

Ю. А. Аверьянова

Yu. A. Averyanova

bgdkgeu@yandex.ru

Я. О. Печенкин

Y. O. Pechenkin

yuarichev@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет», г. Казань
Kazan State Power Engineering University, Kazan

**ОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИЭТИЛЕНА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА
БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА
HAZARDS OF POLYETHYLENE PRODUCTION AND ITS IMPACT ON HUMAN
SAFETY**

Аннотация. В данной работе рассматривается производство полиэтилена на примере ПАО «Казаньоргсинтез». На основании медицинских исследований описано влияние производственного процесса на безопасность и здоровье персонала. Предложены идеи по экологизации производства и повышению уровня соблюдения техники безопасности рабочими.

Abstract: In this paper, the production of polyethylene is considered on the example of Kazanorgsintez PJSC. Based on medical research, the impact of the production process on the safety and health of personnel is described. Ideas for greening production and increasing the level of compliance with safety regulations by workers are proposed.

Ключевые слова: полиэтилен, полиэтилен низкой плотности, полиэтилен высокой плотности, ПВД, ПНД.

Key words: polyethylene, low density polyethylene, high density polyethylene, LDPE, HDPE.

Полиэтилен — это широко используемый пластиковый продукт. Одним из крупнейших производителей полиэтилена является предприятие ПАО «Казаньоргсинтез», которое выпускает как полиэтилен высокой плотности, так и полиэтилен низкой плотности, причем они составляют 80% производимой продукции производства [6].

Важно отметить, что есть два типа производимого полиэтилена: низкой и высокой плотности. Полиэтилен высокой плотности — это прочный жесткий материал, который, например, используется для бутылок молока и моющих средств. Полиэтилен низкой плотности наоборот, является более гибким и податливым пластиком, который часто используется для полиэтиленовых пакетов и термоусадочных пленок. Основное различие

между двумя типами полиэтилена заключается в давлении, используемом в процессе их производства. Для низкой плотности – высокое давление, для высокой плотности – низкое давление.

Однако производство полиэтилена связано с рядом опасностей, которые могут по-разному повлиять на безопасность человека. Рассмотрим их отдельно для полиэтилена высокого давления (ПВД) и полиэтилена низкого давления (ПНД).

Главный этап производства ПВД – полимеризация молекул углеводородов [3]. В этом процессе используются катализаторы, которые могут быть опасны при контакте с водой или воздухом, помимо этого они токсичны.

Затем полиэтилен низкой плотности формуется в различные формы и продукты с использованием различных методов, таких как экструзия, выдувное формование и литье под давлением. Эти процессы связаны с использованием высоких температур и давлений, что может привести к ожогам, повреждениям мягких тканей и другим травмам [1].

В процесс производства ПНД можно выделить два основных этапа: полимеризация и обработка [8].

Полимеризация - это первая стадия производства ПНД, на которой мономер этилена полимеризуется в полимер. Процесс включает использование высоких температур и давлений, а катализаторы, такие как пероксиды или оксиды металлов, используются для инициирования реакции полимеризации. Опасности, связанные с этой стадией, включают возможность взрыва из-за высокого давления и выброс токсичных газов, таких как этилен и окись углерода.

Затем идет обработка. После того, как полимер произведен, он расплавляется и формуется в окончательную форму. На этом этапе в воздушную среду помещений выделяется наибольшее количество вредных веществ, таких как фосфористые соединения, формальдегиды, полиэтиленовая пыль и т.д. [4; 7].

Так опасности производства полиэтилена можно условно разделить на следующие категории:

1. Химическая опасность: воздействие вредных химических веществ, таких как этилен, винилхлорид и бензол, может привести к различным проблемам со здоровьем, таким как рак, проблемы с дыханием, раздражение кожи и неврологические расстройства.

2. Пожаро- и взрывоопасность. В производстве полиэтилена используются легковоспламеняющиеся и взрывоопасные материалы, которые при неправильном обращении могут вызвать пожары и взрывы.

3. Опасность для окружающей среды. Производство полиэтилена может привести к выбросу вредных газов и химических веществ в окружающую среду, что приведет к загрязнению воздуха, воды и почвы.

4. Физическая опасность. К ней относятся риски, связанные с обращением с тяжелыми машинами и оборудованием, например, получения травм от движущихся частей или падающих предметов.

