

**Муниципальное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 64»**

**VI городская научно-практическая конференция школьников «Мир
здоровья»**

**Положительные и отрицательные стороны
использования винипласта в жизни человека**

Секция: химия

Работу выполнил:
ученик 10 класса В
Янкевич Леонид Яковлевич
«МОУ СОШ № 64»
Научные руководители,
учителя химии:
Раченкова Валентина
Петровна, Игнатушина
Галина Леонидовна

г. Новокузнецк, 2011

Оглавление

1	Введение	3
1.1	Обоснование актуальности	3
1.2	Цель исследования:	3
1.3	Задачи исследования:	3
1.4	Объект исследования.....	3
1.5	Предмет исследования	3
1.6	Гипотеза.....	3
2	Основная часть.....	4
2.1	Теоретическая часть	4
2.1.1	Исторический очерк	4
2.1.2	Классификация и состав пластмасс.....	6
2.1.3	Свойства винипласта	8
2.1.4	Применение винипласта.....	10
2.2	Исследовательская часть:	10
2.2.1	Нахождение плотности (ρ) винипласта	10
2.2.2	Действие агрессивных сред на винипласт.	11
2.2.3	Исследования на наличие хлороводорода и хлора в винипласте.....	11
2.2.4	Физиологическое влияние винипласта на человека.....	11
	Заключение	13
	Вывод исследования	13
	Рекомендации:	13
	Список используемой литературы.....	14
	Приложение.....	Ошибка! Закладка не определена.

Введение

1.1 Обоснование актуальности

Пластмассы используются широко в жизни человека – обувь, одежда, покрытие сидений в транспортных средствах, дизайн помещений, посуда, предметы быта и т.д.

Чаще всего нас окружает винипласт.

Поэтому меня заинтересовало использование винипласта в быту, состав, свойства и влияние на здоровье человека.

1.2 Цель исследования:

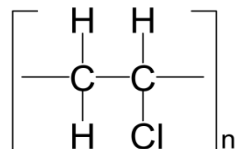
Изучение свойств винипласта и влияние на организм человека.

1.3 Задачи исследования:

- 1) Познакомиться с информацией о винипласте: составе, классификации, отношении к окружающим веществам.
- 2) Исследование физических и химических свойств винипласта.

1.4 Объект исследования

Поливинилхлорид (винипласт)



1.5 Предмет исследования

Изучение свойств поливинилхлорида и влияние на организм человека.

1.6 Гипотеза

Я предполагаю, что винипласт обладает положительными качествами: эстетичен, гладок на ощупь, доступен по разнообразию и цене, но возможно наличие хлора в составе этого вещества, что может отрицательно сказаться на здоровье человека при эксплуатации.

Основная часть

1.7 Теоретическая часть

1.7.1 Исторический очерк

Пластмассами называются материалы, основной составной частью которых являются такие высокомолекулярные органические соединения, которые образуются в результате синтеза или же превращений природных продуктов. При переработке в определенных условиях они, как правило, проявляют пластичность и способность к формованию или деформации.

Еще в древнейшие времена были известны пластические материалы органического происхождения, например природные битумы (асфальты). Еще за 700 лет до нашей эры в Вавилоне природный битум применяли как цементирующий и водостойкий материал при строительстве канала под рекой Евфрат. Асфальт широко применяли также во времена Римской империи. Римский писатель Плиний, живший в I в. нашей эры, дал описание внешних признаков хорошего асфальта и назвал области его применения в строительстве. Имеются также сведения, что в XV в. в Перу (Южная Америка) этот материал широко использовали в дорожном строительстве.

В средние века органические пластические материалы не получили значительного развития. Эти материалы получают распространение со второй половины XIX в.

Вторая половина XIX в. характеризуется применением природных битумов и химически измененных природных полимеров — целлюлозы, каучука и белка.

Первая пластмасса была получена английским металлургом и изобретателем Александром Парксом в 1855 году. Паркс назвал её паркезин (позже получило распространение другое название — целлулоид. Развитие пластмасс началось с использования природных пластических материалов (например, жевательной резинки, шеллака), затем продолжилось с использованием химически модифицированных природных материалов (таких, как резина, нитроцеллюлоза, коллаген, галалит).

Все знают, что такое молоко. Многие знают, как из молока получить творог, а из последнего делают сыр. Но не каждый знает, что из творога может быть получен не только сыр, но и пластмасса.

