



Исследовательская группа

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,
металлургии и химической промышленности в СНГ

Обзор рынка кабельных пластикатов в СНГ

*Издание 3-е
дополненное и переработанное*

Демонстрационная версия

*Москва
май, 2011*

СОДЕРЖАНИЕ:

Аннотация.....	11
Введение	12
I. Технология производства кабельных пластикатов и используемое в промышленности сырье	14
I.1. Способы производства кабельных пластикатов	14
I.2. Основные поставщики сырья.....	17
I.3. Направления и объемы поставок сырья.....	24
II. Производство кабельных пластикатов в странах СНГ	27
II.1. Качество выпускаемой продукции	27
II.2. Объем производства кабельных пластикатов в странах СНГ	37
II.3. Основные предприятия-производители кабельных пластикатов в странах СНГ	39
II.4. Текущее состояние производителей кабельных пластикатов	43
II.4.1. "Сибур-Нефтехим" (ОАО "Капролактам") (Дзержинск, Нижегородская обл.)	43
II.4.2. ОАО "Владимирский химический завод" (Владимир).....	50
II.4.3. ОАО "Каустик" (Стерлитамак, Республика Башкортостан).....	58
II.4.4. ОАО "Саянскхимпласт" (Саянск, Иркутская обл.).....	64
II.4.5. Группа "Никохим": ОАО "Пласткаб" (Волгоград), ОАО "Полигран" (Тверь).....	68
II.4.6. ООО "Полимерпласт" (РП Верхнеднепровский, Смоленская обл.)....	75
II.4.7. ОАО ДПО "Пластик" (Дзержинск, Нижегородская обл.).....	77
II.4.8. ЗАО "Биохимпласт" (Дзержинск, Нижегородская обл.).....	80
II.4.9. ООО "Баишпласт" (Стерлитамак, Республика Башкортостан).....	83
II.4.10. ОАО "Уралхимпласт" (Нижний Тагил, Свердловская обл.)	85
II.4.11. ООО "Роспласт" (Волгоград).....	89
II.4.12. ООО "Вестпласт" (Переславль-Залесский, Ярославская обл.)	91
II.4.13. ООО "Экопласт-компаунд" (Подольск, Московская обл.).....	93
II.4.14. ЗАО "Казанский завод искусственных кож" (Казань, Республика Татарстан).....	94
II.4.15. ООО "БК-Технология НН" (Дзержинск, Нижегородская обл.).....	95
II.4.16. ООО "Витаон" (Дзержинск, Нижегородская обл.).....	96
II.4.17. ООО "Стройнижпласт" (Дзержинск, Нижегородская обл.).....	97
II.4.18. Компания "Проминвест Пластик" (Харьков, Украина).....	98
III. Экспорт-импорт кабельных пластикатов	101
III.1. Экспорт-импорт кабельных пластикатов в РФ в 1998-2010 гг.	101
III.1.1. Объем экспорта-импорта кабельных пластикатов в РФ в 1998-2010 гг.	101
III.1.2. Тенденции и особенности экспортно-импортных поставок кабельных пластикатов в России.....	103

III.1.3. Основные направления экспортно-импортных поставок кабельных пластиков в России	106
III.2. Экспорт-импорт кабельных пластиков на Украине в 1999-2010 г.	112
III.2.1. Объем экспорта-импорта кабельных пластиков на Украине в 1998-2010 гг.....	112
III.2.2. Тенденции и особенности экспортно-импортных поставок кабельных пластиков на Украине	114
III.2.3. Основные направления экспортно-импортных поставок кабельных пластиков на Украине.....	116
III.3. Импорт кабельных пластиков в других странах СНГ	118
IV. Обзор цен на кабельные пластикаты	120
IV.1. Внутренние цены на кабельные пластикаты в России и на Украине.....	120
IV.2. Динамика экспортно-импортных цен в РФ.....	123
IV.3. Динамика экспортно-импортных цен на Украине.....	128
V. Потребление кабельных пластиков в России/СНГ	132
V.1. Баланс потребления кабельных пластиков в России	132
V.2. Краткий обзор кабельной промышленности России.....	134
V.3. Баланс потребления кабельных пластиков на Украине.....	143
V.4. Потребление кабельных пластиков в других странах СНГ	146
V.5. Основные предприятия-потребители кабельных пластиков в РФ	151
V.5.1. ООО "Камский кабель" (Пермь).....	153
V.5.2. ОАО "Электрокабель" Кольчугинский завод" (Кольчугино, Владимирская обл.).....	156
V.5.3. ЗАО "Томсккабель" (Томск).....	158
V.5.4. ООО Кабельный завод "Алюр" (Великие Луки, Псковская обл.).....	160
V.5.5. ОАО "Завод "Сарансккабель" (Саранск, Республика Мордовия)	161
VI. Прогноз производства и потребления кабельных пластиков на период до 2015 г.	163
Приложение 1: Адресная книга производителей кабельных пластиков	164
Приложение 2: Адресная книга потребителей кабельного пластика	165