Эти проблемы не являются фатальными для производства, однако все равно необходимо принимать меры по снижению рисков для человека. Для начала необходимо снизить концентрацию выбросов вредных веществ в воздухе производственных помещений, так как вредные химические вещества накапливаться в организме и приводят к серьезным заболеваниям. Этого можно добиться повышением герметичности оборудования, выделяющего вредные вещества, и улучшением вентиляции помещения. Также можно снизить время нахождения человека в зоне с опасными концентрациями химических веществ, или вовсе автоматизировать процессы, происходящие в подобных зонах.

Повышение использования автоматического управления и регулирования процесса полимеризации этилена и противоаварийной защиты позволит повысить промышленную безопасность производства. Кроме того, внедрение автоматизированной системы управления узлами анализных бункеров имеет решающее значение для минимизации рисков, связанных с человеческим фактором, и снижения риска возникновения аварийных ситуаций [3; 5].

Помимо соблюдения мер безопасности, мониторинг и контроль производственных процессов также могут повысить безопасность. Это включает в себя тщательный мониторинг уровней температур и давлений и наблюдение за состоянием окружающей среды [2]. Мониторинг производственных процессов позволяет свести к минимуму риск несчастных случаев и травм.

В заключение можно сказать, что ПАО «Казаньоргсинтез» предприняло значительные шаги в направлении экологичного и безопасного производства полиэтилена. Кроме того, обеспечение здоровья и безопасности сотрудников является главным приоритетом, о чем свидетельствует создание специальной системы управления безопасностью. Эти усилия не только приносят пользу окружающей среде и местным сообществам, но и способствуют общему устойчивому развитию компании.

Список литературы

1. Аль-Далеми Ю. М. К. Профессиональные и производственно обусловленные заболевания работников производства полиэтилена высокого давления // Будущее науки –

2013 : материалы Международной молодежной научной конференции, Курск, 23–25 апреля 2013 г. Курск : Университетская книга, 2013. Т. 2. С. 332–335.

2. Фавстрицкий А. «Казаньоргсинтез»: более миллиарда рублей на экопроекты за три года. Максимум внимания – процессам мониторинга окружающей среды // Интернет-газета «Реальное время». 2021. 15 дек. URL: <https://realnoevremya.ru/articles/234914-ekologicheskie-proekty-pao-kazanorgsintez> (дата обращения: 02.05.2023).

3. Мухамадеев Р. И., Гилязов А. А. Производство полиэтилена высокого давления // Актуальные вопросы естественных и технических наук : сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции, Тамбов, 30 апреля 2015 года. Тамбов : Тамбовская региональная общественная организация "Общество содействия образованию и просвещению "Бизнес – Наука – Общество", 2015. С. 64–67.

4. Пигарев Д. В., Воротылов А. А. Воздух рабочей зоны в производстве пластмасс из полиэтилена низкого давления // Студенческая наука и медицина XXI века: традиции, инновации и приоритеты : сборник материалов VII Всероссийской (81-й Итоговой) студенческой научной конференции, Самара, 10 апреля 2013 года. Самара : Офорт, 2013. С. 178.

5. Повышение промышленной безопасности при эксплуатации установки производства полиэтилена высокого давления / Р. И. Мухамадеев, Ю. Р. Абдрахимов, А. А. Гилязов, З. А. Закирова // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2014 : сборник научных статей 3-й Международной молодежной научной конференции, Курск, 13–15 ноября 2014 г. Курск : Университетская книга, 2014. Т. 2. С. 234–236.

6. Полиэтилен ПАО «Казаньоргсинтез»: организация и моделирование процессов производства // Главный инженер. Управление промышленным производством. 2017. № 11. URL: <https://panor.ru/articles/polietilen-pao-kazanorgsintez-organizatsiya-i-modelirovanie-protsessov-proizvodstva/40305.html?ysclid=ljrjnxwasu127678269#> (дата обращения: 02.05.2023).

7. Тарасова А. А., Калашников А. А. Некоторые показатели антиоксидантного статуса у работников производства изделий из полиэтилена // Студенческая наука и медицина XXI века: традиции, инновации и приоритеты : сборник материалов VIII Всероссийской (82-й Итоговой) студенческой научной конференции, Самара, 09 апреля 2014 г. Самара : Офорт, 2014. С. 217.

8. Харченко И. С. Производство полиэтилена низкого давления в жидкой фазе: обзор и сопоставительная характеристика процессов // Современные научные исследования и разработки. 2017. № 8 (16). С. 579–586.