

Адгезия и прочность покрытия при ударе для всех образцов неизменна. Из графика видно, что при концентрации модификатора от 0,01 мас.% до 0,03 мас.%, относительная твердость покрытия значительно возрастает по отношению к немодифицированному покрытию, причем уменьшается время отверждения покрытия, то есть ДАБЦО оказывает каталитическое действие на процесс структурирования в системе полифункциональных олигомеров. Однако при добавлении большего количества модификатора происходит резкое снижение твердости.

УДК 678.55(075.8)

Студ. А. А. Волчков

Науч. рук. проф. Э. Т. Крутько, проф. Е. В. Воробьева
(кафедра технологии нефтехимического синтеза
и переработки полимерных материалов, БГТУ)

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДНЫХ И СОЛЕВЫХ РАСТВОРОВ ПОЛИАКРИЛАМИДОВ

Полиакриламид и его сополимеры широко применяются в бумажном производстве, для отделки текстильных изделий. Так, при обработке бумаги раствором полиакриламида значительно повышается ее прочность. Он используется в качестве стабилизатора латекса натурального каучука и латекса поливинилацетата. По стабилизирующей способности полиакриламид превосходит поливиниловый спирт. Полиакриламид является высокоэффективным структурообразователем почвы.

Растворы полиакриламидов являются одними из наиболее распространённых промышленных флокулянтов, используемых для водоочистки. Одним из важнейших характеристик этих растворов является их реология, то есть их текучесть. Исследование водных растворов полиакриламидов ведутся уже давно, что позволило установить ряд закономерностей, используемых при проектировании и использовании систем водоочистки. Однако исследования растворов полиакриламидов в солевых растворах ведутся в малых объемах, что не позволяет использовать флокулянт на основе полиакриламида в процессе получения неорганических соединений. Исследования в данной области могут привести к следующим результатам:

- оптимизации процесса водоочистки на предприятиях химической промышленности Республики Беларусь;
- использование флокулянтов на других технологических стадиях;

– определению новых направлений модификации полиакриламидов с целью улучшения их реологических характеристик в солевых растворах.

Основной целью исследования являлось изучение степени растворения сополимеров полиакриламида в различных растворителях. О степени растворения полимера можно судить по вязкости полученного раствора.

Приготовления растворов полиакриламидов проводится в соответствующих растворителях. В данной работе качестве растворителей были выбраны дистиллированная вода и 25 %-ный раствор NaCl.

В качестве объектов исследования было выбрано три типа следующих сополимеров акриламида с концентрацией 0,5 мас. %: неионный (praestol 2500), анионный (praestol 2530), катионный (praestol 853).

Растворы полимеров готовили в химических стаканах объемом 150-300 мл при постоянном перемешивании мешалкой специальной формы в течение 1 и 24 часов. На первом этапе готовили навеску полимера, исходя из выбранного объема химического стакана, и необходимый объем растворителя. Далее в химический стакан заливали растворитель и при работающей мешалке аккуратно, «погранульно» вводили навеску полимера. В зависимости от опыта перемешивание осуществляли в течение 1- 24 часов. После растворения образца полимера содержимое фильтровали на ситах с диаметром отверстий 0,21 мм для отделения гель-фракции. Полученный фильтрат использовали для измерения вязкости.

Вязкость полученного фильтрата измеряли на вискозиметре Брукфильда. Принцип работы вискозиметра основан на сопротивлении исследуемой среды вращению цилиндрического шпинделя. Основной задачей при проведении измерений является подбор шпинделя. Его выбирают исходя из нагрузки на шпиндель во время измерения, она должна быть в интервале от 10 до 100 %. Для исследований были выбраны два шпинделя №18 и №16. Для измерения вязкости исследуемый раствор помещали в кюветы объемом 5 и 10 мл. Включали прибор и проводили зануление. Затем устанавливают шпиндель и первую скорость вращения. После установления стабильных показаний результат фиксировали, и переключали скорость вращения шпинделя. Измерения проводили в интервале скоростей от 0,1 до 100.

