

ВЛИЯНИЕ КРИОДЕСТРУКЦИИ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНГИБИРУЮЩИЕ СОЛЕОТЛОЖЕНИЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРОВ

Изучение вязкости жидкостей имеет большое значение для решения многих важных производственных вопросов. Например, количество энергии, необходимой для перемешивания жидкости, находится в прямой зависимости от вязкости жидкости, и поэтому без знания значений вязкости и закономерностей ее изменения нельзя произвести необходимых точных производственных расчетов. Вязкость жидкости можно определить как сопротивление жидкости передвижению одного ее слоя относительно другого. Вязкости разных жидкостей очень сильно отличаются друг от друга. Например, эфир обладает чрезвычайно ничтожным «внутренним трением», тогда как глицерин имеет высокую вязкость. Жидкости с очень высокой вязкостью во многих отношениях ведут себя подобно твердым веществам. Внутреннее трение возникает в жидкости вследствие взаимодействия молекул. В отличие от внешнего трения, возникающего в месте соприкосновения двух тел, внутреннее трение имеет место внутри движущейся среды между слоями с различными скоростями движения. Вязкость жидкости измеряется по ее сопротивлению к изменению формы без изменения объема. Коэффициент вязкости (или внутреннего трения) жидкости определяется как сила, необходимая для смещения слоя жидкости, обладающего поверхностью, равной единице, вдоль такого же неподвижного слоя со скоростью, равной единице, и на расстоянии, равном единице. В настоящее время высокую вязкость растворов полимеров связывают с цепочкообразным строением макромолекул и их большими размерами. Вопрос о вязкости растворов, содержащих крупные частицы или крупные молекулы, можно рассматривать с точки зрения гидродинамики, а именно: длинноцепочечные молекулы растворенного полимера оказывают гидродинамическое сопротивление течению жидкости, молекулы которой, огибая цепи, вынуждены замедлять свое движение. Если длинные молекулы располагаются поперек потока, то эффект сопротивления наибольший. Если под влиянием давления скорость течения раствора увеличивается, то длинные молекулы ориентируются по направлению потока и оказывают меньшее сопротивление течению жидкости,

следовательно, и вязкость раствора становится меньше. Этим объясняется изменение вязкости растворов полимеров в зависимости от давления [1]. На вязкость разбавленных растворов полимеров большое влияние оказывает молекулярная масса и форма молекул растворенного полимера [2]. Характеристическая вязкость $[\eta]$ определяется не столько общей длиной цепи, однозначно связанной с молекулярной массой полимера, сколько эффективной длиной цепи в растворе. Только в случае предельно вытянутой цепи ее длина и молекулярная масса пропорциональны друг другу. Величина характеристической вязкости и тангенс угла наклона прямой $\eta_{уд}/c=f(c)$ зависят от природы растворителя. Разные значения характеристической вязкости обусловлены тем, что в различных растворителях молекулярные клубки имеют неодинаковые размеры. В хороших растворителях клубки набухают больше, чем в плохих, поэтому в хороших растворителях характеристическая вязкость больше. Очень жесткие цепи, по-видимому, даже в разбавленных растворах в клубки не сворачиваются и в различных растворителях имеют близкие формы и размеры. Поэтому для таких полимеров наблюдаются одинаковые значения характеристической вязкости в растворах в разных растворителях. Значительное влияние оказывает растворитель на концентрационную зависимость приведенной вязкости.

Природные воды (атмосферная, поверхностная, подземная) представляют собой раствор солей, газов, веществ органического происхождения, некоторые из которых находятся во взвешенном состоянии. Состав грунтовых, озерных, речных вод может изменяться в широких пределах в зависимости от состава почв, пород, растительного мира, с которыми вода контактирует. В целом, примеси, содержащиеся в природной воде, можно разделить на следующие группы: нерастворимые в воде примеси, коллоидные вещества (органоминеральные частицы почв, гумусовые вещества, микроорганизмы и др.); растворенные газы; образованные вследствие диссоциации растворенных в воде солей катионы (в основном, натрий, кальций, калий, магний) и анионы (карбонаты, хлориды, сульфаты, нитраты, реже фториды) [3].

