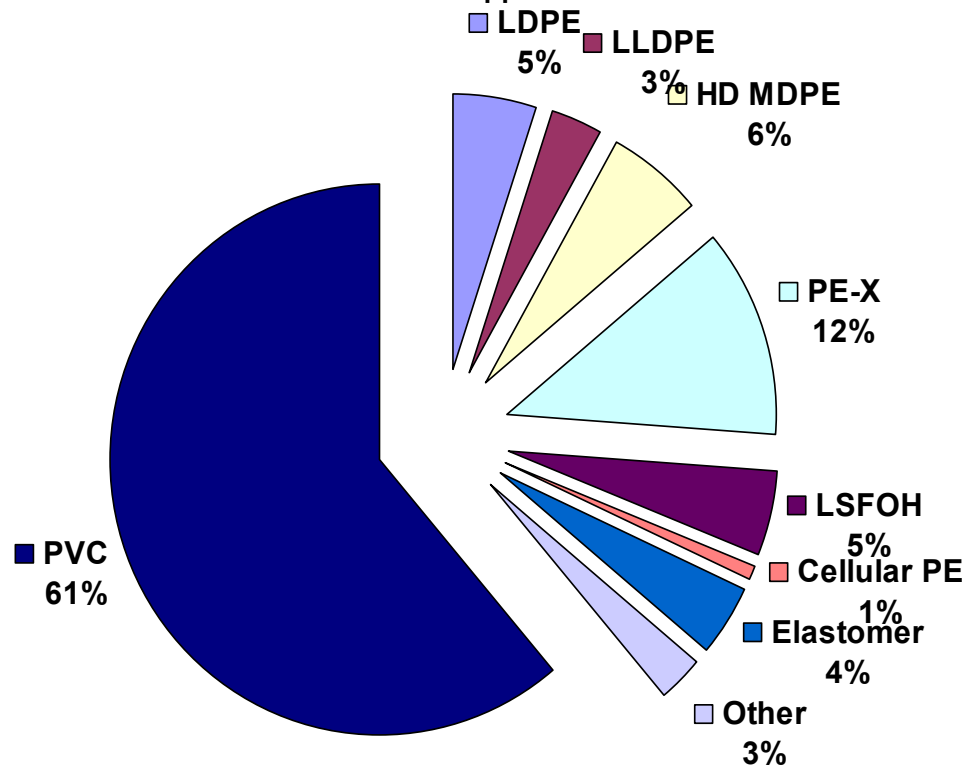


# Основные направления работ в области кабельных поливинилхлоридных пластикатов и перспективные области их применения

**СТРУКТУРА  
ПОТРЕБЛЕНИЯ КАБЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ В ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЕ**



# Задачи пожарной безопасности электрических кабелей

- Предотвращение распространения пламени от очага возгорания
- Обеспечение условий пожаротушения и эвакуации
- Минимальное токсическое воздействие на людей во время пожара и эвакуации
- Функционирование систем безопасности в случае пожара
- Защита приборов и оборудования от повреждения газообразными продуктами горения

