

Международный
полимерный
технологический форум
IPTF 2023



Санкт-Петербург
23-24 мая 2023 года

Разработка и производство в России комплексных стабилизаторов для переработки ПВХ

Докладчик: Кассин Артём Сергеевич,
заместитель генерального директора ООО «Химстаб»



HIMSTAB

Крупнейшие производители комплексных стабилизаторов из развитых стран G7

1. Adeka Corporation, 1917, Япония.
2. Baerlocher, 1823, Германия.
3. Chemson Polymer Additive, 1942, Австрия.
4. Galata Chemicals, 1960, США.
5. PMC Organometallics, 1994, США.
6. Reagens, 1952, Италия.
7. Sun Ace Corporation, 1940, Япония.
8. Valtris Specialty Chemicals, 1950, США.



Фриц Клатте (1880-1934)

Указаны годы основания компаний или их предшественников, месторасположения штаб-квартир.

Освоение производства комплексных стабилизаторов развивающимися странами

1. Akdeniz Kimya, 1976, Турция.
2. Goldstab Organics, 1997, Индия.
3. Jiangsu Uniwel Chemistry, 1991, Китай.
4. KD Chem, 1986, Южная Корея.
5. Pau Tai Industrial Corporation, 1972, Тайвань.
6. PT Timah, 1976, Индонезия.
7. Shital Industries, 1977, Индия.
8. Songwon Industrial Group, 1965, Южная Корея.
9. Vikas Ecotech, 1984, Индия.



Указаны годы основания компаний или их предшественников, месторасположения штаб-квартир.

Структура потребления комплексных стабилизаторов в России

Регион происхождения	2012	2022
Европа	78%	48%
Турция	15%	34%
Азия	7%	16%
Россия	0%	2%
	100%	100%



2012

Производитель	Страна происхождения	Количество, т	Количество, %
ИКА	Германия, Бельгия	7 903	33%
Reagens	Германия, Италия	2 930	12%
Chemson	Австрия	2 912	12%
Akdeniz	Турция	2 495	10%
Baerlocher	Германия, Италия	2 380	10%
Profine	Германия	1 360	6%
Kimflor	Турция	900	4%
Dansuk	Южная Корея	559	2%
Akcros Chemicals	Великобритания	517	2%
WoChang	Южная Корея	400	2%
Прочие	Китай	1 606	7%
		23 962	100%

2022

Производитель	Страна происхождения	Количество, т	Количество, %
Akdeniz Chemson	Турция	6 691	25%
Reagens	Германия, Италия	5 811	22%
Akdeniz Chemson	Австрия	2 136	8%
Baerlocher	Турция	2 042	8%
ИКА	Германия	1 365	5%
Baerlocher	Германия, Италия	1 288	5%
Profine	Германия	1 142	4%
Valtris	Великобритания	922	3%
Nimbasia	Индия	864	3%
Прочие		4 151	17%
		26 412	100%

Сегодняшняя реальность

1. Деглобализация.
2. Френдшоринг*.
3. Удлинение цепочек поставок, усложнение и удорожание логистики.
4. Сложности в проведении международных расчетов.

* *Френдшоринг (от англ. friendshoring) или аллишоринг (от англ. allyshoring) — это производство и закупка товаров в странах, которые являются геополитическими союзниками.*



Задачи для российской промышленности

1. «Обеспечить научно-техническое и промышленное развитие для создания на своей территории критически важных технологий».
2. Пройти путь «азиатских тигров»:
 - Разработать линейку комплексных стабилизаторов.
 - Наладить промышленное производство комплексных стабилизаторов для основных категорий потребителей.

Цель:

1. Исключить риски остановки производства из-за невозможности поставки сырья.
2. Снизить затраты переработчиков на сырьё.



Стратегия разработок

1. Формулирование требований к стабилизатору, исходя из требований к использованию продукта и особенностей технологического процесса.
2. Следование принципу «достаточного качества».
3. Использование отечественного сырья.