Из снятого молока получают казеин. Путем его переработки получают пластмассу галалит для изделий легкой промышленности: расчесок, запонок, статуэток, брошей, пуговиц, бильярдных шаров. Галалит очень красив, обладает приятным блеском. Но для

технических целей галалит малоприспособен, т.к. не устойчив к воде, кислотам и щелочам, да и производится он из пищевого сырья.

В настоящее время используются синтетические пластмассы (бакелит, эпоксидная смола, поливинилхлорид, полиэтилен и другие).

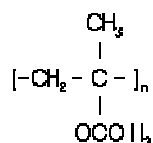
Паркезин являлся торговой маркой первого искусственного пластика и был сделан из целлюлозы, обработанной азотной кислотой и растворителем. Паркезин часто называли искусственной слоновой костью. В 1866 году Паркс создал фирму Parkesine Company для массового производства материала. Однако, в 1868 году компания разорилась из-за плохого качества продукции, так как Паркс пытался сократить расходы на производство. Преемником паркезина стал ксилолит (другое название того же материала), производимый компанией Даниэля Спилла, бывшего сотрудника Паркса, и целлулоид, производимый Джоном Весли Хайатом.

Производство винипласта началось в 1938 году и до 1965 года занимало ведущие позиции. В настоящее время около 20% производства пластмасс приходится на долю поливинилхлорида.

Сейчас пластмассы охватывают все стороны жизни человека, например, фторопласт-4 $(-\text{CF}_2 - \text{CF}_2-)_n$, называют органической платиной. На фторопласт не действует даже плавиковая кислота (HF); такие высокие качества фторопластов сделали их незаменимыми при изготовлении труб, прокладок и другой арматуры химических заводов. Фторопласты оказались обладателями еще одного очень интересного свойства – к ним почти не липнет липкое. В кондитерском производстве – это прекрасная тара для хранения липкой начинки карамели. Начинка скатывается с поверхности фторопласта, как «с гуся вода».

В 1936 году в нашей стране был открыт полиэтилен $(-\text{CH}_2 - \text{CH}_2-)_n$, в начале он нашел применение в создании эффективно действующих радиолокаторов и специальных кабелей связи. А когда полиэтилена стало выпускаться больше, из него начали производить трубы, резервуары, пленки и массу бытовых вещей: различные футляры, щетки, надувные ванны, скатерти, мешки, сумки и т.д.

Полиметилметакрилат



Прозрачность, красота, достаточная прочность позволили этому полимеру найти широкое применение в жизни. Полиметилметакрилат применяется для остекления самолетов, судов, автомобилей, используется для производства светотехнических изделий, часовых и оптических стекол, увеличительных стекол, зубных протезов, пломб, медицинских приборов, в качестве материалов для лазерной техники и т.д. Полиметилметакрилат можно окрашивать во все цвета.

Домики полярников дрейфующей станции «Северный полюс» - изготовлены из пенопластов. Транспорт и строительство без них тоже не может обойтись.

Пользуясь трамваем, спускаясь и поднимаясь по эскалатору, мы не задумываемся, что подъемники, ступеньки эскалатора изготовлены из слоистых пластиков, которые в несколько раз прочнее бронзы.

Жаропрочные пластмассы уже давно летают в космос, широко используются в быту: ручки утюгов, кастрюль и т.д.

Прекрасная изоляция кабеля в телефонии изготовлена из полипропилена.

Трубочки- протезы из капрона, нейлона и других полимеров могут быть применены для изготовления искусственных клапанов сердца, легкого, кровеносных сосудов, для замены больных участков пищевода.

1.7.2 Классификация и состав пластмасс

Пластмассы подразделяют на группы в зависимости от их отношения к нагреванию, способа получения связующего, структуры и характера наполнителя и др.

1) По отношению к нагреванию пластмассы делят на:

- термопластичные (термопласты)
- термореактивные (реактопласты)

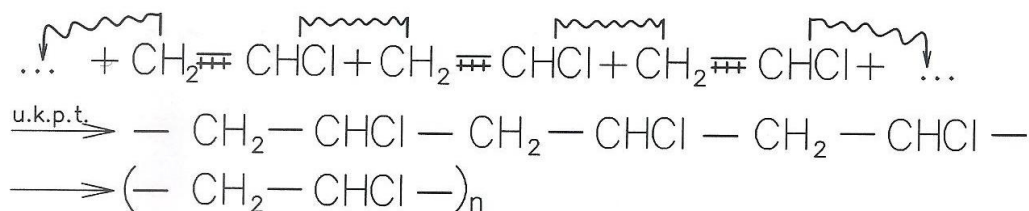
Термопласты при нагревании становятся пластичными, а при охлаждении снова затвердевают. Размягчение и отверждение пластмасс можно проводить многократно, при этом их свойства и химический состав не изменяются. Молекулы термопластов обычно имеют линейную структуру. В группу термопластов входят: полиэтилен, полипропилен, полиамиды, полиметилметакрилат и др.