## Основные показатели пожарной безопасности электрических кабелей

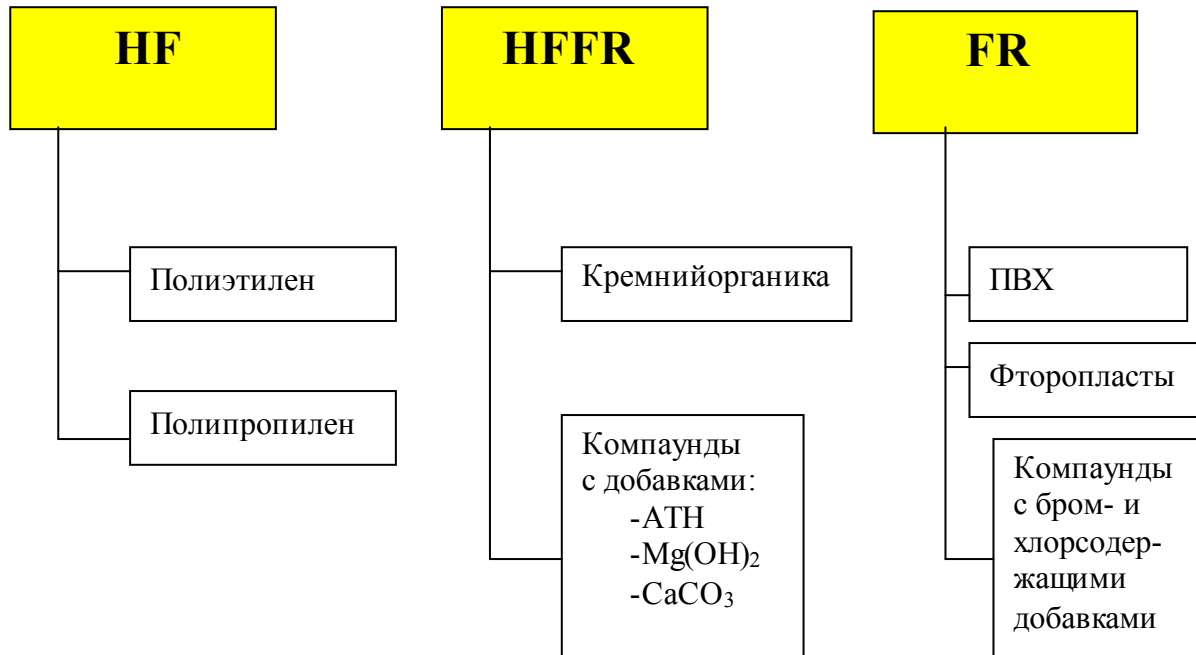
Наименование показателя	Обозначение в марках кабелей	Нормативная база для оценки показателя
1. Нераспространение горения: - одиночного образца  - при групповой прокладке	без обозначения  индекс «нг»	ГОСТ 12176, часть 2 (ГОСТ Р МЭК 332-1-96) ГОСТ 12176, часть 3 (ГОСТ Р МЭК 332-3-96) МЭК 60332-3-21, МЭК 60332-3-22, МЭК 60332-3-23, МЭК 60332-3-24
2. Дымогазовыделение при горении и тлении	индекс «LS»	ГОСТ Р МЭК 61034, части 1 и 2
3. Коррозионная активность продуктов дымогазовыделения	индекс «HF»	ГОСТ Р МЭК 60754, части 1 и 2
4. Огнестойкость	индекс «FR»	ГОСТ Р МЭК 60331-11 ГОСТ Р МЭК 60331-21 ГОСТ Р МЭК 60331-23
5. Токсичность продуктов горения	Без обозначения	ГОСТ 12.1.044-89

# Характеристики пожаробезопасности материалов

- Горючесть
- Коррозионная активность продуктов горения
- Оптическая плотность дыма
- Токсичность продуктов горения

# ТЕРМИНЫ

- FLAME RETARDANT (FR)
- LOW SMOKE (LS)
- HALOGEN FREE (HF),  
ZERO HALOGEN (ZH), 0 HALOGEN  
(0H)



# Основные материалы для снижения пожарной опасности кабельных изделий

- Полиолефины с добавками обеспечивающие сопротивление горению
- ❖ Базовые материалы : полиэтилен, СЭВА, полипропилен
- ❖ Добавки:
  - Low halogen (например бромсодержащие)
  - Zero halogen (например ATH, Mg(OH)<sub>2</sub>)
- Усовершенствованный ПВХ-компаунд
  - с низким выделением дыма (LS PVC)
  - с повышенной способностью сопротивляться горению
- Фторполимеры : FEP, PVDF



**СВОЙСТВА НЕ РАСПРОСТРАНЯЮЩИХ ГОРЕНИЯ  
КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ПВХ И ПОЛИОЛЕФИНОВ**

	<b>Характеристики</b>	<b>FR PVC</b>	<b>LS FR PVC</b>	<b>HFFR</b>
1	<b>Сопротивление распространению горения</b>	<b>Высокое. Кабели соответствуют требованиям МЭК 60332-3 категория А</b>	<b>Высокое. Кабели соответствуют требованиям МЭК 60332-3 категория А</b>	<b>Среднее. Кабели соответствуют требованиям МЭК 60332-3 категория С (иногда В)</b>
2	<b>Физико-механические характеристики</b>	<b>Высокие</b>	<b>Высокие</b>	<b>Средние</b>
3	<b>Перерабатываемость (технологичность)</b>	<b>Хорошая</b>	<b>Хорошая</b>	<b>Затруднена</b>
4	<b>Дымообразующая способность</b>	<b>Высокая</b>	<b>Ограниченная</b>	<b>Низкая</b>
5	<b>Выделение коррозионно-активных газов при горении</b>	<b>Значительное</b>	<b>Ограниченное</b>	<b>Практически отсутствует</b>
6	<b>Токсичность (биологический тест)</b>	<b>Высокоопасные</b>	<b>Умеренно опасные</b>	<b>Умеренно опасные</b>
7	<b>Стоимость</b>	<b>Средняя</b>	<b>Средняя</b>	<b>Высокая</b>

