



Совершенствование железооксидного катализатора дегидрирования за счёт стабилизации ферритных фаз

Докладчик:

магистрант гр. МТС-18-31

Сафуанов Д.Р.

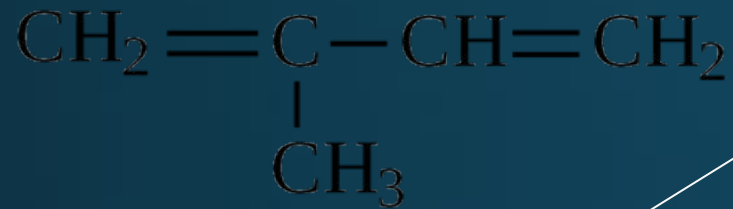
Руководитель:

доцент, канд. техн. наук

Каримов Э.Х.

Актуальность работы

Изопрен

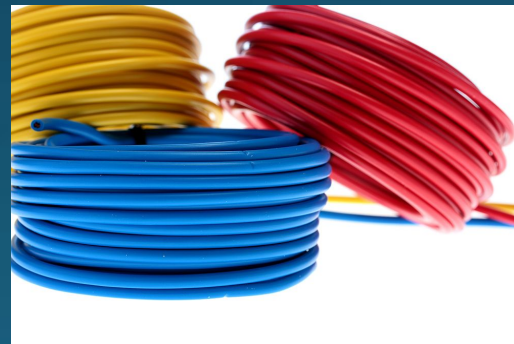


Применение

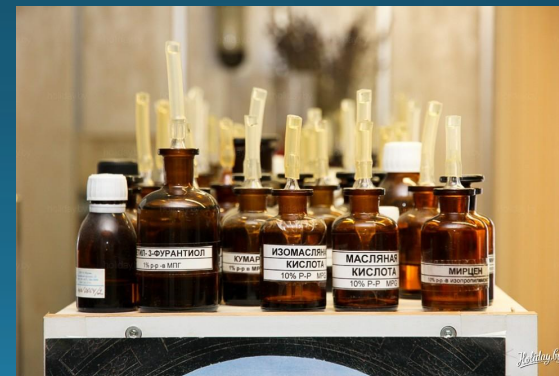
Изопреновые каучуки
(более 95% изопрена)