Реактопласты при нагревании вначале размягчаются, а затем переходят в твердое неплавкое состояние вследствие химической реакции сшивания линейных молекул полимеров (образуется сетчатое строение молекул) и снова формироваться уже не могут.

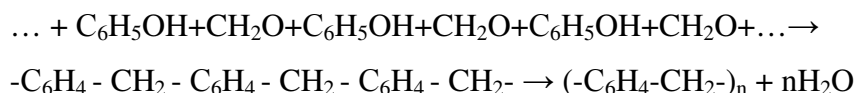
К реактопластам относят фенолформальдегидные смолы, аминопласты, эпоксидные смолы, полиуретаны и винипласты.

2) По способу производства связующего:

- получаемые методом цепной полимеризации поливинилхлорида



- получаемые методом поликонденсации (Фенолформальдегидная смола).



3) По составу различают следующие группы пластмасс:

- ✓ Ненаполненные (полиэтилен) - на основе чистых смол без наполнителей.
- ✓ Газонаполненные (Пенопласт) - содержат различные наполнители.
- ✓ Композиционные (Фенолформальдегидные пластмассы, винипласт).

Композиционные пластмассы, кроме связующего, содержат:

- Наполнители (опилки, стружка, хлопчатобумажная ткань) – увеличивают массу и объем.
 - Опилки, стружки, хлопчатобумажная ткань – улучшают механические свойства.
 - Асбест – повышает жаростойкость.
 - Сажа – улучшает электропроводность.

В зависимости от наполнителя пластмассы имеют разные названия: волокнит (наполнитель из органического или химического волокна), стекловолокнит (из стеклянного волокна), асбоволокнит (из волокна асбеста), текстолокнит (из текстильных обрезков).

Газонаполненные пластмассы получают введением порообразователей в связующее с последующим действием высокой температуры. Их называют пенопластами или поропластами. Пенопласты имеют малую объемную массу и могут быть с открытыми и закрытыми порами. Пенопласты вырабатывают на основе различных смол:

фенолоальдегидных, полистирола, полиуретана и др. Вид смолы, степень и характер пор определяют свойства газонаполненных пластмасс.

- Красители – придают изделиям яркий, красочный вид. Красители для пищевых пластмасс и детских игрушек – дорогие по стоимости. В технике используют более дешевые красители.
- Стабилизаторы – вещества, которые сохраняют в процессе эксплуатации те или иные свойства пластмасс.
- Отвердители – вещества, которые способствуют быстрому отверждению изделий из пластмасс методом лития.
- Пластификаторы – вещества, роль которых повышение пластичности при разных интервалах температур.

1.7.3 Свойства винипласта

Физические свойства

Прочность – свойство материала сопротивляться разрушению под действием механических напряжений. Практически под прочностью понимают сопротивление материала развитию остаточных деформаций, хотя этот процесс не приводит к образованию в твердом теле новых поверхностей раздела (разрушению). Прочность полимеров зависит от строения макромолекул, молекулярной массы и структуры полимера (уровня надмолекулярной организации, степени ориентации, степени поперечного сшивания и др.)

Винипласт – негорючий термопластичный материал; хорошо поддается механической обработке на обычных станках; легко сваривается с помощью сварочного прутика горячим воздухом (230-250 °С) и хорошо склеивается разнообразными видами клеев (в основном на основе поливинилхлорида и перхлорвиниловой смолы). Прочность сварных и клеевых соединений достигает 80-90% от прочности материала. Винипласт устойчив к действию кислот, щелочей и алифатических углеводородов; неустойчив к действию ароматических и хлорированных углеводородов.

Винипласт может быть приклеен к бетонным, деревянным и металлическим изделиям!

Винипласт имеет хорошую прочность на изгиб и упругость, из него иногда кустарным способом рыбаки изготавливают верхние части удилищ спиннингов (хлысты)

и зимних удочек-мормышек. При соответствующей обработке такие части допускают изгиб более 45 градусов.

Винипласт является хорошим диэлектриком при эксплуатации изделий в пределах +20-80 градусов Цельсия, но следует учитывать, что при нагревании винипластового изделия выше +80 градусов Цельсия наступает резкое падение диэлектрических свойств.

