

Разработка нового ГОСТа на кабельные ПВХ пластикаты

**Зав. лабораторией
ОАО «ВНИИКП»
к.т.н. Николаев В. Г.**

ОАО «ВНИИКП» - 2009 год

**О разработке национального
стандарта ГОСТ Р
«Пластикат
поливинилхлоридный для
изоляции и оболочек
кабельных изделий»**

**Зав. лабораторией
ОАО «ВНИИКП»
к.т.н. Николаев В. Г.**

ОАО «ВНИИКП» - 2009 год

**Действующий в настоящее
время ГОСТ 5960-72
«Пластикат
поливинилхлоридный для
изоляции и защитных оболочек
проводов и кабелей»
был разработан
и введен в действие с 01.01.74 г.,
имеет 9 изменений.**

**С 1991 г. работы по внесению
технических изменений в
ГОСТ 5960-72 были прекращены.
Дальнейшие разработки и
модификации существующих
марок ПВХ пластикатов
оформлялись в виде ТУ, которые
утверждались химическими
предприятиями и ОАО «ВНИИКП»**

**Сложившийся за многие годы
ассортимент и технический
уровень отечественных ПВХ
пластикатов, предназначенных для
изоляции и оболочек
кабельных изделий,
не соответствует предъявляемым
требованиям по целому ряду
принципиальных причин.**

**В отличие от зарубежного
опыта формирование
отечественного
ассортимента кабельных
ПВХ пластикатов
имеет марочный принцип**

**Требования, заложенные
в ГОСТ 5960-72,
во многом не соответствуют
требованиям НТД
на отечественные кабельные
изделия, так же как и
требованиям к ПВХ компаундам
МЭК и зарубежных стандартов.**

**В работе был проанализирован
целый ряд стандартов
МЭК,
британских стандартов BS,
немецких стандартов DIN DVE,
общеевропейских стандартов EN,
гармонизированных стандартов HD.
Результаты анализа
представлены ниже.**

Таблица 1.

**Рекомендации МЭК и иностранных стандартов по типам ПВХ компаундов:
для кабелей, применяемых при температурах до 70 °С**

Структура	Номинальное напряжение, В	Макс. раб. т-ра, °С	Тип для изоляции	Тип для оболочки	Область применения
МЭК 60227-1 BS EN 50363 DIN VDE 0207 DIN VDE 0276-603	450/750	70	ПВХ/С TI1 YI1 ¹⁾ DIV1 DIV13	ПВХ/ST4 TM1 YM1 ¹⁾ DMV14	Кабели общепромышленного назначения стационарной прокладки
МЭК 60227-1 BS EN 50363 DIN VDE 0207	450/750	70	ПВХ/Д TI2 YI2 ¹⁾	ПВХ/ST5 TM2 YM2 ¹⁾	Кабели общепромышленного назначения нестационарной прокладки
МЭК 60502-1	1кВ/3кВ	70	ПВХ/А	-	Кабели общепромышленного назначения для напряжений 1-3 кВ
МЭК 60502-2	6кВ/30кВ	70	ПВХ/Б	-	Кабели общепромышленного назначения для напряжений 6-30 кВ с повышенными требованиями по термостабильности
BS 7655	450/750	70	-	Тип 6	Оболочки для кабелей общепромышленного назначения.
		70	-	Тип 2	Оболочки для кабелей общепромышленного назначения. Hard
BS EN 50363		70	TI4	TM4	Кабели общепромышленного назначения для применения при низких температурах (-40°С)
BS 7655	450/750	70	-	Тип 10	
BS EN 50363		70	TI5	-	Кабели общего назначения для нестационарной прокладки, применяемые при низких температурах (-30°С)
BS EN 50363		70	YI3 ²⁾	-	Кабели с повышенными требованиями ρ_v и прочности
BS EN 50363		70	YI4 ²⁾	-	Кабели с повышенными требованиями по стойкости к продавливанию при 70°С
BS EN 50363		70	YI5 ²⁾	-	Кабели с повышенной стойкостью к отщеплению HCl
МЭК 60227	450/750	70	-	ПВХ/ST9	Масло-, бензостойкие кабели
BS EN 50363		70	-	TM5 ²⁾	

¹⁾ Гармонизированные компаунды

²⁾ Не гармонизированные компаунды

Таблица 2.

