

# Новые марки кабельного ПВХ пластиката

зав. лабораторией  
кабельных ПВХ пластикатов  
ОАО «ВНИИКП»  
Алла Николаевна Елагина

# НОВЫЕ МАРКИ КАБЕЛЬНОГО ПВХ ПЛАСТИКАТА

ПВХ ПЛАСТИКАТЫ,  
НЕ СОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЙ  
СВИНЦА

- **ПВХ** **пластикаты** **составляют** **группу наиболее распространенных видов полимерных композиций, применяемых при производстве кабельных изделий.**
- **В** **структуре** **потребления** **кабельных полимерных материалов в Западной Европе на долю ПВХ** **пластиков** **приходится** **примерно 60 %.**

**В структуре потребления  
кабельных полимерных материалов  
в России ПВХ пластикаты  
занимают 65 % - 70 % от общего  
объема применения.**

**Потребность внутреннего рынка (примерно 120 тыс. тонн в год) удовлетворяется в основном за счет отечественных предприятий-изготовителей.**

**Доля импорта незначительна и представляет в основном пластикат украинского производства (Проминвест Пластик, г. Рубежное – около 10 тыс. тонн в год).**

# Основные изготовители кабельных ПВХ пластикатов

Изготовитель	И40-13А О-40,ОМ-40	ИО 45-12	ИТ 105	О 55, О 50	НГП	Другие марки
ОАО «ВХЗ», г. Владимир	●	●	●	●	●	ИО30-13, ВЗ, ИН-30М, ОН- 40М, типа ПП
ОАО «Капролактан», г. Дзержинск	●	●		●	●	ОНЗ-40, ВО, ОМН, Нева
ОАО «Каустик», г. Стерлитамак	●				●	ИО 40-12, ОНЗ
ОАО «Саянск- химпласт»,г. Зима	●	●				
АООТ «Пласткаб», г. Волгоград	И 40-13А	●				И 40-14
ООО «Проминвест», г. Харьков	●	●	●	●	●	И 40-14, ОНЗ, ИО 30-13, Нева, типа ПП

**Ассортимент кабельных марок  
ПВХ пластикатов,  
разработанных при участии  
ОАО «ВНИИКП» до 1990 года  
(ГОСТ 5960-72 и ТУ)**

# **Пластикаты общепромышленного назначения по ГОСТ 5960-72**

«Пластикат поливинилхлоридный для  
изоляции и защитных оболочек проводов и  
кабелей»

- **И40-13А**
- **И40-14**
- **О-40**
- **ОМ-40**
- **ИО 45-12**



# Пластикаты повышенной морозостойкости по ГОСТ 5960-72

- **О-50**
  - **О-55**
  - **И 60-12**
  - **ОМБ-60**
  - **Э 60-2 ; Ш 60-2**
  - **О-65** ТУ 6-01-1324-86 «Пластикат поливинилхлоридный марки О-65 для защитных оболочек полевых кабелей связи»
  - **ИМТ**
  - **ОМТ**
- ГОСТ 19478-74 «Пластикат поливинилхлоридный для изоляции и оболочек телефонных шнуров»

# **Пластикат повышенной теплостойкости**

**По ГОСТ 5960-72**

- **ИТ 105**

## **Пластикаты пониженной горючести**

По ТУ 6-01-2-770-85 «Пластикат поливинилхлоридный марки О25-НДГВ (с пониженным дымо-газовыделением при горении)»

- **О25 НДГВ**

По ТУ 6-01-1328-86 «Пластикат поливинилхлоридный типа НГП (пониженной горючести)»

- **типа НГП: НГП 30-32 и НГП 40-32**

# Перечень действующих сертификатов

№ Сертификата	Продукция	Изготовитель
SSAQ 025.1.4.0008	ПВХ пластикат марки <b>ППИ 30-30</b>	ООО фирма «Проминвест Пластик», г. Рубежное
SSAQ 025.1.4.0007	ПВХ пластикат марки <b>ППВ-28</b>	
SSAQ 025.1.4.0022	ПВХ пластикат марки <b>ИТ-105 П-А (рец. П-АМ)</b>	
SSAQ 025.1.4.0023	ПВХ пластикат марки <b>ИТ-105 П-А (рец. ПА-1)</b>	
SSAQ 025.1.4.0005	ПВХ пластикат марок <b>НГП 30-32 и НГП 40-32</b>	
SSAQ 025.1.4.0001	ПВХ пластикат марки <b>ППВ-28Т</b>	
SSAQ 025.1.4.0002	ПВХ пластикат марки <b>ППО 20-35Т</b>	
SSAQ 025.1.4.0003	ПВХ пластикат марки <b>ППИ 30-30Т</b>	
SSAQ 025.1.4.0006	ПВХ пластикат марки <b>ППО 30-35</b>	
SSAQ 025.1.4.0019	ПВХ пластикат марок <b>ППО 20-40, ППО 25-40</b>	

№ Сертификата	Продукция	Изготовитель
SSAQ 025.1.4.0023	ПВХ пластикат марок <b>ППИ 30-30, ППО 30-35, ППВ-28</b>	ОАО «ВХЗ», г. Владимир
SSAQ 025.1.4.0003	ПВХ пластикат марки <b>О-50 ВД</b>	
SSAQ 025.1.4.0034	ПВХ пластикат марки <b>И 40-14</b> <b>рец. Э 40-1</b>	
SSAQ 025.1.4.0033	ПВХ пластикат марки <b>О-40</b> <b>рец. ОМ-40</b>	
SSAQ 025.1.4.0035	ПВХ пластикат марки <b>НГП 30-32</b>	
SSAQ 025.1.4.0032	ПВХ пластикат марки <b>НГП 40-32</b>	

№ Сертификата	Продукция	Изготовитель
SSAQ 025.1.4.0036	ПВХ пластикат марки <b>О-40</b> , рец. <b>ОМ-40 (цвет-черный)</b>	ЗАО «Каустик» г. Стерлитамак
SSAQ 025.1.4.0037	ПВХ пластикат марки <b>О-40</b> , рец. <b>ОМ-40 (цвет-белый)</b>	
SSAQ 025.1.4.0038	ПВХ пластикат марки <b>НГП 40-32</b>	
SSAQ 025.1.4.0030	ПВХ пластикат марки <b>НГП 30-32</b>	
SSAQ 025.1.4.0035	ПВХ пластикат марки <b>И 40-13А</b> рец. <b>8/2</b>	

При этом в структуре применяемых в России кабельных ПВХ пластикатов очень высока доля - примерно 75 % - пластикатов общепромышленного назначения типа И40–13 А, О 40 (рец.ОМ–40), ИО 45–12, устаревшего состава, прежде всего с использованием стабилизаторов на основе соединений свинца.

**С 1 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**

**Область применения ПВХ  
пластиков, не содержащих  
стабилизаторов на основе  
соединений свинца :  
кабельные изделия, отвечающие  
современным зарубежным и  
отечественным экологическим  
требованиям.**



Ход разработки ПВХ пластикатов, не содержащих соединений свинца в России

2006 г. - выбор оптимального варианта стабилизирующей системы, не содержащей соединений свинца

- проведение испытаний  
опытно-лабораторных и опытно-  
промышленных партий ПВХ  
пластиката с применением Ca-Zn  
систем стабилизаторов

# ПВХ пластикаты типа И 40-13 А

На ОАО «ВХЗ» были изготовлены и переданы на испытания в ОАО «ВНИИКП» образцы опытно-лабораторных партий ПВХ пластика марки И 40-13А с применением стабилизирующих систем, не содержащих соединений свинца.

Испытания проводились в сравнении с образцом ПВХ пластика серийной рецептуры с применением ТОСС.

**Испытания образцов ПВХ  
пластиката типа И40-13А,  
изготовленных с применением не  
содержащих свинца стабилизаторов, и  
серийного пластиката марки И40-13А  
проводились по методикам и на  
соответствие требованиям ГОСТ 5960-  
72 «Пластикат поливинилхлоридный  
для изоляции и защитных оболочек  
проводов и кабелей» для марок И40-  
13А высшего и первого сортов по  
основным показателям**

# Испытания по ГОСТ 5960-72

Наименование показателей	Результаты испытаний ПВХ пластика И 40-13 А		Требования ГОСТ 5960-72 для марки И 40 – 13 А (Высший сорт )	Заключение о соответствии требованиям ГОСТ 5960-72
	серийный (стаилизатор ТОСС)	Опытный , Ca-Zn сист.		
Прочность при разрыве, МПа	<b>19,6</b>	<b>19,6</b>	<b>Не менее 19,6</b>	<b>С о о т- в е т с т- в у ю т В.С.</b>
Относительное удлинение при разрыве, %	<b>270</b>	<b>300</b>	<b>Не менее 250</b>	
Температура хрупкости, °С	<b>минус 40 выдержали</b>		<b>Не выше минус 40</b>	
Потери в массе при 160 °С в течение 6 ч, %	<b>1,28</b>	<b>1,14</b>	<b>Не более 2,0</b>	

