

*Особенности поведения
строительных полимеров и
пластмасс в условиях пожара*

Выполнил: студент 402 уч.гр.
Фоменкова А.Н.

- Пластмассы - это композиционные материалы, обладающие на определенной стадии переработки свойством пластичности, в которых в качестве вяжущего вещества используются полимерные смолы.
- Полимеры- высокомолекулярные химические соединения органического происхождения.

Пластические массы состоят из ряда компонентов: связующего, наполнителя, пластификатора, стабилизатора, красителя, антипирена и др.



При рассмотрении основных видов пластмасс, применяемых в строительстве, была отмечена краткая характеристика их пожарной опасности. Обобщая сведения об их пожарной опасности, можно отметить, что большинство пластмасс характеризуются следующим :

1. Интенсивное снижение прочности при нагреве и низкая критическая температура (у большинства пластмасс она находится в пределах 40...60С).
2. Низкая температура воспламенения (260...580С). Полистирол загорается от действия спички в течении 15 сек.
3. Высокая скорость распространения пламени, особенно в вертикальном направлении. Например, волокнистый стеклопластик на основе фенол формальдегидной смолы в горизонтальном направлении горит со скоростью 0,05 м/мин, а в вертикальном – 4 м/мин, т.е. в 80 раз быстрее.
4. Растрескивание и каплевыделение, обусловленное низкой температурой плавления полимеров. Например, полистирол является легковоспламеняемым материалом. Применяется в качестве облицовочных плиток для стен, перегородок. Полистирол плавится растрескивается, образует огненный дождь, что существенно усложняет обстановку на пожаре. Также опасно оргстекло, горение которого сопровождается каплевыделением.
5. Интенсивное нарастание температуры при пожаре в помещении, отделанном пластмассами. Это объясняется, в основном двумя причинами. Во-первых, у пластмасс, как правило, высокая скорость горения (до 4 м/мин), во-вторых, большая теплота сгорания (колеблется до 10000 ккал/кг у поливинилацетат).
6. Повышенная дымообразующая способность.
7. Высокая токсичность. При термическом разложении и горении пластмасс могут выделяться следующие токсичные вещества.

Основные токсичные продукты, выделяемые при горении пластмасс и их

предельно допустимые концентрации в воздухе

(пластмассы)				
Полиэтилен	полипропилен	220	эфиры, кислоты,	-
полиизобутилен.		230	альдегиды.	5
Поливинилхлорид.		260	Хлористый водород HCL	-
Полистирол.		-	стирол	0,5
Фторопласты.		250	Фтористый водород HF,	5
Фенолформальдегидные.		250	фторфосген	1
Мочевиноформальдегидные.		100	фенол,	1
Эпоксидные.		-	формальдегид	-
Полиуретаны.			формальдегид.	1
			Толуол,	0,3
			Эпихлоргидрин.	
			Цианистый водород HCN.	

Поэтому при тушении пожаров следует работать в КИПах. Помимо того, что отмеченн
проникать в организм человека...

Поэтому при тушении пожаров следует работать в КИПах. Помимо того, что отмеченные токсичные продукты могут проникать в организм человека через органы дыхания, отдельные из них, например, цианистый водород способен проникать через кожу. Кроме того, следует иметь в виду, токсичные продукты после пожара могут долго сохраняться в порах материала.

Поливинилхлорид (ПВХ)

