

# **Материалы для изготовления пластиковых карт**

Валерий Усиков

Серия «Производство пластиковых карт». Выпуск 3-й

Валерий Усиков

**Материалы для изготовления  
пластиковых карт.  
Серия «Производство  
пластиковых карт». Выпуск 3-й**

«Издательские решения»

**Усиков В.**

Материалы для изготовления пластиковых карт. Серия  
«Производство пластиковых карт». Выпуск 3-й / В. Усиков —  
«Издательские решения»,

ISBN 978-5-44-904148-7

Брошюра имеет справочный характер. В ней собраны сведения о свойствах полимерных материалов и электронных компонентов, которые могут помочь производителям карт в выборе комплектующих и оптимизировать технологические процессы. Приводится информация не только о классических материалах, также и о новых, и о малоизвестных.

ISBN 978-5-44-904148-7

© Усиков В.  
© Издательские решения

# Содержание

Введение	6
1. Основа карты	7
1.1. Поливинилхлорид	9
1.1.1. Получение и свойства ПВХ	10
Конец ознакомительного фрагмента.	11

**Материалы для изготовления  
пластиковых карт  
Серия «Производство  
пластиковых карт». Выпуск 3-й**

**Валерий Усиков**

© Валерий Усиков, 2018

ISBN 978-5-4490-4148-7

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

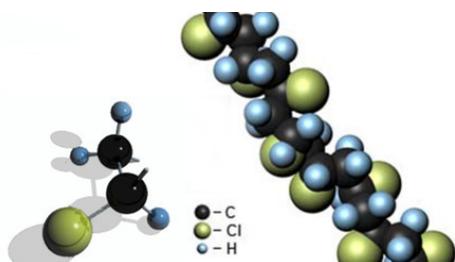
## **Введение**

Первым производителям пластиковых карт приходилось искать материалы, которые подошли бы для их задач, среди продуктов, разработанных и производимых для других применений, самим подбирать краски, проектировать и заказывать специализированное оборудование. В настоящее время в ассортименте ведущих химических и электронных предприятий присутствуют материалы и компоненты специально разработанные для производства пластиковых карт. Благодаря техническому прогрессу, в пластиковых постоянно появляются новые элементы, для изготовления которых соответственно, требуются новые материалы и комплектующие. В данной брошюре предпринята попытка в систематической форме изложить сведения о всех материалах и компонентах, которые в настоящее время применяются в производстве пластиковых карт. Для того, чтобы помочь производителям карт, не владеющим парком оборудования полного цикла, расширить ассортимент выпускаемых карт, появились фабрики специализирующиеся на изготовлении заготовок карт с магнитной полосой и кавитетами для чип-модулей, пластиков с покрытиями для цифровой печати, преламов и других полуфабрикатов. По этой причине, ниже также будут описаны популярные полуфабрикаты для изготовления пластиковых карт. В связи с тем что самым популярным для изготовления карт остается ПВХ, наиболее подробно будут рассмотрены свойства этого полимера, и вспомогательных материалов предназначенных для изготовления ПВХ карт.

## 1. Основа карты

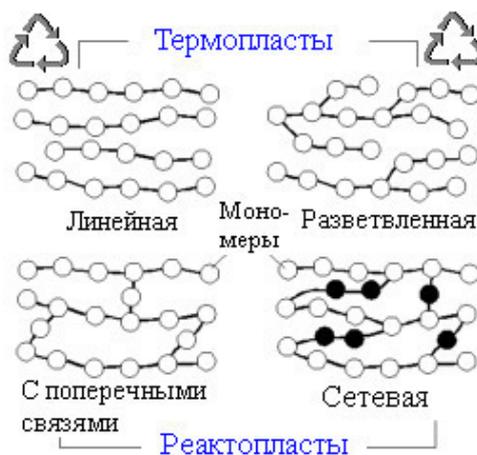
Основа пластиковых карт обычно изготавливается из полимерных материалов. Напомним, что полимеры – это вещества, состоящие из мономерных молекулярных звеньев, соединённых в длинные макромолекулы прочными химическими или координационными связями. Полимеры подразделяются на неорганические и органические, природные и искусственные, аморфные и кристаллические, реактопласты и термопласты. Для пластиковых карт, наиболее важна последняя категория.