СПИСОК ТАБЛИЦ:

Таблица 1: Характеристика предприятий СНГ, располагающие мощностями по выпуску ПВХ	17
Таблица 2: Производство поливинилхлорида в СНГ в 2000-2010 гг. по предприятиям, тыс. т.....	18
Таблица 3: Производство пластификаторов в РФ в 2000-2010 гг. по предприятиям, тыс. т.....	20
Таблица 4: Поставки ПВХ и пластификаторов в 2004-2010 гг. (потребитель-поставщик), тыс. т	25
Таблица 5: Типы и марки кабельных пластикатов (согласно ГОСТ 5960-72) ...	27
Таблица 6: Требования к качеству различных марок пластика, предназначенного для изоляции (согласно ГОСТ 5960-72)	28
Таблица 7: Требования к качеству различных марок пластика, предназначенного для изготовления оболочек (согласно ГОСТ 5960-72) ..	30
Таблица 8: Требования к качеству различных марок пластика (согласно ГОСТ 5960-72)	33
Таблица 9: Требования к качеству пластика, выпускаемого в виде жгута (согласно ГОСТ 5960-72).....	34
Таблица 10: Марки кабельных пластикатов, выпускаемых предприятиями СНГ	36
Таблица 11: Производство кабельных пластикатов в странах СНГ в 1999-2010 гг., тыс. т.....	37
Таблица 12: Производство кабельных пластикатов российскими предприятиями в 1999-2010 г., тыс. т	40
Таблица 13: Производство кабельных пластикатов украинскими предприятиями в 1999-2010 гг., тыс. т.....	41
Таблица 14: Производственные показатели ОАО "Капролактам" в 2000-2010 гг., тыс. т	44
Таблица 15: Поставки пластификаторов на ОАО "Капролактам" в 2002-2010 гг. по поставщикам, т	46
Таблица 16: Крупнейшие потребители кабельного пластика производства ОАО "Капролактам" в 2003-2010 гг., тыс. т	47
Таблица 17: Доля кабельных пластикатов в общем объеме производства пластикатов на ВХЗ в 1999-2010 гг., тыс. т, %	51
Таблица 18: Основные поставщики сырья на ОАО "Владимирский химический завод" в 2002-2010 гг., тыс.т., т.....	54
Таблица 19: Крупнейшие потребители кабельного пластика производства ОАО "ВХЗ" в 2003-2010 гг., тыс. т	56
Таблица 20: Поставки пластификаторов на ОАО "Каустик" в 2002-2010 гг. по поставщикам, т.....	60
Таблица 21: Потребители кабельного пластика производства ОАО "Каустик" в 2003-2010 гг., тыс. т.....	62
Таблица 22: Производственные показатели ОАО "Саянскхимпласт" в 2000-2010 гг., тыс. т, %	64

Таблица 23: Поставки пластификаторов на ОАО "Саянскхимпласт" в 2002-2010 гг. по поставщикам, т	65
Таблица 24: Крупнейшие потребители кабельного пластиката, производства ОАО "Саянскхимпласт" в 2004-2010 гг.	66
Таблица 25: Производственные показатели ОАО "Пласткаб" в 2000-2010 гг., тыс. т	69
Таблица 26: Поставки пластификаторов на ОАО "Пласткаб" в 2004-2010 гг. по поставщикам, т.....	71
Таблица 27: Экспорт кабельного пластиката, производства ОАО "Пласткаб" в 2004-2010 гг. по странам, т, %	72
Таблица 28: Производственные показатели ОАО "Полигран" в 2000-2010 гг... ..	74
Таблица 29: Производственные показатели ОАО ДПО "Пластик" в 2000-2010 гг., тыс. т.....	77
Таблица 30: Поставки сырья на ДПО "Пластик" 2002-2010 гг. по поставщикам, т	78
Таблица 31: Экспорт ПВХ композиций производства ЗАО "Биохимпласт" в 2000-2010 гг., т.....	81
Таблица 32: Поставки сырья на ЗАО "Биохимпласт" в 2001-2010 гг. по поставщикам, т.....	81
Таблица 33: Поставки сырья на ОАО "Уралхимпласт" в 2002-2010 гг. по поставщикам, т.....	86
Таблица 34: Производственные показатели ОАО "Уралхимпласт" в 2000-2010 гг., тыс. т.....	87
Таблица 35: Поставки сырья на ООО "Роспласт" в 2004-2010 гг. по поставщикам, т.....	90
Таблица 36: Поставки ПВХ на ООО "Вестпласт" в 2006-2010 гг. по поставщикам, т.....	92
Таблица 37: Поставки ПВХ и производство пластикатов на ЗАО "Казанский завод искусственных кож" в 2002-2010 гг., т	94
Таблица 38: Поставки импортного сырья и объем производства пластикатов компанией "Проминвест Пластик" в 2000-2010 гг., тыс. т	98
Таблица 39: Основные поставщики сырья компании "Проминвест Пластик" в 2006-2010 гг., т.....	99
Таблица 40: Экспорт пластикатов компанией "Проминвест Пластик" в 2000-2010 гг. по странам, т	100
Таблица 41: Внешняя торговля кабельными пластикатами в 1998-2010 гг.....	102
Таблица 42: Доля экспорта кабельных пластикатов в общем объеме их производства в РФ в 1998-2010 гг., тыс. т, %	104
Таблица 43: Экспорт кабельных пластикатов российскими производителями в 1998-2010 гг., т.....	104
Таблица 44: Экспорт российских кабельных пластикатов по странам в 1998-2010 гг., т	106
Таблица 45: Экспорт кабельных пластикатов российскими предприятиями по странам в 2004-2010 гг., т.....	107

Таблица 46: Компании-поставщики кабельных пластиков в РФ в 2008-2010 гг., т	108
Таблица 47: Страны-поставщики кабельных пластиков в РФ в 1998-2010 гг., т	110
Таблица 48: Потребители импортных кабельных пластиков в РФ в 1998-2010 гг., т	111
Таблица 49: Внешняя торговля кабельными пластикатами на Украине в 1999-2010 гг., т	112
Таблица 50: Доля экспорта кабельных пластиков в общем объеме их производства на Украине в 1999-2010 гг., тыс. т, %	114
Таблица 51: Экспорт кабельных пластиков украинскими производителями в 1999-2010 гг., т.....	115
Таблица 52: Экспорт украинских кабельных пластиков по странам в 1999-2010 гг., т	116
Таблица 53: Страны-поставщики кабельных пластиков на Украину в 1999-2010 гг., т	117
Таблица 54: Компании-поставщики кабельных пластиков на Украину в 2006-2010 гг., т	117
Таблица 55: Страны-поставщики кабельных пластиков в СНГ в 2007-2010 гг., тыс. т	118
Таблица 56: Цены российских производителей на ПВХ пластикаты различных марок, руб./кг, без учета НДС	121
Таблица 57: Цены украинских производителей на кабельные пластикаты различных марок гр/т, с учетом НДС.....	122
Таблица 58: Экспортно-импортные цены на кабельные пластикаты в РФ в 1998-2010 гг., \$/т.....	123
Таблица 59: Экспортные цены российских производителей кабельных пластиков с разбивкой по странам в 2004-2010 гг., \$/т	125
Таблица 60: Цены компаний-поставщиков кабельных пластиков в РФ в 2008-2010 гг., \$/т.....	126
Таблица 61: Импортные цены на кабельные пластикаты для российских потребителей в 1998-2010 гг., \$/т	127
Таблица 62: Экспортно-импортные цены на кабельные пластикаты на Украине в 1999-2010 гг., \$/т.....	128
Таблица 63: Цены стран-поставщиков кабельных пластиков на Украину в 1999-2010 гг., \$/т.....	129
Таблица 64: Цены компаний-поставщиков кабельных пластиков на Украину в 2007-2010 гг., т.....	130
Таблица 65: Экспортные цены украинских производителей кабельных пластиков в 1999-2010 гг., \$/т.....	130
Таблица 66: Экспортные цены на украинский кабельный пластикат для стран-потребителей в 1999-2010 гг., \$/т	131
Таблица 67: Показатели потребления кабельных пластиков в России в 1998-2010 гг.....	133

Таблица 68: Показатели потребления кабельных пластиков на Украине в 1999-2010 гг.	133
Таблица 69: Показатели экономического роста в Российской Федерации в сравнении с предыдущим годом в 2003-2010 гг., %	134
Таблица 70: Темпы роста объемов производства кабельных изделий (по весу меди) в России и странах СНГ	135
Таблица 71: Выпуск кабельных изделий (по весу меди) в СНГ, тыс. т	146
Таблица 72: Основные потребители кабельных пластиков в России в 2006-2010 гг., тыс. т.....	152
Таблица 73: Поставки кабельных пластиков ООО "Камкабель" в 2002-2010 гг. по поставщикам, т	155
Таблица 74: Поставки кабельных пластиков ОАО "Электрокабель Кольчугинский завод" в 2002-2010 гг. по поставщикам, т	156
Таблица 75: Поставки кабельных пластиков ЗАО "Завод "Томсккабель" в 2006-2010 гг. по поставщикам, т.....	158
Таблица 76: Потребность в кабельных пластиках ЗАО "Томсккабель" по маркам, т.....	159
Таблица 77: Поставки кабельных пластиков ООО "Аллюр" в 2006-2010 гг. по поставщикам, т.....	160
Таблица 78: Потребность в кабельных полимерных материалах ОАО "Завод "Сарансккабель" по маркам, т.....	161
Таблица 79: Поставки кабельных пластиков ОАО "Завод "Сарансккабель" в 2006-2010 гг. по поставщикам, т.....	162