Транс-полиизопрен



Душистые вещества и
лекарственные средства

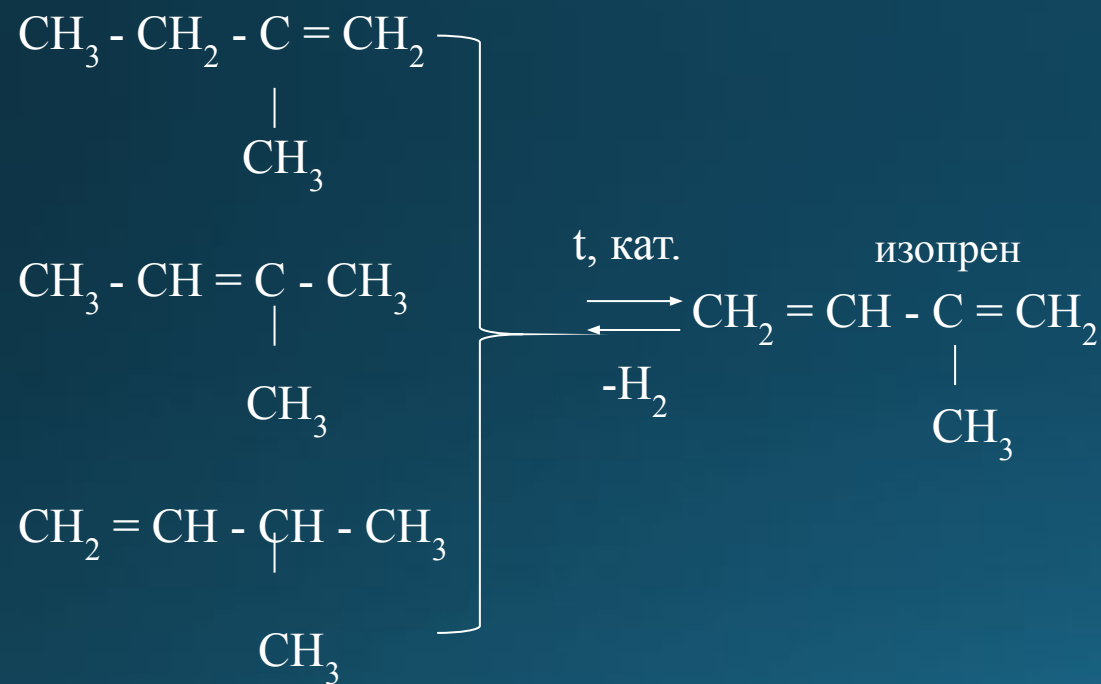


Изопрен-стирольные
термоэластопласты



Химизм процесса дегидрирования метилбутенов

Основная реакция



Побочные реакции

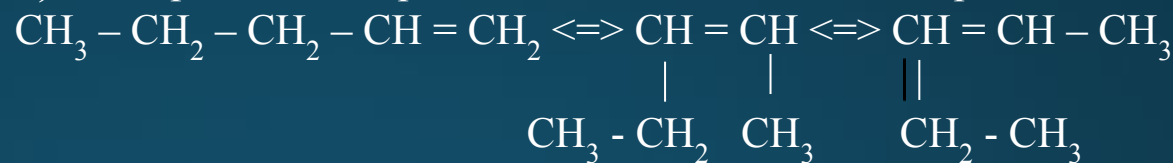
1) изомеризация изоамиленов



2) изомеризация с перемещением двойной связи изоамиленов



