

Ровкина Н. М., Тюкавкина Н. Г.

**МОДИФИКАЦИЯ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ РЕЗОЛЬНОГО ТИПА  
МОНОЭПОКСИДАМИ**

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/51.html](http://www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/51.html)

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2009. № 11 (30): в 2-х ч. Ч. I. С. 161-165. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/](http://www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

общества в целом - «социальная дезорганизация общества». Подобная дезадаптация проявляется чувствами социальной отверженности и несправедливости, чуждости новым социальным нормам, культуре и системе ценностей, осознанием собственной беспомощности и изолированности.

О подобных переломных периодах писал еще в середине прошлого века французский революционер и теоретик анархизма Ж. Прудон: «Все традиции устарели, символы веры отброшены, однако новая программа еще не готова, она еще не овладела сознанием масс. Отсюда то, что я называю распадом. *Это жесточайший момент в жизни общества*». Следуя логике Ж. Прудона, наше общество не менее двух раз в течение последних десяти лет прошло через его жесточайшие моменты развития. Все это требует от современного человека наличие устойчивости и пластичности здоровой психики.

Но есть и другая часть общества, которая не приняла и не сможет принять так называемую «новую мотивацию нации». Неверие в собственные силы, неумение принимать самостоятельные решения ведут не только к неодолимому желанию вернуться в прошлое, привычно раствориться в сильнейшем целом, найти, как писал Ф. М. Достоевский, «кому бы передать поскорее этот дар свободы», но и к глубокому внутриличностному конфликту.

Как заметил Э. Фромм: «Свободный человек неизбежно лишен безопасности, мыслящий человек неизбежно лишен уверенности». В его классическом труде «Бегство от свободы» (1941) описан феномен, когда у обезличенного человека с утраченным чувством «Я» неожиданно пришедшая свобода вызывает острые чувства беспомощности, тревоги и неизвестности. При нагрузках, не превышающих норму адаптации конкретного человека, срабатывают адаптивные механизмы, восстанавливающие гомеостаз организма со средой за счет физиологических реакций, без нарушения структур и функций организма.

Современная парадигма социальной психологии и психиатрии базируется на признании бисоциальной природы человека при его социальной сущности. Психоэмоциональная напряженность на фоне сниженной активности и нерациональности питания в сочетании с вредными привычками усилила дисбаланс во взаимоотношения человека с природой. Урбанизация, рост темпа жизни, интенсификация психической деятельности в результате «информационного взрыва», увеличение эмоциональных нагрузок, монотонность, социальная изоляция, неумение регулировать напряжение и расслабление организма поднимают вопрос о восстановлении утраченных связей человека с природой. Основой современных представлений о здоровье является учение об адаптации, критических периодах индивидуального развития, теория гомеостаза, теория функциональных систем, представление кибернетики о системах управления в биологических и социальных субъектах (Давыдовский И. И., 1965; Баевский Р. М., Берсенева А. П., 1997; Казначеев В. П., 1978, 1989).

Сегодня в большей мере не только физиологи, но врачи-практики, психологи и педагоги начинают понимать, что болезнь возникает внезапно и что ее отделяет от здоровья целый ряд функциональных состояний, которые являются пограничными между нормой и патологией.

Совершенно очевидным является необходимость в формировании новой стратегии образования, способной путем использования здоровьесберегающих технологий в образовательном процессе, восстановить гармонию в деятельности механизмов самоорганизации индивида и личности. Поэтому своевременное укрепление приспособительных психических возможностей организма будет способствовать позитивной социализации человека. А для этого нужны подготовленные специалисты.

#### *Список использованной литературы*

1. **Адаптация и здоровье:** учеб. пособие / отв. ред. Э. М. Казин. Кемерово: Кузбассвузиздат, 2003. 301 с.
2. **Бехтерев В. М.** Проблемы развития и воспитания человека. М.: Изд-во «Институт практической психологии»; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997. 416 с.
3. **Дмитриева Т. Б., Воложин А. А.** Социальный стресс и психическое здоровье. М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001. 248 с.
4. **Резер Т. М.** Учебный процесс и здоровье учащихся. М.: Изд. центр АПО, 2002. 56 с.
5. **Фромм Э.** Здоровое общество. Догмат о Христе. М.: АСТ: Транзиткнига, 2005. 571 с.