Удаление примесей последней группы является достаточно сложной задачей, особенно в условиях использования воды для технологических целей – в качестве теплоносителя или охладителя для основного технологического процесса в замкнутом водооборотном цикле. Охлаждение нагретой в результате использования технической воды, как правило, происходит за счет ее испарения в градирнях, что приводит к увеличению концентрации

примесей и образованию нерастворимых осадков - карбонатов кальция и магния. Существуют физические и химические способы стабилизационной обработки воды с целью снижения и устранения жесткости. Сущность химических методов заключается в использовании специальных реагентов – так называемых ингибиторов накипеобразования, которые, взаимодействуя с зарождающимися кристаллами солей жесткости в концентрированных растворах, изменяют их структуру, что препятствует росту кристаллов и не позволяет им формировать плотные покрытия на поверхности металла. При эксплуатации оборудования может происходить отложение солей на поверхности теплообмена. Это приводит к порче установок, закупориванию трубопроводов и внутренних поверхностей оборудования. Чтобы эффективно защитить оборудование используются специальные химические реагенты- ингибиторы солеотложений. Одним из способов устранения солеотложения является обработка воды комплексными ингибиторами солеотложений и коррозии на основе органофосфатов (ОФ) и полимерных соединений (как правило, на основе акриловой и малеиновой кислот).

Целью данной работы являлось изучение влияния криодеструкции на реологические и ингибирующие солеотложение свойства полимеров.

Исследования вязкости полимерных растворов проводили в соответствии с использованием вискозиметра Brookfield Model DV-II+PRO Viscometer. Эксперимент проводили, используя четыре полимерных раствора до криодеструкции и после криодеструкции: Performax DC5001 (HEDP, оксиэтилиденфосфоновая кислота); Performax 3-S224 (PBТСА, фосфонобутантрикарбоновая); Performax 3-S221(полималеиновая кислота). Было установлено, что вязкость растворов полимеров после выдерживания в поле криогенных температур существенно снижается, свидетельствующее о том, что под действием низких температур происходит разрушение полимерных макромолекул. Испытания показали, что криодеструкция практически не влияет на ингибирующие солеотложение свойства полимеров, но влияет на реологические свойства полимеров, снижая их вязкость. Установлено, что наилучшими свойствами обладают добавки - Performax DC5001 (HEDP, оксиэтилиденфосфоновая кислота) и Performax 3-S224 (PBТСА, фосфонобутантрикарбоновая).

ЛИТЕРАТУРА

1. Тагер А.А. Растворы высокомолекулярных соединений. Л.: Наука. –1951. – 207 с.

2. Виноградов Г.В. Реология полимеров. М.: Химия, 1977.—440 с.
3. Цветков В.Н., Эскин В.Е., Фрэнк С.Я. Структура макромолекул в растворах. – М.: Наука, 1964. 719 с.

УДК 543.3

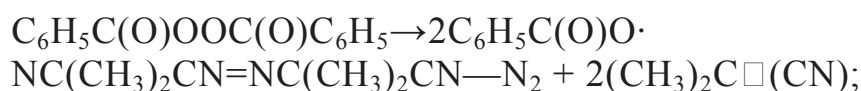
Студ. М.А. Селецкая
Науч. рук. проф. Э.Т. Крутько
(кафедра нефтегазопереработки и нефтехимии, БГТУ)

ИНИЦИИРОВАНИЕ И ИНГИБИРОВАНИЕ РЕАКЦИЙ В ОРГАНИЧЕСКОМ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ

Ингибирование и инициирование широко используются в органическом синтезе для проведения и регулирования скорости радикальных реакций.

Инициирование химических реакций (от латинского initiator - зачинатель), возбуждение цепных химических реакций путём генерирования свободных радикалов или других реакционноспособных частиц. Химическое инициирование достигается:

введением в реакционную среду легко распадающихся на свободные радикалы химических соединений - инициаторов, таких как пероксиды или азосоединения, например бензоилпероксида или азоизобутиронитрила, разлагающихся при слабом нагревании по схемам:



добавлением пероксида и соли металла переменной валентности, что приводит к окислительно-восстановительным реакциям с образованием радикалов, например при использовании реактива Фентона (смеси H₂O₂ и FeSO₄) радикалы генерируются по схеме:



путём введения окислителя, при реакции которого с субстратом образуются радикалы, например при окислении алкенов гидропероксидами:

