**Модификация синтетического каучука и математический метод определения оптимального содержания присадок**

***Минченков Н.Д.1***

*Студент 3 курса бакалавриата*

 *1Уфимский государственный нефтяной технический университет, Технологический факультет, Уфа, Россия*

*E-mail: nminch02@mail.ru*

На сегодняшний день натуральный каучук является незаменимым сырьем, прежде всего для шинной промышленности. Однако плантации гевеи, из которой получают натуральный каучук, в последние годы оказались под угрозой грибка *Microcyclus ulei*. Поэтому важной задачей является разработка методов модификации синтетического изопренового каучука, что в результате обеспечит материалу какое-то заданное значение физико-химических и механических свойств.

Углеводородная составляющая натурального каучука содержит 99.5% и более 1,4-*цис*-изопреновых звеньев. Поэтом один из путей повышения качества каучука – увеличение доли 1,4-1,4-соединенных *цис-*звеньев за счет использования стереоспецифических катализаторов на основе лантаноидов, как, например, это делается на башкирском предприятии ООО «Синтез-каучук». При использовании неодимового катализатора в полимере отсутствуют *транс-*звенья, а также звенья, соединенные по алкенному типу. Однако приближать долю 1,4-*цис-*звеньев к единице также нельзя, потому что в этом случае образуется изотактический полимер, имеющий более высокую температуру плавления и меньшую пластичность.

Второй путь модификации каучука – введение присадок. На основе данных о составе натурального каучука и изучения исследований других авторов по индивидуальному влиянию веществ на каучук в данной работе в качестве присадок предлагаются жирные кислоты, пластифицирующие полимер и улучшающие его смешиваемость с другими компонентами; аминокислоты, связанные с молекулами натурального каучука, и лигнин, повышающий сопротивление разрыву и стабилизирующий композит за счет окислительно-восстановительных свойств своих функциональных групп.

Для определения содержания присадок предлагается метод, адаптирующий метод наименьших квадратов для одной переменной к случаем, когда величина зависит от многих переменных. С использованием этого метода представляется алгоритм получения уравнения зависимости свойств полимера от содержания присадок, а также нахождения содержания этих компонентов при заданных свойствах. Рассматриваются три случая решения задачи.

**Литература**

1. Минченков, Н. Д. Модификация синтетического каучука и математический метод определения оптимального содержания присадок / Н. Д. Минченков // Вестник молодого ученого УГНТУ. – 2022. – № 4(20). – С. 39-51. – EDN KKAQZE.

2. Минченков, Н. Д. Приложение метода наименьших квадратов для аппроксимации множеств n-мерной величины на примере концентрации тригалогенметанов в питьевой воде / Н. Д. Минченков, М. А. Малкова // Роль математики в становлении специалиста – 2022 : Материалы Международной научно-практической конференции, Уфа, 18 мая 2022 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2022. – С. 75-78. – EDN BBJJTQ.