**Как следует из приведенных  
данных образцы ПВХ пластика  
марки И 40-13 А с применением  
стабилизирующей системы на  
основе Са-Zn соединений  
полностью соответствуют  
требованиям ГОСТ 5960-72 по  
испытанным физико-механичес-  
ким показателям**

**Дополнительно проводились следующие испытания:**

**- измерение цветового различия ( $\Delta E$ ) по колориметрической системе CIE Lab на приборе “компаратор цвета КЦ-3” по ГОСТ 9733.0-83 «Материалы текстильные.**

**Общие требования к испытаниям устойчивости окраски после физико-химических воздействий» после 96 ч экспозиции в климатической камере КСР-1 под лампами ДНАТ-400 с непрерывным циклом испытаний**



**Испытания по ГОСТ 9733.8-83.” Материалы текстильные. Общие требования к испытаниям устойчивости окраски после физико-химических воздействий”**

Наименование показателей	Результаты испытаний ПВХ пластика И 40-13 А		Нормы ГОСТ 9733.8-83	Заключение о соответствии нормам ГОСТ 9733.8-83
	Серийный (стабилизатор ТОСС)	Опытный, Ca-Zn система		
<p><b>Цветовое различие (<math>\Delta E</math>) после экспозиции в везерометре при 70 °С в течение 96 ч :</b></p> <p><b>с лампами ДНАТ-400</b></p>	<b>3,2</b>	<b>1,5</b>	<p><math>\Delta E</math> не <math>\geq 4</math> ( балл устойчивости 5- 4);</p> <p><math>\Delta E</math> не <math>\geq 8,5</math> ( балл устойчивости 3 );</p> <p><math>\Delta E</math> не <math>\geq 16,9</math> ( балл устойчивости 2 );</p> <p><math>\Delta E</math> не <math>\geq 34</math> (балл устойчивости 1)</p>	<b>В ы д е р ж а л и с о ц е н к о й 5 - 4 б а л л о в</b>

- определение “термостабильности”  
при 200 °С по ГОСТ 14041-91  
«Пластмассы. Метод определения  
термостабильности поливинилхлорида,  
сополимеров винилхлорида и  
композиций на их основе с помощью  
индикатора «конго-красный»;

- определение показателя «Потери в массе при 100 °С в течение 168 ч» по VDE 0207 “Isolier- und Mantelmischungen für Kabel und isolierte Leitungen”, teil 4, tab 2;

**“Термостабильность“ ( ГОСТ 14041-91 )  
«Потери в массе при 100 °С - 168 ч» ( VDE 0207 )**

Наименование показателей	Результаты испытаний ПВХ пластиката И 40–13 А		Требования НТД	Заключение о соответствии и требованиям нормативных документов
	Серийный (стабилизатор ТООС)	Опытный, Ca-Zn сист.		
<b>Испытания по VDE 0207</b>			<b>Норма VDE 0207 для марки YI 4:</b>	
<b>Потери в массе при 100 °С в течение 168 ч, мг/см<sup>2</sup></b>	<b>0,47</b>	<b>0,2</b>	<b>Не более 1,0</b>	<b>Соответствует</b>
<b>Испытания по ГОСТ 14041-91</b>			<b>Норма отсутствует</b>	
<b>Термостабильность при 200 °С, мин</b>	<b>95</b>	<b>105</b>		

- определение изменения цвета в процессе светового старения в климатической камере КСР-1 под лампами ДНАТ-400 с непрерывным циклом испытаний при температуре 70 °С в течение 240 ч (со съемами через 96, 120, 144, 168, 192, 216 и 240 ч старения);

- определение изменения цвета в процессе теплового воздействия при температуре 180 °С в течение 240 мин;

