

## **Modern environmentally friendly technologies in the manufacturing of synthetic isoprene**

### **Сучасні екологічно чисті технології в області виробництва синтетичного ізопрену**

### **Современные экологически чистые технологии в области производства синтетического изопрена**

Науковий керівник - доц.каф. «Органічні і фармацевтичні технології»

Пушкарьов Ю. М., Пушкарьов Ю. Н., Pushkaryov Yu. N.

Магістр - Родіонова К. А., Родионова Е. А., Rodionova K. A

Keywords: bioisoprene, synthetic rubber, processing, technology, biomass, catalysts, eco-friendly, oil

Ключові слова: біоізопрен, синтетичний каучук, переробка, технологія, біомаса, каталізатори, екологічно чистий, нафта

Ключевые слова: биоизопрена, синтетический каучук, переработка, технология, биомасса, катализаторы, экологически чистый, нефть

Abstract. The paper considers a new environmentally friendly technology in synthetic isoprene production. A three-stage process for obtaining biomass is presented. Chemical reactions are considered. Renewable sources of isoprene are used in the process. It allows in the future to abandon the oil in the technology of obtaining the final product.

Анотація. В роботі розглянута нова екологічно чиста технологія в області виробництва синтетичного ізопрену. Представлено триступеневий процес отримання біомаси. Розглянуто хімічні реакції. У самому процесі використовуються поновлювані джерела ізопрену, що дозволяє в майбутньому відмовитися від нафти в технології отримання кінцевого продукту.

Аннотация. В работе рассмотрена новая экологически чистая технология в области производства синтетического изопрена. Представлен трехступенчатый процесс получения биомассы. Рассмотрены химические реакции. В самом процессе используются возобновляемые источники изопрена, что позволяет в будущем отказаться от нефти в технологии получения конечного продукта.

Cutting edge eco-friendly technologies that allow to obtain a product of higher quality are one of the key areas of development and achievement in chemical technologies. Due to the expensive costs of natural rubber and the current problems associated with the climate, the

development of synthetic isoprene is underway. Isoprene, as the main element, is used to produce synthetic rubber - an artificial replacement of a natural analogue.

The new development is based on the renewable source of isoprene - sugar, derived from sugar cane, cereals, corn or other biomass [1]. For the production of synthetic rubber, a cloned enzyme is used, which makes it possible to obtain bioisoprene by the use of bacteria. The process itself is a hybrid three-step process:

As a result of biomass processing by microbial enzymes itaconic acid is obtained. Then, a complex chemical compound methyl tetrahydrofuran (methyl-THF) is formed with the introduction of the acid into reaction with hydrogen in the presence of a highly effective metal catalyst. The final stage is the dehydration of the resulting compound where water is split off and isoprene is obtained. The last stage is possible due to the use of zeolite catalysts [2]. They have 90 percent selectivity for dienes. And the latter account for 70 percent of this value.

Bioisoprene has all the chances to reduce the dependence of the tire and rubber industries on oil and to become the indispensable unit in a full cycle of environmentally friendly production.

#### Література:

1. De Jong, E., Higson, A. and Walsh, P. (2018). Bio - based Chemicals. [ebook] EIA Bioenergy. Available at: <http://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2013/10/Task-42-Biobased-Chemicals-value-added-products-from-biorefineries.pdf> [Accessed 13 Apr. 2018].

2. Omar A. AbdeIbrahim, Dae Sung Park. (2017). Renewable Isoprene by Sequential Hydrogenation of Itaconic Acid and Dehydra-Decyclization of 3-Methyl-Tetrahydrofuran. - University of Minnesota.