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1: Состав ПВХ-композиции, %	12
Рисунок 2: Динамика производства кабельных пластикатов в СНГ в 1999-2010 гг., тыс. т	38
Рисунок 3: Доля стран в производстве кабельных пластикатов в СНГ в 1999-2010 гг., %	38
Рисунок 4: Доля предприятий в производстве кабельных пластикатов в России в 2007-2010 гг., %	42
Рисунок 5: Динамика производства кабельного пластика в ОАО "Капролактам" в 1999-2010 гг., тыс. т	45
Рисунок 6: Динамика производства кабельного пластика в ОАО "Владимирский химический завод" в 1999-2010 гг., тыс. т	53
Рисунок 7: Динамика производства кабельного пластика в ОАО "Каустик" в 1999-2010 гг., тыс. т	61
Рисунок 8: Динамика производства кабельного пластика в ОАО "Саянскхимпласт" в 1999-2010 гг., тыс. т	65
Рисунок 9: Динамика производства кабельного пластика в ОАО "Пласткаб" и ОАО "Полигран" в 2000-2010 гг., тыс. т	70
Рисунок 10: Динамика производства кабельного пластика в ООО "Полимерпласт" в 2001-2010 гг., тыс. т	75
Рисунок 11: Динамика производства кабельного пластика в ОАО ДПО "Пластик" в 2000-2010 гг., тыс. т	78
Рисунок 12: Динамика производства ПВХ-композиций в ОАО "Биохимпласт" в 2008-2010 гг., тыс. т	80
Рисунок 13: Динамика производства пластика на ОАО "Уралхимпласт" в 2000-2010 гг., т	88
Рисунок 14: Динамика производства кабельного пластика на ООО "Роспласт" в 2004-2010 гг., т	89
Рисунок 15: Динамика экспортно-импортных поставок кабельных пластикатов в РФ в 1998-2010 гг., тыс. т	102
Рисунок 16: Доля предприятий в экспорте кабельных пластикатов в 2006-2010 гг., %	105
Рисунок 17: Динамика экспортно-импортных поставок кабельных пластикатов на Украине в 1999-2010 гг., тыс. т	112
Рисунок 18: Доля стран-импортеров украинских кабельных пластикатов в 2007-2010 гг., %	116
Рисунок 19: Динамика экспортно-импортных цен на кабельные пластикаты в РФ в 1998-2010 гг., \$/т	123
Рисунок 20: Поквартальное изменение цен на российские кабельные пластикаты в 2007-2010 гг., тыс. \$/т	124
Рисунок 21: Динамика экспортно-импортных цен на кабельные пластикаты на Украине в 1999-2010 гг., \$/т	128
Рисунок 22: Структура потребления полимерных композиций в кабельной промышленности России,%	140

Рисунок 23: Динамика производства кабельных изделий (по весу меди) на Украине в 2004-10 гг., тыс. т 144

Рисунок 24: Динамика потребления кабельных пластиков в СНГ в 2007-2010 гг., тыс. т 146

Рисунок 25: Прогноз производства и потребления кабельных пластиков в РФ до 2015 г., тыс. т 163

Аннотация

Данное исследование посвящено анализу рынка кабельных пластикатов в России и СНГ и прогнозу его развития. Отчет состоит из 6 частей, содержит 166 страниц, в том числе 25 рисунков, 79 таблиц и 2 приложения.

Методологически работа выполнялась в 2 этапа – "кабинетные" исследования и "полевая" деятельность. На первом этапе были проанализированы многочисленные источники информации. Прежде всего, данные государственных органов – Федеральной службы государственной статистики РФ (ФСГС РФ), Государственного комитета по статистике стран СНГ, Федеральной таможенной службы РФ (ФТС РФ), Государственного таможенного комитета Украины (ГТК Украины), статистики железнодорожных перевозок РФ. Кроме того, нами были использованы данные отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов предприятий-производителей и потребителей.

На втором этапе обобщенные данные подтверждались и уточнялись путем телефонных опросов специалистов рассматриваемых в этом отчете предприятий.

Все это позволило авторам выявить картину рынка кабельных пластикатов в СНГ и перспективы его развития.