Винипласт по плотности относится к веществам более тяжелым, чем полиэтилен, полистирол, но легче, чем фторопласт-4 и фенолформальдегидные пластмассы.

Поливинилхлорид обладает некоторой огнестойкостью благодаря наличию в его составе хлора; поэтому редко возникает потребность в снижении горючести жесткого поливинилхлорида.

Химические свойства

До 60 °С винипласт устойчив к действию HCl (соляной) и HCOOH (муравьиной) и других кислот. Поливинилхлорид не изменяется при действии щелочей любой концентрации, промышленных газов (NO₂, Cl₂, SO₃, HF и др.), растворов солей, металлов (Al, Na, K, Fe, Cu, Mg, Ni, Zn, Sn), а также бензина, керосина, масел, жиров, глицерина, спиртов, гликолей. Поливинилхлорид стоек к окислению и практически не горюч.

Винипласт листовой не растворим в метиловом, этиловом спирте, высших спиртах, глицерине и многочисленных алифатических спиртах, алифатических углеводородах, смазочных и растительных маслах. Винипласт листовой химически стоек к воздействию:

- серной кислоты: купоросное масло до 200С, 40% концентрации до 600С;
- азотной кислоты до 50% при 500С;
- смеси кислот азотной и серной;- нитрозы;-отходящих газов (хлороводород и хлор в смеси с воздухом и водяными парами);
- уксусной кислоты 100%;
- муравьиной кислоты до 50%;
- фосфорной кислоты, разведенной и концентрированной;
- сернистой кислоты;
- щелочи до 50%;
- аммиака;
- хлорной извести;
- перекиси водорода 10%;
- раствора перманганата концентрированного;

- раствора солей всех видов;
- озона;
- кислых сточных вод;
- щелочных сточных вод;
- плавиковой кислоты до 40% при 20°C;
- формальдегида;
- сероводородной воды;
- сероуглерода.

Винипласт горит с трудом. Вне пламени он не горит, при разложении образует белые пары.

1.7.4 Применение винипласта

Из пластифицированного поливинилхлорида изготавливают гибкие листы (для покрытия полов, отделки стен), пленки, формуют под давлением разные изделия, употребляют для производства искусственной кожи, защитных перчаток. Из жесткого непластифицированного поливинилхлорида изготавливают трубы (они не подвергаются коррозии и заменяют свинцовые при изготовлении химической аппаратуры), детали дверей и окон. В электротехнике поливинилхлорид служит для изоляции проводов и изготовления деталей аппаратуры. Производят из него и игрушки, спортивные и канцелярские товары, занавески. Из поливинилхлорида можно получать и волокна. Его применяют для изготовления фильтровальных технических тканей, рыболовных сетей, трикотажа и медицинского белья (хлориновое волокно).

Ткань лечебного белья изготавливается из хлорина, Когда ткань белья соприкасается с человеческим телом, возникает микроэлектрические заряды, которые повышают общий жизненный тонус организма.

1.8 Исследовательская часть:

1.8.1 Нахождение плотности (ρ) винипласта

Навеску винипласта я взвесил на весах. Масса навески равна 42 г. Затем, я поместил эту навеску в сосуд для измерения объема и по количеству выделившейся воды, определил объем данной навески. Расчетом нашел плотность исследуемого образца:

$$m = 42 \text{ г}$$

$$V = 30 \text{ см}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V}; \rho = 1,40 \text{ г/см}^3$$

1.8.2 Действие агрессивных сред на винипласт.

Я опустил пластинки винипласта в соляную кислоту и едкий натр. Через двое суток я не обнаружил видимых изменений в пластинках винипласта.

1.8.3 Исследования на наличие хлороводорода и хлора в винипласте

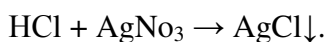
Нарезанные маленькие кусочки винипласта, я поместил в пробирку с газоотводной трубкой. Пробирку нагрел спиртовкой и наблюдал следующее:

Винипласт размягчается, обугливается, и появляются обильные белые пары. Конец газоотводной трубки опустил в пробирку с фиолетовым лакмусом. Газоотводная трубка находилась выше уровня раствора лакмуса. Выделяющийся тяжелый хлороводород растворялся в воде, образуя соляную кислоту, а фиолетовый лакмус менял окраску на красную. Затем, эту газоотводную трубку опускал в пробирку с раствором нитрата серебра (AgNO_3), не касаясь уровня раствора, и наблюдал выпадение белого творожистого, со временем темнеющего осадка.