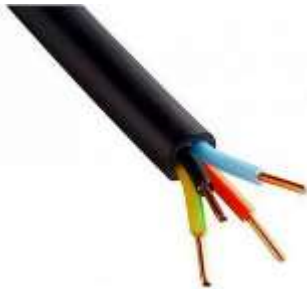


Критерий оценки результата – сравнение с «промышленным стандартом».*

** Промышленный стандарт – известная и широко используемая марка стабилизатора от иностранного производителя.*

Марочный ассортимент термостабилизаторов Химстаб

Марка	Область применения
К-70, К-7081	Оболочка контрольного, силового и монтажного кабеля, внутреннее заполнение силового кабеля
К-70 УЦ	Оболочка установочного кабеля
К-90, К-9081	Изоляция контрольного, силового, монтажного и установочного кабеля
К-90 УЦ	Изоляция силового и монтажного кабеля
К-1251	Изоляция прозрачного провода
К-1252	Изоляция автопровода и греющего провода
Т	Окрашенные труба, технический, вспененный профиль
Т УЦ	Белые труба, технический, вспененный профиль
П	Прозрачные плёнки и листы



Результаты испытаний стабилизатора Химстаб КЦ К-70

Базовая рецептура негорючей оболочки

№	Наименование	НП 3032	
		К-70	Пром. станд.
		м.ч.	м.ч.
1	ПВХ 271 РС	100	100
2	ДОТФ	48	48
3	ЭСМ	1	1
4	ХП-470	14	14
5	Химстаб КЦ К-70	4	-
6	Промышленный стандарт	-	4
7	Стеариновая кислота	0,3	0,3
8	Трёхокись сурьмы	3	3
9	Технический углерод	1	1
10	Мел природный МК-60	60	60
Итого		231,3	231,3

Результаты испытаний

Статическая термостабильность при 200 °С, мин.	129,9	62,1
Динамическая термостабильность, мин.	22	20
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом*см	9,30E+14	9,74E+14
Твёрдость, Шор А	82	82
Плотность, г/куб.см	1,46	1,47
Температура размягчения по Вика, °С	53,9	55,4
Прочность до старения, Н/кв.мм	14,72	14,26
Относительное удлинение до старения, %	303,59	275,9

Испытания проведены в Центре развития ПВХ ООО «РусВинил» в рамках совместного проекта. Определение характеристик выполнено по внутренним методикам ООО «РусВинил».

Результаты испытаний стабилизатора Химстаб КЦ К-70

Базовая рецептура внутреннего заполнения кабеля

№	Наименование	ППВ 28	
		К-70	Пром. станд.
		м.ч.	м.ч.
1	ПВХ 271 РС	100	100
2	ДОТФ	75	75
3	ЭСМ	1	1
4	Химстаб КЦ К-70	4	-
5	Промышленный стандарт	-	4
6	Стеариновая кислота	0,3	0,3
7	Трёхокись сурьмы	1	1
8	Мел природный МК-60	300	300
Итого		481,3	481,3

Результаты испытаний

Статическая термостабильность при 200 °С, мин.	162,1	130,5
Динамическая термостабильность, мин.	24	22
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом*см	-	-
Твёрдость, Шор А	87,2	89
Плотность, г/куб.см	1,83	1,83
Температура размягчения по Вика, °С	68,4	74,6
Прочность до старения, Н/кв.мм	4,96	5,48
Относительное удлинение до старения, %	186,61	173,28

Испытания проведены в Центре развития ПВХ ООО «РусВинил» в рамках совместного проекта. Определение характеристик выполнено по внутренним методикам ООО «РусВинил».

КОМПЛЕКСНЫЙ Ca-Zn СТАБИЛИЗАТОР ООО «ХИМСТАБ» КЦ К-70 НЕГОРЮЧАЯ ОБОЛОЧКА И ВНУТРЕННЕЕ ЗАПОЛНЕНИЕ КАБЕЛЯ

Соответствует по своим характеристикам промышленному аналогу.

Рекомендован к промышленным тестам по результатам триалов в «Центре Развития ПВХ» ООО «РусВинил».

	ООО «Химстаб» КЦ К-70	«Промышленный аналог»
✓ Динамическая термостабильность расплава*	● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ○
✓ Статическая термостабильность расплава**	● ● ● ● ●	● ● ● ● ○ ○
✓ Удельное объемное электрическое сопротивление	● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●
✓ Температура размягчения по Вика	● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●
✓ Прочность при растяжении	● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●
✓ Относительное удлинение при растяжении	● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●
✓ Твердость, Шор А	● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●
✓ Плотность	● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●
✓ Реологические характеристики*	● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●

* - Характеристики определены на пластографе (реометр крутящего момента) НААКЕ™

** - Характеристики определены на приборе 895 Professional PVC Thermomat посредством дегидрохлорирования

Отв.: Руководитель службы технического сервиса и RnD ООО «РусВинил»
 Иван Логутов
 моб.: +79101003569
 e-mail: Ivan.Logutov@rusvinyl.ru

