

## **К ВОПРОСУ УТИЛИЗАЦИИ НЕИЗБЕЖНЫХ ОТХОДОВ РТИ**

**П.Г. Иванова**

**Институт неметаллических материалов**

**г. Якутск**

Рост производства и полимерных материалов обуславливает непрерывное увеличение отходов. Проблема утилизации отходов полимерных материалов становится технически и экономически все более актуальной. В связи с этим использование отходов является важным фактором расширения сырьевой базы промышленности и полимерной химии и снижения потребления в первичном сырье, экономии денежных ресурсов.

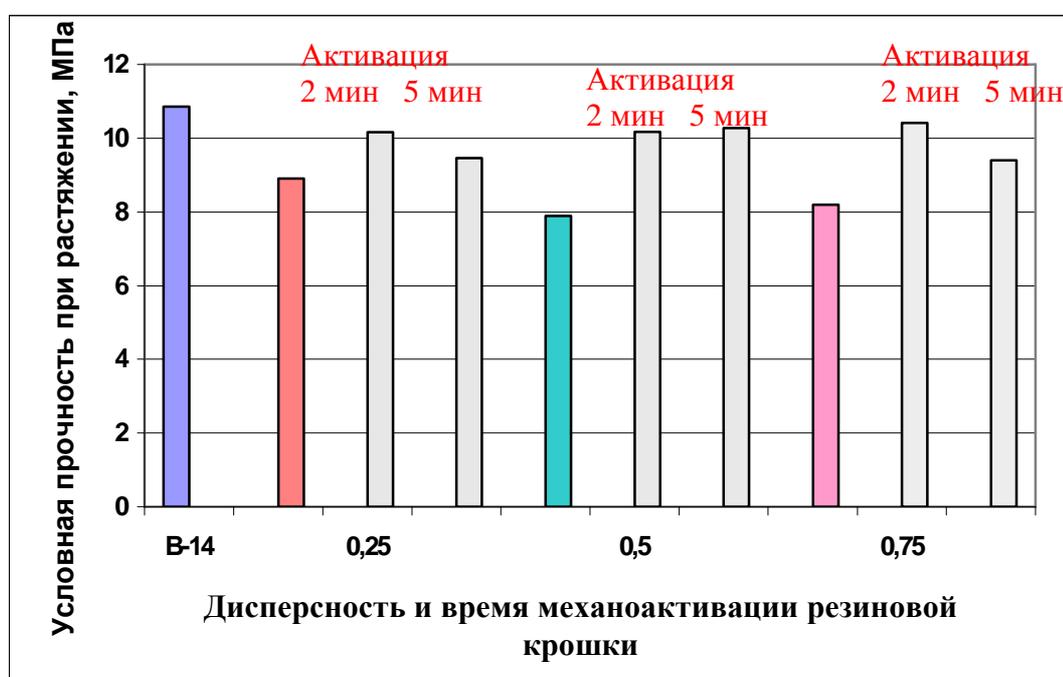
Целью данной работы является исследование важнейших эксплуатационных и технологических свойств морозостойких резин на основе бутадиен-нитрильного каучука марки БНКС-18 с добавками резиновой крошки того же состава различной дисперсности и концентрации.

Резиновая крошка получена из облойных отходов опытно-промышленного участка РТИ ИНМ СО РАН. Данный участок выпускает более 300 типоразмеров уплотнений, которые пользуются большим спросом на предприятиях горнодобывающей промышленности, крупных транспортных предприятиях и предприятиях ЖКХ республики Саха (Якутия). На примере самых распространенных видов изделий, показано, что только в виде облоя в отходы уходит от 8 до 25% резины. Причем чем меньше масса готового изделия, тем больше образуется облойных отходов. Используя облойные отходы, можно сэкономить до 20% исходного сырья. Исходя из того, что килограмм резиновой смеси на рынке стоит от 80-200 рублей подсчитано, что экономия исходного сырья при использовании облойных отходов составляет порядка от 6 до 50 руб. на 1кг использованного сырья. Следует отметить, что образование облоя является неотъемлемой частью технологического процесса изготовления РТИ, т.к. для получения изделия с качественной поверхностью в пресс-форму закладывается несколько большее количество резиновой смеси, чем масса готового изделия.

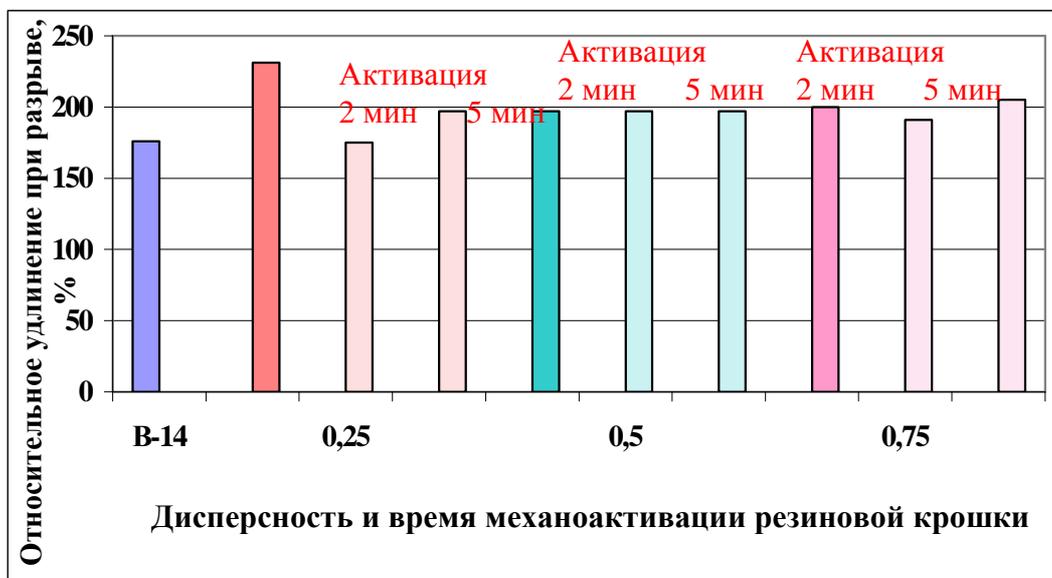
В качестве основного объекта исследований была выбрана морозостойкая резина на основе бутадиен-нитрильного каучука марки БНКС-18. Измельчение облойных отходов, то есть получение резиновой крошки, проводили на режущей мельнице фирмы "Fritsch", с использованием сит с размерами ячеек 0,25, 0,50, 0,75 мм. Для лучшего диспергирования и совмещения резиновой крошки в систему «резиновая крошка – резиновая смесь» была проведена предварительная механоактивация резиновой крошки на планетарной мельнице АГО-2 в течение 2 и 5 минут. Крошку вводили на вальцах в сырую резиновую