**Рекомендации МЭК и иностранных стандартов по типам ПВХ компаундов:
для кабелей, применяемых при температурах 80÷90°С**

Структура	Номинальное напряжение, В	Макс. раб. т-ра, оС	Тип для изоляции	Тип для оболочки	Область применения
DIN VDE 0207 МЭК 60502-1, МЭК 60502-2 DIN VDE 0276-603	1кВ/3кВ, 6кВ/30кВ	80	YI7 ¹⁾ - -	YM3 ²⁾ ПВХ/ST1 DMV5	Термостойкие кабели для применения при температурах до 80°С
BS 7655	450/750	85	-	Тип 5	Оболочки для кабелей общепромышленного назначения. Hard
		85	-	Тип 4	Гибкие оболочки для кабелей общепромышленного назначения.
МЭК 60502-1, МЭК 60502-2 BS 7655 DIN VDE 0207 DIN VDE 0276-603	1кВ/3кВ, 6кВ/30кВ 450/750	90	- - -	ПВХ/ST2 Тип 9 YM5 ²⁾ DMV6	Оболочки для кабелей, применяемых при температурах до 90°С
МЭК 60227-1	450/750	90	ПВХ/Е	ПВХ/ST10	Кабели, для применения при температурах до 90°С с ужесточенными требованиями по старению и потере массы
BS EN 50363		90	TI3	TM3	
DIN VDE 0207		90	YI8 ¹⁾	YM4 ¹⁾	

¹⁾ Гармонизированные компаунды

²⁾ Не гармонизированные компаунды

Таблица 3.

**Распределение ПВХ компаундов в зависимости от требований по старению при повышенных температурах
Максимальная рабочая температура на жиле кабелей 70 °С**

Наименование испытаний	Единицы измерения	Типы ПВХ компаундов для изоляции и оболочек кабелей								
		Максимальная рабочая температура на жиле кабелей								
	°С	70	70	70	70	70	70	70	70	70
		YI3	ПВХ/С ПВХ/Д ПВХ/ST4 ПВХ/ST5 ПВХ/ST9 DMV1 DMV7 DMV14 DMV22 DIV1 DIV2 DIV5 DIV13 YI1 YI2 YM1 YM2 TI1 TI2 TI4 TI5 TM1 TM2 TM4 TM5	DMV2	DIV9	DMV24	ПВХ/А ПВХ/В DIV10 YI5 изоляция ПВХ изоляция ПВХ-НГ-LS	DMV9 DIV6 DIV7 DIV8 DIV11 оболочка ПВХ оболочка ПВХ-НГ-LS	DMV23	YI4 DIV4
Старение	°С	80	80	80	90	100	100	100	100	100
Прочность и отн. удлинение	ч	168	168	168	240	168	168	168	168	168
Потеря массы	°С	-	80	100	80	100	-	80	100	100
не более	ч	-	168	168	168	168	-	168	168	168
	мг/см ²	-	2	1.5	2	1,5	-	2	1.5	1

Таблица 4.

**Распределение ПВХ компаундов в зависимости от требований по старению при повышенных температурах
Максимальная рабочая температура на жиле кабелей 80 и 90°C**

Наименование испытаний	Единицы измерения	Типы ПВХ компаундов для изоляции и оболочек кабелей									
		Максимальная рабочая температура на жиле кабелей									
	°C	80	80	80	80	90	90	90	90	90	90
		ПВХ/ST1 DMV17	DMV12 DMV19	YM3 DMV5	YI7	DMV16	DMV11	ПВХ/ST2 DMV6 DMV8 DMV10 DMV15 DMV18 DMV20 DMV21 YM5	ПВХ/E ПВХ/ST10	TI3 TM3	YI8 YM4
Старение Прочность и отн. удлинение	°C	100	100	100	120	90	100	100	135	135	140
	ч	168	168	168	168	168	168	168	240	336	336
Потеря массы не более	°C	-	80	100	100	100	100	100	115	115	115
	ч	-	168	168	168	168	168	168	240	336	336
	мг/см ²	-	2	1,5	2	2	2	1,5	2	1,5	1,5

Таблица 5.

Обобщенные температурные требования к изоляции и оболочкам кабелей по МЭК.