**Определение изменения цвета в процессе светового старения при 70°С и теплового воздействия при температуре 180°С**

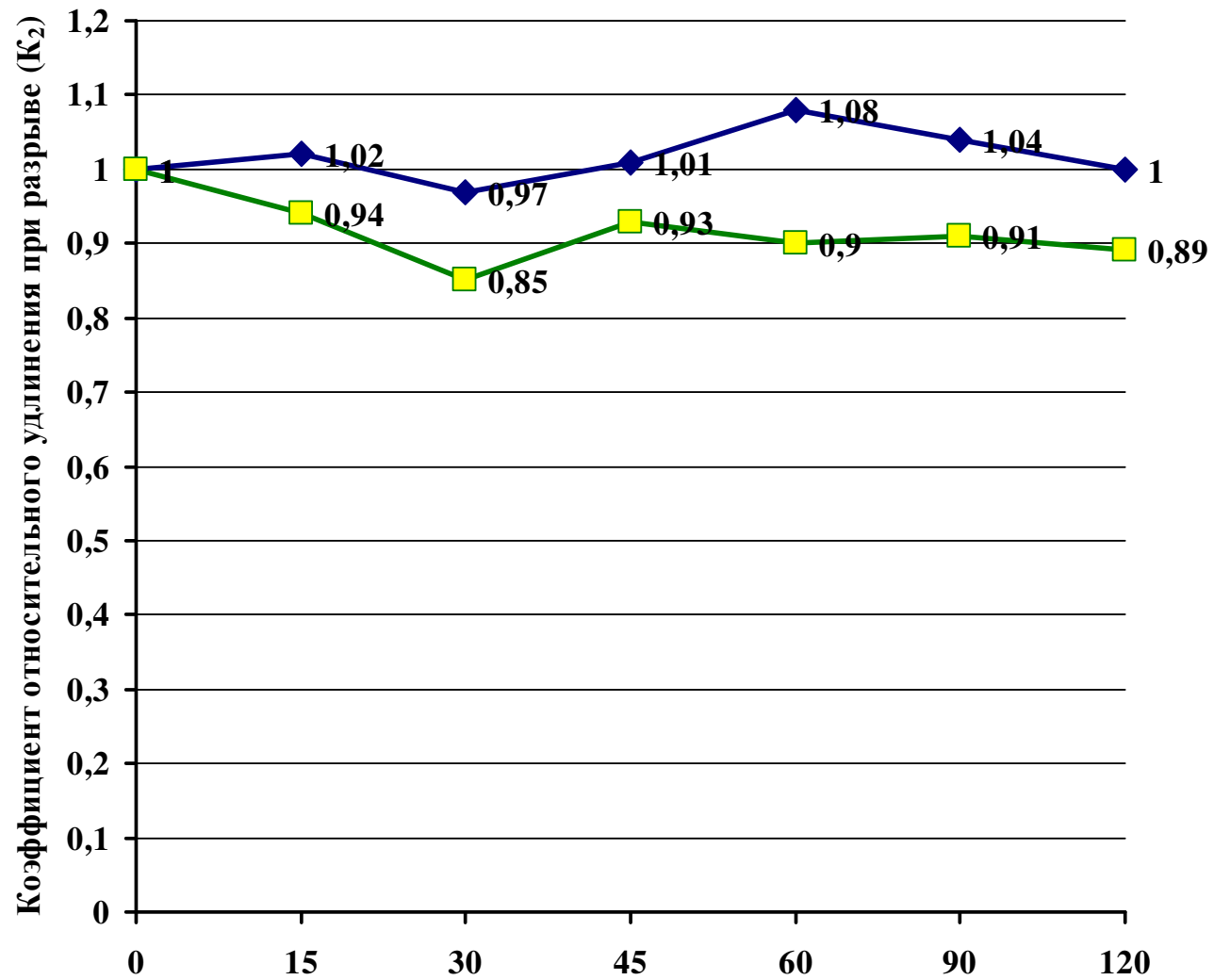
<b>Наименование показателей</b>	<b>Результаты испытаний ПВХ пластика И 40–13 А</b>	
	<b>Серийный (стабилизатор ТООС)</b>	<b>Опытный, Ca-Zn сист.</b>
<b>Определение изменения цвета в процессе светового старения в климатической камере КСР-1 под лампами ДНАТ-400 при температуре 70°С в течение 240 ч</b>	<b>Изменения цвета не произошло</b>	
<b>Определение времени изменения цвета в процессе теплового воздействия при температуре 180 °С, мин</b>	<b>150</b>	<b>150</b>

**Как следует из приведенных выше данных образцы ПВХ пластиката марки И 4013 А с применением стабилизирующей системы на основе Са-Zn соединений не уступают по параметрам “термостабильности”, определяемой по различным методикам и устойчивости цвета в условиях светового старения и теплового воздействия пластикату серийного состава с применением ТОСС**



С целью прогнозирования поведения разрабатываемого пластика в условиях эксплуатации проведено определение изменения прочности и относительного удлинения при разрыве в процессе длительного теплового старения при температуре 100 °С.

