

# Studying of physical-mechanical properties of the rubbers filled ashes with ablations of Angren thermal power plant

Sottikulov E.<sup>1</sup>, Beknazarov Kh.<sup>2</sup>, Umirov B.<sup>3</sup> (Republic of Uzbekistan)

## Изучение физико-механических свойств каучуков наполненных золы уносами Ангренской ТЭС

Соттикулов Э. С.<sup>1</sup>, Бекназаров Х. С.<sup>2</sup>, Умиров Б. М.<sup>3</sup> (Республика Узбекистан)

<sup>1</sup>Соттикулов Элёр Сотимбоевич / Sottikulov Elyor - младший научный сотрудник,  
Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии;

<sup>2</sup>Бекназаров Хасан Сойибназарович / Beknazarov Khasan - кандидат химических наук,  
старший научный сотрудник-исследователь,

Ташкентский химико-технологический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан;

<sup>3</sup>Умиров Бахром Маматалиевич / Umirov Bakhtrom - главный инженер,  
Ангренская ТЭС, г. Ангрэн, Республика Узбекистан

**Аннотация:** изучено пластозластические свойства эластомеров, наполненных зола уносами Ангренской ТЭС, показано, что он по комплексу основных технологических свойств, сообщаемых им смесям на основе различных типов каучуков и технологическим свойствам эластомерных композиций, улучшаются по сравнению с серийно применяемым каолином.

**Abstract:** it is studied plastic-elastic properties of the elastomers filled ashes with ablations of Angren thermal power plant it is shown that it on a complex of the main technological properties told them to mixes on the basis of various types of rubbers and to technological properties of elastomeric compositions improve in comparison with serially applied kaolin.

**Ключевые слова:** зола унос, эластомер, пластозластические свойства, наполнитель, композиция.

**Key words:** ashes ablation, elastomer, plastic-elastic properties, filler, composition.

Резиновая смесь представляет собой многокомпонентную систему, содержащую полимерную основу, в которой диспергированы различные химические вещества - ингредиенты.

Состав резиновой смеси определяет ее технологические, а также физико-механические и эксплуатационные свойства получаемых из нее изделий.

Технологические свойства резиновых смесей зависят от типа и количества исходных компонентов. При этом значительную роль играют особенности структуры каучуков и наполнителей, а также характер их взаимодействий между собой. Последний фактор оказывает определяющее влияние на морфологию резиновых смесей.

Установление взаимосвязей между составом, структурой и свойствами резиновых смесей является одной из важнейших задач на современном этапе развития технологии производства резины, решение которой обеспечит возможность создания эластомеров с комплексом заданных технологических и технических свойств, позволит значительно упростить и интенсифицировать технологию, повысить качество продукции.

В настоящее время на основании многих исследований установлено, что одним из главных факторов, определяющих свойства резин, является процесс смешения наполнителя с эластомерами [1, с 47; 2, с 5-7; 3, с 61-62].

В связи с этим был исследован процесс смешения различных типов каучуков (СКИ-3, наирит КР-50, СКМС-30РП и СКН-18) с золы уносами АТЭС и, для сравнения, с каолином, исследования проводились на модельных смесях, состоящих из каучука и наполнителя.

Эластомеры и композиции на их основе в процессе изготовления подвергаются интенсивной деформации, в результате чего выделяется значительное количество тепла, приводящее к возрастанию температуры в смесителе от 293 до 423 К, а в ряде случаев и до 473 К. Совместное воздействие механических напряжений и температуры способствует протеканию различного рода физико-химических и механических процессов, которые приводят к изменению структуры обрабатываемого материала и оказывают влияние на характеристики резиновых смесей и их вулканизатов [4, с 32-35]. Изучение процесса смешения каучуков с вышеуказанными наполнителями показало, что в общем случае повышение степени объемного заполнения камеры приводит к возрастанию температуры резиновых смесей. Во всех рассмотренных случаях наблюдается относительно меньшее возрастание температуры камеры (Т) с зола уносами АТЭС, по сравнению с каолином при больших содержаниях наполнителя.

Особый интерес представляет исследование пластозластических свойств эластомерных композиций наполненных зола уносами АТЭС, которые позволяют получить ценную информацию о резиновых смесях и стабильности их поведения в поле сдвиговых напряжений.

На рис.1-3 представлена зависимость ЭД и ЖД от содержания наполнителя. Видно, что при введении

до 30 масс.ч. наполнителя на 100 масс.ч. каучука ЖД изменяется незначительно, после чего имеет место возрастания жесткости при относительно небольших изменениях дозировок наполнителя. Повышение содержания наполнителя до 80 масс. ч. на 100 масс. ч. каучука СКМС-30АРКМ-15 и СКН-18М приводит к увеличению значений ЖД более чем в четыре раза, по сравнению с не наполненными. Эластомерные композиции на основе каучука СКН-18М, наполненные зола уносами АТЭС, характеризуются сравнительно большей жесткостью.

