

**Условия труда на рабочих местах по изготовлению
уплотнителя для герметизации дверных проемов
холодильников на ЗАО «АТЛАНТ»**

Студенты гр.10302121 Зырянова Е.С., Ромасюк Д.А.
Научный руководитель - Пантелеенко Е.Ф.
Белорусский национальный технический университет
г.Минск

Основными технологическими операциями при обработке ПВХ-пластиката при изготовлении герметизирующего уплотнителя для дверей холодильников, во время которых происходит выделение вредных веществ, являются приготовление пластиката, экструзия профилей, приготовление магнитного компаунда, экструзия магнитной вставки и сварка уплотнителя. На стадии приготовления пластиката загрузочные бункера и смесители исходных компонентов представляют собой неорганизованные источники выбросов пыли и летучих органических соединений. При экструзии профилей происходит утечка легколетучих органических соединений, на стадии приготовления магнитного компаунда – выброс взвешенных веществ. При экструзии магнитной вставки и сварке уплотнителей происходит выброс взвешенных и летучих органических веществ. [1]

Целью данной работы является изучение условий труда при изготовлении герметизирующего уплотнителя из ПВХ с точки зрения контакта с вредными веществами, их влияния на здоровье и мер защиты от них.

Главный процесс, происходящий при смешении (приготовлении) - поглощение пластификатора частицами непластифицированного ПВХ (НПВХ), что осуществляется при температуре - 110-130 °С. Предварительно нагретый до 50-70 °С пластификатор вводят в смесительную камеру, перемешивают с НПВХ в течение 30-40 минут и медленно (10-20 минут) охлаждают до 30-40°С. Следующий этап производства уплотнителя – экструзия, которая предполагает нагрев пластиката до 127-139°С и непрерывное выдавливание через профилирующую головку со скоростью 62 м/мин с последующим калиброванием, охлаждением в водяной ванне и намоткой на барабаны. Далее для стабилизации размеров профили должны пролежать на поддонах минимум 4 часа и отправляются на сварку.

Известно, что при нагреве уже выше 60°С ПВХ начинает выделять в воздух ряд вредных веществ. При реализации описанного технологического процесса производства уплотнителя осуществляется выброс ряда вредных веществ, приведенных в таблице 1. Там же указаны их предельно допустимая концентрация (ПДК) в рабочей зоне, класс опасности вышеперечисленных веществ и материалов и последствия для организма согласно Гигиеническому нормативу «Показатели безопасности и безвредности микроорганизмов-продуцентов, микробных препаратов и их компонентов, вредных веществ в воздухе рабочей зоны и на кожных покровах работающих», утв. Постановлением Совета министров Республики Беларусь № 37 от 25.01.21.

Таблица 1 – ПДК вредных веществ и их воздействие на организм

Наименование вещества	ПДК, мг/м ³	Класс опасности	Воздействие на организм [2, 3]
1	2	3	4
Пыль ПВХ (Поливинилхлорид)	6	3	Рак печени (ангиосаркома), кашель, фиброз, пневмокониоз
Стеарат бария	5/2	3	Кашель, боли в горле, раздражающее воздействие на глаза и кожу, отёк лёгких, фибрилляция желудочков, двусторонняя гемиплегия, паралич
Феррит бария	4	3	

Соляная кислота (Хлороводород)	5	2	Кашель, боли в горле, ощущение жжения, сбивчивое дыхание, затрудненное дыхание
Продолжение Таблицы 1			
1	2	3	4
Бензол	15/5	2	Головокружение, сонливость, головная боль, тошнота, сбивчивое дыхание, судороги, потеря сознания, может вызвать генетические дефекты, рак, поражение костного мозга, ЦНС или иммунной системы, анемия
Ксилол (Диметилбензол)	150/3	3	Головокружение, сонливость, головная боль, тошнота, повреждение ЦНС, токсическое воздействие на репродуктивные функции
Толуол (Метилбензол)	150/50	3	Боли в горле, кашель, головокружение, сонливость, головная боль, тошнота, потеря сознания, отрицательно влияет на способность к деторождению, повреждение ЦНС
Диоктилфталат (Бис(3-метилгексил)бензол1,2-дикарбонат)	1	2	Кашель, боли в горле, токсическое воздействие на репродуктивные функции или развитие человека
Ортофталевая (Бензол-1,4-дикарбоновая) кислота, пары+аэрозоль	0,1	1	Кашель, боль в горле, раздражение кожи, глаз
Стирол (Этенилбензол)	30/10	3	Канцерогенное вещество. Головокружение, сонливость, головная боль, тошнота, рвота, слабость, потеря сознания, поражение ЦНС и печени, может увеличить потерю слуха
Оксид углерода	20	4	Сбивчивое дыхание, головная боль, слабость, аритмия, боль в груди, тошнота, головокружение, потеря сознания
Винилхлорид (хлористый винил)	5/1	1	Головокружение, сонливость, головная боль, потеря сознания, помутнение зрения, онемение, ощущения покалывания
Акрилонитрил	0,5	2	Канцерогенное вещество. Головокружение, головная боль, тошнота, сбивчивое дыхание, рвота, слабость, судороги, напряжение в груди, воздействие на ЦНС и печень