В первой главе отчета приведены сведения о сырье, необходимом для производства кабельных пластикатов. Также в данной главе рассмотрена технология производства пластикатов. Кроме того, приведены данные об основных поставщиках сырья, направлениях и объемах поставок.

Вторая глава отчета посвящена производству кабельных пластикатов в странах СНГ. В данном разделе отчета приводятся статистические и оценочные данные по объемам выпуска пластикатов в СНГ. Кроме того, приведены качественные показатели получаемой продукции. Также здесь дана характеристика большинства производителей.

В третьей главе отчета приводятся данные о внешнеторговых операциях с кабельными пластикатами в России и на Украине (объемы поставок, основные поставщики и потребители). Кроме того, рассмотрен импорт пластикатов в другие страны Содружества.

В четвертой главе приведены сведения об уровне цен на внутреннем российском и украинском рынках. А также проанализированы данные об изменениях экспортно-импортных цен на продукцию в России и на Украине.

В пятой главе отчета рассматривается потребление кабельных пластикатов в России, на Украине и в других странах СНГ. В данном разделе приведен баланс производства–потребления этой продукции, дана характеристика кабельной промышленности стран СНГ, описано текущее состояние и перспективы развития крупнейших российских потребителей.

В шестой главе отчета приводится прогноз развития российского рынка кабельных пластикатов на период до 2015 г.

В приложении приведены адреса и контактная информация предприятий, выпускающих и потребляющих кабельные пластикаты в странах СНГ.

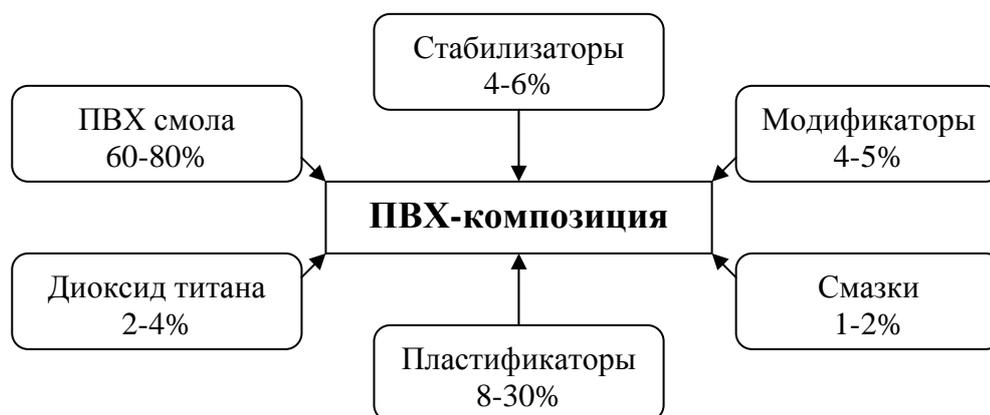
Введение

В настоящее время одним из наиболее распространенных пластиков является поливинилхлорид. По своим физическим свойствам ПВХ представляет собой физиологически безвредный материал белого цвета с молекулярной массой $(6-160) \cdot 10^3$ и плотностью 1,35-1,46 г/см³. Полимер устойчив к окислению и воздействию влаги, кислот, щелочей, растворов солей, жиров, спиртов и промышленных газов. Однако ПВХ обладает низкой термостабильностью. Процесс выделения хлористого водорода может начаться уже при температуре 70-80°C, а при 150-180°C скорость процесса резко возрастает, происходит быстрое разложение полимера с выделением хлористого водорода и углекислого газа. Практическая невозможность переработки поливинилхлорида в чистом виде и его разложение при тепловом воздействии является существенным недостатком полимера. Для того чтобы произвести переработку ПВХ, а также с целью обеспечения всей гаммы свойств, которыми должны обладать изделия, полученные из сырья на основе ПВХ, его смешивают с различными добавками.

Материал, содержащий ПВХ и добавки, обеспечивающие его технологические и эксплуатационные свойства, полученный специальным способом на специализированном оборудовании, по особой технологии, называется *поливинилхлоридной композицией (компаундом)*.

Компаунды выпускаются либо в виде гранул, либо в виде сыпучего порошка. ПВХ-композиции принято подразделять на пластифицированные (мягкие) и непластифицированные (жесткие). Пластифицированные композиции (пластикаты) содержат не менее 20 масс. ч. пластификатора. Жесткие композиции содержат не более 8 масс. ч. пластификатора или не содержат вовсе. Кроме того, в состав компаундов входят термостабилизаторы, наполнители, модификаторы, смазки, пигменты (рисунок 1).

Рисунок 1: Состав ПВХ-композиции, %



Источник: "ИнфоМайн"

Присутствие и содержание этих компонентов в композиции определяется её назначением. Например, для получения пористых изделий в состав ПВХ композиций вводят специальные добавки – порофоры, что позволяет получать материалы с плотностью в 1,5-2 раза меньшей по сравнению с монолитным материалом, а увеличение содержания пластификатора снижает температуру переработки и увеличивает эластичность изделий.

