Предел прочности при растяжении, кг/мм ²		Сопротивление расслаиванию, кг/см ²		Пробивное напряжение, кв/мм
	по толщине	вдоль	поперек	вдоль	поперек	вдоль	поперек	
0	3,64	0,58	0,98	10,4	5,25	22,5	21,0	44,4
1,2	3,28	0,54	0,99	11,6	6,27	26,1	22,0	50,0
2,0	3,72	0,58	1,25	10,45	6,0	22,1	19,9	46,2
4,0	3,75	0,62	1,08	9,9	6,16	28,7	18,7	45,3
6,0	3,50	0,68	1,09	8,8	5,12	22,4	19,9	43,8

Табл. 2. Влияние добавок полиэтиленимина на свойства электроизоляционного картона

Степень помола целлюлозы, °ШР	Количество ПЭИ, %	Сопротивление расслаиванию, кг/мм ²
15	0	0,075
15	0,7	0,097
34	0	0,211
34	0,7	0,271

ческую прочность [1,2]. Однако у плоскосеточной картоноделательной машины один крупный недостаток: картон, вырабатываемый на ней, имеет пониженный показатель сопротивления расслаиванию. Это приводит к большому количеству отбраковки (до 20%) при изготовлении из него изделий, применяемых в трансформаторостроении [3].

Целью данного исследования явилась разработка технологии получения электроизоляционного картона с повышенным сопротивлением расслаиванию.

На Серпуховской бумажной фабрике и в Белорусском технологическом институте им. С.М. Кирова проводились исследования по изысканию химических вспомогательных веществ, способных при добавке в массу улучшить характеристики картона. В качестве таких веществ брались добавки волокна из поливинилового спирта, полиэтиленимин и ряд других веществ.

Оценивались свойства электроизоляционного картона в зависимости от содержания волокон из поливинилового спирта (табл. 1) и количества полиэтиленimina в композиции, а также степени и системы размола целлюлозы.

При введении волокон из поливинилового спирта в количестве до 1,2% в композицию картона увеличивается: его предел прочности при растяжении в среднем на 15%, сопротивление расслаиванию на 12%. Одновременно снижается усадка картона, возрастает пробивное напряжение.

В табл. 2 приводятся данные о том, как влияют добавки полиэтиленimina на свойства электроизоляционного картона.

Из таблицы видно, что присутствие в массе полиэтиленimina в количестве 0,7% повышает показатель сопротивления расслаиванию. Причем при степени помола целлюлозы 15° ШР это увеличение составляет 30%, а при 34° ШР — 28%.

Далее была исследована зависимость показателя сопротивления расслаиванию от количества волокон из поливинилового спирта в композиции при постоянном содержании полиэтиленimina 0,3%. Как видно из рис. 1, максимальное значение этот показатель имеет при расходе поливинилспиртовых волокон 1,25%, когда сопротивление расслаиванию увеличивается на