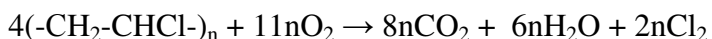
Наличие хлороводорода доказываю изменением окраски лакмуса из фиолетовой на красную. И выпадением белого творожистого осадка - $\text{AgCl}\downarrow$



HCl + фиолетовый лакмус $\rightarrow$ красный лакмус.



Наличие хлора в винипласте определяю пробой Бейльштейна. Медную проволоку прокалываю в пламени спиртовки до исчезновения зеленого окрашивания. В пламя спиртовки вношу исследуемый винипласт и прокаленную медную проволоку. При горении винипласта выделяющийся хлор образует летучие галогениды меди, которые окрашивают пламя в интенсивный зеленый цвет:



Вывод: наличие хлора в винипласте доказал.

1.8.4 Физиологическое влияние винипласта на человека

Поливинилхлорид совершенно безвреден. Вредное действие могут оказывать лишь продукты его разложения.

Продуктами разложения могут быть: хлорвинил, хлор, хлороводород.

Хлор и хлороводород при вдыхании действуют на слизистую оболочку, оболочку дыхательных путей вызывая сильное её раздражение и набухание, что приводит к летальному исходу.

В частности, при содержании в воздухе 0,03-0,14 мг/л хлорорганических соединений, 0,4-0,64 мл/г HCl и 0,25-0,63 мг/л CO отмечалось раздражение слизистых оболочек носа и глаз, а также возбуждение, переходящее в вялость.

Хлорвинил относят к группе анестезирующих и ингаляционных наркотиков. В низких концентрациях он вызывает головокружение и потерю ориентации, а с увеличением концентрации – потерю сознания, сопровождающуюся судорогами двигательной мускулатуры, и, наконец, глубокий наркотический сон. Максимально допустимая концентрация хлорвинила в воздухе 0,5%. Запах хлорвинила не слишком резок и проявляется лишь при высоком содержании хлорвинила в воздухе.

Заключение

Вывод исследования

Гипотеза по отрицательным действиям продуктов горения и разложения винипласта на организм человека подтвердилась. Различные виды винипластов содержат в своем составе атомы хлора.

Рекомендации:

1. При использовании винипластов, необходимо частое проветривание жилищных помещений.
2. В дизайне детских комнат желательно не использовать винипласт.

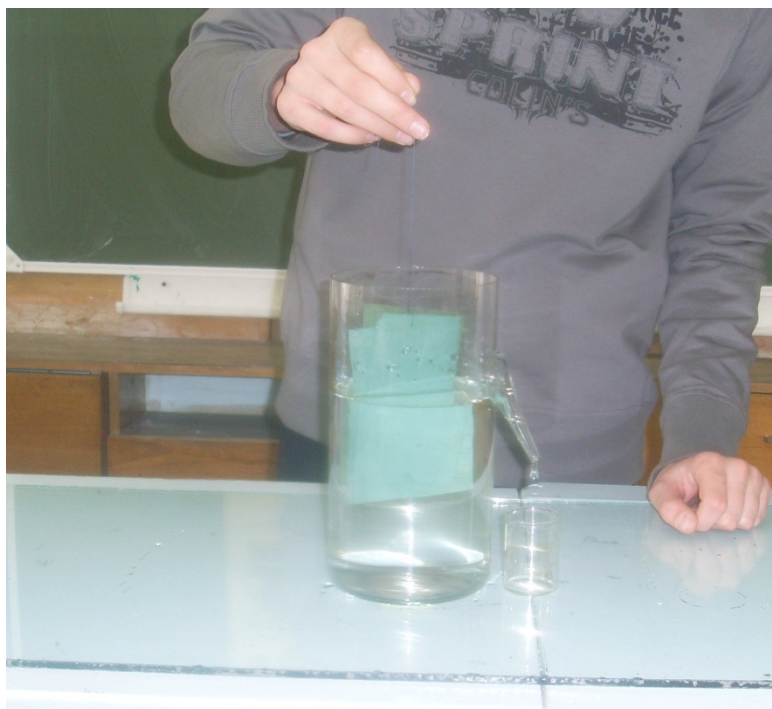
Список используемой литературы

- 1) Глинка Н.А. Общая химия / Н.А. Глинка. – Л.: Химия, 2003.
- 2) Гроссе Э. Химия для любознательных / Э. Гроссе. - Л.: Химия, 1985.
- 3) Каргин В.А. Энциклопедия полимеров / В.А. Каргин.- М.: Советская энциклопедия, 1972.
- 4) Кузнецова Н.Е. Химия 10 / Н. Е. Кузнецова. - М.: Вентана-граф, 2010.
- 5) Ходаков Ю.В. Химия / Ю.В. Ходаков. - М.: Просвещение, 1986.
- 6) Цветков Л. А. Органическая химия / Л.А. Цветков. – М.: Просвещение, 1988.