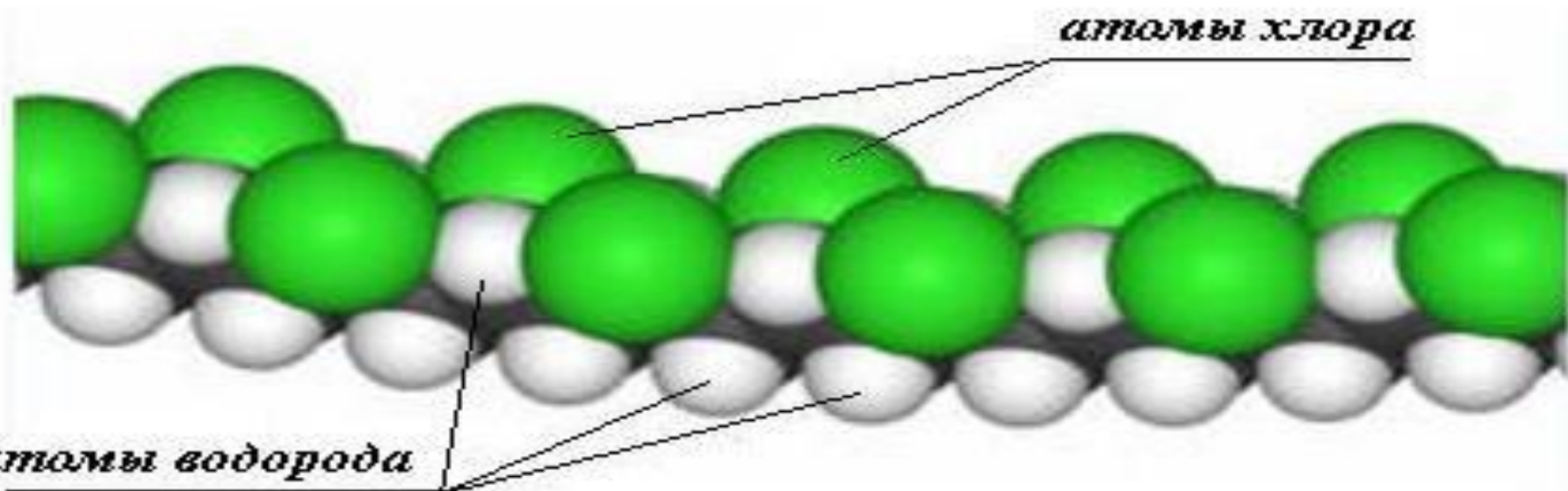
Поливинилхлорид (ПВХ) представляет собой белый порошок — продукт полимеризации хлористого винила, содержащего около 57 вес. % хлора. В зависимости от условий полимеризации (температуры, количества инициаторов и др.) может быть получен полимер с различной удельной вязкостью. При температуре около 70°C поливинилхлорид