## МОДИФИКАЦИЯ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ РЕЗОЛЬНОГО ТИПА МОНОЭПОКСИДАМИ

*Ровкина Н. М., Тюкавкина Н. Г.  
ГОУ ВПО «Томский политехнический университет»*

Ненаполненные фенолоформальдегидные смолы благодаря достаточно высоким физико-механическим показателям и ряду других ценных технических свойств широко применяются в абразивной промышленности как для производства, так и для пропитки абразивных кругов [Фальковский, 1938, с. 3-47; Зильберман, 1972, с. 10-14; Кноп, 1983, с. 226]. Однако невысокая щелочестойкость этих смол приводит к быстрому разрушению абразивного инструмента, т.к. в процессе шлифования для снижения температуры в зоне контакта инструмента и обрабатываемой детали используют охлаждающие жидкости щелочного характера. Модификация фенолоформальдегидных смол эпоксидными соединениями позволяет повысить щелочестойкость, а также устранить присущую фенолоформальдегидным смолам хрупкость [Николаев, 1966, с. 407; Пакен, 1962, с. 507]. Установлено, что изменяя соотношение фенолоформальдегидной и эпоксидной компоненты, температуры, продолжительности и других условий их взаимодействия, можно существенно изменять адге-

зию, твёрдость, теплостойкость, щёлоче- и кислотостойкость, эластичность эпоксидно-фенолоформальдегидных композиций [Николаев, 1967, с. 28-30].

С целью получения пропиточных составов для улучшения свойств абразивных кругов на керамической связке нами изучена модификация ряда фенольных смол моноэпоксидными соединениями. В качестве объектов химической модификации использованы резольные смолы промышленного производства, традиционно используемые в абразивной промышленности. Так, связующее «Пульвербакелит» (ПБ), представляющее тонкоизмельчённую смесь смолы СФ-121 с уротропином (7.4 масс. %), применяется в качестве связующего в производстве абразивных материалов и изделий [Каталог Нижний Тагил, 1973, с. 3-5; Николаев, 1966, с. 432]. Смола БЖ (бакелит жидкий) также применяется в качестве связующего в производстве абразивных материалов. Нами использовался БЖ марки А, представляющий собой вязкую тёмно-вишнёвую жидкость. Смола СФ-214 - продукт поликонденсации фенола с формальдегидом в присутствии оксида магния в качестве катализатора, выпускается в виде порошка светло-жёлтого цвета.

Выбранные для модификации смолы хорошо растворимы в ацетоне, что облегчает приготовление пропиточных композиций в этом доступном и сравнительно дешёвом растворителе.

Известно, что при уменьшении полярности макромолекул действие полярных агентов, таких как щёлочь, например, на макромолекулы уменьшается, что будет способствовать увеличению их щёлочестойкости [Благонравова, 1967, с. 24]. Полярность и гидрофильность макромолекул определяется отношением С/О, т.е. при уменьшении содержания кислорода снижается полярность и гидрофильность системы [Дринбернгер, 1955, с. 18]. Чтобы иметь возможность практического выбора полезной степени модификации указанных смол в качестве моноэпоксидных модифицирующих соединений выбраны 1,2-эпокси-3-(9'карбазолил)-пропан (эпоксикарбазолилпропан, ЭКП), 1,2-эпокси-3-(β-нафтокси)-пропан (нафтилглицидиловый эфир, НГЭ), 1,2-эпокси-3-(фенкокси)-пропан (фенилглицидиловый эфир, ФГЭ) с соответствующими им отношениями С/О, равными 15/1, 13/2 и 9/2. Выбранные в качестве модификаторов моноэпоксиды к тому же устойчивы в режиме термообработки фенолоформальдегидных смол. ЭКП получен по известной методике [А.с. 486014, 1972] при взаимодействии карбазола с эпихлогидрином. НГЭ получен при взаимодействии β-нафтола с эпихлогидрином в среде ацетона с КОН в качестве катализатора, а ФГЭ - при взаимодействии фенола с эпихлогидрином по методике, описанной для ЭКП. Все моноэпоксиды после очистки известными способами представляют чистые индивидуальные вещества.