В строении полимера можно выделить мономерное звено – повторяющийся структурный фрагмент, включающий несколько атомов, например, мономер ПВХ  $C_2H_3Cl$ , являющийся «кирпичиком» длинных макромолекул, которые имеет вид  $(-CH_2-CHCl-)$ . Последние могут также упрощенно обозначаться как  $[C_2H_3Cl]_n$ .



*Мономер ПВХ  $(-CH_2-CHCl-)$ , и состоящая из таких мономеров макромолекулярная цепочка [900igr.net].*

Молекулярная структура полимеров может быть линейная, разветвленная с поперечными связями, или сетевая – с большим количеством поперечных связей. Наличие поперечных связей придает полимерам жесткость и хрупкость – свойства, которые у них сохраняются или усиливаются при нагреве. Полимеры с такими свойствами называют реактопластами. При нагревании реактопласты остаются относительно твердыми, и не могут быть подвергнуты переработке без химической деградации. Наиболее распространенные реактопласты производятся на основе фенолформальдегидных, полиэфирных, эпоксидных и карбамидных смол (например, углеволокно, гетинакс). Реактопласты обычно содержат большие количества наполнителя – стекловолокна, сажи, мел, окись кремния и др.



*Молекулярная структура полимеров [SOPROT.MAT.RU]*

В отличие от реактопластов, термопласты имеют линейную или разветвленную структуру – благодаря чему размягчаются при нагревании и вновь затвердевают при охлаждении. Такое свойство полимеров называется *термопластичностью*, а сами полимеры – *термопластичными*, или как сказано выше, *термопластами*. Термопластичные полимеры можно не только размягчать, но и растворять, так как соединяющие в них молекулы связи Ван-дер-Ваальса легко рвутся под действием реагентов.

Наглядной макромоделью полимера с линейной структурой может служить, например, эластичный войлок, состоящий из спрессованных волокон шерсти, наподобие того, как полимер состоит из длинных макромолекул. К термопластам относятся поливинилхлорид, полиэтилен, полистирол, поликарбонат и др.

Высокомолекулярные соединения, молекулы которых содержат несколько типов повторяющихся группировок, называют сополимерами или гетерополимерами.

Одной из основных характеристик полимеров также является температура стеклования, при которой полимер при нагревании переходит из стеклообразного состояния в вязко-текучее и приобретает признаки вязкой жидкости.

## 1.1. Поливинилхлорид

Поливинилхлорид (ПВХ, PVC) остается наиболее используемым материалом в индустрии пластиковых карт благодаря своим уникальным физическим свойствам и длительной истории применения. Поэтому в настоящей главе наиболее подробно будут описаны свойства именно этого материала.

Название полимера ПВХ (сокращение от поливинилхлорид), в настоящее время широко употребляется для обозначения различных материалов содержащих этот полимер лишь в качестве одного из компонентов. ПВХ в своем составе хлор (порядка 57% веса), химически стоек, не токсичен, наличие хлора делает его негорючим. Чистый ПВХ по своей природе хрупкий материал, особенно при пониженных температурах. По этой причине на практике смешивают расплавленный ПВХ с пластификаторами, добавляя небольшое количество стабилизаторов, лубрикантов (стеарата), пигментов и других присадок. Таким образом получают материалы с различными свойствами – от так называемого жесткого ПВХ – винипласта (без пластификаторов или с небольшими их добавками), до очень мягких – пластикатов, (содержащих до 50% пластификаторов), разных цветов, включая абсолютно прозрачные.