# Классификация пожаробезопасных кабелей

Кабели силовые, контрольные, измерительные и связи

**ГАЛОГЕНОСОДЕРЖАЩИЕ**

**БЕЗГАЛОГЕННЫЕ**

**Группа 1**

Кабели, не распространяющие горение, по нормам для одиночного образца (ощепромышленное исполнение)	<b>Нормы</b> МЭК 60332-1
--	-----------------------------

**Группа 4**

Кабели, не распространяющие горение в пучках, не выделяющие коррозионных газов (исполнение "HF")	<b>Нормы</b> МЭК 60332-3 категория А,В,С МЭК 60754-2 МЭК 61034-1 и 2
--	---

**Группа 2**

Кабели, не распространяющие горение в пучках (исполнение "нг")	<b>Нормы</b> МЭК 60332-3 категории А и В
--	---

**Группа 5**

Кабели, не распространяющие горение в пучках, с низким дымогазовыделением, огнестойкие (исполнение "FR")	<b>Нормы</b> МЭК 60332-3 категория А МЭК 60331 МЭК 60754-2 МЭК 61034-1 и 2
--	--

**Группа 3**

Кабели, не распространяющие горение в пучках, с пониженным дымогазовыделением (исполнение "LS")	<b>Нормы</b> МЭК 60332-3 категория А МЭК 60754-1 МЭК 61034-1 и 2
---	---

# ПВХ пластикаты применяемые для изготовления кабелей с индексом «НГ»

Изоляция - И40-13А

Оболочка - НГП 40-32 и НГП 30-32

## Недостатки ПВХ пластиков применяемых для изготовления кабелей «НГ»

- Высокая дымообразующая способность
- Высокая коррозионная активность газов, выделяющихся при горении
- Высокая токсичность продуктов горения
- Ограниченный ассортимент

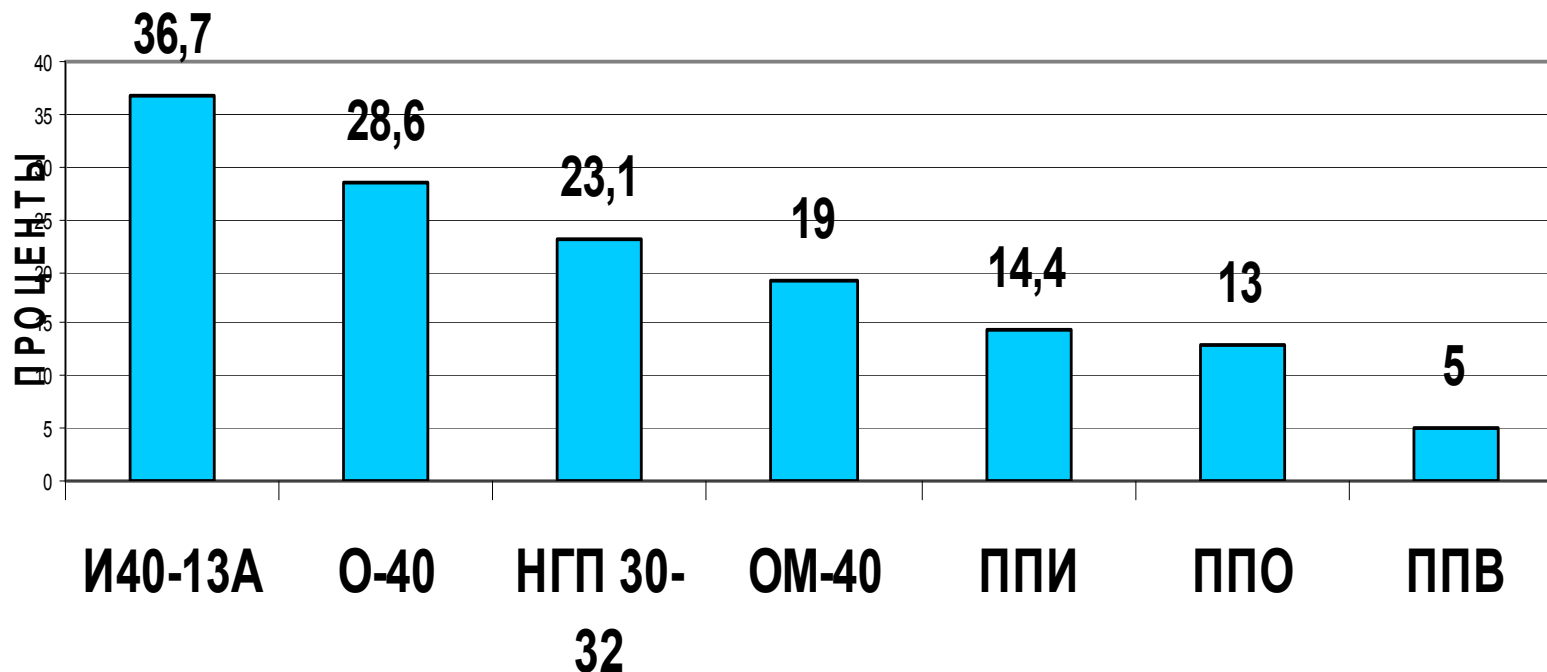
# ПВХ пластикаты пониженной пожарной опасности