**Зависимость изменения коэффициента  
сохранения относительного удлинения при  
разрыве ПВХ пластиката типа И40-13А с  
различными системами стабилизаторов от  
времени старения при температуре 100 °С**



- ◆ И40-13А, серийный (стабилизатор ТОСС)
- И40-13А, опытный (система Ca-Zn)

Сутки

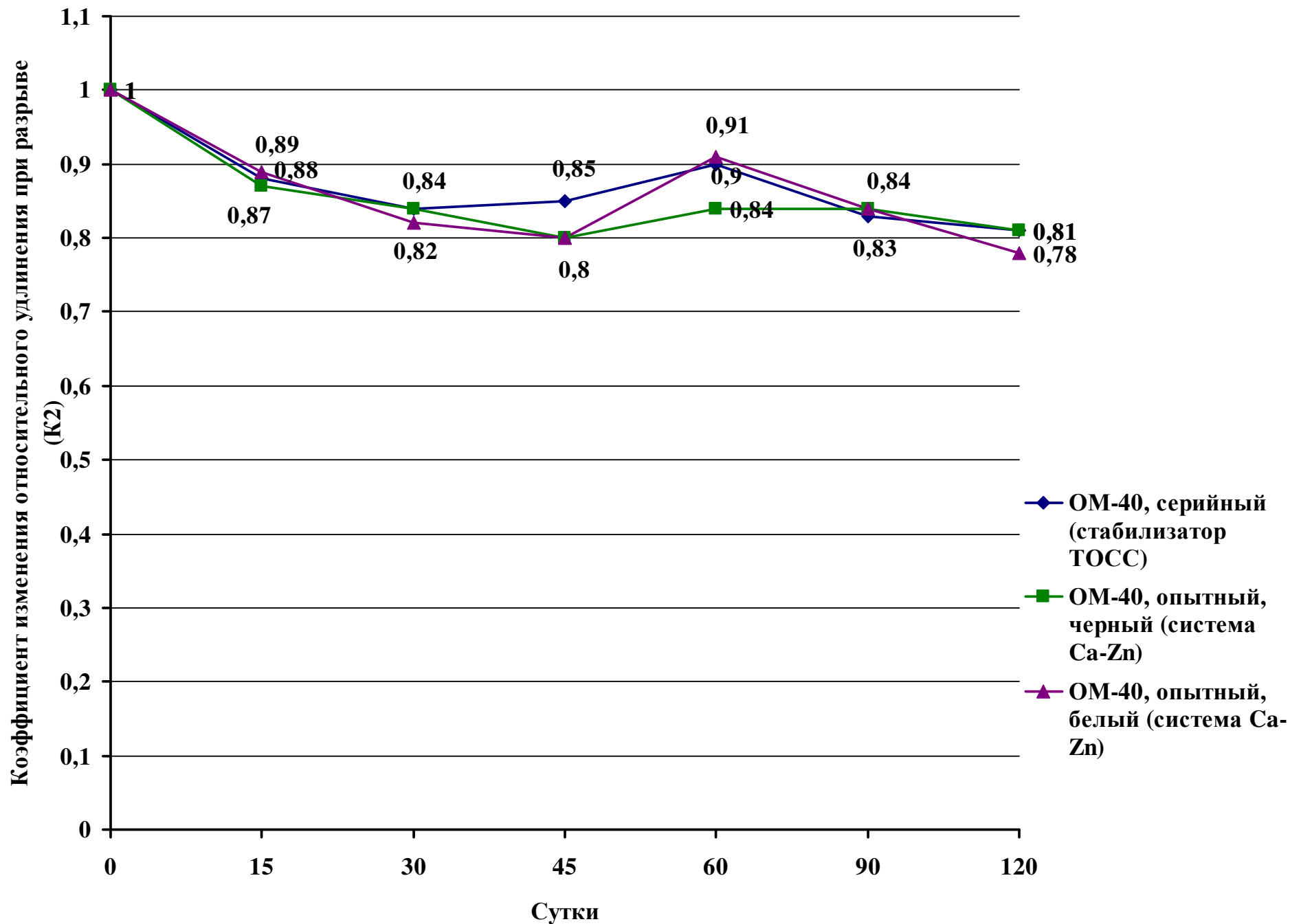
ОАО «ВНИИКП» - 2007 год

- **Как видно из хода кривых зависимости изменения коэффициента сохранения относительного удлинения при разрыве ПВХ пластиката типа И40-13А с различными системами стабилизаторов от времени старения образцы пластиката с применением ТОСС и Са-Zn системой обладают одинаковой устойчивостью в условиях длительного старения при температуре 100 °С: фактическая величина относительного удлинения при разрыве составляет для И 40-13А серийного - 273%, а для И 40-13А с Са-Zn системой - 266%**