Поливинилхлоридные композиции являются полупродуктами для получения различного вида изделий. Наиболее широкое применение они находят для изготовления изоляции и оболочек электропроводов и кабелей, для производства шлангов, линолеума и плиток для пола, материалов для обивки мебели, профильно-погонажных изделий и искусственной кожи. При этом

Жесткие ПВХ-композиции применяются:

- для производства панелей и электророботов;
- оконного профиля;
- труб и гофрированных шлангов;
- плинтусов и аксессуаров.

Мягкие композиции делятся на кабельные и бескабельные пластикаты и используются:

- для изготовления кабельно-проводниковой продукции;
- обуви;
- продукции медицинского назначения;
- отделочных материалов;
- упаковки и др.

I. Технология производства кабельных пластиков и используемое в промышленности сырье

I.1. Способы производства кабельных пластиков

Технологический процесс получения кабельных пластиков состоит из нескольких стадий: подготовка сырья, приготовление суспензии, приготовление композиции, экструзия композиции.

Подготовка сырья включает в себя: прием поливинилхлорида в силос; прием пластификатора в емкости; прием стабилизаторов и других добавок на склад; размещение сырья в производственных помещениях в рабочих зонах; затирка пигментов и стабилизаторов. Подготовка сырья осуществляется с целью создания необходимых запасов сырья, на определенный временной технологический промежуток (смену, сутки, неделю и т.д.), в удобном для производства виде.

Приготовление суспензии стабилизаторов в пластификаторе осуществляется для того, чтобы:

- обеспечить хорошее распределение стабилизаторов и других добавок, вводимых в композицию,
- добиться максимальной дисперсности стабилизаторов и других добавок,
- создать условия для удобной транспортировки и дозировки стабилизаторов в смеситель композиции.

Эти цели достигаются путём перемешивания определенного количества стабилизаторов и других добавок в высокоскоростном смесителе суспензии (дисольвере). Рабочая часть дисольвера состоит из двух мешалок, вращающихся навстречу друг другу на большой скорости (~ 1400 об/мин) при этом происходит интенсивное перемешивание. В зазоре между рабочими поверхностями мешалок происходит измельчение твёрдых частиц стабилизаторов и других компонентов. В результате интенсивного перемешивания с пластификатором образуется суспензия – удобная для дальнейшей транспортировки и дозирования.

Приготовление композиции осуществляется в высокоскоростном двухстадийном турбосмесителе. В процессе приготовления композиции происходит поглощение пластификатора поливинилхлоридом и равномерное распределение всех компонентов рецептуры в объёме перемешиваемого материала. Процесс приготовления композиции является периодическим и включает в себя следующие стадии:

- загрузку компонентов,
- перемешивание компонентов в течение определённого времени или до определённой температуры,
- охлаждение и выгрузку композиции.

При приготовлении композиции необходимо выполнить две задачи:

1. Получить однородную смесь ПВХ и других компонентов рецептуры.
2. Добиться того, чтобы эта смесь хорошо поглотила пластификатор (получить так называемую "сухую" смесь).

Последовательность введения компонентов в верхнюю камеру смесителя следующая: загрузка ПВХ, загрузка суспензии стабилизаторов в

пластификаторе, добавление смазок. Загрузку пигментов (паст пигментов), в особенности, если на одной и той же технологической схеме производится выпуск разных рецептур, лучше производить в нижнюю камеру смесителя, для облегчения процесса чистки.

Технологическими параметрами, по которым можно судить о ходе процесса смешения, являются:

1. Температура в камере смешения.
2. Нагрузка на двигатель (сила тока).
3. Время перемешивания.

Температура в ходе процесса смешения непрерывно растёт с момента включения мешалки в работу, что связано с выделением тепла за счёт трения частиц массы композиции о поверхности оборудования и друг о друга. По температуре можно судить об окончании процесса перемешивания. Температура, при которой композиция достигает "готовности", для кабельных пластикатов составляет 115-120°C.

Нагрузка на двигатель повышается при загрузке ПВХ (по сравнению с нагрузкой холостого хода), затем снижается в начале загрузки пластификатора, затем начинает расти и достигает наибольшего значения перед окончанием замеса, затем начинает снижаться. По снижению нагрузки можно судить об окончании замеса и готовности композиции. Снижение нагрузки в начальный момент введения пластификатора связано с тем, что пластификатор ещё не начал впитываться в ПВХ и образует на поверхности частиц ПВХ слой смазки, при этом снижается сила трения частиц друг о друга и о рабочие поверхности. Дальнейшее повышение нагрузки связано с размягчением поверхности зерен ПВХ, зерна ПВХ разбухают, их поверхность становится липкой, сила трения увеличивается. Величина нагрузки достигает своего максимума в тот момент, когда между зернами ПВХ уже не осталось свободного пластификатора, но пластификатор ещё не распределился равномерно по всему зерну, а концентрация его на поверхности выше; в этот момент сила трения достигает наибольшего значения. Далее пластификатор начинает глубже проникать в зерно ПВХ, идет так называемый процесс совмещения пластификатора с ПВХ, поверхность зерна становится менее липкой, смесь более "сухой", нагрузка начинает снижаться.