ПВХ растворяется в циклогексане, тетрагидрофуране (ТГФ), диметилформамиде (ДМФА), ограниченно – в бензоле, ацетоне. Устойчив к действию влаги, кислот, щелочей, растворов солей, бензина, керосина, жиров, спиртов, обладает хорошими диэлектрическими свойствами. Применяется для электроизоляции проводов и кабелей, производства листов, труб, пленок, искусственных кож, поливинилхлоридного волокна, пенополивинилхлорида, оконных профилей, линолеума, обувных пластикатов и т. д.

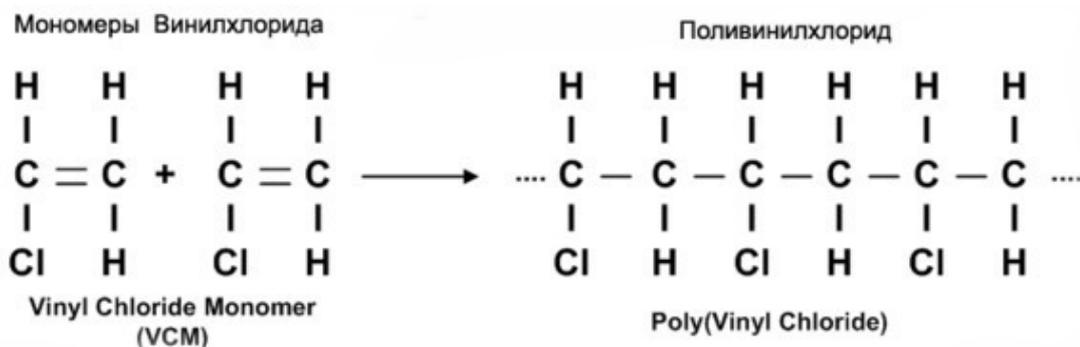
Основной проблемой, связанной с использованием ПВХ, является сложность его утилизации – при сжигании образуются высокотоксичные хлорорганические соединения. По этой причине существует тенденция замены ПВХ на экологичные материалы: ПЭТГ (полиэтилен-терефталатгликоль), поликарбонат (ПК), Теслин, и ПЭТ (полиэтилентерефталат). Однако, из-за того, что эти материалы существенно дороже ПВХ, на практике они используются только в проектах, спонсируемых государством – это водительские удостоверения в США, России и Великобритании (Теслин и ПЭТ), удостоверения личности для жителей стран ЕС (ПК), Китая (ПЭТГ).

ПВХ механически стабилен в диапазоне температур от -20С до 65 С. При температурах меньше 20С становится хрупким, при нагреве свыше 60—65 градусов теряет жесткость.

За долгое время использования в качестве основного материала в производстве пластиковых карт было налажено производство сопутствующих материалов, адаптированных для использования с ПВХ. Это специальные краски и термо-трансферные красящие ленты, клеи, магнитные ленты, полосы для подписи, голографические пленки для горячего тиснения на ПВХ и т. п.

### 1.1.1. Получение и свойства ПВХ

Поливинилхлорид (ПВХ) – универсальный термопластичный полимер, получаемый полимеризацией винилхлорида. Сырьем для производства винилхлорида являются поваренная соль и нефтепродукты. При производстве поливинилхлорида берут простейшие молекулярные блоки, называемые мономерами винилхлорида и связывают их друг с другом в процессе, называемым полимеризацией.



*Образование ПВХ в результате полимеризации винил хлорида.*

Мономер Винилхлорида, из которого производится ПВХ, впервые был получен в 1835 году, а синтезированный в 1872 году полимер ПВХ начал производиться в промышленных масштабах в 30—40 годах прошлого века.

Кроме «чистого» ПВХ (гомополимера), широко используется его сополимер ПВХА Поливинил-хлорид-ацетат, молекулы которого содержат кроме мономеров винилхлорида [–C<sub>2</sub>

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.