

Введение Кинетические особенности термодеструкции изопренового каучука необходимы для оценки его термостабильности и способности сопротивляться внешним агрессивным воздействиям. Современные направления исследований направлены на ингибирование процессов окисления в каучуке [1]. Следует заметить, что процессы идущие при пиролизе резин до сих пор не изучен, так как процесс сопровождается несколькими конкурирующими реакциями, сопровождающимися помимо распада полимерной цепи циклизацией полученных продуктов, структурированием, изомеризацией. При этом образуется много полициклических ароматических углеводородов. В одной из работ были предложены модели [2] учитывающие состав, морфологию, резин, перенос массы и тепла. Исследователями из Ирана [3] были предложены модели термического пиролиза в среде азота. При этом газы пиролиза предлагалось каталитически пиролизовать на цеолите. В работах [4] и [5] была произведена попытка описать кинетический процесс циклизации полиизопрена и полибутадиена. Получение терпеновой смолы также показана в следующей работе [6] В работе была произведена оценка временных характеристик процесса пиролиза каучука 1,4-цис полиизопрена в окислительной (воздушной), инертной (аргон), и в среде углекислого газа. Качественный состав продуктов термодеструкции рассмотрен в работе [7]. Экспериментальная часть Процесс пиролиза полиизопрена и резин на его основе проводили в цилиндрическом реакторе, описанном в статье [7]. Эксперимент проводили в воздушной среде и в среде углекислого газа. Температура процесса варьировалась от 400 до 700. Время термообработки до 60 минут. Обсуждение результатов Сравнивая временные характеристики термодеструкции каучука полиизопрена в разных средах наиболее характерной является температура 500 зависимость выделения газовой фракции от времени при данной температуре показана на рисунке 1. Как и следовало ожидать, скорость термодеструкции выше для среды аргона, потом, воздуха и наконец углекислого газа. Все процессы заканчиваются на 20 минуте процесса. Рис. 1 - Доля газа и скорость его выделения при термодеструкции полиизопрена в разных средах в зависимости от времени при температуре 500 оС Следует отметить, что скорость образования жидкой фракции (рис. 2) при температуре 500 существенно выше в начальной стадии (на первых семи минутах) процесса. Отмечая различия в разных временных составляющих процесса для газа (окончание процесса 20 минута) и для жидкости (25 минута), можно сделать вывод, что и определяющий преимущественный механизм процесса – деполимеризация. Наиболее характерными различиями процессов формирования конденсированной части при термодеструкции можно рассмотреть температуры 400 и 500 оС. Рис. 2 - Доля жидкой фракции и скорость её выделения при термодеструкции полиизопрена в разных средах в зависимости от времени при температуре 500 оС Рассмотрев рисунки 3 и 4, можно отметить, что углекислый газ ускоряет

процессы распада углеводородной цепи в начальной стадии процесса (на первых 8 минутах), а затем подавляет образование радикалов, способствуя формированию пирокарбона при невысоких температурах. Рис. 3 - Доля конденсированной части (каучук + техуглерод) и скорость её выделения при термодеструкции полиизопрена в разных средах аргона в зависимости от времени при температуре 400 °C. В случае высокой температуры процессы завершаются раньше. Если рассматривать среду воздуха и аргона, то следует отметить, что кислород вызывает дополнительное ускорение процесса. Выводы. При рассмотрении временных и кинетических характеристик процесса термодеструкции полиизопрена в газовых средах воздуха, аргона и углекислого газа, выяснилось, что углекислый газ ускоряет начальную стадию процесса примерно вдвое. Данное явление приводит к достижению необходимых глубин переработки уже на 20 минуте процесса в отличие от процесса в среде углекислого газа и аргона. Рис. 4 - Доля конденсированной части (каучук + техуглерод) и скорость её выделения при термодеструкции полиизопрена в разных средах аргона в зависимости от времени при температуре 500 °C.