Температурный режим старения	Ед. изм.	Требования МЭК 60227-1. Кабели 450/750В							Требования МЭК 60502-1			Требования МЭК 60502-2		
		Изоляция			Оболочка				Изоляция	Оболочка		Изоляция	Оболочка	
		ПВХ/С	ПВХ/Д	ПВХ/Е	ПВХ/ST4	ПВХ/ST5	ПВХ/ST9	ПВХ/ST10	ПВХ/А	ПВХ/ST1	ПВХ/ST2	ПВХ/В	ПВХ/ST1	ПВХ/ST2
Рабочая температура	°С	70	70	90	70	70	70	90	70	80	90	70	80	90
Прочность при разрыве	°С	80	80	135	80	80	80	135	100	100	100	100	100	100
Относительное удлинение	ч	168	168	240	168	168	168	240	168	168	168	168	168	168
Потеря массы, не более	°С	80	80	115	80	80	80	115	-	-	100	-	-	115
	ч	168	168	240	168	168	168	240	-	-	168	-	-	240
	мг/см ²	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	-	-	2,0	-	-	2,0
Термическая стабильность не менее	°С	-	-	200	-	-	-	200	-	-	-	200	-	-
	мин	-	-	180	-	-	-	180	-	-	-	100	-	-

Таблица 6.

Обобщенные температурные требования к изоляции и оболочкам кабелей по BS EN 50363.

Температурный режим старения	Ед. изм.	Требования BS EN 50363-3:2005, часть 3					Требования BS EN 50363-4-1:2005, часть 4-1				
		Изоляция					Оболочка				
		TI1	TI2	TI3	TI4	TI5	TM1	TM2	TM3	TM4	TM5
Рабочая температура	°C	70	70	90	70	70	70	70	90	70	70
Прочность при разрыве	°C	80	80	135	80	80	80	80	135	80	80
Относительное удлинение	ч	168	168	336	168	168	168	168	336	168	168
Потеря массы, не более	°C	80	80	115	80	80	80	80	115	80	80
	ч	168	168	336	168	168	168	168	336	168	168
	мг/см ²	2,0	2,0	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	2,0	2,0
Термическая стабильность не менее	°C	-	-	200	-	-	-	-	200	-	-
	мин	-	-	240	-	-	-	-	240	-	-

Таблица 7.

Обобщенные температурные требования к изоляции и оболочкам кабелей по DIN VDE 0207.

Температурный режим старения	Ед. изм.	Требования DIN VDE 0207, часть 4							Требования DIN VDE 0207, часть 5				
		Изоляция							Оболочка				
		YI1	YI2	YI3	YI4	YI5	YI7	YI8	YM1	YM2	YM3	YM4	YM5
Рабочая температура	°C	70	70	70	70	70	80	90	70	70	80	90	90
Прочность при разрыве	°C	80	80	80	100	100	120	140	80	80	100	140	100
Относительное удлинение	ч	168	168	168	168	168	168	336	168	168	168	336	168
Потеря массы, не более	°C	80	80		100		100	115	80	80	100	115	100
	ч	168	168	-	168	-	168	336	168	168	168	336	168
	мг/см ²	2,0	2,0		1,0		2,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5
Термическая стабильность не менее	°C	-	-	200	200	200	200	200	-	-	200	200	200
	мин	-	-	40	100	120	120	120	-	-	60	120	80

Таблица 8.

**Распределение ПВХ компаундов в зависимости от требований по старению при повышенных температурах
Требования по термостабильности ПВХ компаундов**

Наименование испытаний	Единицы измерения	Типы ПВХ компаундов для изоляции и оболочек кабелей													
		Максимальная рабочая температура на жиле кабелей													
	°С	70	70	70	70	70	70	70	80	80	90	90	90	90	90
		YI3	DMV1	DIV1	ПВХ/В	YI5	YI4 DIV4	YM3 DMV5	YI7	DMV6 YM5	DMV8 DMV10	ПВХ/Е ПВХ/ST10	TI3 TM3	YI8 YM4	
Старение Прочность и относительное удлинение	°С	80	80	80	100	100	100	100	120	100	100	135	135	140	
	ч	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	240	336	336	
Потеря массы не более	°С	-	80	80	-	-	100	100	100	100	100	115	115	115	
	ч	-	168	168	-	-	168	168	168	168	168	240	336	336	
	мг/см ²	-	2	2	-	-	1	1,5	2	1.5	1.5	2	1,5	1.5	
Термическая стабильность не менее	°С	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
	мин	40	30	60	100	120	100	60	120	80	100	180	140	120	

Таблица 9.