размягчается, а при нагревании выше 140-150 °С разлагается с выделением газообразного хлористого водорода.



Поливинилхлорид и его свойства

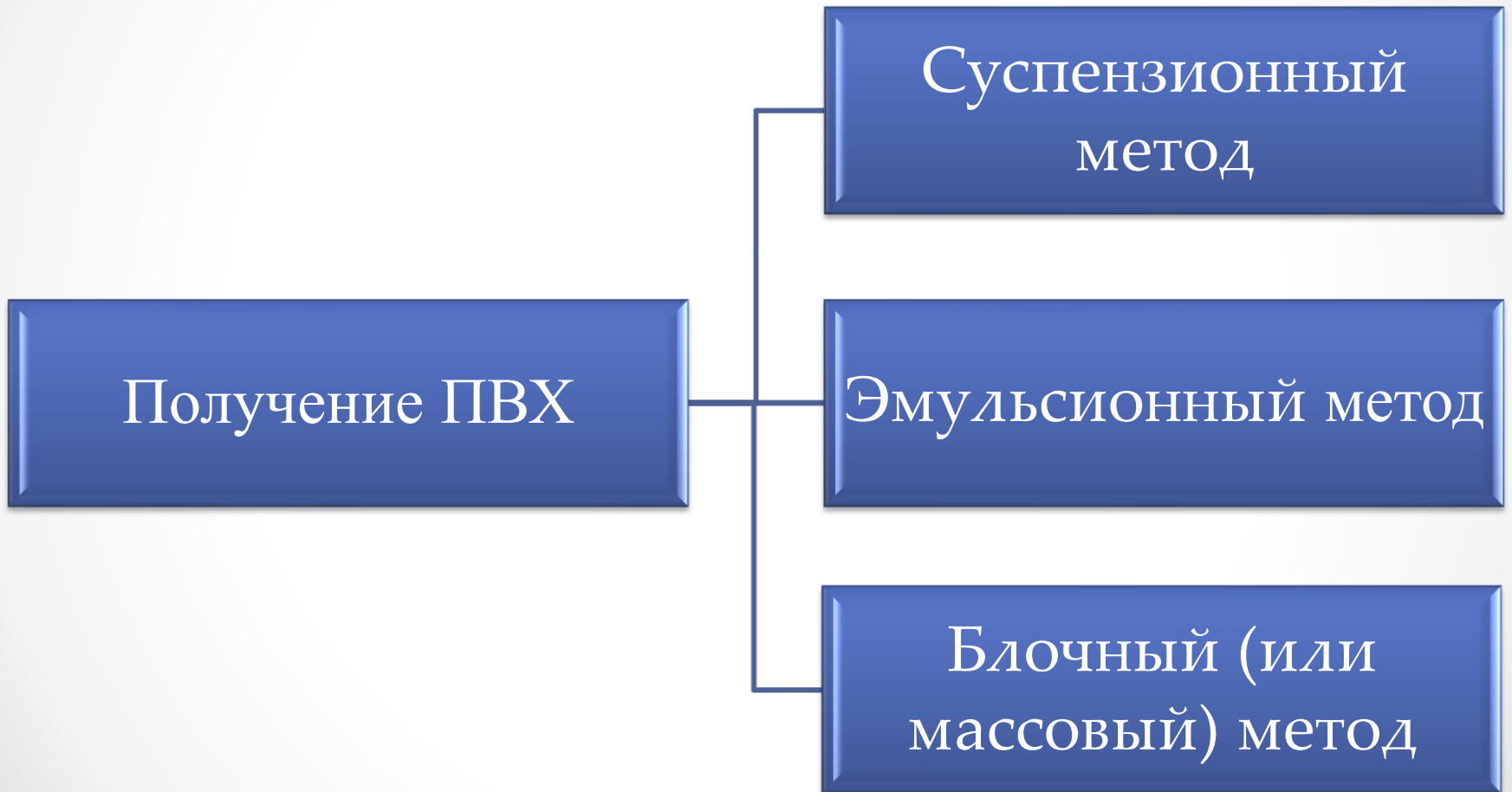
Поливинилхлорид (ПВХ) - универсальный термопластичный полимер, получаемый полимеризацией винилхлорида. Сырьем для производства винилхлорида являются поваренная соль и нефтепродукты.