3) изомеризация с перемещением двойной связи нормальных амиленов



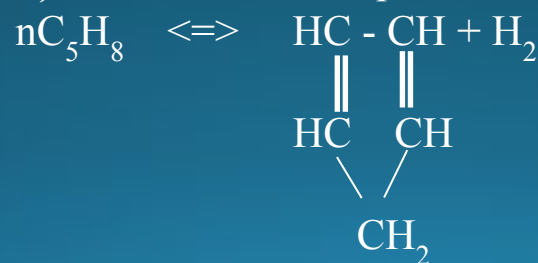
4) дегидрирование n-амиленов



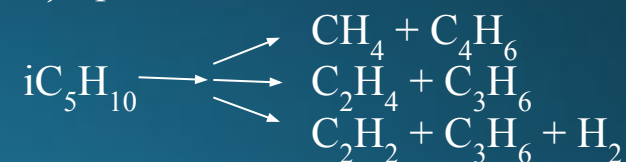
5) димеризация изопрена



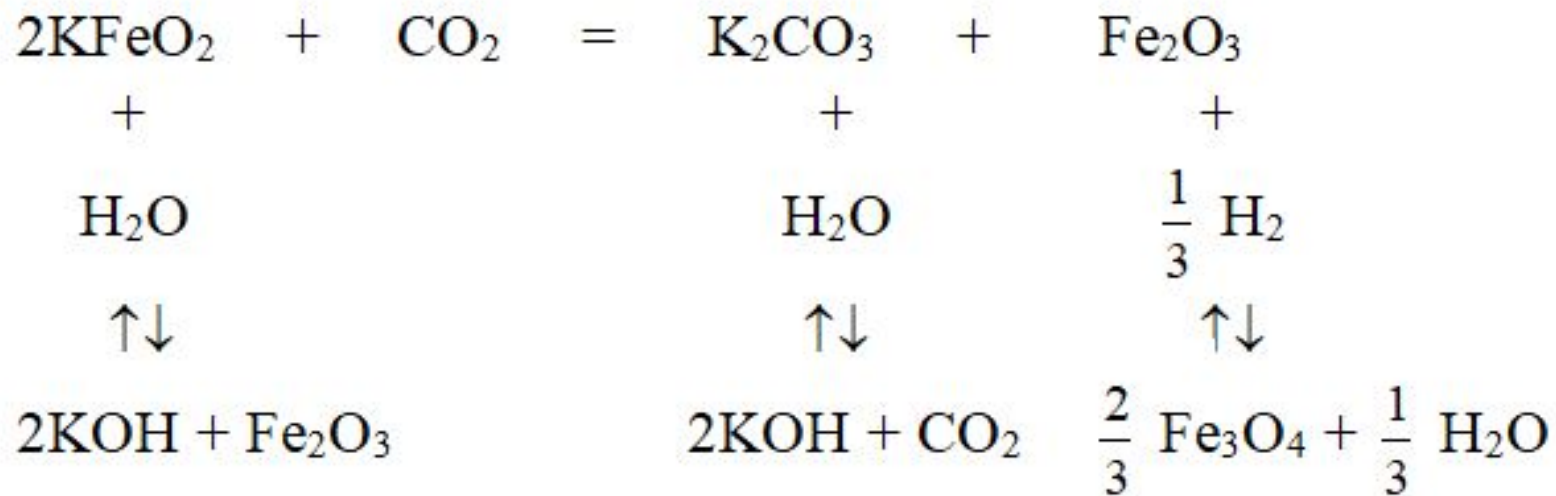
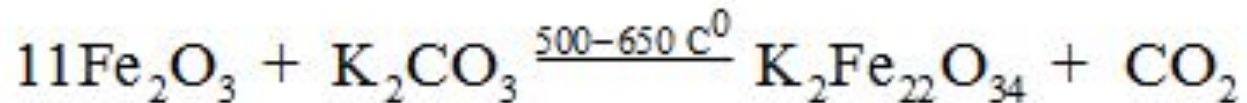
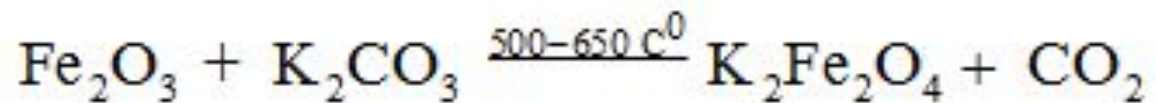
6) циклизация пиперилена