Известно, что свойства фенолоформальдегидных смол и материалов на их основе в значительной степени определяются условиями их отверждения [Кноп, 1983, с. 226; Николаев, 1966, с. 407]. Необходимо найти условия для отверждения смол в процессе их модификации, чтобы в этих условиях, общих для всех выбранных смол и модифицирующих агентов, изучить процесс модификации. В соответствии с механизмом отверждения фенолоформальдегидных смол прочность их по мере возрастания глубины термообработки должна возрастать [Николаев, 1967, с. 28]. Однако в процессе работы абразивного инструмента при шлифовании важной характеристикой связующего в абразивном круге является также эластичность. Процесс шлифования, в принципе, представляет собой процесс резания металла, в котором режущий инструмент работает подобно клину, а абразивный инструмент при шлифовании представляет собой совокупность клиньев, причём эти клинья имеют разную высоту и неправильную форму [Маслов, 1974, с. 110]. При вращении абразивного инструмента, помимо обычной прочности сцепления абразивных зёрен, он должен, испытывая ударные нагрузки, обладать ударной прочностью. Эластичность может являться косвенной оценкой этой прочности, а потому является важным фактором оценки эффективности процесса модификации. Для облегчения отвода тепла от зоны резания в процессе шлифования, этот процесс осуществляется в среде смазывающе-охлаждающих жидкостей, имеющих, как правило, щелочной характер. Поэтому другим важным свойством связующего для абразивных инструментов является щёлочестойкость.

В качестве температурного режима для отверждения фенолоформальдегидных смол рекомендуют температуры от 160°C до 180°C с различной выдержкой в минутах на 1 мм толщины изделия [Николаев, 1966, с. 436]. В целях уточнения температурного режима нами изучалось влияние температуры на примере модификации ПБ под действием ЭКП. Экспериментально установлено, что оптимальные свойства продуктов модификации достигаются в процессе отверждения при 160°C в течение 1 часа. Поэтому во всех композициях режим термообработки сохранён: 160°C в течение 1 часа.

Изучение свойств модифицированных фенолоформальдегидных смол (эластичности и щёлочестойкости) в зависимости от строения моноэпоксидов и степени модификации проводят с использованием плёнок. Для приготовления плёнок готовят композиции трёх типов:

- композиция I типа содержит в своём составе одну из фенолоформальдегидных смол (ПБ, БЖ или СФ-214) и ЭКП из расчёта необходимой степени модификации;
- композиция II типа также содержит в своём составе одну из фенолоформальдегидных смол (ПБ, БЖ или СФ-214) и НГЭ в качестве модифицирующей добавки;
- композиция III типа также содержит те же смолы (ПБ, БЖ или СФ-214) и ФГЭ до необходимой степени модификации.

В Таблице 1 приведены составы композиций всех типов (I-III). Все композиции представляют собой 20%-ные растворы сухих веществ в ацетоне. Из растворов композиций получают плёнки и изучают их эластичность и щёлочестойкость.

Эластичность плёнок определена по шкале гибкости [ГОСТ6806-73\*]. Для этого на полоски алюминиевой фольги размерами 7x150x0.11 мм методом окунания в раствор композиции наносят плёнки. Плёнки подсушивают на воздухе при комнатной температуре, затем отверждают при 160°C в течение 1 часа. Эластичность определяют путём многократного изгибания плёнки толщиной 0,005 мм вокруг стержня диаметром 2 мм до нарушения целостности плёнки. Для каждой композиции эластичность вычисляют как среднее число изгибов из 6 измерений.

Табл. 1. Составы композиций всех типов (I-III)

Феноло-формальдегидная смола	Степень модификации, %	Содержание компонентов в композициях								
		I тип			II тип			III тип		
		Смола, г	ЭКП, г	Ацетон, мл	Смола, г	НГЭ, г	Ацетон, мл	Смола, г	НФЭ, г	Ацетон, мл
ПБ	0	3	0	19	3	0	19	3	0	19
	10	3	0,58	23	3	0,53	22	3	0,57	23
	20	3	1,2	27	3	1,07	26	3	1,1	26
	40	3	2,4	34	3	2,3	33	3	2,3	33
	50	3	2,9	37	3	2,7	35	3	2,8	36
	60	3	3,6	42	3	3,2	39	3	3,4	40
БЖ	80	3	4,8	49	3	4,5	45	3	4,5	46
	0	3	0	19	3	0	19	3	0	19
	20	3	1,2	27	3	1,07	26	3	1,1	26
	40	3	2,4	34	3	2,3	33	3	2,3	33
	60	3	3,6	42	3	3,2	39	3	3,4	40
СФ-214	80	3	4,8	49	3	4,3	45	3	4,5	46
	0	3	0	19	3	0	19	3	0	19
	20	3	1,2	27	3	1,07	26	3	1,1	26
	40	3	2,4	34	3	2,3	33	3	2,3	33
	60	3	3,6	42	3	3,2	39	3	3,4	40