Химическая формула поливинилхлорида : $(-CH_2-CHCl-)_n$.



структура молекулы поливинилхлорида

Методы получения ПВХ



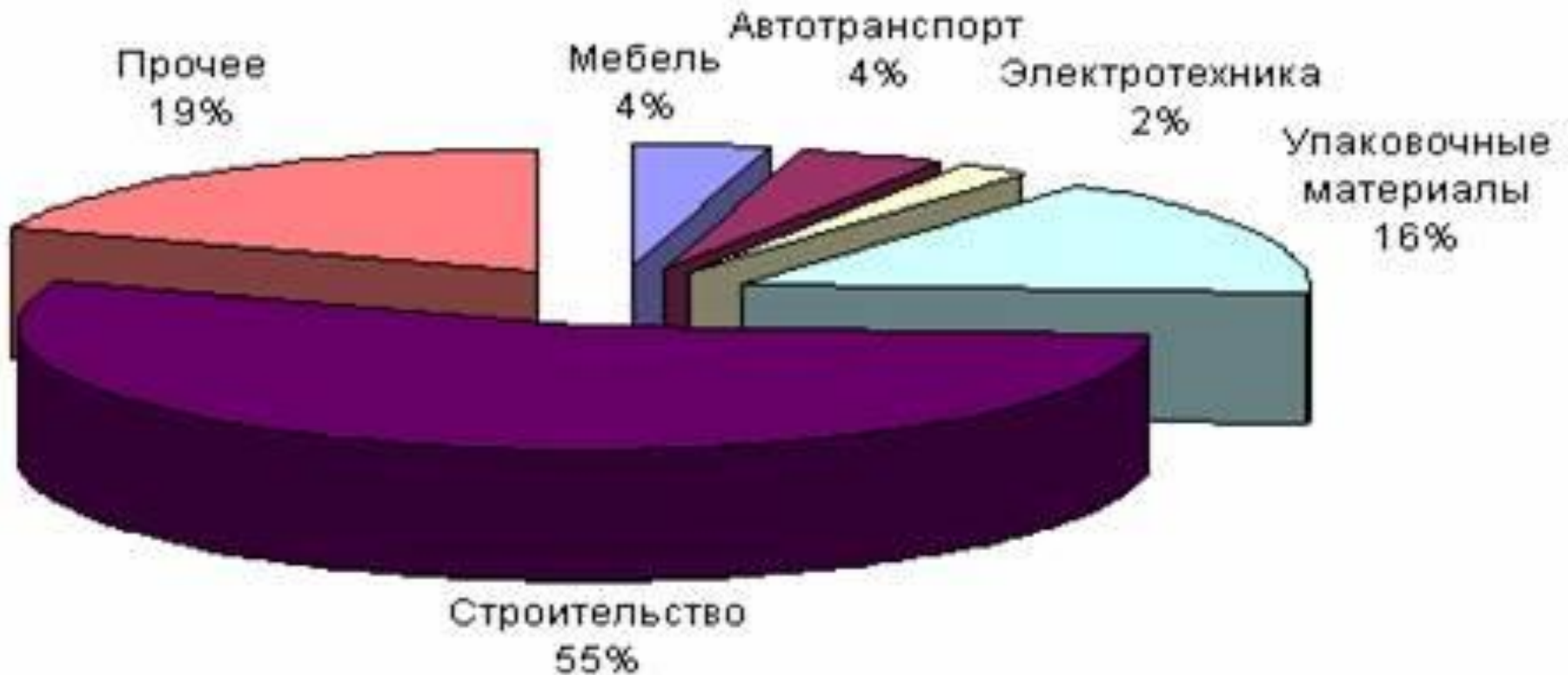
Физические свойства ПВХ

Поливинилхлорид – термопластичный полимер. Аморфный. Трудногорюч (большое содержание хлора делает ПВХ самозатухающим). При температурах выше 120 °С начинается заметное отщепление HCl, протекающее количественно при 300–350° С. При более высоких температурах наблюдается разрыв полимерных цепей с образованием углеводородов.

Диапазон эксплуатационных температур изделий из ПВХ от - 50 до + 80 °С. Изделия из ПВХ хорошо противостоят внешним воздействиям. Подобно древесине поливинилхлорид гидрофилен, поэтому он хорошо совмещается с древесным наполнителем и пигментами.

Поливинилхлорид является одним из наиболее распространённых материалов среди пластиков. Мировое производство поливинилхлорида составляет порядка 17% от общего выпуска пластмасс и занимает третье место среди полимерных материалов.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПВХ



Основные токсичные продукты, выделяемые при горении пластмасс и их предельно допустимые концентрации в воздухе

Полимеры (пластмассы)	t _г С	Токсичный продукт	ПДК мг/м ³
Полиэтилен полипропилен	220	эфиры, кислоты, альдегиды.	-
полиизобутилен.	230	Хлористый водород HCL	5
Поливинилхлорид.	260	стирол	-
Полистирол.	-	Фтористый водород HF,	0,5
Фторопласты.	250	фторфосген	5
Фенолформальдегидные.	250	фенол,	1
Мочевиноформальдегидные.	100	формальдегид	1
Эпоксидные.	-	формальдегид.	-
Полиуретаны.		Толуол,	1
		Эпихлоргидрин.	0,3
		Цианистый водород HCN.	

Особенности поведения пластмасс в условиях пожара

- Интенсивное снижение прочности при нагреве и низкая критическая температура (у большинства пластмасс она находится в пределах 40...60 °С).
- Низкая температура воспламенения (260...580 °С).
- Высокая скорость распространения пламени, особенно в вертикальном направлении
- Растрескивание и каплевыделение, обусловленное низкой температурой плавления полимеров.
- Интенсивное нарастание температуры при пожаре в помещении, отделанном пластмассами.
- Повышенная дымообразующая способность.
- Высокая химическая агрессивность продуктов разложения.

Способы снижения пожарной опасности пластмасс

- ✓ Разработка высокотермостойких полимеров:
- ✓ улучшение свойств существующих полимеров путем структурной модификации.
- ✓ создание новых органических полимеров, специально предназначенных для использования при высоких температурах.
- ✓ синтез принципиально новых классов неорганических и элемент-органических полимеров, обладающих повышенной термостойкостью.

Огнестойкость ПВХ профиля

ПВХ и галогены. Для снижения горючести производимых окон добавляются обычные ПВХ полимерные галогены (фтор, хлор, бром). Поэтому ПВХ (поливинилхлорид) является трудновоспламенимым.