7) крекинг изоамиленов



Реакции, протекающие при прокаливании гранул железоксидного катализатора при 600-650 °С



Активным центром катализатора является совокупность трёх фаз – **моноферрит калия** (KFeO_2 или $\text{K}_2\text{Fe}_2\text{O}_4$) + **полиферрит калия** ($\text{K}_2\text{Fe}_{22}\text{O}_{34}$) + **магнетит** (Fe_3O_4)

Научная новизна

Впервые проведена поэтапная пропитка калием структуры гематита и ферритов калия с периодическим прокаливанием при 680 °С

Методика получения стандартного образца катализатора

Стадия I – Дозировка сухих компонентов и их перемешивание

Стадия II – Пропитывание компонентов раствором карбоната калия на 100%

Стадия III – Перемешивание компонентов до пасты, экструдирование в гранулы, сушка при 120 °С

Стадия IV – Прокаливание образца в муфельной печи при 680 °С

Методика получения опытных образцов №1/№2 катализатора

Стадия I – Дозировка сухих компонентов и их перемешивание

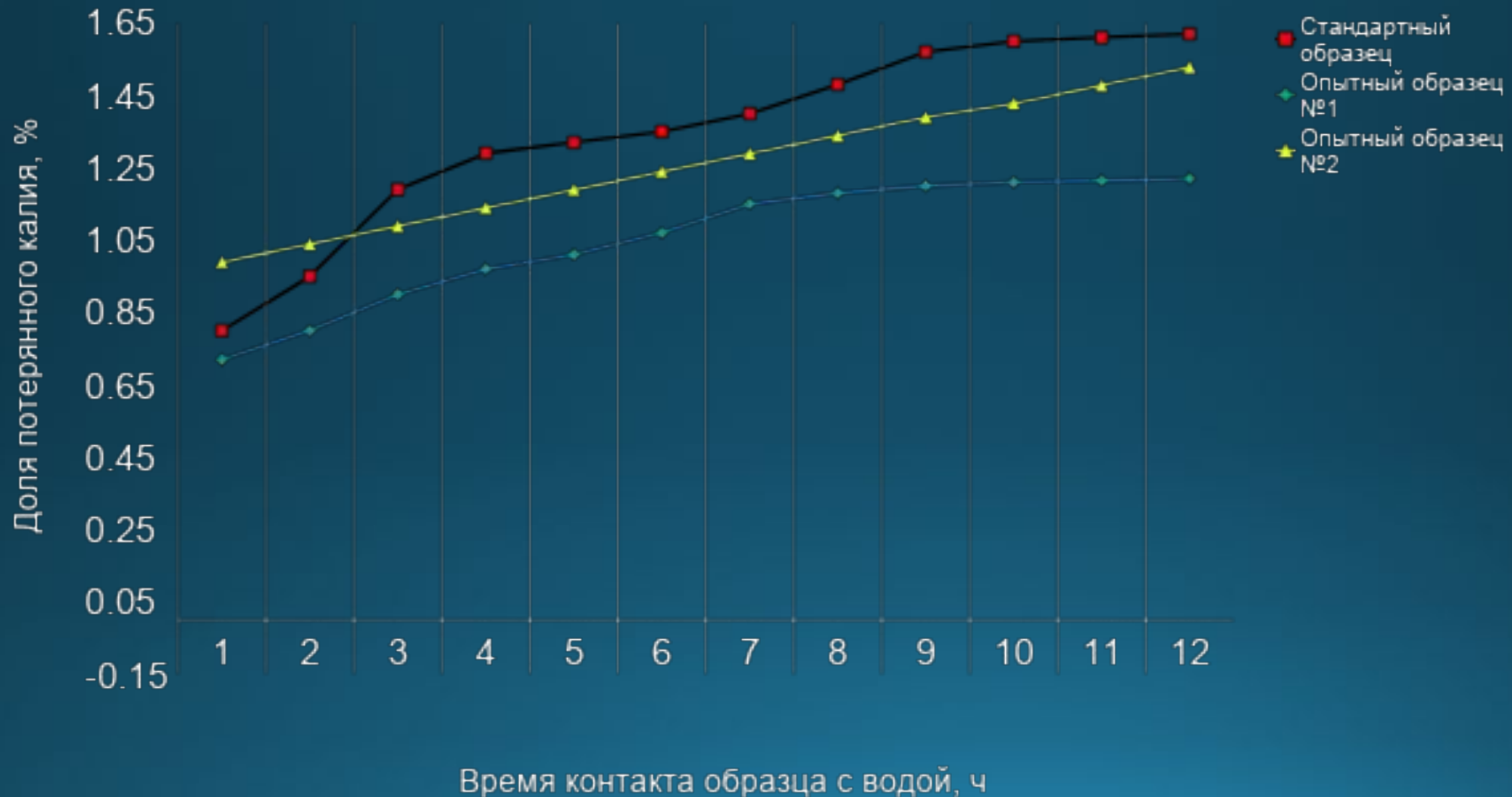
Стадия II – Пропитывание компонентов раствором карбоната калия на 50/30%

Стадия III – Перемешивание компонентов до пасты, экструдирование в гранулы, сушка при 120 °С

Стадия IV – Прокаливание образца в муфельной печи при 680 °С

1 раз / 2
раза

Потеря катализатором калиевого промотора при продолжительном контакте с водой



Кинетика процесса дегидрирования метилбутенов в изопрен



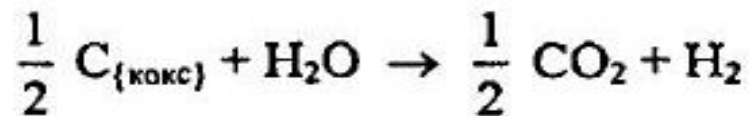
$$W_1 = \frac{k_1 C_1 - k_{-1} C_2 C_4}{(1 + b_{11} C_1 + b_{12} C_2 + b_{13} C_3)^2} \varphi$$



$$W_2 = \frac{k_2 C_2 - k_{-2} C_3 C_4}{(1 + b_{21} C_1 + b_{22} C_2 + b_{23} C_3)^2} \varphi$$



$$W_3 = \frac{k_3 C_3}{1 + b_3 C_4} \varphi$$



$$W_4 = \frac{k_4}{1 + b_4 C_4} \varphi$$

C_i – концентрация компонентов моль/л, индексация компонентов по i : 1 – изопентан, 2 – метилбутены, 3 – изопрен, 4 – водород, 5 – продукты скелетных превращений, 6 – диоксид углерода;

W_j – скорости химических реакций (кмоль/м³/ч); k_i – константы скоростей реакций; b_i – коэффициенты адсорбции (м³/моль).

При расчёте модели также учитывали функцию падения активности:

$$\varphi = \exp(-\alpha \cdot m_c)$$

где m_c – количество кокса на катализатора

График зависимости активности железокалиевого катализатора от времени эксплуатации



Спасибо за внимание!