**Компаунды для изоляции кабелей общепромышленного назначения стационарной прокладки,
максимальная рабочая температура 70°C**

№	Испытание	Единица измерения	Тип компаунда				
			ПВХ/С	Т11	У11	DIV1	DIV13
1	Среднее значение прочности при разрыве, не менее	Н/мм ²	12,5				
2	Среднее значение относительного удлинения при разрыве, не менее	%	125				
3	Условия старения: -температура	°С	80±2				
	-продолжительность	ч	7x24				
	Среднее значение прочности при растяжении, не менее,	Н/мм ²	12,5				
	отклонение, не более	%	±20				
	Среднее значение относительного удлинения при разрыве, не менее,	%	125				
	отклонение, не более	%	±20				
4	Испытание на потерю массы	°С	80±2				
	Условия старения: -температура	ч	7x24				
	-продолжительность	мг/см ²	2,0				
6	Условия испытаний на тепловой удар:	°С	150±2				
	-температура	ч	1				
7	Испытание под давлением при высокой температуре: - температура	°С	80±2				
	- среднее значение глубины отпечатка, не более	%	50				
8	Температурные условия испытаний при низкой температуре	°С	-15±2				
	Испытания на изгиб при низкой температуре		Отсутствие трещин				
	Испытание на удлинение при низкой температуре: относительное удлинение при разрыве, не менее	%	20	30	20		

Таблица 10.

**Компаунды для изоляции кабелей общепромышленного назначения нестационарной прокладки,
максимальная рабочая температура 70°C**

№	Испытание	Единица измерения	Тип компаунда		
			ПВХ/Д	TI2	YI2
1	Среднее значение прочности при разрыве, не менее	Н/мм ²	10,0		
2	Среднее значение относительного удлинения при разрыве, не менее	%	150		
3	Условия старения: -температура	°C	80±2		
	-продолжительность	ч	7x24		
	Среднее значение прочности при растяжении, не менее,	Н/мм ²	10,0		
	отклонение, не более	%	±20		
	Среднее значение относительного удлинения при разрыве, не менее,	%	150		
отклонение, не более	%	±20			
4	Испытание на потерю массы				
	Условия старения: -температура	°C	80±2		
	-продолжительность	ч	7x24		
	Потеря массы, не более	мг/см ²	2,0		
6	Условия испытаний на тепловой удар:				
	-температура	°C	150±2		
	- продолжительность	ч	1		
7	Испытание под давлением при высокой температуре: - температура	°C	80±2		
	- среднее значение глубины отпечатка, не более	%	50		
8	Температурные условия испытаний при низкой температуре	°C	-15±2		
	Испытания на изгиб при низкой температуре		Отсутствие трещин		
	Испытание на удлинение при низкой температуре: относительное удлинение при разрыве, не менее	%	20	30	

Таблица 13.

Компаунды для оболочек кабелей, максимальная рабочая температура 80°C

№	Испытание	Единица измерения	Тип компаунда		
			ПВХ/ST1 ¹	DMV5	УМЗ
1	Среднее значение прочности при разрыве, не менее	Н/мм ²	12,5		
2	Среднее значение относительного удлинения при разрыве, не менее	%	150		
3	Условия старения: -температура	°С	100±2		
	-продолжительность	ч	7x24		
	Среднее значение прочности при растяжении, не менее,	Н/мм ²	12,5		
	отклонение, не более	%	±20		
	Среднее значение относительного удлинения при разрыве, не менее,	%	150		
отклонение, не более	%	±20			
4	Испытание на потерю массы	°С	-	100±2	
	Условия старения: -температура	ч	-	7x24	
	-продолжительность	мг/см ²	-	1,5	
	Потеря массы, не более		-	100±2	
5	Условия испытаний на тепловой удар:	°С	150±3		
	-температура	ч	1		
6	Испытание под давлением при высокой температуре: - температура	°С	90±2		
	- среднее значение глубины отпечатка, не более	%	50		
7	Температурные условия испытаний при низкой температуре	°С	-15±2	-20±2	-
	Испытания на изгиб при низкой температуре, отсутствие трещин		+	+	-
	Испытание на удлинение при низкой температуре: относительное удлинение при разрыве, не менее	%	-	20	-
8	Термостабильность, 200±0,5°C, не менее	мин	-		60

¹ Отклонения прочности при растяжении и относительном удлинении после старения ±25%

Таблица 14.

