

## **Рекомендации по применению**

продуктов ЭкоПирен® в безгалогенных кабелях HFFR

# Описание и применение

Линейка продуктов ЭкоПирен® — это гидроксид магния природного происхождения, получаемый путём измельчения бруситовой руды высокой чистоты (содержание основного компонента 90–96% в зависимости от марки).

Продукт представляет собой порошок белого цвета и используется в качестве трудногорючей добавки в производстве кабельных компаундов на основе этиленвинилацетата, полиолефинов, ПВХ; алюмокомпозитных панелей (в том числе класса А2); кровельных мембран (ТРО, ПВХ, битумных); в конструкционных пластиках для частичной замены бромированных антипиренов.

Использование ЭкоПирен® позволяет устранить многие недостатки классических рецептур, такие как: недостаточная пожаростойкость, каплепадение, существенное дымообразование.

Поэтому ЭкоПирен® — правильный выбор для такого рода производств.



# Как работает продукт

Под действием тепла (в процессе горения) ЭкоПирен® разлагается с выделением паров воды, образованием прочного кокса и поглощением тепла.

Три этих явления обеспечивают удаление кислорода из зоны горения, защиту неповреждённых участков от воздействия пламени и охлаждение зоны горения.

Таким образом достигается минимальная площадь повреждений изделия при его экспозиции в пламени.

# Применение

Одним из критических параметров любого минерального наполнителя является его влажность. Все марки ЭкоПирен® упакованы не допускающим поглощения влаги из воздуха способом. Поэтому при соблюдении условий хранения продукт можно уверенно применять без дополнительной сушки.

В случае безгалогенных кабельных компаундов (HFFR) наиболее распространенным антипиреном является синтетический гидроксид алюминия (ATH). Он позволяет добиться хороших механических свойств и реологии, но его эффективности не всегда достаточно. Используя ЭкоПирен®, можно заменить ATH как частично, существенно повысить огнестойкость кабеля и сохранив его механические свойства, так и полностью. ЭкоПирен® с успехом применяется во всех слоях кабеля — изоляции, заполнении и оболочке.

## Частичная замена ATH на ЭкоПирен®

Частичная замена ATH на ЭкоПирен® применяется в низковольтных кабелях малого сечения, где необходима высокая скорость экструзии.

Для заметного улучшения пожарных характеристик кабеля достаточно внедрить в рецептуру 10–15% ЭкоПирен® вместо ATH. Это приведет к стабилизации кокса и прекращению каплепадения. Для сохранения механических свойств компаунда при этом вводится небольшое количество пластификатора — ULDPE (POE). В таблице 1 приведены стандартные рецептуры, обеспечивающие хорошие противопожарные свойства кабеля.



# Применение

Таблица 1. Базовые рецептуры HFFR компаундов для оболочки низковольтных кабелей на основе EVA

Компонент	Комментарий	Оболочка		Изоляция	
		Содержание, %			
<b>Полимеры</b>					
EVA 28 MFI 3-7	Escorene UL 00728 или аналог	19	19	27	27
ULDPE MFI 3	Engage 8450 или аналог	6	6	6	6
LLDPE MFI 4	Exceed 3812 или аналог	5	5	5	5
ULDPE-g-МАН	Fusabond E226 или аналог	5	5	5	5
<b>Наполнители</b>					
ЭкоПирен® 3,5С	Тонкодисперсная марка, поверхностно обработанная стеариновой кислотой	15		15	
ЭкоПирен® 3,5NP	Тонкодисперсная марка, поверхностно обработанная алкилсиланом		25		25
CaCO <sub>3</sub>	Тонкодисперсная марка, поверхностно обработанная стеариновой кислотой			10	10
Синтетический АТН	Apyral 40 CD или аналог	48	38	30	20
<b>Добавки</b>					
Стабилизаторы	Silmastab	0.5	0.5	0.5	0.5
Процессинговая добавка	Концентрат высокомолекулярного силикона 50%	1.5	1.5	1.5	1.5
<b>Итого</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Показатель	Стандарт	Значение			
Твёрдость по Шору, шкала Д	ASTM D2240	46-49	46-49	46-49	46-49
Плотность, г/см <sup>3</sup>	Внутренний метод	1.49	1.49	1.49	1.49
Прочность при растяжении, МПа	ISO 37-2	12	12-13	12	12-13
Относительное удлинение при разрыве, %	ISO 37-2	160-200	175-225	160-200	175-225
ПТР при 190 °С/21,6 кгс	ISO 1133	10-15	10-15	10-15	10-15
КИ, %	ASTM D2863	36-40	38-42	35-38	36-39