Результаты испытаний стабилизатора Химстаб КЦ К-90

Базовая рецептура кабельной оболочки

№	Наименование	ППО 2035	
		К-90	Пром. станд.
		м.ч.	м.ч.
1	ПВХ 271 РС	100	100
2	ДОТФ	50	50
3	ЭСМ	1	1
4	Химстаб КЦ К-90	5	-
5	Промышленный стандарт	-	4
6	Стеариновая кислота	0,3	0,3
7	Белила цинковые	2	2
8	Трёхокись сурьмы	3	3
9	Борат цинка	4	4
10	Технический углерод	1	1
11	Мел природный МК-60	80	80
12	Гидроксид алюминия	40	40
Итого		286,3	285,3

Результаты испытаний

Статическая термостабильность при 200 °С, мин.	67,7	48,4
Динамическая термостабильность, мин.	22	20
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом*см	8,50E+12	1,68E+15
Твёрдость, Шор А	90,2	91,4
Плотность, г/куб.см	1,63	1,63
Температура размягчения по Вика, °С	67,1	65,6
Прочность до старения, Н/кв.мм	10,18	10,33
Относительное удлинение до старения, %	139,28	141,82

Испытания проведены в Центре развития ПВХ ООО «РусВинил» в рамках совместного проекта. Определение характеристик выполнено по внутренним методикам ООО «РусВинил».

КОМПЛЕКСНЫЙ Ca-Zn СТАБИЛИЗАТОР ООО «ХИМСТАБ» КЦ К-90 ОБОЛОЧКА КАБЕЛЯ

Соответствует по своим характеристикам промышленному аналогу.

Рекомендован к промышленным тестам по результатам триалов в «Центре Развития ПВХ» ООО «РусВинил».

	ООО «Химстаб» КЦ К-90	«Промышленный аналог»
✓ Динамическая термостабильность расплава*	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓*** Статическая термостабильность расплава**	● ● ● ● ○ ○	● ● ● ● ●
✓ Удельное объемное электрическое сопротивление	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Температура размягчения по Вика	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Прочность при растяжении	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Относительное удлинение при растяжении	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Твердость, Шор А	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Плотность	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Реологические характеристики*	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●

* - Характеристики определены на пластографе (реометр крутящего момента) HAAKE™

** - Характеристики определены на приборе 895 Professional PVC Thermomat посредством дегидрохлорирования

*** - При хороших результатах динамической термостабильности снижение статической термостабильности расплава не оказывает влияние на процесс переработки и потребительские свойства готовой продукции

Отв.: Руководитель службы технического сервиса и RnD ООО «РусВинил»
 Иван Логутов
 моб.: +79101003569
 e-mail: Ivan.Logutov@rusvinyl.ru

Результаты испытаний стабилизатора Химстаб КЦ К-90 УЦ

Базовая рецептура кабельной изоляции

№	Наименование	ППИ 2032	
		К-90 УЦ	Пром. станд.
		м.ч.	м.ч.
1	ПВХ 271 РС	100	100
2	ДОТФ	45	45
3	ЭСМ	1	1
4	Химстаб КЦ К-90 УЦ	4	-
5	Промышленный стандарт	-	4
6	Стеариновая кислота	0,3	0,3
7	Трёхокись сурьмы	1	1
8	Борат цинка	2	2
9	Мел природный МК-60	80	80
10	Гидроксид алюминия	20	20
Итого		253,3	253,3

Результаты испытаний

Статическая термостабильность при 200 °С, мин.	164,3	197,0
Динамическая термостабильность, мин.	24	20
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом*см	9,06E+13	6,94E+13
Твёрдость, Шор А	93	92
Плотность, г/куб.см	1,57	1,59
Температура размягчения по Вика, °С	64,3	65,4
Прочность до старения, Н/кв.мм	12,98	12,81
Относительное удлинение до старения, %	163	161

Испытания проведены в Центре развития ПВХ ООО «РусВинил» в рамках совместного проекта. Определение характеристик выполнено по внутренним методикам ООО «РусВинил».

КОМПЛЕКСНЫЙ Ca-Zn СТАБИЛИЗАТОР ООО «ХИМСТАБ» КЦ К-90 УЦ ИЗОЛЯЦИЯ КАБЕЛЯ

Соответствует по своим характеристикам промышленному аналогу.

Рекомендован к промышленным тестам по результатам триалов в «Центре Развития ПВХ» ООО «РусВинил».