Компаунды для оболочек кабелей, максимальная рабочая температура 90°C

№	Испытание	Единица измерения	Тип компаунда			
			DMV6	ПВХ/ ST2	Тип 9	УМ5
1	Среднее значение прочности при разрыве, не менее	Н/мм ²	12,5			
2	Среднее значение относительного удлинения при разрыве, не менее	%	150			
3	Условия старения: -температура	°С	100±2			
	-продолжительность	ч	7x24			
	Среднее значение прочности при растяжении, не менее,	Н/мм ²	12,5			
	отклонение, не более	%	±25			
	Среднее значение относительного удлинения при разрыве, не менее,	%	150			
отклонение, не более	%	±25				
4	Испытание на потерю массы	°С	100±2			
	Условия старения: -температура	ч	7x24			
	-продолжительность	мг/см ²	1,5			
5	Условия испытаний на тепловой удар:	°С	150±3			
	-температура	ч	1			
6	Испытание под давлением при высокой температуре: - температура	°С	90±2			
	- среднее значение глубины отпечатка, не более	%	50			
7	Температурные условия испытаний при низкой температуре	°С	-15±2			-
	Испытания на изгиб при низкой температуре		Отсутствие трещин			-
	Испытание на удлинение при низкой температуре: относительное удлинение при разрыве, не менее	%	20			-
8	Термостабильность, 200±0,5°С, не менее	мин	80	-	80	

Предложения по изменениям в части методов испытаний при разработке новой редакции ГОСТ

Методы испытаний, которые следует сохранить из старого ГОСТ при разработке новой редакции	Методы испытаний, которые, возможно исключить при разработке новой редакции ГОСТ
1. Удельное объемное электрическое сопротивление, 20°C	1. Количество посторонних включений
2. Удельное объемное электрическое сопротивление при высокой температуре	2. Светостойкость
3. Прочность при разрыве	3. Твердость при 20°C
4. Относительное удлинение при разрыве	4. Твердость при 70°C
5. Технологичность:	5. Температура размягчения
5.1 Внешний вид жгута	6. Плотность
5.2 Поверхность среза жгута в продольном и поперечном направлениях	7. Цветостойкость
5.3 Термостабильность при переработке	8. Сопротивление раздиру
	9. Потери в массе при 160°C

Методы испытаний, которые предлагается модифицировать или ввести заново при разработке нового ГОСТ

№	Наименование метода испытаний
1	Температура хрупкости/испытание на изгиб при низкой температуре
2	Сохранение относительного удлинения при разрыве после выдержки при высокой температуре в течение 7 сут.
3	Испытание на потерю массы
4	Твердость по Шору
5	Испытание на тепловой удар (150°C, 1 ч.)
6	Испытание на термостабильность (выделение HCl)
7	Стойкость к продавливанию при повышенной температуре
8	Испытание на водопоглощение при повышенной температуре (изменение массы, %)
9	Горючесть, КИ

**Формирование ассортимента
зарубежных ПВХ компаундов имеет
принцип создания типов.**

**Типы ПВХ компаундов формируются
на одной базовой основе
– рабочей температуре на жиле:
70, 80, 90, 105°C
и некоторых других.**

**Это дает возможность разделить
типы ПВХ компаундов
предназначенных для проводов и
кабелей неэнергетического и
энергетического назначения с
различным уровнем рабочих
температур на жиле.**

**В зависимости от условий
эксплуатации
и указанным требованиям по
термостабильности
могут добавляться повышенные
требования по морозостойкости,
диэлектрическим характеристикам,
стойкости к продавливанию при
повышенных температурах
и другие.**

**К принципиальным отличиям
также необходимо отнести и
методы испытаний
по ГОСТ 5960-72
и методам, рекомендованным
международными и зарубежными
стандартами.**

**Наиболее широко применяемые
отечественные марки ПВХ пластикатов:
И 40-13А рец. 8/2, О-40 рец. ОМ-40, НГП
30-32, НГП 40-32, ИО 45-12, ИТ-105,
пластикаты типа ПШ
никогда не соотносились к типам
ПВХ компаундов по международным
и зарубежным стандартам
и не испытывались по комплексу
методов, используемых за рубежом.**

**Работа по созданию ГОСТ Р
«Пластикат поливинилхлоридный для
изоляции и оболочек кабельных изделий»
будут проводиться ОАО «ВНИИКП».
Финансирование работ будет
осуществляться через «Фонд поддержки
предприятий кабельной промышленности»
ассоциации «Электрокабель».
Исполнительный директор фонда
Повеличенко Анатолий Поликарпович.**

**«Фонд» аккумулирует
финансовые средства
для проведения указанных
работ от основных
предприятий-изготовителей
и основных предприятий-
потребителей кабельных ПВХ
пластиков.**

**Планируемые сроки
проведения работ
по созданию национального
стандарта
«Пластикат поливинилхлоридный
для изоляции и оболочек кабельных
изделий»
начало: июль 2009 г. –
окончание: июнь 2011 г.**

Заключение.