# Применение

## Полная замена АТН на ЭкоПирен®

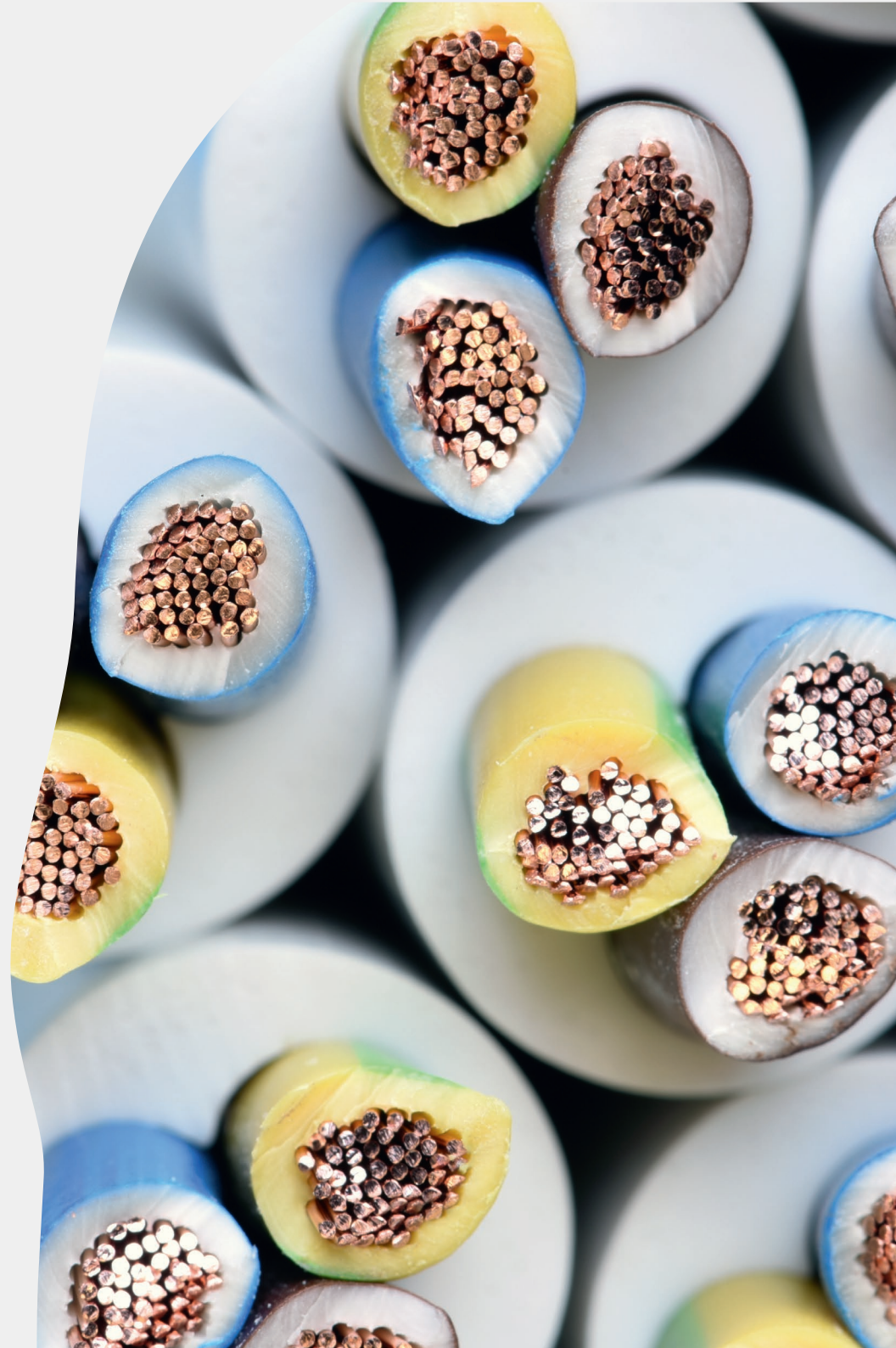
Полная замена АТН на ЭкоПирен® подходит для высоковольтных кабелей большого сечения, где скорость экструзии кабеля достаточно низка.

