

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ ДОБАВОК НА ПЛАЗМОЛИЗ ТЯЖЕЛЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

EFFECT OF ELECTRICALLY CONDUCTIVE ADDITIVES ON THE PLASMA PYROLYSIS OF HEAVY HYDROCARBONS

Софроницкий А.О.^{1,2}, Садиков К.Г.², Ларионов В.М.²

¹*Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, Россия, г. Казань, 420111, ул. Карла Маркса, 10. artempic8@mail.ru*

²*Казанский федеральный университет, Россия, г. Казань, 420008, ул. Кремлевская, 18.*

В этой работе показана возможность инициирования внутрипластового горения при помощи электрического разряда при введении электропроводящих добавок в углеводородное сырье. Было обнаружено, что при плазмолизе углеводородов ароматического ряда больше всего образуется сажа. Разложение углеводородов разрядом, при наличии электропроводящих добавок и прекурсоров катализаторов приводило к образованию углеродных и металлических наночастиц.

It's shown that the electric discharge initiation of in-situ combustion can be executed by entering conductive additives to hydrocarbon raw materials. It is observed, that the most of all the soot is formed from aromatic hydrocarbons during the plasma pyrolysis. Cracking of hydrocarbons by electric discharge, with conducting additives and precursors of catalysts, leads to formation of carbon and metal nanoparticles.

Известны несколько способов инициирования внутрипластового горения: нагрев с помощью электронагревателей, нагрев газовой горелкой и химическое инициирование. В данной работе предлагается новый способ инициирования горения с помощью электрического разряда в среде жидких углеводородов. Для организации взаимодействия разряда с жидкими углеводородами предлагается увеличить их электропроводимость при помощи хорошо растворимых в жидких углеводородах электропроводящих добавок. В качестве электропроводящих добавок были использованы формиаты щелочных металлов.

В процессах внутрипластового горения одной из главных проблем является коксования песчаной породы, это уменьшает полноту извлечения углеводородного сырья. Поэтому задачей данной работы было определение условий, при которых в химических процессах горения (окисления) больше всего образуется сажа. Для сравнительного изучения этого процесса были использованы индивидуальные углеводороды алканового ряда и ароматические углеводороды.

Было обнаружено, что при плазмолизе углеводородов ароматического ряда больше всего образуется сажа, что приводит к закоксовыванию породы и потере углеводородного сырья. Исследование образцов сажи показало, что размер частиц колеблется в пределах 20-100 нм, а также были обнаружены скопления углеродных нанотрубок.

Для получения наночастиц металла в качестве прекурсоров катализаторов были использованы растворы резинатов различных металлов в органических растворителях.