**Разработка национального стандарта
ГОСТ Р «Пластикат поливинилхлоридный
для изоляции и оболочек кабельных изделий»
должна проводиться в полном
взаимодействии ОАО «ВНИИКП»,
ОАО «НИИ Полимеров»,
технического комитета по стандартизации
ТК 200 «Пластмассы, полимерные материалы,
методы их испытаний»,
основных заводов-производителей и
заводов - основных потребителей
кабельных ПВХ пластикатов**

Работы по ГОСТ Р

ДОЛЖНЫ ВКЛЮЧАТЬ В СЕБЯ:

- 1. разработку и практическое осуществление принципиальных подходов к содержанию и оформлению стандарта, обеспечивающего требования международных и зарубежных стандартов;**

2. модификацию серийных и разработку новых рецептов с целью создания ассортимента кабельных ПВХ пластикатов, соответствующего основным типам, предусмотренным международными и зарубежными стандартами (модифицированные и вновь разработанные кабельные ПВХ пластикаты должны обеспечивать кабельным изделиям соответствие Федеральному Закону «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»);

3. в соответствии с ГОСТ 53315-2009

«Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности» будут предусмотрены нормы пожарной безопасности:

- негорючесть (КИ);**
- температура воспламенения;**
- теплота сгорания;**
- токсичность летучих продуктов горения;**
- дымообразование;**
- эмиссия хлористого водорода при горении;**

**4. в связи с тем, что марки ПВХ
пластикатов введены в
многочисленные НТД на кабельные
изделия, будет сохранен марочный
принцип модифицированных и
вновь разрабатываемых ПВХ
пластикатов с
корреспондированием к типам в
соответствии с МЭК и CENELEC.**

**5. дополнительное оснащение
оборудованием, обеспечивающим
проведение испытаний кабельных
ПВХ пластикатов в соответствии с
требованиями международных и
зарубежных стандартов.**

Список средних и малых предприятиях, выпускающих (выпускавших) кабельные ПВХ пластикаты

- 1. ЗАО «БИОХИМПЛАСТ», г. Дзержинск, Нижегородская обл.**
- 2. ОАО «ДПО «ПЛАСТИК», г. Дзержинск, Нижегородская обл.**
- 3. ФГУП «НИИ ПОЛИМЕРОВ», г. Дзержинск, Нижегородская обл.**
- 4. ОАО Дзержинский завод полимеров «ЗАРЯ», г. Дзержинск, Нижегородская обл.**
- 5. ДЗЕРЖИНСКОЕ ПО (ОАО) «ПЛАСТИК», г. Дзержинск, Нижегородская обл.**
- 6. НПП (ООО) «КОМПОЗИТ», г. Дзержинск, Нижегородская обл.**
- 7. ОАО «ИСКОЖ» «КИРОВСКИЙ КОМБИНАТ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ», г. Кировск**
- 8. ООО «ИСКОЖ – МСК», г. Нальчик**
- 9. ООО «ПОЛИМЕРПЛЕНКА», Смоленская обл., Дорогобужский р.-н, пос. Верхнеднепровский**
- 10. ООО «БАШПЛАСТ», г. Стерлитамак**
- 11. ООО «ВЕСТПЛАСТ» (ООО НПП «СЕНТОЗА ФАКТОРИНГ НП»), г. Переславль-Залесский, Ярославская обл.**
- 12. ООО «ЭКОПЛАСТ-КОМПАУНД», г. Подольск, Московская обл.**
- 13. ЗАО «КАЗАНСКИЙ ЗАВОД ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ», г. Казань**
- 14. ФГУП «ПЕРМСКИЙ ЗАВОД им. С. М. Кирова», г. Пермь**
- 15. ОАО «ПОЛИМЕРПЛАСТ», г. Сафоново, Смоленская обл.**
- 16. ФГУП «КОТОВСКИЙ ЗПМ», г. Котовск, Тамбовская обл.**
- 17. ООО «САМАРХИМПРОМ», г. Чапаевск, Самарской обл.**
- 18. «РОСПЛАСТ», г. Волгоград**