

# **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**

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=29803433](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=29803433)*  
*ISBN 9785449041487*

**Аннотация**

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.

# Содержание

Введение	5
1. Основа карты	7
1.1. Поливинилхлорид	11
1.1.1. Получение и свойства ПВХ	14
Конец ознакомительного фрагмента.	16

**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

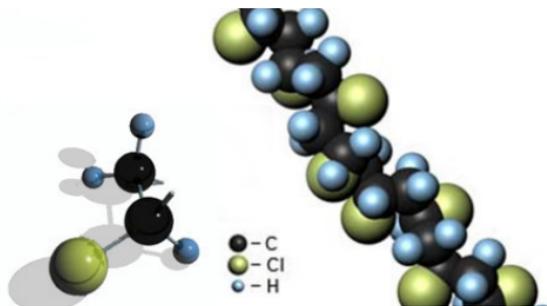
Первым производителям пластиковых карт приходилось искать материалы, которые подошли бы для их задач, среди продуктов, разработанных и производимых для других применений, самим подбирать краски, проектировать и заказывать специализированное оборудование. В настоящее время в ассортименте ведущих химических 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 изготов-

ления карт остается ПВХ, наиболее подробно будут рассмотрены свойства этого полимера, и вспомогательных материалов предназначенных для изготовления ПВХ карт.

# 1. Основа карты

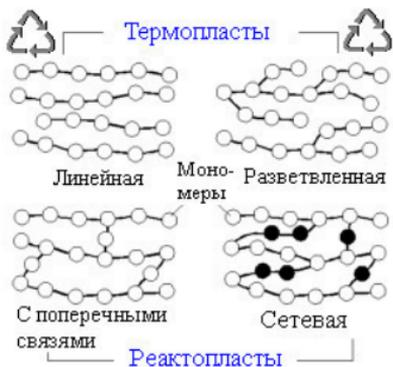
Основа пластиковых карт обычно изготавливается из полимерных материалов. Напомним, что полимеры – это вещества, состоящие из мономерных молекулярных звеньев, соединённых в длинные макромолекулы прочными химическими или координационными связями. Полимеры подразделяются на неорганические и органические, 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 упрощённо обозначаться как  $[C_2H_3Cl]_n$ .



*Мономер ПВХ (-CH<sub>2</sub>—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 [SOPROTMAT.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 со-

держат 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 – пластика-тов, (содержащих до 50% пластификаторов), разных цветов, включая абсолютно прозрачные.

ПВХ растворяется в циклогексане, тетрагидрофуране (ТГФ), диметилформамиде (ДМФА), ограниченно – в бен-

золе, 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 (полиэтилентерефталат-гликоль), 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).

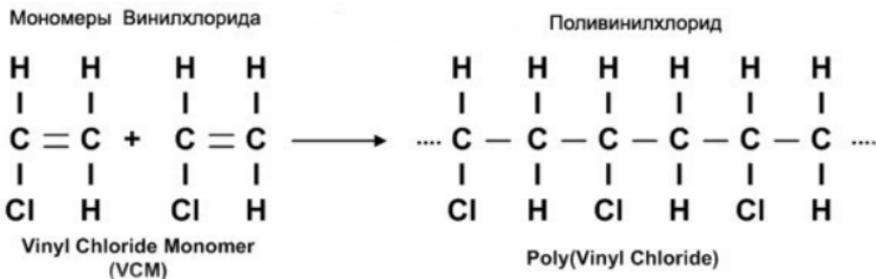
ПВХ механически стабилен в диапазоне температур от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $65^{\circ}\text{C}$ . При температурах меньше  $20^{\circ}\text{C}$  становится хрупким, при нагреве свыше  $60\text{--}65^{\circ}\text{C}$  теряет жесткость.

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 исполь-

зывается его сополимер ПВХА Поливинил-хлорид-ацетат, молекулы которого содержат кроме мономеров винилхлорида  $[-C_2$

# 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.