Щёлочестойкость плёнок оценивают по величине адгезии плёнки после выдерживания её в щелочном растворе. Для определения адгезии используют метод решётчатого надреза [ГОСТ15140-78\*]. Для этого на предварительно обезжиренные и высушенные стеклянные подложки размерами 75x25x2 мм методом полива из растворов композиций наносят плёнки толщиной  $0,015 \pm 0,005$  мм. Плёнки подсушивают на воздухе при комнатной температуре, затем отверждают при 160°C в течение 1 часа. После охлаждения плёнок на них лезвием безопасной бритвы нарезают решётку из 100 квадратов с шагом 1x1 мм и выдерживают плёнки вместе с подложкой в 10%-ном растворе  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в течение 24 часов. Адгезия определяется количеством прочно сцепленных с подложкой квадратов плёнки, не вылетающих из решетки после выдержки плёнки в содовом растворе. За конечный результат принимают среднее значение из 6 определений адгезии. В таблице 2 приведены средние значения эластичности и щёлочестойкости всех типов композиций с разной степенью их модификации.

Табл. 2. Эластичность и щёлочестойкость плёнок из растворов композиций I-III

Феноло-формальдегидная смола	Степень модификации, %	I тип		II тип		III тип	
		Эластичность, число изгибов	Щёлочестойкость, %	Эластичность, число изгибов	Щёлочестойкость, %	Эластичность, число изгибов	Щёлочестойкость, %
ПБ	0	140	0	140	0	140	0
	10	190	100	170	100	160	48
	20	280	100	287	100	175	99
	40	425	100	439	100	235	100
	50	215	100	230	100	265	-
	60	124	100	252	100	294	-
БЖ	80	92	100	243	100	215	-
	0	20	0	20	0	20	0
	20	61	100	35	100	85	100
	40	82	100	43	100	125	-
СФ-214	60	120	-	80	-	137	-
	80	98	-	66	-	100	-
	0	4	0	4	0	4	0
	20	18	100	13	100	6	48
	40	31	100	20	100	7	100
	60	27	-	15	-	8	-
	80	25	-	13	-	6	-

Исходя из полученных экспериментальных данных, зависимость эластичности плёнок от степени модификации имеет вид кривых с явно выраженным максимумом. Изменение эластичности можно объяснить изменением строения фенолоформальдегидных смол при их модификации. Известно, что при модификации фенолоформальдегидных смол моноэпоксидами происходит взаимодействие эпоксидных групп модифицирующих агентов с гидроксильными группами фенольных смол, а в случае фенольных смол резольного характера и с метилольными группами [Николаев, 1967, с. 28]. Введение больших по массе и по размерам заместителей разрыхляет структуру смолы, снижает межцепное взаимодействие, повышая, тем самым, гибкость цепей до определённой степени модификации. Однако при введении большого количества таких заместителей (в нашем случае - ЭКП, НГЭ и ФГЭ), кинетическая гибкость цепи снижается, что сопровождается снижением эластичности [Тагер, 1978, с. 54]. Найденная зависимость эластичности от степени модификации сохраняется для всех изученных нами смол, при всех модифицирующих агентах.

Основным отличием полученных результатов является величина максимальной эластичности и степень модификации, отвечающая этому максимуму. Так, максимальные значения эластичности плёнок на основе смолы ПБ при модификации смолы ЭКП и НГЭ примерно одинаковы и соответствуют 40%-ной степени модификации. Это объясняется, по-видимому, близостью молекулярных весов ЭКП и НГЭ. Значительное уменьшение молекулярного веса ФГЭ сопровождается смещением максимума эластичности в область 60%-ной степени модификации. При сравнении максимальных величин эластичности одной и той же смолы, модифицированной разными моноэпоксидами, а также при сравнении максимальной эластичности разных смол, модифицированных одними и теми же моноэпоксидами, нельзя не учитывать строение исходных смол, их разветвлённость, соотношения «орто-орто», «орто-пара» и «пара-пара» связей при построении их цепей.

Наибольшей эластичностью обладают плёнки на основе смолы ПБ при 40%-ной степени модификации ЭКП или НГЭ, а наименьшей - плёнки на основе БЖ; несколько лучше, чем для БЖ эластичность плёнок на основе смолы СФ-214 при 60%-ной степени модификации.

Эластичность плёнок на основе ПБ, модифицированного эпихлоргидрином не только не повышается, но даже заметно снижается в процессе модификации. Это, по-видимому, связано с тем, что в данном случае модификация сопровождается сшивками цепей, сопровождающимися повышением жёсткости.