Реализация технологического процесса происходит при работающей местной вытяжке (отсосы стоят над основными установками и аппаратами) и общеобменной вентиляции.

Рассмотрим рабочее место сварщика пластмасс. Данный специалист работает на сварочных машинах СИПА (производство Италия) и БЗС 0147 (производство Барановичи). Нагревательный элемент на поверхности имеет температуру от +500°C до +600°C. Воздух, передающий тепло от нагревателя к профилю, имеет температуру +350°C - +450°C.

Согласно инструкции по охране труда для сварщика пластмасс от 2024 года на рабочем месте присутствуют следующие вредные и опасные производственные факторы, воздействующие на рабочего при определённых условиях:

- движущиеся, вращающиеся части механизмов;
- недостаточная освещённость рабочего места;
- повышенная температура воздуха рабочей зоны;
- наличие напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструмента и оборудования;
- повышенная температура поверхности оборудования;

– статическое электричество

Согласно Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в производстве полимерных материалов и изделий из них, утв. Пост. Минтруда и соцзащиты Республики Беларусь №79 25.06 2004, работодатель обеспечивает работника следующими средствами индивидуальной защиты (СИЗ): головной убор, фартук хлопчатобумажный с нагрудником, нарукавники хлопчатобумажные, очки защитные для уборки РМ воздушным компрессором, респиратор, рукавицы термостойкие Тп Тп400 (выдерживают температуру до 400°C), перчатки трикотажные, халат или костюм (вискоза 35%, полиэстер 65%), ботинки кожаные с твёрдыми носами. Сварщик пластмасс обязан правильно применять необходимые спецодежду, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты в соответствии с условиями и характером выполняемой работы, в случае их отсутствия или неисправности немедленно уведомить об этом непосредственного руководителя.

Для защиты сотрудников от вредного и опасного воздействия перечисленных веществ кроме СИЗ применяются следующие способы коллективной защиты: общая цеховая вентиляция и местная вытяжная вентиляция.

Для безопасной работы на станке предусмотрено следующее:

- наличие защитного ограждения, окрашенного в красный цвет и изолирующее рабочего от движущихся механизмов и нагревательного элемента;
- основание станка имеет тепловую изоляцию в зоне ног рабочего;
- предусмотрен вытяжной вентилятор для отвода вредных выделений при сварке;
- предусмотрено местное освещение (в зонтике вентилятора и над рабочим столом) для обеспечения удобной работы и предупреждения вредного воздействия на органы зрения рабочего.

Рабочее место относится к второму классу условий труда – допустимый. Ранее рабочее место сварщика пластмассы относилось к третьему классу, вредному, однако это было пересмотрено вследствие технических улучшений: модернизация общей вентиляции и местной вытяжки.

Для дальнейшего улучшения условий работы предлагается ввести промышленные экзоскелеты для рабочих ввиду выполнения работы в положении стоя, что позволит снизить компрессию позвоночника, разгрузить мышцы спины, распределить нагрузку на бёдра и обеспечить правильное положение спины при работе. Кроме этого, можно рекомендовать установить кондиционеры для поддержания комфортной температуры рабочей зоны, а также в качестве СИЗ выдавать не рукавицы, а перчатки с более высокой термостойкостью, т.к. температура нагревательных элементов, с которыми может контактировать работник, +500°C до +600°C, температура воздуха в зоне сварки достигает +450°C, а термостойкость выдаваемых рукавиц всего 400°C.

Список использованных источников

1. Экологическая экспертиза МЗХ ЗАО «АТЛАНТ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://studbooks.net/1844652/ekonomika/ekologicheskaya_ekspertiza_atlant - Дата доступа: 07.04.25.
2. PVC exposure can lead to cancer and other medical issues [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.usmesotheliomalaw.com/blog/pvc-exposure-can-lead-to-cancer-and-other-medical-issues/>, свободный.
3. International Labour Organization. Международные карты химической безопасности (ICSC). База данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://chemicalsafety.ilo.org/dyn/icsc/showcard.listcards3?p_lang=ru - Дата доступа 27.03.2025