смесь в количестве 20 и 40 % масс. Вулканизацию проводили по стандартным режимам.

Исследование физико-механических показателей проводили по ГОСТ 270-75. Испытания показали (рис 1-2), что в общем случае с увеличением дисперсности и количества вводимой резиновой крошки происходит некоторое уменьшение прочностных показателей резин. Исследования показали, что прочностные показатели резин, содержащие механоактивированную резиновую крошку выше в среднем на 25% по сравнению с резинами, содержащими неактивированную резиновую крошку. Ухудшение прочностных показателей резин, содержащих неактивированную резиновую крошку, по сравнению с исходным материалом составляет от 20 до 40%, тогда как этот показатель у резин, наполненных механоактивированной крошкой, составляет порядка 15%. Однако данное ухудшение прочностных показателей находится в пределах норм по техническим условиям (ТУ).

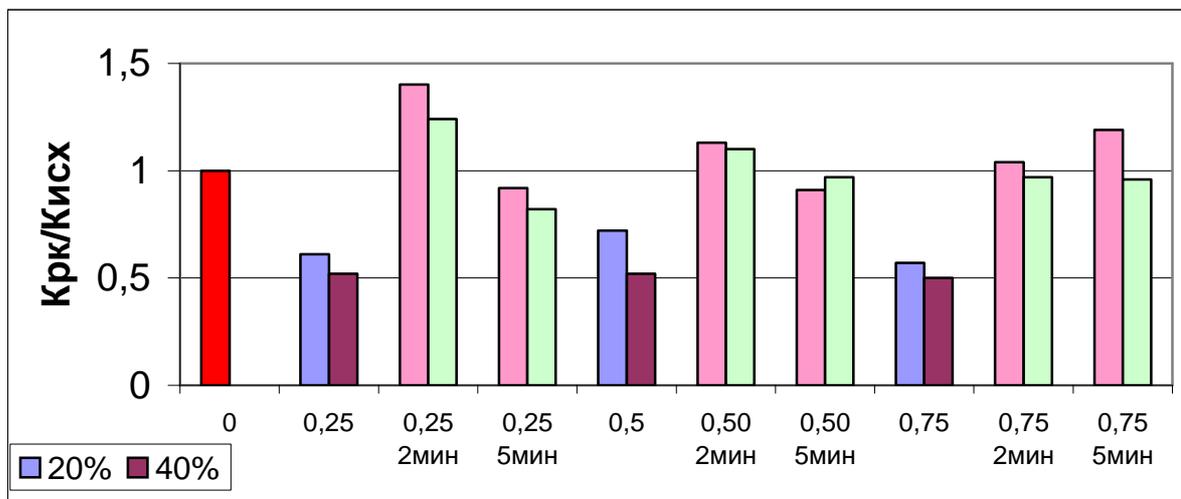


**Рис.1. Зависимость условной прочности резин от времени активации и дисперсности резиновой крошки (содержание резиновой крошки 20% масс.).**



**Рис.2. Зависимость относительного удлинения резин от времени активации и дисперсности резиновой крошки (содержание резиновой крошки 20% мас.).**

В условиях Севера очень важным показателем уплотнительных резин является их морозостойкость. Исследования морозостойкости (рис.3.) проводили по ГОСТ 408-75 при температуре  $-45^{\circ}\text{C}$ . Установлено, что морозостойкость резин, наполненных механоактивированной резиновой крошкой выше в среднем на 40% по сравнению с резинами, содержащими неактивированную резиновую крошку, и что самое важное имеют значения коэффициента морозостойкости, находящегося на уровне морозостойкости исходной резины.



***Рис.3. Зависимость коэффициента морозостойкости от времени активации и дисперсности резиновой крошки ( содержание резиновой крошки 40% мас.).***

Таким образом, применение механоактивации резиновой крошки перед введением ее в резиновую матрицу позволяет сохранить важнейшие эксплуатационные характеристики резин.

Результаты работ позволяют рекомендовать использование резиновой крошки большей дисперсности, т.к. применение резиновой крошки меньшей дисперсности несет за собой увеличение затрат на ее изготовление, что повлияет на себестоимости получаемых изделий. Исходя из того, что разница в эксплуатационных свойствах резин, наполненных резиновой крошкой размерами 0,50 и 0,75 незначительна, экономически более рационально использовать резиновые смеси на основе резиновой крошки дисперсности 0,75 мм. Показано, что приемлемым содержанием резиновой крошки является 20-40 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука.

Таким образом, данный подход не только позволит организовать безотходное производство и решить экологические проблемы, но и понизить себестоимость получаемой продукции.