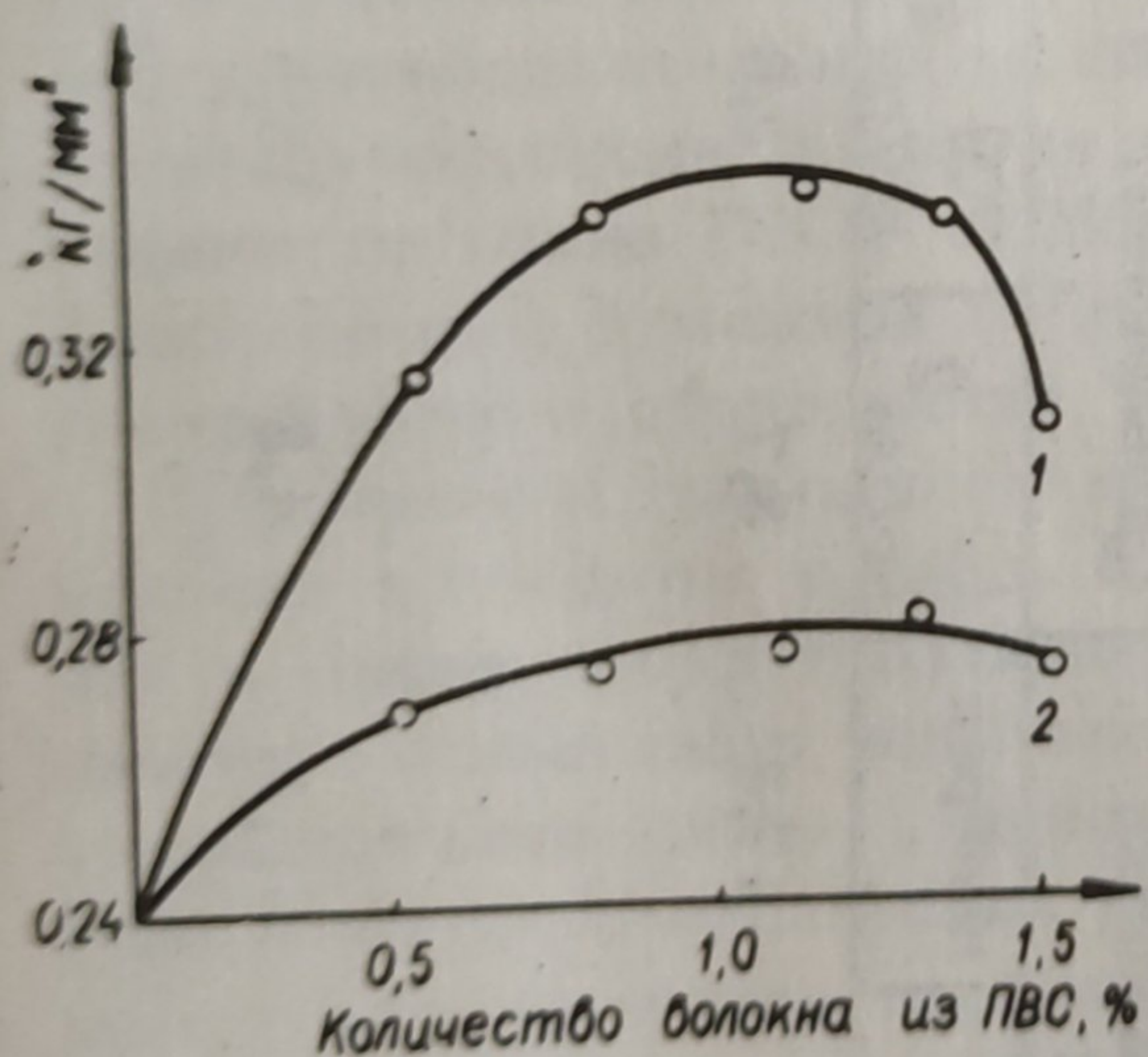


Рис. 1. Зависимость сопротивления расслаиванию электрокартона от добавок полиэтиленimina и волокон из поливинилового спирта:

1 — с добавкой полиэтиленimina (конц. 48,36 %); 2 — без добавок.