Приложения

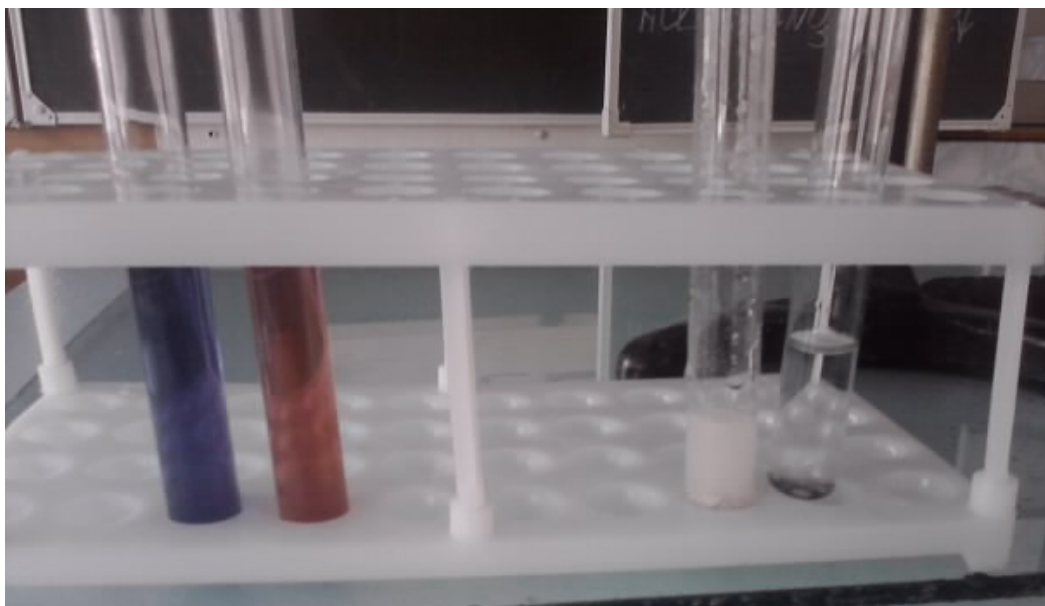
Приложение 1

Нахождение плотности винипласта



Вывод: винипласт имеет плотность $1,40 \text{ г/см}^3$. Эта пластмасса тяжелее полиэтилена, но легче фенолформальдегидной пластмассы.

Исследование винипласта на наличие хлороводорода



Вывод: при разложении винипласта выделяется хлороводород, который растворяясь в воде, меняет окраску фиолетового лакмуса на красную, а взаимодействуя с нитратом серебра (AgNO_3) образует белый творожистый осадок.

Исследование винипласта на наличие хлора



Вывод: зеленый цвет пламени указывает на наличие хлора в винипласте.

Влияние продуктов разложения и горения винипласта на организм человека

Вывод: Поливинилхлорид совершенно безвреден. Вредное действие могут оказывать лишь продукты его разложения.

Продуктами разложения могут быть: хлорвинил, хлор, хлороводород.

Хлор и хлороводород при вдыхании действуют на слизистую оболочку, оболочку дыхательных путей вызывая сильное её раздражение и набухание, что приводит к летальному исходу.

В частности, при содержании в воздухе 0,03-0,14 мг/л хлорорганических соединений, 0,4-0,64 мл/г HCl и 0,25-0,63 мг/л CO отмечалось раздражение слизистых оболочек носа и глаз, а также возбуждение, переходящее в вялость.

Хлорвинил относят к группе анестезирующих и ингаляционных наркотиков. В низких концентрациях он вызывает головокружение и потерю ориентации, а с увеличением концентрации – потерю сознания, сопровождающуюся судорогами двигательной мускулатуры, и, наконец, глубокий наркотический сон. Максимально допустимая концентрация хлорвинила в воздухе 0,5%. Запах хлорвинила не слишком резок и проявляется лишь при высоком содержании хлорвинила в воздухе.