**Параллельно были проведены испытания образцов ПВХ пластика типа ОМ-40 также с применением стабилизирующей системы на основе Са-Zn соединений в сравнении с пластиком марки ОМ-40 серийного состава.**

**Результаты испытаний свидетельствуют о том, что и варианты пластика марки ОМ-40 (черного и белого цвета) не уступают серийному пластику марки ОМ-40 по испытанным показателям**

- **Зависимость изменения коэффициента сохранения относительного удлинения при разрыве ПВХ пластика типа ОМ-40 с различными системами стабилизаторов от времени старения при температуре 100 °С**



**Как видно из хода кривых зависимости изменения коэффициента сохранения относительного удлинения при разрыве ПВХ пластиката типа ОМ-40 с различными системами стабилизаторов от времени старения**

**образцы пластиката типа ОМ-40 с применением ТОСС и Са-Zn системой также обладают одинаковой устойчивостью в условиях длительного старения при температуре 100 °С:**

**фактическая величина относительного удлинения при разрыве составляет для ОМ-40 серийного - 273%, а для ОМ-40 с Са-Zn системой - 290% (черный) и 299% (белый)**



**Определение технологических свойств ПВХ  
пластиков марок И 40-13А, рец 8/2  
(серийного состава и в исполнении “БС”)**

Определение технологических свойств ПВХ пластиков марки –И40-13А рец. 8/2 и марки И 40-13А-БС рец. 8/2-БС-В1 производства ОАО «ВХЗ» проводилось на лабораторном экструдере Пластикордер фирмы «Брабендер» со следующими характеристиками:

Диаметр червяка – 19,0 мм

L/D – 25

Лабораторный экструдер оборудован головкой для экструдирования жгутика (диаметр фильеры – 2,0). При определении технологических свойств пластика на лабораторном экструдере измеряли частоту вращения червяка и крутящий момент на валу червяка.

**Результаты определения технологических свойств ПВХ  
пластика марки И 40-13А, рец.8/2 и И 40-13А БС,рец.8/2-БС**

Марка, номер партии	№ ре- жи- ма	Установленная температура по зонам				Частот а враще- ния, мин <sup>-1</sup>	Крутящ ий момент, Нм	Качество поверхности
		1	2	3	Го- лов- ка			
<b>Изготовление жгута (диаметр фильеры – 2,0 мм)</b>								
И40-13А рец. 8/2 п. 02420	1	135	145	155	165	80	56-57	Поверхность ровная, гладкая, пор нет
	2	145	155	165	175	30	26-27	Поверхность ровная, гладкая, у выхода из головки «дымит»,пор нет
И40-13А –БС рец. 8/2- БС-В1 п. 4093	1	135	145	155	165	80	46-47	Поверхность ровная, гладкая, пор нет
	2	145	155	165	175	30	22-23	Поверхность ровная, гладкая, у выхода из головки «дымит»,пор нет

Для проверки термостабильности при переработке осуществляли остановку экструдера на 20 мин при включенном обогреве зон экструдера. Подгорания ПВХ пластика марок И40-13А рец.8/2, И40-13А-БС рец. 582-БС-В1, О-40 рец. ОМ-40 и О-40-БС рец. ОМ-40-БС-В1 не наблюдалось.

Эффект “plate-out” отсутствует.

На Кольчугинском объединении “Электрокабель” с применением опытно-промышленных партий пластикатов марок И 40-13А и ОМ-40, изготовленных ОАО «ВХЗ» с учетом рекомендаций ОАО «ВНИИКП» с использованием стабилизирующих систем, не содержащих соединений свинца, были проведены изготовление и типовые испытания партии кабеля марки ВВГ 2×4 (ож)-0,66

В результате проведенных испытаний установлено, что переработка пластика не вызвала технологических затруднений и не потребовала корректировки принятых технологических режимов, а образец кабеля ВВГ 2×4 (ож)-0,66 соответствует требованиям ГОСТ 16442-80 “Кабели силовые с пластмассовой изоляцией”.