Установленное нами изменение щёлочестойкости плёнок от степени модификации смол согласуется с литературными данными о влиянии соотношения С/О в структуре полимерной цепи на гидрофильность полимера [Дринберг, 1955, с. 18]. При взаимодействии изученных смол (ПБ, БЖ, СФ-214) с ЭКП и НГЭ отношения С/О полученных продуктов имеют близкие величины, что сопровождается совпадением значений их щёлочестойкости (100%) уже при 10%-ной степени модификации, тогда как 100%-ная щёлочестойкость смол, модифицированных фенолглицидиловым эфиром достигается лишь при 20%-ной степени модификации смолы СФ-214 и 40%-ной модификации смол ПБ и БЖ. Таким образом, максимальная эластичность плёнок на основе ПБ достигается при 40%-ной степени модификации ЭКП или НГЭ, а для 100%-ной щёлочестойкости достаточно уже 10%-ной модификации. Плёнки на основе БЖ существенно уступают по эластичности, однако их 100%-ная щёлочестойкость также достигается при 20%-ной модификации ЭКП и НГЭ, и при 40%-ной ФГЭ.

Эластичность и щёлочестойкость плёнок являются важными, но далеко не полными и лишь косвенными показателями для оценки свойств композиций с точки зрения пригодности их для пропитки абразивных кругов. Поэтому приготовленные композиции использованы для пропитки абразивных кругов из эльбора с целью испытания работоспособности кругов в заводских условиях. Круги пропитывают путём полного погружения в раствор и выдерживания в нём на вибраторе в течение 15 мин. После стекания избытка раствора, круги подсушивают на воздухе в течение 12 часов, после чего подвергают термообработке при 160°C в течение 1 часа.

Пропитанные таким образом круги на керамической связке размером 17x8x6 мм с зернистостью П8 и твёрдостью СТ-2 испытывались в процессе шлифования внутренних колец подшипников 304/02. Испытания показали, что работоспособность этих кругов в результате пропитки их отдельными композициями может быть увеличена до уровня мировых стандартов. Согласно сведениям, опубликованным фирмой General Electric Co, абразивный инструмент из боразона (также кубический нитрид бора) имеет коэффициент шлифования 500-1000 для сталей [Герцог, 1974, с. 33]. Этот показатель для композиции на основе ПБ, модифицированной добавками 40% НГЭ или 40% ЭКП, составил 900 и 1180, соответственно.

Полученные результаты позволяют рекомендовать модифицированные смолы для пропитки абразивных кругов из кубического нитрида бора на керамической связке в целях повышения работоспособности кругов и улучшения качества обрабатываемых деталей.

#### *Список использованной литературы*

1. А.с. 486014 СССР МКИ С 07 d 27/68. Способ получения 1,2-эпокси-3-(9'-карбазолил)-пропана и его галопроизводных: бюлл. № 35 / И. П. Жеребцов, Н. М. Ровкина, В. П. Лопатинский, Т. П. Катеринич. Заявлено 10.05.72. Оpubл. 30.09.75.
2. Благонравова А. А., Непомнящий А. И. Лаковые эпоксидные смолы. М.: Химия, 1967. 339 с.
3. Герцог Д. Боразон, КНБ - сверхабразив для шлифования стали // Абразивы. 1974. № 4. С. 33-34.
4. ГОСТ 6806-73\*. Материалы лакокрасочные. Метод определения эластичности плёнок при изгибе.

5. ГОСТ 15140-78\*. **Материалы лакокрасочные. Метод определения адгезии.**
6. Дринберг А. Я. Технология плёнкообразующих веществ. Л.: Госхимиздат, 1955. 367 с.
7. Зильберман Р. М. Показатели прочности пульвербакелита // Абразивы. 1972. № 12. С. 7-8.
8. Зильберман Р. М. Способ снижения твёрдости и прочности связки под действием стандартных содовых растворов СОЖ // Абразивы и алмазы. 1964. Вып. 5. С. 10-14.
9. Кноп А., Шейб В. Фенольные смолы и материалы на их основе / пер. с англ. М.: Химия, 1983. 271 с.
10. Маслов Е. Н. Теория шлифовальных материалов. М.: Машиностроение, 1974. 320 с.
11. Николаев А. Ф. Синтетические полимеры и пластические массы на их основе. М.: Химия, 1966. С. 407-408.
12. Николаев А. Ф., Тризно М. С. Взаимодействие эпоксидных смол с новолаками при повышенных температурах // Пластические массы. 1967. № 6. С. 28-30.
13. Пакен А. М. Эпоксидные соединения и эпоксидные смолы / пер. с нем. Л.: ГНТИХЛ, 1962. С. 507-520.
14. **Синтетические смолы и пластические массы. Сырьё для пластмасс** // Каталог-справочник продукции Нижнетагильского завода пластмасс. Черкассы, 1973. 30 с.
15. Тагер А. А. Физико-химия полимеров. М.: Химия, 1978. С. 54-78.
16. Фальковский М. Руководство по способу пропитки керамических кругов спиртовыми растворами бакелита. М.: ЦНИИЛМАШ, 1938. 47 с.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