Время перемешивания (продолжительность замеса) для скоростных смесителей с числом оборотов ~750 об/мин и более, в зависимости от состава рецептуры и числа оборотов мешалки, составляет 15-25 мин.

После окончания процесса смешения в верхней камере, композицию перегружают в нижнюю камеру смесителя для охлаждения до 30-40°C. Охлаждение композиции необходимо для того, чтобы смесь была сыпучей, не забивала течку и приёмный бункер экструдера. Если композиция плохо охлаждена или замес был произведён некачественно (пластификатор плохо совместился с ПВХ), в приёмной воронке экструдера, после бункера дозатора, может образоваться пустое пространство, вокруг которого находится слипшаяся композиция, так называемый "свод". Образование свода приводит к нарушению подачи композиции в экструдер и остановке процесса.

Экструзия композиции производится с целью формирования из порошка ПВХ-композиции гранул путем плавления композиции и выдавливания её через специальную экструзионную головку, снабжённую решёткой с круглыми отверстиями (фильерой). Экструзия осуществляется на поршневых или винтовых машинах.

Шнековый экструдер делится на три условных зоны: зона 1 – зона загрузки (транспортировки), зона 2 – зона плавления (пластикации), зона 3 – зона выдавливания (формования).

В зоне 1 композиция находится в сыпучем состоянии и транспортируется к зоне плавления под воздействием лопастей вращающегося шнека, при этом она частично подогревается. В зоне 2 происходят основные процессы: нагрев композиции до температуры плавления и её плавление. Качество процесса экструзии, а вместе с тем и качество гранул в основном определяется успешной работой зоны плавления. В зоне 3 происходит выдавливание расплава композиции к формирующему инструменту (головке экструдера).

Процесс экструзии определяется двумя параметрами: температурой и скоростью деформации расплава или, как говорят, скоростью сдвига. Скорость сдвига, в свою очередь, зависит от числа оборотов шнека и конструкции шнека и цилиндра.

В зависимости от числа оборотов шнеков экструдер может работать в двух режимах.

1. В режиме, когда для плавления композиции требуется внешний подвод тепла. В этом режиме экструдер работает при относительно малом числе оборотов шнека (10-20 об/мин), а тепло, необходимое для плавления композиции, поступает от двух источников: от электрообогревательных элементов цилиндра экструдера и за счет внутреннего трения материала композиции при вращении шнеков. Этот режим называется изотермическим.

2. В режиме, когда плавление композиции происходит только за счёт внутреннего трения материала композиции. В этом режиме экструдер начинает работать при превышении числа оборотов шнека 10-20 об/мин. Этот режим называется автотермическим. В этом режиме температура зависит только от числа оборотов шнека. Как правило, для процесса получения гранул автотермический режим является рабочим.

Число оборотов, при котором наступает автотермический режим, зависит от состава композиции и геометрических размеров шнека. Чем выше $T_{пл}$ композиции и чем больше она содержит смазок, тем большее число оборотов необходимо для достижения автотермического режима.

Из зоны выдавливания расплав ПВХ-композиции поступает на экструзионную головку и, проходя через отверстия фильеры, образует жгуты диаметром 2-3 мм, которые режутся ножами гранулятора на цилиндрические гранулы длиной 2-4 мм. Из гранулятора гранулы попадают в трубопровод пневмотранспорта, по которому поступают в накопительный бункер. В процессе транспортировки гранул происходит их охлаждение воздухом. Для охлаждения и транспортировки гранул воздух подается в трубопровод пневмотранспорта при помощи воздуходувки. Из бункера-накопителя гранулы по тече подаются на расфасовку и затарку в мешко-тару.

I.2. Основные поставщики сырья

Основным сырьем для получения кабельных пластикатов является поливинилхлорид, причем для их производства, применяют, в основном, полимер, полученный суспензионным способом – ПВХ-С.

На российском рынке суспензионного поливинилхлорида, после закрытия НАК Азот (Новомосковск) в апреле 2008 года, который полностью остановил производство ПВХ из-за низкой рентабельности производства и большой изношенности оборудования, работают 4 предприятия (3 из них являются крупными производителями). Еще 1 предприятие выпускает эмульсионный ПВХ (таблица 1). ООО "Усольехимпром" в 2009 г. прекратило выпуск эмульсионного ПВХ.