На вискозиметре Брукфильда измеряли следующие параметры: вязкость, напряжение сдвига, скорость сдвига. В результате исследований был получен ряд зависимостей вязкости от напряжения сдвига.

На рисунке 1 представлена зависимость вязкости от напряжения сдвига для растворов приготовленных в дистиллированной воде в течении 1 часа.

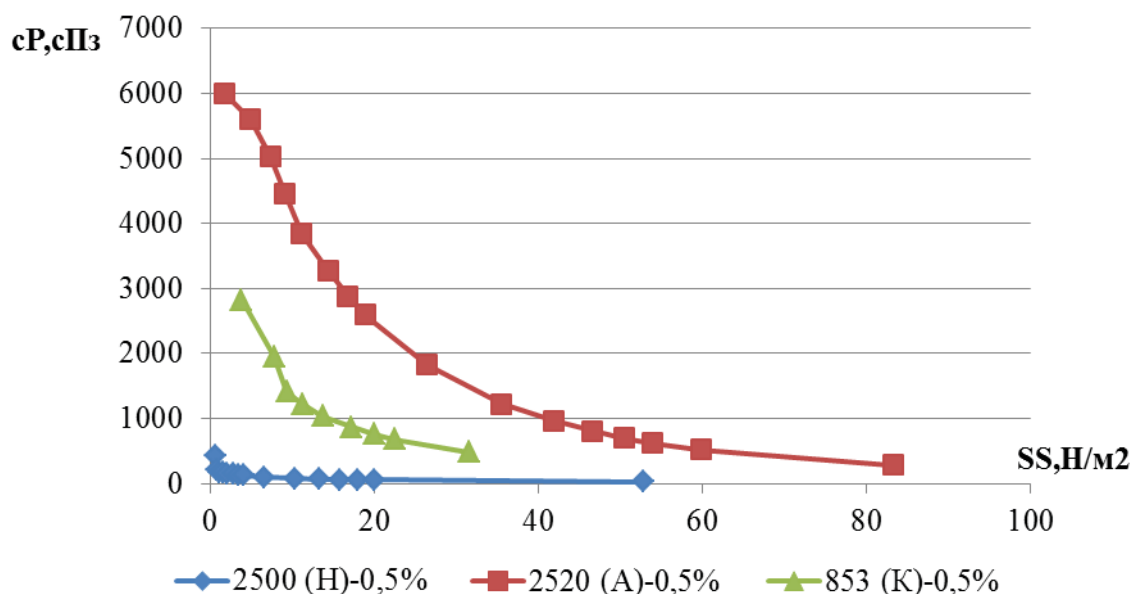


Рисунок 1 – Реологические характеристики для растворов сополимеров полиакриамидов в дистиллированной воде (время растворения 1 ч)

На рисунке 2 представлена зависимость вязкости от напряжения сдвига для растворов приготовленных в дистиллированной воде в течении 24 часов.