- ППИ 30-35, ППИ 30-30 - изоляция
- ППВ 28, ППВ 32 - внутренние оболочки
- ППО 30-32, ППО 30-35, ППО 20-40, ППО 25-40 - наружные оболочки

## ***ХАРАКТЕРИСТИКИ ПВХ-ПЛАСТИКАТОВ ДЛЯ КАБЕЛЕЙ «НГ» И «LS-НГ»***

<b>Показатели</b>	<b>И40-13А</b>	<b>НГП 30-32</b>	<b>ППО 30-35</b>	<b>ППИ 30-30</b>
Область применения	Изоляция кабелей «НГ»	Оболочка кабелей «НГ»	Оболочка кабелей «НГ-LS»	Изоляция кабелей «НГ-LS»
Горючесть методом кислородного индекса, %	24	32	35	30
Максимальная оптическая плотность дыма при горении, Дм	450	300	200	280
Массовая доля хлористого водорода, выделяющегося при горении, %	35	25	14	13
Прочность при разрыве, МПа	19,6	14	13	15
Относительное удлинение при разрыве, %	250	250	250	250
Температура хрупкости, °С	-40	-30	-30	-30
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом*см	$5 \times 10^{13}$	$3 \times 10^{11}$	$5 \times 10^{11}$	$5 \times 10^{13}$

## ВЫДЕЛЕНИЕ ХЛОРИСТОГО ВОДОРОДА ПРИ СГОРАНИИ ПВХ ПЛАСТИКАТОВ (МЭК 754-1)



# Преимущества пластиков ПП

- Более высокая способность сопротивляться распространению горения
- Низкая дымообразующая способность
- Низкая эмиссия HCl
- Более широкая область применения (изоляция, заполнение, оболочка)
- Низкая токсичность



## Отличительные свойства кабелей исполнения «нг-LS»

- |  |   |
|--|---|
| 1. Нераспространение горения при групповой прокладке | Удовлетворяют требованиям МЭК 60332-3-21, категория А, F/R  |
| 2. Дымообразование при горении и тлении              | В 2,5–3 раза ниже, чем у кабелей с ПВХ изоляцией<br>Снижение светопрозрачности в камере $27 \text{ м}^3 \leq 40 \%$ |
| 3. Массовая доля HCl, выделяющегося при сгорании     | В 2 – 2,5 раза ниже чем при сгорании кабелей с ПВХ изоляцией  |
| 4. Токсичность продуктов горения                     | Относится к классу малоопасных по ГОСТ 12.1.044-89  |

**Основные типы не распространяющих горение кабелей на основе ПВХ композиций пониженной пожарной опасности (исполнение «нг-LS»)**