Возрастание ЖД приводит к снижению ЭД резиновых смесей и это существенно зависит от степени наполнения. Например, при содержании 40 масс. ч. золы уноса АТЭС и каолина в каучуке СКИ-3, наирит КР-50, СКМС-30АРКМ- 15 и СКН-18М уменьшение ЭД составляет (%) 28 и 22, 34 и 39, 29 и 23, 21 и 22 соответственно от не наполненного эластомера.

Таким образом, изучение пластоэластических свойств эластомеров, наполненных зола уносами АТЭС, показало, что он по комплексу основных технологических свойств, сообщаемых им смесям на основе различных типов каучуков, практически не отличается от серийно применяемого каолина.

Повышенная склонность к термоструктурированию при температурах выше 373К является отличительной особенностью резиновых смесей.

Представляет интерес исследования поведения резиновых смесей, содержащих зола унос АТЭС, в процессе термоструктурирования.

Представлены изменения вязкости по Муни резиновых смесей от содержания и типа наполнителя при 394 и 408 К. Из представленных данных видно, что в общем случае с увеличением температурно-временной обработки, вязкость резиновой смеси уменьшается, и время до начала подвулканизации сокращается с повышением концентрации наполнителя.

По мере наполнения каучука СКИ-3, наирита КР-50, СКМС-30АРКМ-15 и СКН-18М золы уноса АТЭС и каолина, склонность резиновых смесей к подвулканизации повышается, независимо от типа наполнителя. При наполнении каучуков зола уносами АТЭС качество резиновых смесей возрастает более интенсивно и приобретает большую склонность к подвулканизации. Как отмечалось выше, смеси наполненные зола уносами АТЭС из-за отличительной структурной особенности, обладают повышенной вязкостью и эти особенности, по-видимому, отражаются, в конечном счете, на подвулканизации резиновых смесей.

Изучение кинетики вулканизации наполненных резиновых смесей показало, что введение наполнителя в состав эластомера приводит к уменьшению индукционного периода, т.е. снижает стойкость резиновых смесей к преждевременной вулканизации.

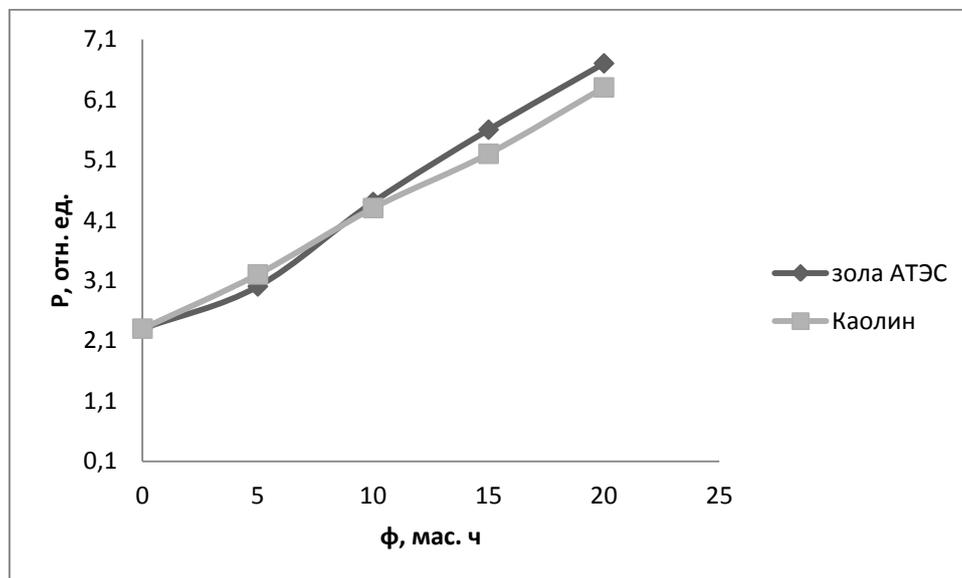


Рис.1. Зависимость пластичности (P) резиновых смесей на основе каучука наирит КР-50, от содержания (φ) золы уноса АТЭС (- -) и каолина (- -)