Полная замена АТН на ЭкоПирен® позволяет сильно улучшить пожаробезопасность кабеля при сохранении механических свойств на достаточном уровне.

Однако, из-за более высокой площади поверхности ЭкоПирен® по сравнению с синтетическим АТН рецептуру необходимо оптимизировать.

Использование РОЕ в качестве основного полимера вместо ЭВА позволит обеспечить необходимые механические свойства.

В таблице 2 приведены стандартные рецептуры, позволяющие обеспечить хорошие механические и противопожарные свойства кабеля.



# Применение

Таблица 2. Базовые рецептуры HFFR компаундов для оболочки средне- и высоковольтных кабелей на основе ULDPE

Компонент	Комментарий	Оболочка		Изоляция	
		Содержание, %			
<b>Полимеры</b>					
ULDPE MFI 0,5-1	Engage 8003 или аналог	22	22	22	22
LLDPE MFI 3-6	Exceed 3812 или аналог	8	8	8	8
ULDPE-g-MAH	Compoline CO/UL или аналог	5	5	5	5
<b>Наполнители</b>					
ЭкоПирен® 3,5	Тонкодисперсная марка без поверхностной обработки	63			
ЭкоПирен® 3,5C	Тонкодисперсная марка, поверхностно обработанная стеариновой кислотой		63		
ЭкоПирен® 3,5NP*	Тонкодисперсная марка, поверхностно обработанная алкилсиланом			63	
ЭкоПирен® 3,5NA*	Тонкодисперсная марка, поверхностно обработанная аminosиланом				63
<b>Добавки</b>					
Стабилизаторы	Silmastab	0.5	0.5	0.5	0.5
Процессинговая добавка	Концентрат высокомолекулярного силикона 50%	1.5	1.5	1.5	1.5
<b>Итого</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Показатель	Стандарт	Значение			
Твёрдость по Шору, шкала Д	ASTM D2240	46-49	46-49	46-49	46-49
Плотность, г/см <sup>3</sup>	Внутренний метод	1.47	1.47	1.47	1.47
Прочность при растяжении, МПа	ISO 37-2	11	8	12	11
Относительное удлинение при разрыве, %	ISO 37-2	175	300	200	175
ПТР при 190 °C/21,6 кгс	ISO 1133	6	6	7.5	6.5
КИ, %	ASTM D2863	32-34	32-34	34-36	32-34

\* Марки 3,5NP и 3,5NA рекомендованы в случае повышенных требований к стойкости к тепловому старению

# Применение

## ЭкоПирен® в компаундах типа «Заполнение»

Наиболее распространенной комбинацией наполнителей для слоя заполнения является молотый ATH и CaCO<sub>3</sub>. Эта комбинация хорошо подходит для кабелей, в которых все слои содержат антипирены.

Однако, всё более и более популярным материалом для слоя изоляции становится XLPE (кросс-сшитый полиэтилен), который обладает отличными механическими, электрофизическими свойствами и простотой технологии переработки.

В этом случае упомянутая комбинация наполнителей заполнения перестает обеспечивать удовлетворительный уровень пожаростойкости кабеля.

Решением этой проблемы является применение гораздо более стойкого к пламени слоя заполнения, который выполнял бы роль экрана между пламенем и изоляцией. Такой уровень пожаростойкости может обеспечить ЭкоПирен® (таблица 3).