Разрабатываемым ПВХ пластикатам с применением стабилизаторов на основе Са-Zn систем присвоена маркировка: “Элигран”®

И 40-13 А, рец 8/2 - БС –В-1;

О -40-БС:

рец ОМ - 40 – БС-В

рец ОМ - 40 – БС-В

На основании результатов проведенных  
испытаний и исследований ОАО «ВХЗ» и  
ОАО «ВНИИКП»  
разработаны и с 01.01. 2007 года введены в  
действие ТУ 2246-485-05761784-2006  
“Пластикат поливинилхлоридный “Элигран”<sup>®</sup>  
для изоляции и защитных  
оболочек проводов и кабелей,  
не содержащий соединений свинца”

При разработке  
ТУ 2246-485-05761784-2006 с целью  
повышения технического уровня  
разработанного пластика и его  
конкурентоспособности ужесточены  
требования к новым маркам в сравнении с  
требованиями ГОСТ 5960-72 **“ПЛАСТИКАТ  
ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНЫЙ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ И  
ЗАЩИТНЫХ ОБОЛОЧЕК ПРОВОДОВ И  
КАБЕЛЕЙ”** для аналоговых марок:



для марки И 40-13А-БС (8/2-БС-В1)  
в сравнении с нормами ГОСТ 5960-72  
для марки И 40-13А в.с.:

- количество посторонних включений  
размером от 0,2 до 0,5 мм  
**не более 15 шт.**  
при норме ГОСТ 5960-72  
- не более 24 шт.;

- удельное объёмное электрическое сопротивление при 70°С -  
**не менее  $5 \cdot 10^{11}$  Ом·см**  
при норме ГОСТ 5960-72 не менее  
 $1 \cdot 10^{11}$  Ом·см;

– потери в массе при 160 °С в течение 6 ч - **не более 1,5 %**

при норме ГОСТ 5960-72

- не более 2,0 %;

– водопоглощение

**не более 0,15 %**

при норме ГОСТ 5960-72

- не более 0,25 %;

- сохранение относительного удлинения при разрыве после выдержки при  $(100\pm 2)$  °С в течение 7 сут.

не менее **90 %** при норме ГОСТ 5960-72 - не менее **80 %** .

для марки О -40 – БС (ОМ-40-БС-В1)  
в сравнениями с нормами ГОСТ 5960-72  
для марки О 40 (рец. ОМ-40) в.с. :

- удельное объёмное электрическое  
сопротивление при 20 °С -

**не менее  $5 \cdot 10^{11}$  Ом·см**

при норме ГОСТ 5960-72

- не менее  $1 \cdot 10^{10}$  Ом·см ;

- прочность при разрыве -

**не менее 13,0 МПа**

при норме ГОСТ 5960-72

- не менее 11,8 МПа;

- потери в массе при 160 °С в течение 6 ч  
**не более 1,5%**

при норме ГОСТ 5960-72

- не более 3,0 %;

- водопоглощение  
**не более 0,25%**

при норме ГОСТ 5960-72

- не более 0,4 %;



сохранение относительного удлинения  
при разрыве после выдержки при  
(100±2) °С в течение 7 суток -

**не менее 90 %**

при норме ГОСТ 5960-72

- не менее 80 % .

В отличие от ГОСТ 5960-72 в таблицу технических требований внесены цифровые значения требований по показателям:

- «Горючесть, КИ» - не менее 24 %
- «Цветостойкость - цветовое различие  $\Delta E$ » для марки И 40-13А-БС и рец. ОМ-40-БС-В1 не более 4,3.

- На 22 кабельных завода направлено рекомендательное письмо относительно возможности заказа ПВХ пластиката по ТУ **2246-485-05761784-2006**  
**“Пластикат поливинилхлоридный  
“Элигран”®**