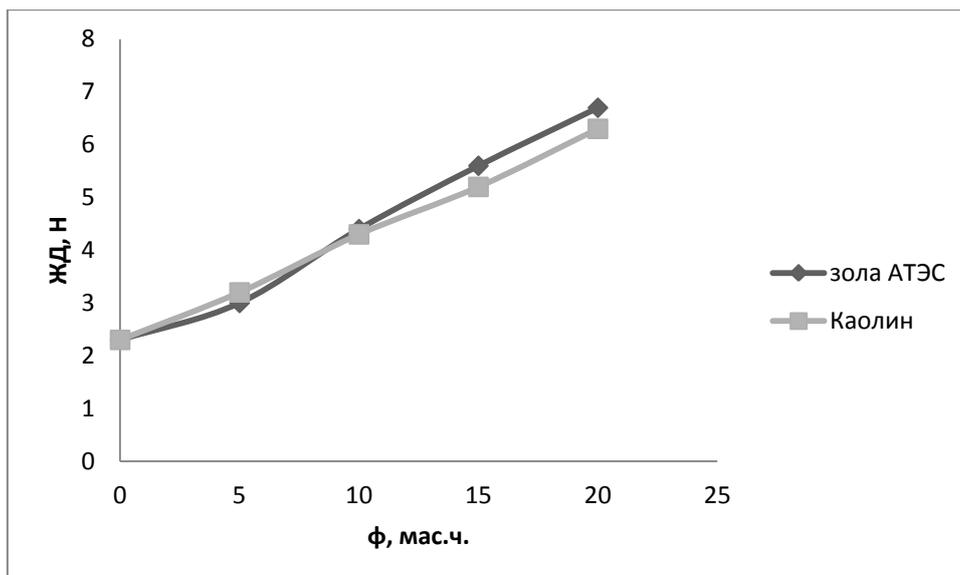


Рис.2. Зависимость жесткости (ЖД) по Дефо резиновых смесей на основе каучука СКИ-3 (1), от содержания (φ) золы уноса АТЭС (- -) и каолина (- -)

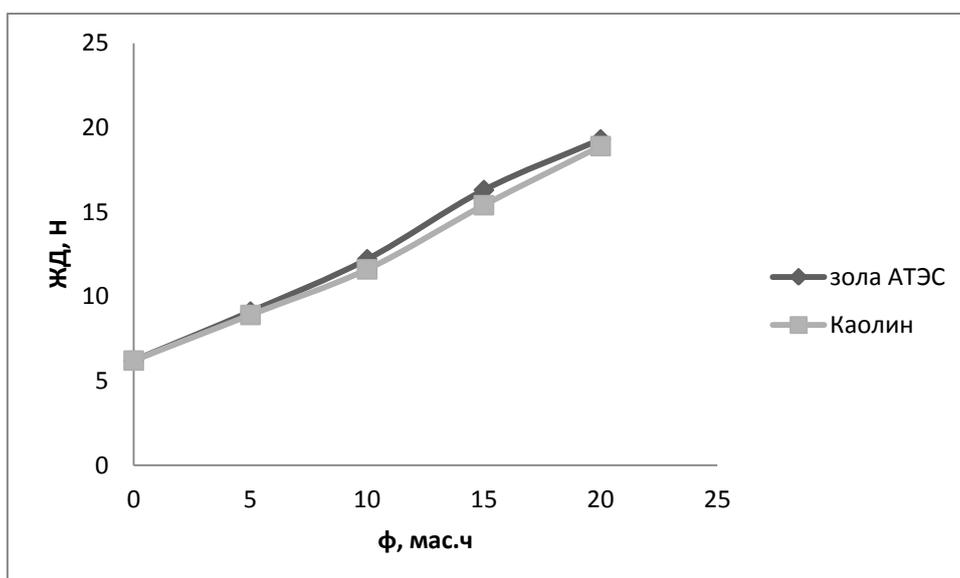


Рис.3. Зависимость жесткости (ЖД) по Дефо резиновых смесей на основе каучука наирит КР-50 (2) от содержания (φ) золы уноса АТЭС (- -) и каолина (- -)

Из кинетической кривой вулканизации видно, что введение золы уноса АТЭС в кристаллизующиеся каучуки СКИ-3, наирит КР-50 практически не приводит к существенному изменению скорости вулканизации и времени достижения оптимума вулканизации по мере наполнения. В случае наполнения некристаллизующегося каучука СКМС-30АРКМ-15 и СКН-18М наблюдается заметное изменение этих показателей. Особенно ярко это проявляется при высоких степенях наполнения резиновых смесей (> 40 мас. ч. на 100 мас. ч. каучука) зола уносами АТЭС. Изменения вулканизационных характеристик каучука связано со структурными особенностями данного наполнителя.

Кинетическое исследование резиновых смесей показывает широкое плато вулканизации, которое относительно мало изменяется от оптимального параметра.

Таким образом, технологические свойства эластомерных композиций, наполненных зола уносами АТЭС, улучшаются по сравнению с серийно применяемым каолином. Это может быть следствием специфического состава и структуры зола уноса АТЭС. Однако для окончательного заключения важно проанализировать технические свойства резин, наполненных зола уносами АТЭС.

#### Литература

1. *Негматов С. С., Ибадуллаев А. С., Салимсаков Ю. А., Лысенко А. М.* Механо-химическая активация эффективный метод повышения эксплуатационных свойств и долговечности композиционных материалов // *Композиционные материалы*. 2003. № 2. С. 47-49.
2. *Ибадуллаев А. С., Негматов С. С., Мирзоолимов М. Р., Хайдаров И. Ю., Ибадуллаев У. М., Тешабаева Э. У.* Влияние дисперсных наполнителей на вязкоупругие свойства не вулканизированных эластомеров // *Композиционные материалы*. 2003. № 2. С. 5-7.
3. *Ибадуллаев А. С., Негматов С. С., Тешабаева Э. У., Азизова Ф. А., Ибадуллаев У. М., Носирова Л. Т.* Физико-механические свойства композиционных эластомерных материалов, наполненных кизилгия // *Композиционные материалы*. 2004. №2. С. 61-62.
4. *Ибадуллаев А.* Некоторые особенности усиления каучуков общего назначения дисперсными бентонитами Узбекистана // *Композиционные материалы*. 2004. № 2. С. 32-35.