ООО "Карпатнефтехим" (Калуш, Украина) планирует запустить производство ПВХ мощностью 300 тыс. т в мае 2011 г. Ранее запуск мощностей предполагался в конце 2010 г.

Проект реализуется в рамках стратегической программы интегрированного развития предприятия. В конце 2010 г "Карпатнефтехим" запустил производство хлора и каустической соды мощностью 180 тыс. т и 200 тыс. т в год соответственно.

Располагая собственным производством и сбалансированным производством винилхлорида и ПВХ, "Карпатнефтехим" становится крупнейшим в СНГ и Восточной Европе интегрированным производителем ПВХ.

Уже несколько лет украинские потребители поливинилхлорида работают только на привозном продукте.

Производство ПВХ мощностью 60 тыс. т в год на ОАО "Днепроазот" (Днепропетровская обл.) из-за проблем с поставками сырья простаивает уже много лет, хотя в 2001 году там был проведен капитальный ремонт. Те же проблемы и на Первомайском ГП "Химпром", где производство было остановлено в апреле 2006 г.

Таким образом, по состоянию на начало мая в СНГ производство поливинилхлорида ведется на 5 предприятиях.

Таблица 1: Характеристика предприятий СНГ, располагающие мощностями по выпуску ПВХ

Предприятие	Расположение	Способ производства
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ		
УКРАИНА		

* – выпуск ПВХ ведется заводом "Капролактам", входящим в холдинг "Сибур-Нефтехим"
 Источник: "ИнфоМайн"

К диэфирным (сложноэфирным) пластификаторам относятся:

- сложные эфиры алифатических (от щавелевой до 1,10-декандикарбоновой) и ароматических (*о,м,п*-фталевых) дикарбоновых кислот и алифатических или циклических спиртов от C₁ до C₁₃;
- сложные эфиры насыщенных алифатических монокарбоновых кислот от C₆ до C₁₈ (2-этилгексановой, 2-этилмасляной, капроновой, стеариновой и пр.), или ненасыщенных монокарбоновых кислот от C₁₆ до C₂₄ (олеиновой, смеси жирных кислот соевого или таллового масел), или ароматических монокарбоновых кислот (бензойной) и спиртов от C₄ до C₁₃ или гликолей;
- сложные эфиры тримеллитовой или пиромеллитовой кислот и алифатических спиртов от C₄ до C₉.

Объем промышленного производства диэфирных пластификаторов в России составляет 85-90% от общего объема производства пластификаторов.

Для получения кабельных пластикатов используется практически весь ассортимент фталатов, адипинатов и себацинатов на основе кислот и высших спиртов. Кроме того, в составе композиций кабельных пластикатов применяются эфиры тримеллитового и пиромеллитового ангидрида, фосфорсодержащие и полиэфирные пластификаторы. Количество пластификатора в композиции кабельного пластиката составляет 25-40%.

Пластификаторы, при комнатной температуре, представляют собой вязкие маслянистые жидкости. Наиболее распространенным в России, в настоящее время, является пластификатор ди(2-этилгексил)фталат (диоктилфталат, ДОФ). В зависимости от качества, цвет ДОФ может меняться от светло-желтого, до темно-коричневого. Темная окраска ДОФ говорит о том, что он не прошел специальной очистки, которая является весьма дорогостоящей стадией процесса его получения. Цветность пластификатора, влияет на цветность готового продукта. ДОФ высшего сорта имеет цветность не более 40 единиц и используется для светопрозрачных изделий. ДОФ 1-го сорта имеет цветность 40-100 единиц и может использоваться для окрашенных в светлые тона изделий. ДОФ 2-го сорта используется для производства темных и черных изделий и имеет цветность от 100 до 200 единиц.

Еще одним важным показателем качества ДОФ являются его диэлектрические свойства. Для изготовления изоляционных марок пластикатов величина показателя удельного объемного электрического сопротивления должна быть не менее 1×10^{11} Ом·см.

Другим достаточно распространённым в России пластификатором является диалкилфталат (ДАФ). По своим свойствам он достаточно близок к ДОФ, однако имеет более низкие диэлектрические характеристики.

Очень важным показателем качества пластификатора является его способность впитываться в ПВХ с образованием "сухой" смеси, т.е. на поверхности частиц ПВХ не должно содержаться пластификатора после смешивания в смесителе. Способность образовывать "сухие" смеси зависит также от свойств самого ПВХ, от показателя жидкоёмкости, который определяет максимальный объем диоктилфталата, который способен удерживать в себе ПВХ за счет своей пористости при комнатной температуре. Этот показатель измеряется в мл/г и колеблется для суспензионных марок ПВХ