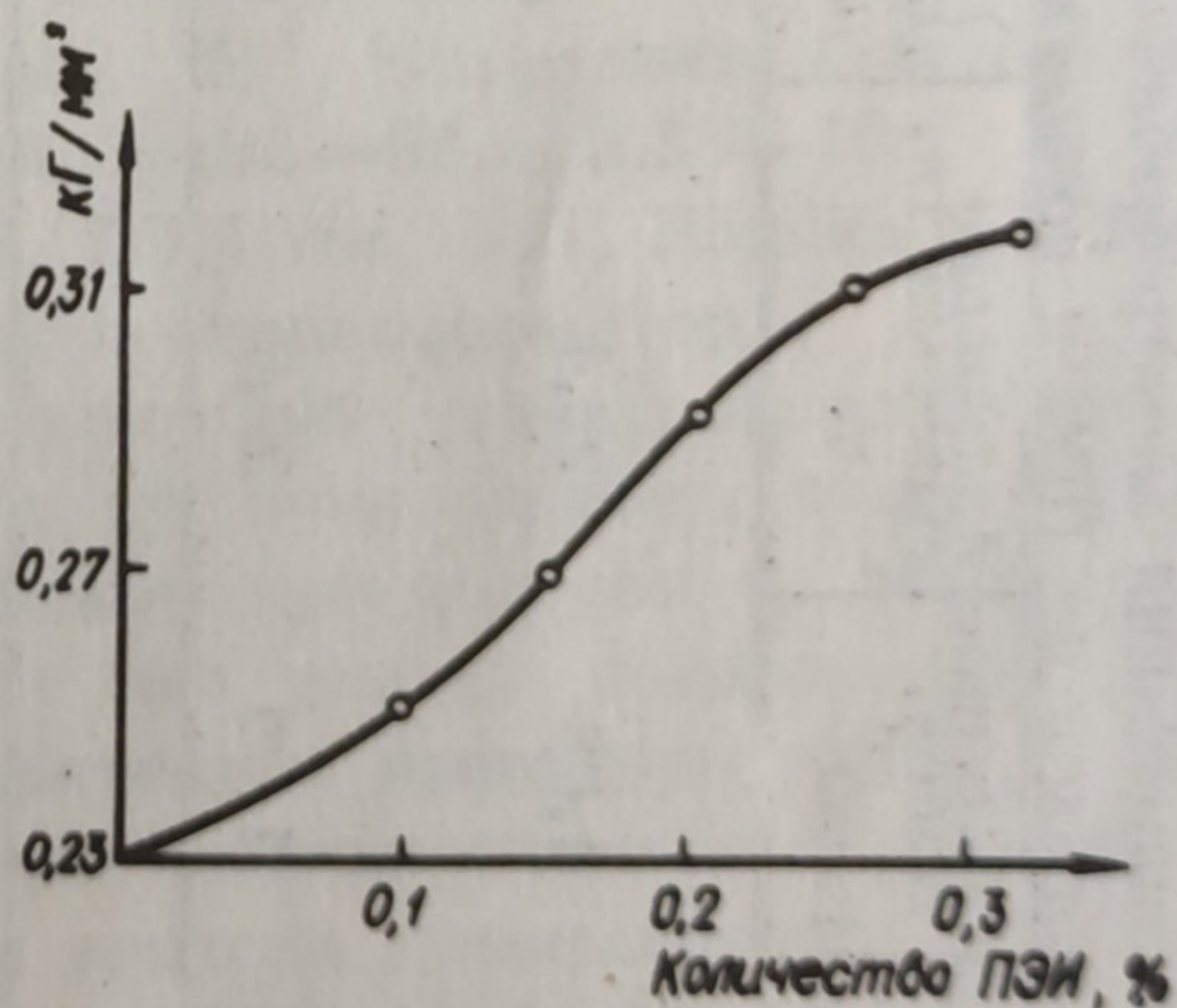


Рис. 2. Зависимость сопротивления расслаиванию от количества полиэтиленimina.

Табл. 3. Результаты испытаний электроизоляционного картона промышленной выработки с добавками волокон из ПВС и полиэтилена

Вид картона	Толщина, мм	Объемная масса, г/см ³	Масловпитываемость, %	Усадка после сушки в свободном состоянии, %		Предел прочности при растяжении, кг/мм ²		
				по толщине	вдоль	вдоль	поперек	
Контрольный марки "Б"	2,08	1,08	22,4	4,73	0,63	1,14	11,6	6,3
Картон марки "Б" промышленной выработки с хим. добавками	1,96	1,06	22,0	4,5	0,62	1,06	12,2	6,7

Продолжение

Вид картона	Сопротивление расслаиванию, кг/см ²		Сжимаемость, % под давлением, кг/см ²		Влажность, %	tgδ, %	ε	Стойкость к поверхностным разрядам, мин	Электрическая прочность, кв/мм
	вдоль	поперек	50 кг/см ²	200 кг/см ²					
Контрольный марки "Б"	23,0	17,8	3,7	12,6	6,23	0,72	4,29	27' 42"	44,6
Картон марки "Б" промышленной выработки с хим. добавками	29,1	19,4	4,8	15,5	6,00	0,72	4,15	26' 24"	44,5

40% по сравнению с образцами, отлитыми без добавок полиэтиленимина.

При исследовании влияния количества добавок полиэтиленимина на сопротивление расслаиванию (рис. 2) было найдено, что повышение этого показателя наблюдается при увеличении количества полиэтиленимина до 0,3%.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что полиэтиленимина целесообразно вводить до 0,3%, а волокна из ПВС в количестве 1,25%. При таких добавках волокон и связующих показатель сопротивления расслаиванию значительно выше, чем у картона, полученного на обычной плоскосеточной машине.

С целью проверки экспериментальных результатов была проведена промышленная выработка картона по следующему технологическому режиму. Электроизоляционную целлюлозу размалывали до 22 - 23° ШР и затем добавляли в массу волокна из ПВС, предварительно нарезанные на отрезки длиной 4-6 мм в виде 1%-ной водной суспензии (1,25% от веса а.с. волокна). Эту массу размалывали до 40-47° ШР, разбавляли, очищали и перед отливом на сетку вводили в напорный ящик машины 5%-ный раствор полиэтиленимина (0,25% от веса а.с. волокна). Из полученной композиции обычным способом на плоскосеточной картоноделательной машине изготавливали многослойный электроизоляционный картон марки "Б". Испытания картона проведены согласно ГОСТ 12268--66, 6433--65 и 5.384-70 на Серпуховской бумажной фабрике, ВЭИ им. В.И. Ленина и в производственном объединении "Запорожтрансформатор".

Результаты промышленных испытаний электроизоляционного картона приведены в табл. 3. Из таблицы следует, что введение в массу добавок поливинилспиртовых волокон и полиэтиленимина не вызывает изменения таких важных показателей, как масловпитываемость, диэлектрическая проницаемость, тангенс угла диэлектрических потерь и электрическая прочность. В целом электрические параметры картона промышленной выработки соответствуют требованиям ГОСТ 4194--68. Однако такой картон имеет значительно более высокое сопротивление расслаиванию при сохранении высокой механической прочности.

Электроизоляционный картон промышленной выработки был использован при изготовлении деталей клееной изоляции для трансформаторов. Изготовленные из такого картона эти детали были более плотными и монолитными и имели межслоевую прочность в 1,4 - 1,5 раза выше, чем у обычного картона.

Л и т е р а т у р а

1. Лапинский И.К. Картоноделательные машины. М., 1966.
2. Даровский Б.С. Производство картона. М., 1956.
3. Брейтвейт К.В., Корицкий Ю.В. и др. Производство, свойства и применение электроизоляционных целлюлозных бумаг и картонов. М., 1970.
4. Крафт Г.Э., Тольский Г.А. -- "Бумажная промышленность", 1967, №2.
5. Тольский Г.А. Влияние различных факторов на свойства картона. М., 1965.
6. Иванов С.Н., Горский Г.М. Применение синтетических волокон в производстве бумаги. М., 1966.
7. Гутман Б.Б. и др. Бумага из синтетических волокон. М., 1971.