	ООО «Химстаб» КЦ К-90 УЦ	«Промышленный аналог»
✓ Динамическая термостабильность расплава*	● ● ● ● ●	● ● ● ● ○
✓ Статическая термостабильность расплава**	● ● ● ● ○	● ● ● ● ●
✓ Удельное объемное электрическое сопротивление	● ● ● ● ●	● ● ● ● ○
✓ Температура размягчения по Вика	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Прочность при растяжении	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Относительное удлинение при растяжении	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Твердость, Шор А	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Плотность	● ● ● ● ●	● ● ● ● ○
✓ Реологические характеристики*	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●

* - Характеристики определены на пластографе (реометр крутящего момента) HAAKE™

** - Характеристики определены на приборе 895 Professional PVC Thermomat посредством дегидрохлорирования

Отв.: Руководитель службы технического сервиса и RnD ООО «РусВинил»
 Иван Логутов
 моб.: +79101003569
 e-mail: Ivan.Logutov@rusvinyl.ru

Результаты испытаний стабилизатора Химстаб КЦ К-125

Базовая рецептура высокотемпературного пластика

№	Наименование	ИТ-105	
		К-125	Пром. станд.
		м.ч.	м.ч.
1	ПВХ 271 РС	100	100
2	ТОТМ	60	60
3	Химстаб КЦ К-125	10	-
4	Промышленный стандарт	-	10
5	Стеариновая кислота	-	0,2
6	Воск ПВ-200	0,6	-
7	Диоксид титана	1	1
Итого		171,6	171,2

Результаты испытаний

Статическая термостабильность при 200 °С, мин.	247,4	225,6
Динамическая термостабильность, мин.	25	25
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом*см	1,49E+13	1,49E+13
Твёрдость, Шор А	79	81
Плотность, г/куб.см	1,24	1,25
Температура размягчения по Вика, °С	47,6	47,1
Прочность до старения, Н/кв.мм	17,91	18,12
Относительное удлинение до старения, %	374,61	347,22

Испытания проведены в Центре развития ПВХ ООО «РусВинил» в рамках совместного проекта. Определение характеристик выполнено по внутренним методикам ООО «РусВинил».

КОМПЛЕКСНЫЙ Ca-Zn СТАБИЛИЗАТОР ООО «ХИМСТАБ» КЦ К-125 ТЕРМОСТОЙКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

Соответствует по своим характеристикам промышленному аналогу.

Рекомендован к промышленным тестам по результатам триалов в «Центре Развития ПВХ» ООО «РусВинил».

	ООО «Химстаб» КЦ К-125	«Промышленный аналог»
✓ Динамическая термостабильность расплава*	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Статическая термостабильность расплава**	● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ○
✓ Удельное объемное электрическое сопротивление	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Температура размягчения по Вика	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Прочность при растяжении	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Относительное удлинение при растяжении	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Твердость, Шор А	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Плотность	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
✓ Реологические характеристики*	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●

* - Характеристики определены на пластографе (реометр крутящего момента) HAAKE™

** - Характеристики определены на приборе 895 Professional PVC Thermomat посредством дегидрохлорирования

Отв.: Руководитель службы технического сервиса и RnD ООО «РусВинил»
 Иван Логутов
 моб.: +79101003569
 e-mail: Ivan.Logutov@rusvinyl.ru

Результаты испытаний стабилизатора Химстаб КЦ Т

Рабочая рецептура трубы

№	Наименование	Труба	
		Т	Пром. станд.
		м.ч.	м.ч.
1	Поливинилхлорид	100	100
2	Акриловый модификатор перерабатываемости	1,3	1,3
3	Химстаб КЦ Т	2,4	-
4	Промышленный стандарт (Pb)	-	2,4
5	Хлорированный полиэтилен	5	5
6	Моностеарат глицерина	0,3	0,3
7	Окисленный высокомолекулярный ПЭ воск	0,15	0,15
8	Окисленный низкомолекулярный ПЭ воск	0,3	0,3
9	Мел природный	30	30
Итого		139,45	139,45

Результаты испытаний

Температура смешения, °С	185	185
Скорость вращения валов, об./мин.	30	30
Время пластикации, сек.	52	82
Время достижения минимума (В), сек.	24	42
Момент при минимуме, Н*м	24,7	17,7
Температура при минимуме, °С	166,8	171,7
Время достижения максимума (Х), сек.	56	88
Момент при максимуме, Н*м	31,6	29,8
Температура при максимуме, °С	177,0	180,3
Момент в конце теста (Е), Н*м	26,4	26,9
Температура в конце теста, °С	190,2	189,9
Динамическая термостабильность, мин.	10' 34"	8' 40"

Испытания проведены в лаборатории заказчика.