<b>Наименование кабелей</b>	<b>Обозначение марок кабеля</b>	<b>Нормативная документация</b>
Кабели силовые на напряжение 0,6/1 кВ	ВВГнг-LS, АВВГнг-LS ВБбШнг-LS, АВБбШнг-LS	ТУ 16.К71-310-2001
	АВВГнг-LS, ВВГнг-LS, АВБбШвнг-LS, ВБбШвнг-LS	ТУ 16.К71-322-2002
	АПвВнг(А)-LS, ПвВнг(А)-LS АПвБбШнг(А)-LS, ПвБбШнг(А)-LS	ТУ 16.К71-277-98
	ПвВГнг-LS, АПвВГнг-LS, ВБВнг-LS, АВБВнг-LS, ПвБВнг-LS, АПвБВнг-LS	ТУ 16.К71-090-2002
Кабели силовые на напряжение 3 кВ	ВБВнг-LS, АВБВнг-LS	
Кабели силовые на напряжение 6 и 10 кВ	СБВнг-LS, АСБВнг-LS ЦСБВнг-LS, ЦАСБВнг-LS	ТУ 16.К71-343-2004
	ПвВнг(А)-LS, АПвВнг(А)-LS	
Кабели силовые на напряжение 10 кВ	ПвВнг-LS(А), ПвВнг-LS(В)	ТУ 16.К71-025-96
Кабели силовые На напряжение 10, 20, 35 кВ	ПвВнг-LS, АПвВнг-LS	ТУ 16.К71-335-2004
Кабели контрольные	КВВГнг-LS, КВВГЭнг-LS	ТУ 16.К71-310-2001
Кабели управления	КУГВВнг-LS, КУГВЭВнг-LS, КУГВВЭнг-LS	
Кабели малогабаритные	КМПВнг-LS, КМПВЭнг-LS КМПЭВнг-LS, КМПЭВЭнг-LS	

# Области применения кабелей, не распространяющих горение

Кабели исполнения «нг-LS»

1. Системы АЭС нормальной эксплуатации и важных для безопасности, расположенные вне гермозоны

2. Метрополитены

3. Электропроводки в жилых и общественных зданиях

Кабели исполнения «нг-HF»