Хлор образует соляную кислоту. Уже при температуре 140°C начинается выделение хлороводородных газов. При 300°C через 15 мин. выделяется 80% хлора.



Полиуретаны

Полиуретаны — высокомолекулярные соединения, содержащие в основной цепи макромолекулы уретановые.

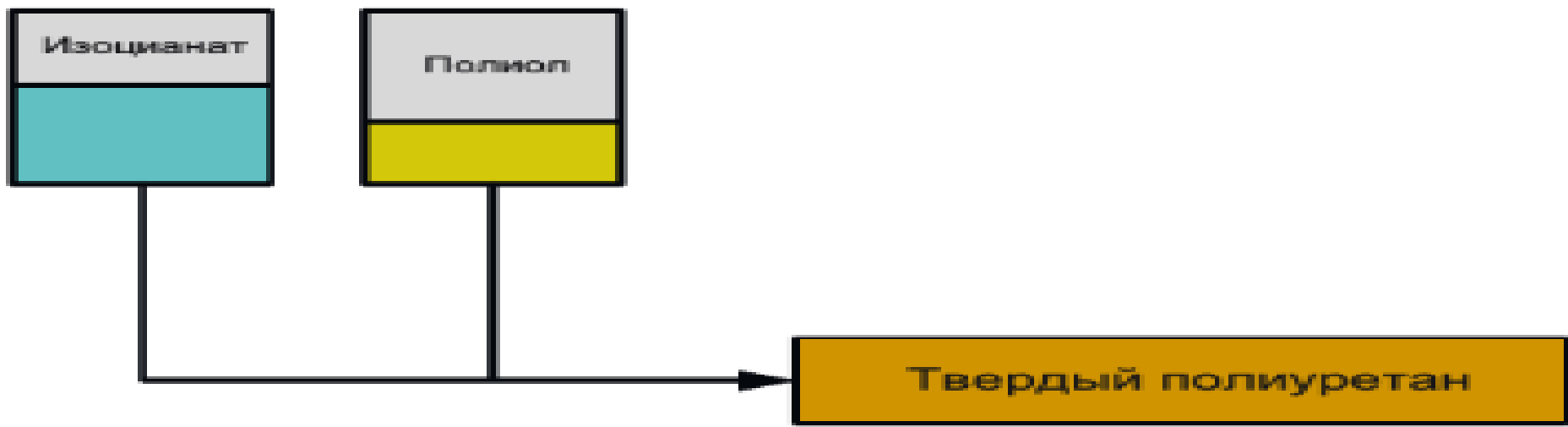
Наиболее распространен синтез полиуретанов ступенчатой поликонденсацией ди- или полиизоцианатов с соединениями, содержащими две или более гидроксильных групп в молекуле, обычно простыми или сложными олигоэфирами. Физические и химические свойства полиуретанов (в частности, их термостойкость и горючесть) зависят от наличия в полимерных цепях различных типов связей и функциональных групп.

В общем объеме производства и потребления полиуретанов в строительной технике самую высокую удельную долю составляют **жесткие пенополиуретаны.**

Метод получения полиуретанов

Полиуретан получают в результате химической реакции двух основных компонентов, известных как *полиолы* и *изоцианаты*. Часто используется термин диизоцианаты. Это составы, содержащие двойные группы изоцианата.

Полиолы и изоцианаты вступают в реакцию в присутствии соответствующих катализаторов и добавок, в результате чего образуются различные типы и сорта полиуретана.



изоцианат + полиол (+ добавки) = полиуретан (твердый)

Пожар в Цехе(-у) по переработке гранита



Touch'n Seal Ignition Barrier (США)-

специально разработанный однокомпонентный состав на основе латекса, предназначенный для нанесения на пенополиуретан с целью его защиты от воздействия и распространения пламени.

При горении, образует непроницаемое коксовое покрытие, препятствующее доступу кислорода к напыленному пенополиуретану (ППУ) и таким образом, препятствует его возгоранию.

Основным способом нанесения продукта является напыление с применением оборудования. Также состав может быть нанесен валиком или кистью.



- Спасибо за внимание!!!

Литература:

1. Пожарная безопасность : учебник / В. А. Пучков, Ш. Ш. Дагиров, А. В. Агафонов и др. ; под общ. ред. В. А. Пучкова. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2014
2. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (с изменениями и дополнениями) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»