**для изоляции и защитных  
оболочек проводов и кабелей,  
не содержащий соединений свинца”**

**Номера писем**

**7/5 -3 - 7/5-24 от 29.01.07**

- Европейскими Директивами стандартов RoHS (Restriction of Hazardous Substances) в Европе с 1 июля 2006 г. ограничено применение ряда опасных веществ в электро- и электронном оборудовании, в частности свинца, кадмия и др.
- В то же время, применяемые в отечественной кабельной промышленности ПВХ пластикаты (ГОСТ 5960-72), содержат в своих рецептурах стабилизаторы в основном
  - на основе сульфата свинца.
- В обеспечение возможности поставок отечественными кабельными предприятиями продукции для изделий, поставляемых на экспорт, и доведения отечественных материалов до требований международных стандартов, ОАО «ВНИИКП» совместно с ОАО «Владимирский химический завод» в инициативном порядке провели в 2006 году разработку кабельных ПВХ пластикатов общего назначения типа И40-13А и ОМ-40, в рецептурах которых используются новые типы стабилизаторов, не содержащие соединений свинца.
- Разработанные пластикаты прошли всесторонние испытания и по нормируемым характеристикам, а также уровню стабилизации находятся на уровне традиционных рецептур.
- Выпуск ПВХ пластикатов осуществляет ОАО «Владимирский химический завод» по ТУ 2246-485-05761784-2006 «Пластикат ПВХ Элигран® для изоляции и защитных оболочек проводов и кабелей, не содержащий солей свинца».
- Стоимость этих ПВХ пластикатов не превышает стоимости традиционных серийных свинецсодержащих пластикатов.
- Рекомендуем провести опробование указанных ПВХ пластикатов при изготовлении продукции номенклатуры Вашего предприятия.
- За получением вышеуказанных разработанных пластикатов прошу обращаться на ОАО «Владимирский химический завод» или в ОАО «ВНИИКП».
- Генеральный директор

ОАО «ВНИИКП» - 2007 год

Г. И. Мещанов

**Аналогичные работы по созданию и исследованию кабельных марок ПВХ пластиката, не содержащих соединений свинца в настоящее время проводятся с ОАО “Каустик”(г. Стерлитамак) и ООО фирмой “Проминвест Пластик” (г. Рубежное)**

**ПВХ пластикаты  
соответствующие требованиям  
международных стандартов**

**Нормы для пластикатов марок  
И 40-13А-В-УІ-1-2 и И 40-13А-В-УІ-4**

Наименование показателей	Норма для марок (рецептур)	
	И 40-13А-В-УІ-1-2	И 40-13А -В-УІ-4
<p>Количество посторонних включений, шт, не более, размером, мм:</p> <p>а) до 0,5</p> <p>б) свыше 0,5</p>	<p>15</p> <p>отсутствуют</p>	<p>15</p> <p>отсутствуют</p>
<p>Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·см, не менее</p> <p>а) при 20 °С</p> <p>б) при 70 °С</p>	<p><math>5 \cdot 10^{13}</math></p> <p><math>5 \cdot 10^{11}</math></p>	<p><math>5 \cdot 10^{13}</math></p> <p><math>5 \cdot 10^{11}</math></p>
Прочность при разрыве, МПа, не менее	19,6	19,6
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	250	250
Температура хрупкости, °С	минус 40	минус 40



Наименование показателей		Норма для марок (рецептур)	
		И 40-13А-В-УІ-1-2	И 40-13А -В-УІ-4
Потери в массе при 160 °С в течение 6 ч, %, не более		1,5	1,5
Потери в массе, мг/см <sup>2</sup> , не более	при (80±2) °С в течение 7 суток	2,0	не определяется
	при (100±2)°С в течение 7 суток	не определяется	1,0
Светостойкость при 70 °С, ч, не менее		1 000	1 000
Горючесть по КИ, %, не менее		22	22
Твердость по Шору А, усл. ед., не менее		75	75
Водопоглощение, %, не более		0,15	0,15
Температура размягчения, °С		180±10	180±10

Наименование показателей	Норма для марок (рецептур)	
	И 40-13А-В-УІ-1-2	И 40-13А -В-УІ-4
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,28-1,32	1,28-1,32
Цветостойкость в везерометре при 70 °С, ч, не менее	96	96
Максимальное изменение прочности при разрыве после выдержки при (100±2) °С в течение 7 суток, %	±20	±20
Прочность при разрыве после выдержки при (100±2) °С в течение 7 суток, МПа, не менее	15,5	15,5
Максимальное изменение относительного удлинения при разрыве после выдержки при (100±2) °С в течение 7 суток, %	±20	±20
Относительное удлинение при разрыве после выдержки при (100±2) °С в течение 7 суток, %, не менее	200	200

Наименование показателей		Норма для марок (рецептур)	
		И 40-13А-В-УІ-1-2	И 40-13А -В-УІ-4
Стойкость к продавливанию под нагрузкой, %, не более	при $(80\pm 2)$ °С в течение 4/6 ч	50	не определяется
	при $(90\pm 2)$ °С в течение 4/6 ч	не определяется	50
Термостабильность при $(200\pm 0,5)$ °С, мин, не менее		не определяется	100
Стойкость к растрескиванию при $(150\pm 2)$ °С, ч		1	1

**Разработаны ТУ 2246-486-  
05761784-2006 «Пластикат  
поливинилхлоридный Элигран®  
для изоляции и защитных  
оболочек кабелей, разработан-  
ный для обеспечения  
требований стандарта VDE  
0207»**