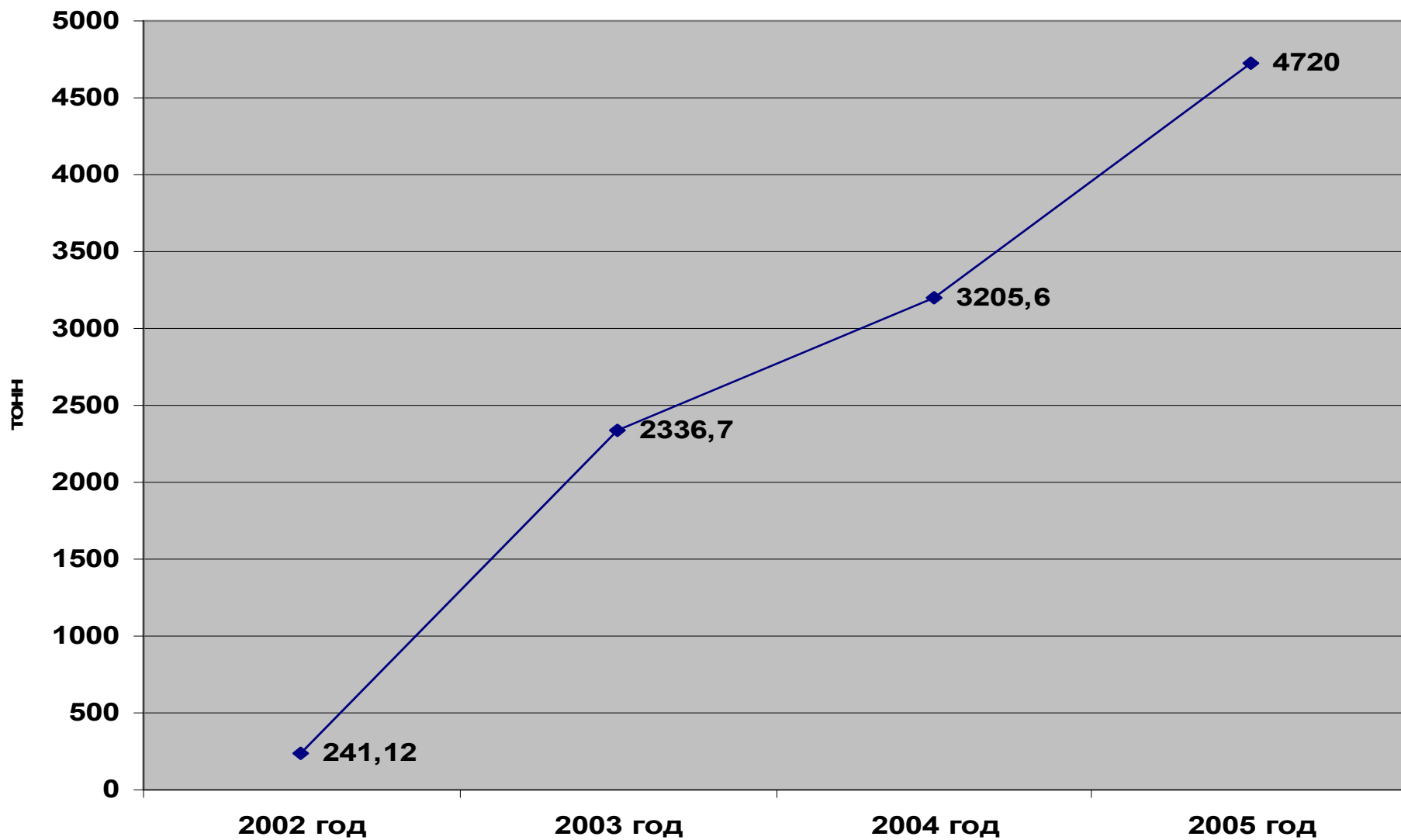
1. Системы АЭС внутри гермозоны

1. Электроустановки общественных, культурных и спортивных сооружений

2. Электроустановки в детских садах, школах

3. Электроустановки в офисных помещениях и производственных помещениях оснащенных компьютерной и электронной техникой

# Выпуск пластиков типа ПП



# ООО «Проминвест-Пластик» г. Харьков»

Пластикат поливинилхлоридный  
типа ПП пониженной пожароопасности  
ТУ У 24.1-30989828-002-2001

- ППИ 30-30 , ППИ 30-35
- ППВ-28 , ППВ-32
- ППО 30-32 , ППО 30-35

## ОАО «ВХЗ»

Пластикат поливинилхлоридный  
Элигран® пониженной  
пожароопасности

типа ПП ТУ2246-475-05761784-2004

- ППИ 30-30 , ППИ 30-35
- ППВ-28 , ППВ-32
- ППО 30-32 , ППО 30-35

# ООО «Проминвест-Пластик» г. Харьков»

Пластикат поливинилхлоридный  
типа ЛОУСГРАН® для оболочек  
кабелей с пониженной пожарной  
опасностью

ТУ У 24.1-30989828-007-2004

- ППО 20-40 , ППО 25-40

# **ПВХ пластикаты пониженной пожароопасности типа ППО, ППИ и ППВ в тропикостойком исполнении**

Оценка тропикостойкости ПВХ пластикатов типа ПП и их модификация с целью обеспечения возможности их использования в кабелях для зарубежных поставок.

Увеличение потребления и реализации приблизительно на 1 000 тн/год.



# **ПВХ пластикат пониженной пожароопасности типа ППО с КИ $\geq 45$ %**

Область применения: кабельные изделия с полиэтиленовой изоляцией и высокими требованиями по нераспространению горения.

Увеличение потребления приблизительно на 1 000 тн/год.

# **ПВХ пластикаты пониженной пожароопасности типа ППИ и ППО с КИ = 27-29 %**

Область применения: установочные провода и кабельные изделия общепромышленного назначения.

Увеличение потребления пластикатов типа ПП приблизительно на 2 000 тн/год с дальнейшим ростом до 5 000 тн/год.

# **ПВХ пластикат типа ППО с повышенной морозостойкостью и стойкостью к действию дизельного топлива**

Область применения: провода и кабели для подвижного состава в исполнении «нг-LS».

Увеличение потребления пластикатов для проводов и кабелей для подвижного состава.

# **ПВХ пластикаты не содержащие свинцовых стабилизаторов**

Область применения: кабельные изделия отвечающие зарубежным экологическим требованиям.

**С июля 2006 года в Европе директивами стандартов  
RoHS  
(Restriction of Hazardous Substances) введено  
ограничение применения определенных опасных  
веществ в электро и электронном оборудовании, в  
частности свинца, кадмия, ртути и т.д**

# **ПВХ пластикаты отвечающие требованиям зарубежных и международных стандартов**

Область применения: кабельные изделия для внутреннего и внешнего рынков.

Увеличение потребления ПВХ пластикатов российского производства.

# **ПВХ пластикаты с улучшенной технологичностью для высокоскоростных линий**

Область применения: кабельные изделия с использованием ПВХ пластиката .  
Увеличение объемов потребления.

**ПВХ пластикат типа ОМ-40 в  
расширенной цветовой гамме  
(неокрашенный, белый,  
ослепительно белый  
(белоснежный) и др.)**

Область применения: кабельные  
изделия общего назначения.

Расширение потребления ПВХ  
пластикатов российского производства



# Суперконцентраты красителей для ПВХ пластикатов

Область применения: для окрашивания изоляции и оболочек кабельных изделий.

Расширение номенклатуры и объемов потребления концентратов красителей.