Результаты испытаний стабилизатора Химстаб КЦ Т УЦ

Рабочая рецептура белой стеновой панели

№	Наименование	Стеновая панель	
		Т УЦ	Пром. станд.
		м.ч.	м.ч.
1	Поливинилхлорид	100	100
2	Акриловый модификатор перерабатываемости	1,3	1,3
3	Химстаб КЦ Т УЦ	4	-
4	Промышленный стандарт (Pb)	-	4,5
5	Диоксид титана	4	4
6	Моностеарат глицерина	0,3	0,3
7	Дистеарат пентаэритрита	0,6	0,6
8	Микрорамор	100	100
9	Оптический отбеливатель	0,05	0,05
Итого		210,25	210,75

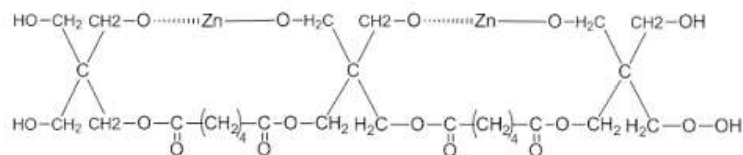
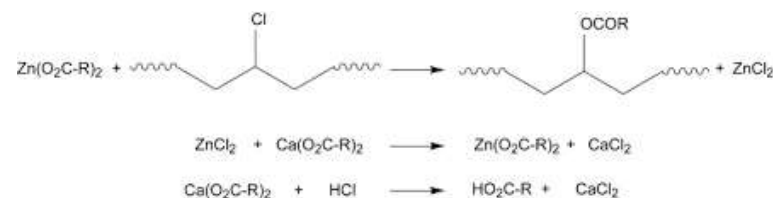
Результаты испытаний

Температура смешения, °С	200	200
Скорость вращения валов, об./мин.	60	60
Время пластикации, сек.	60	68
Время достижения минимума (В), сек.	30	32
Момент при минимуме, Н*м	12,1	10,9
Температура при минимуме, °С	170,8	170
Время достижения максимума (Х), сек.	62	72
Момент при максимуме, Н*м	42,2	41,8
Температура при максимуме, °С	185,0	184,6
Момент в конце теста (Е), Н*м	30,4	29,0
Температура в конце теста, °С	206,6	203,1
Динамическая термостабильность, мин.	20' 44"	15' 52"
Цвет плёнки после вальцевания в течение 15 мин. при температуре 200 °С	L=81,1	L=79,9
	a=+1,1	a=+1,7
	b=+2,4	b=+3,3

Испытания проведены в лаборатории заказчика.

Этапы разработки

1. Исследование состава «промышленного стандарта» с помощью спектроскопических, гравиметрических, титриметрических, хроматографических, микроскопических и иных инструментальных методов анализа с использованием методов разделения и концентрирования.
2. Разработка рецептуры стабилизатора с учётом требований к использованию продукта и особенностей технологического процесса.
3. Испытание лабораторного образца.
4. Испытание промышленного образца.
5. Промышленные испытания на рецептуре и оборудовании заказчика.



Что гарантирует качество продукции

1. Отбор поставщиков и контроль качества сырья:
 - Содержание основного вещества
 - Температура плавления
 - Гранулометрический состав
2. Контроль в процессе производства:
 - Технологический режим
3. Контроль качества готовой продукции:
 - Термостабильность
 - Влажность
 - Зольность
 - Насыпная плотность



Конкурентные преимущества

1. Сокращение и упрощение логистических цепочек, стабильность поставок.
2. Снижение запасов на стороне заказчика.
3. Адаптация к возможностям оборудования и технологического процесса заказчика.
4. Возможность замены импортных комплексных стабилизаторов без перестройки процесса производства.



Перспективы

1. Производство гранулированных продуктов.
2. Повышение комплексности решений:
 - Оконный профиль
 - Напольные покрытия
 - Мембраны
3. Производство одноpacketных стабилизаторов.



Спасибо за внимание!

Контакты ООО «Химстаб»

Е-mail: salestab@himstab.ru

Телефон: +7 (495) 789-86-77

Адрес: 141402, Московская область, г. Мытищи,
проезд 4529, владение 5, строение 1

Сайт: www.himstab.ru