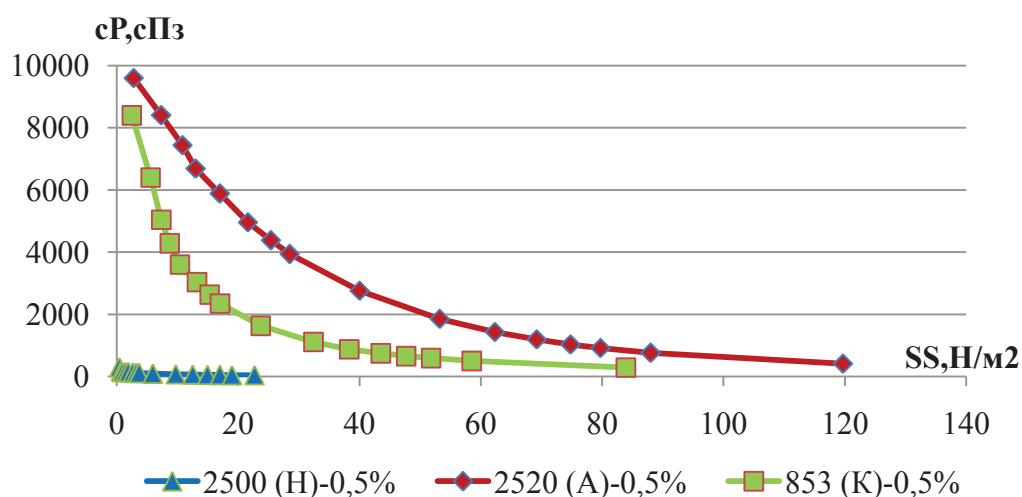


Рисунок 2 – Реологические характеристики для растворов сополимеров полиакриамидов в дистиллированной воде (время растворения 24 ч.).

По полученным экспериментальным данным можно заключить, что растворы, приготовленные в дистиллированной воде, совпадают с

результатами полученными ранее многими исследователями. Вязкость уменьшается в ряду анионный > катионный > неионогенный полимер.

Однако результаты растворения в насыщенном солевом растворе противоречат полученным нами экспериментальным зависимостям в чистой воде. Так, при растворении в течении часа вязкость анионного сополимера становится меньше вязкости катионного, а при растворении в течении 24 часов практически равные вязкости катионного и анионного становятся меньше неионогенного. На основании этого можно предположить, что во время растворения катионного и анионного сополимеров полиакриламидов происходит выведение макромолекул полимеров из растворов путем связывания их с молекулами соли.

На рисунке 3 представлена зависимость вязкости от напряжения сдвига для растворов приготовленных в 25% растворе NaCl в течении 24 часов.

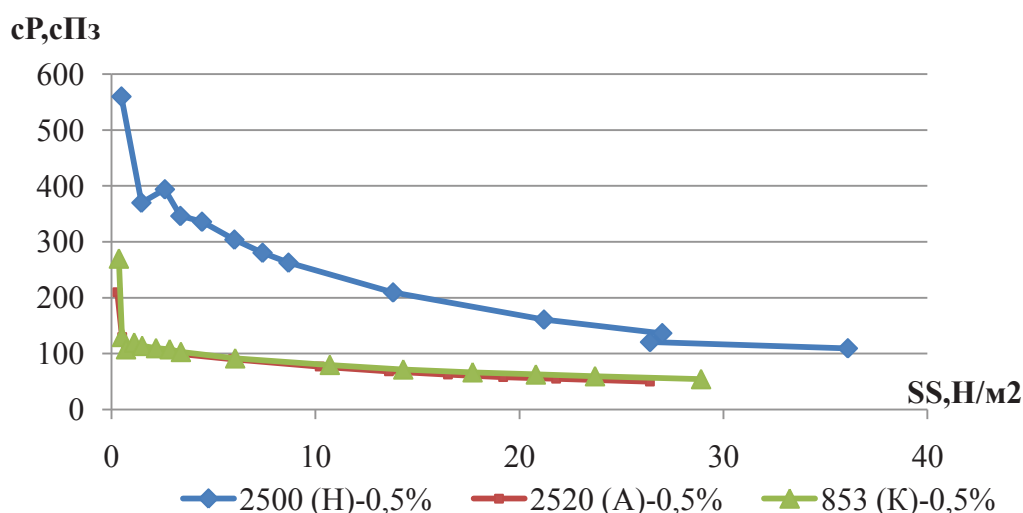


Рисунок 3 – Реологические характеристики для растворов сополимеров полиакриламидов в 25% растворе NaCl воде (время растворения 24 ч)

Таким образом, в ходе проведения экспериментальных исследований выяснилось, что реологические свойства солевых растворов полиакрил-амидов в корне отличаются от аналогичных характеристик водных растворов. Кроме того, наблюдалось выпадение осадка соли из растворов полимеров после введения анионного и катионного сополимера акриламида.

Исходя из вышеизложенного требуется дальнейшее проведение исследований выпадающих осадков с целью установления их состава.