*Ротарь О. В., Искрижицкий А. А.  
ГОУ ВПО «Томский политехнический университет»  
ОАО «ТомскНИПИнефть»*

Понятие «отходы» кратко и емко дано в словаре Ожегова С. И. как «остатки производства, годные для какой-нибудь иной цели». В США отходами считают «ненужные материалы», образующиеся в результате деятельности предприятий и людей. Действительно, границы между понятиями «сырьё - отходы - вторичные ресурсы» условны, и они раздвигаются в зависимости от технико-экономических задач производства, экономической целесообразности и технологической возможности комплексной переработки и использования исходного природного сырья.

В производстве древесно-стружечных плит накапливается огромное количество отходов. Экологическое влияние отходов зависит от их качественного и количественного состава. Промышленные отходы представляют собой неоднородные по химическому составу, сложные многокомпонентные смеси веществ, обладающих разнообразными физико-химическими свойствами (древесная пыль, опилки, обрезки плит). Основными материалами, применяемыми для приготовления связующих веществ, являются мочевино-формалиновая смола и формалин.

Отходы складываются на обвалованных площадках. Они не только уродуют ландшафт, но и загрязняют окружающую среду выделяющимися свободным формальдегидом и продуктами неполного окисления древесины. Экологическая опасность отходов усиливается свойствами, которые способствуют их миграции в объекты окружающей среды: растворимостью, нестабильностью, летучестью и склонностью к пылеобразованию.

Формальдегид относится ко второму классу опасности. Это газ с резким запахом, легко растворимый в воде, тяжелее воздуха и является сильным восстановителем. Формальдегид способен вызывать аллергические реакции, имеются также основания предполагать его канцерогенность [1]. Вследствие угрозы, которую представляет формальдегид, следует стремиться к поддержанию загрязнений им всех природных сред на возможно низком уровне. Подпороговая концентрация, не влияющая на санитарный режим водоёмов и сапрофитную микрофлору, составляет 5 мг в литре. При содержании формальдегида 0,24 мг в литре ткани рыб приобретают неприятный запах. Формальдегид оказывает токсическое действие, вызывает поражение ЦНС, легких, печени, почек, органов зрения, возможно также кожно-резорбтивное действие.

Целью данного исследования являлось определение концентрации формальдегида в атмосфере воздуха и сточных водах на территории завода ДСП и прилегающих к нему земельных участках.

Предварительно был сделан обзор методов определения формальдегида.

Для определения альдегидов наиболее часто применяют фуксинсернистую кислоту, известную под названием реактива Шиффа. Чувствительность реакции определения альдегидов с фуксинсернистой кислотой сильно повышается в присутствии кетонов. При содержании в исследуемом растворе 8% ацетона достигается максимальное повышение чувствительности. Однако в присутствии ацетона максимальное развитие окраски наблюдается через 3,5 ч., а в отсутствии ацетона - через 2 часа.

В качестве специфического реактива для колориметрического определения формальдегида применяется хромотроповая кислота, но целый ряд алифатических альдегидов, а также ароматические альдегиды и фурфурол мешают этой реакции, давая желтую окраску. Фенол, часто сопутствующий формальдегиду в воздухе, мешает определению последнего по реакции с хромотроповой кислотой.

Установлено, что не только хромотроповая, но и другие оксипроизводные нафталина - И-кислота (6-амино-1-нафтол-3-сульфо-кислота) и фенил-И-кислота (6-анилин-1-нафтол-3-сульфо-кислота) дают цветные реакции с альдегидами. При этом фенил-И-кислота и особенно И-кислота являются более чувствительными реактивами на формальдегид, чем хромотроповая кислота.