

**Таганова Таисия Сергеевна,**

*студентка 1 курса, направление подготовки 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение,  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»,  
г. Орел, Россия*

## **ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРОВ И ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены актуальные вопросы применения полимеров в сельском хозяйстве и проблемы их утилизации. Приведены результаты изучения физико-химических свойств наиболее распространенных полимеров.

**Ключевые слова:** полимеры, сельское хозяйство, утилизация полимерных отходов.

Полимерами, или высокомолекулярными соединениями (ВМС) называются сложные вещества с большими молекулярными массами (порядка сотен, тысяч и миллионов), молекулы которых построены из множества повторяющихся элементарных звеньев – мономеров.

Огромное количество полимеров в современном мире получают синтетическим путем в результате реакций полимеризации или поликонденсации. К синтетическим полимерам относятся полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, бутадиеновый, хлоропреновый каучуки, политетрафторэтилен, полиметилметакрилат.

Сельское хозяйство активно использует различные полимеры и полимерные материалы в довольно больших количествах. Строительство и эксплуатация пленочных парников и теплиц, укрытие пленкой сенажа, силоса, грубых кормов, применение мульчирующих перфорированных пленок, изготовление труб и шлангов для систем водоснабжения, поилок для птицы, ленточных транспортеров, – вот далеко не полный перечень областей применения синтетических высокомолекулярных соединений. Из полимерных материалов делают различные детали сельскохозяйственных машин, работающих в условиях воздействия агрессивных сред, солнечной радиации, атмосферных осадков. Сельскохозяйственное строительство использует изделия из пластмасс для возведения капитальных сооружений.

Перспективным направлением может оказаться применение полимеров в качестве препаратов, улучшающих структуру почв [1, с. 233-237].

В связи с этим, целью нашего исследования являлось изучение физико-химических свойств полимеров, наиболее активно применяемых в сельском хозяйстве. Для эксперимента были выбраны образцы полиэтилена (PEHD), полипропилена (PP), полистирола (PS), поливинилхлорида (PVC). В ходе опыта для полимеров определяли элементарное звено, плотность, отношение к нагреванию и характер горения, а также растворимость в серной кислоте, щелочи и ацетоне (табл.1). Практическая часть выполнялись в соответствии с мерами безопасности при работе с ядовитыми и едкими веществами [2, с. 131].

Таблица 1 – Элементарное звено и плотность образцов полимеров

Полимер	Элементарное звено	Плотность по отношению к воде	Плотность, г/см <sup>3</sup>
Полиэтилен	$[-CH_2-CH_2-]_n$	плавает в воде	0,92-0,96
Полипропилен	$[-CH_2-CH(CH_3)-]_n$	плавает в воде	0,90-0,93
Полистирол	$[-CH_2-CH(C_6H_5)-]_n$	тонет в воде	1,04-1,06
Поливинилхлорид	$[-CH_2-CH(Cl)-]_n$	тонет в воде	1,35-1,43

Полиэтилен, полипропилен и полистирол хорошо горят ярким, синеватым, светящимся пламенем. Полиэтилен и полипропилен при горении дают потеки и не образуют копоти, в отличие от полистирола, который горит сильно коптящим пламенем, с хлопьями и паутинками копоти. Очевидно, это связано с высоким содержанием углерода в молекуле ВМС. При горении полиэтилена ощущается свечной запах, полипропилена – запах жженой резины, полистирола – сладковатый цветочный запах. Поливинилхлорид – трудногорючий, самозатухающий полимер. При нагревании он плавится, при горении сильно коптит, в основании пламени можно наблюдать яркое голубовато-зеленое свечение из-за образования хлороводорода HCl. Продукты горения имеют очень резкий, острый запах дыма с примесью хлора и являются токсичными. По отношению к неорганическим растворителям, используемым в опыте, все полимеры оказались устойчивыми. В ацетоне не удалось растворить

полиэтилен и полипропилен, поливинилхлорид – только набухает, а полистирол полностью растворяется.

Проведенные нами исследования физико-химических свойств полимеров доказывают их высокую химическую стойкость в окружающей среде. Именно этот факт создает угрозу экологической безопасности планеты. Сжигание полимерных отходов, как способ утилизации, сопровождается выделением вредных для здоровья людей и окружающей среды продуктов. Поэтому перспективным направлением является разработка и внедрение современных печей с экологически чистыми технологиями сжигания и полным поглощением токсичных выбросов, а также получение биоразлагаемых пластиков, способных разрушаться под действием микроорганизмов до воды, углекислого газа и гумуса.

#### *СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ*

- 1. Ермакова Н.В. Лабораторный практикум по химии: Учебное пособие для студентов направления подготовки 35.03.06 – Агроинженерия. – Орел: ООО ПФ Картуш, 2016. – 330с.*
- 2. Ермакова Н.В. Химия в сельском хозяйстве: Учебное пособие для студентов направления подготовки 35.03.06 – Агроинженерия. – Орел: ООО ПФ Картуш, 2015. – 198с.*