Таблица 3. Базовые рецептуры HFFR компаундов для слоя заполнения кабелей на основе ULDPE

Компонент	Комментарий	Содержание, %		
<b>Полимеры</b>				
ULDPE MFI 3-5	Engage 8450 или аналог			
LDPE MFI 10	Любая марка	5	5	5
ULDPE-g-МАН	Compoline CO/UL или аналог	1.5	1.5	1.5
<b>Наполнители</b>				
ЭкоПирен® 10R	Марка с D <sub>50</sub> =10µm без поверхностной обработки	60	75	80
CaCO <sub>3</sub>	Марка с D <sub>50</sub> =5µm, поверхностно обработанная стеариновой кислотой	20		
<b>Добавки</b>				
Процессинговые добавки	ПЭ воск	2	2	2
	Стеариновая кислота	1	1	1
<b>Итого</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Показатель</b>	<b>Стандарт</b>	<b>Значение</b>		
Твёрдость по Шору, шкала Д	ASTM D2240	40-43	39-42	40-43
Плотность, г/см <sup>3</sup>	Внутренний метод	1.78	1.80	1.77
ПТР при 190 °C/21,6 кгс	ISO 1133	<8	<10	<8
КИ, %	ASTM D2863	38-40	43-45	58-62



# Применение

В некоторых других случаях необходима не только высокая пожаробезопасность, но и механические свойства. Тогда приходится жертвовать уровнем наполнения (таблица 4).

Таблица 4. Базовые рецептуры HFFR компаундов для слоя заполнения кабелей на основе ULDPE и EVA

Компонент	Комментарий	Содержание, %	
<b>Полимеры</b>			
ULDPE MFI 3-6	Engage 8450 или аналоги	14	12
EVA 18 MFI 1-5	Escoren Ultra LD 720 или аналоги	5.5	14
LDPE MFI 1-5		5.5	
ULDPE-g-MAH	Fusabond E226 or analogue	1	
<b>Наполнители</b>			
ЭкоПирен® 5,5CR	Тонкодисперсная марка, поверхностно обработанная стеариновой кислотой	35	
ЭкоПирен® 10R	Марка с D50=10µm без поверхностной обработки		70
Молотый ATH	Марка с D <sub>50</sub> =5µm	35	
<b>Добавки</b>			
Процессинговые добавки	ЭВА воск (Viscowaх 343)	2	2
	ПЭ воск	1	1
	Стеариновая кислота	1	1
<b>Итого</b>		<b>100</b>	<b>100</b>
		<b>Значение</b>	
<b>Показатель</b>	<b>Стандарт</b>		
Твёрдость по Шору, шкала Д	ASTM D2240	42-48	42-48
Плотность, г/см <sup>3</sup>	Внутренний метод	1.60-1.70	1.60-1.70
Прочность при растяжении, МПа	ISO 37-2	>5	>5
Относительное удлинение при разрыве, %	ISO 37-2	>70	>70
ПТР при 190 °C/21,6 кгс	ISO 1133	>10	5-10
КИ, %	ASTM D2863	36-40	40-44

# Преимущества продукта ЭкоПирен®

- Высокое содержание основного компонента  $Mg(OH)_2$ .
- Низкое содержание оксидов железа, кремния, кальция — лучшая стойкость к старению.
- Более прочный по сравнению с АТН кокс.
- Отсутствие каплепадения при горении.
- Выгодное соотношение цена/качество.
- Возможность разработки продуктов под индивидуальные требования.
- Техническая поддержка по вопросам применения и переработки (своя полимерная лаборатория).

Выбирая продукты ЭкоПирен<sup>®</sup>, вы получаете квалифицированную техническую поддержку по вопросам применения, а также возможность разработки специализированного продукта с индивидуально подобранными свойствами.

**Свяжитесь с нами через форму запроса на сайте.**



[www.brucite.plus](http://www.brucite.plus)

+7 (495) 789 65 30

[info@brucite.plus](mailto:info@brucite.plus)