

Казаков Умрбек¹, Ибадуллаев Ахмаджон²,
Кадыров Хасан³

(¹Ургенчский государственный университет, Республики Узбекистан

²Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта, Республики
Узбекистан,

³Ташкентский химико-технологический институт, Республики Узбекистан)

ПЕРЕРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ КРОТОНОВОЙ ФРАКЦИИ ОТХОДА ПРОИЗВОДСТВА АО «НАВОИАЗОТ»

Производства резиновых изделий - крупная отрасль промышленности, продукция которой используется во всех областях народного хозяйства. Специфические свойства резины - высокая эластичность, способность к большим обратимым деформациям при статических и динамических нагрузениях, стойкость к действию активных химических веществ, малая водо- и газопроницаемость, хорошие диэлектрические и другие свойства - обусловили ее широкое использование в различных областях техники.

Как известно вулканизация является завершающим процессом резинового производства, в результате вулканизации каучук теряет пластические свойства, становится эластичным и прочным и приобретает другие характерные для резин свойства. До открытия процесса вулканизации применение каучука было ограничено. Можно утверждать, что только благодаря открытию вулканизации каучука стал технически ценным материалом [1-3].

В подавляющем большинстве случаев вулканизация заключается в том, что резиновые смеси, содержащие свободную элементарную серу, нагревают при 100 - 160 °С. Однако ни повышенная температура, ни наличие серы не являются обязательными условиями вулканизации. Некоторые резиновые смеси могут вулканизоваться под действием ультра-ускорителей при комнатной температуре; признаки вулканизации наблюдаются также в присутствии некоторых химических соединений, не содержащих серы, например, ди- и тринитробензола, органических перекисей, галоидпроизводных бензохинона, диазоаминобензола и др. полихлоропрен приобретает свойства вулканизата при обычной температуре в присутствии следов кислорода, вулканизуется при помощи окислов цинка, свинца, кадмия и др. [4,5]

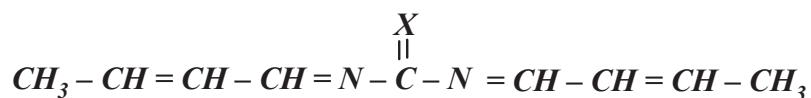
Из новых химических веществ следует отметить применение алкилформальдегидных смол, особенно для вулканизации

бутилкаучука, дающих возможность получать высокотермостойкие резины [6].

Объекты и методы исследования.

Объектом исследований являются продукты конденсации кротоновой фракции с карбамидом (условно УФ-1) и тиокарбамидом (условно УФ-2). Содержание кротоновой фракции: кротоновый альдегид (до 67 %), паральдегид (до 30 %) и ацетон (до 10 %).

Ускоритель вулканизации каучуков - продукт конденсации кротонового альдегида (или кротоновой фракции) с мочевиной или тиомочевинной имеет следующее строение:



где: $X = O$ (I); $= S$ (II)

Таблица 1 - Физико-механические и эксплуатационные характеристики полученной резиновой смеси при использовании УВ-1 и УВ-2

Показатели	УВ-1	УВ-2
Молекулярная масса, г/моль	164	180
Температура плавления, °С	112	102
Твёрдость, кг/см ²	75	81
Прочность, не менее, кг/см ²	92	95
Насыпная масса, г/см ³	0,62	0,78
Относительное удлинение, не менее, %	145	184
Остаточное удлинение, не более, %	3	2

Ускоритель вулканизации каучуков представляет собой порошок темно-коричневого цвета со специфическим запахом. Плохо растворим в органических и неорганических растворителях.

Экспериментальная часть

Опыт. В реактор помещают 127 см³ (2,5 моль) кротонового альдегида и охладив реактор до температуры 0 - 5 °С, интенсивно перемешивая, постепенно помещают 60 г (1 моль) мочевины. Образуется маслоподобная жидкость. Продукты реакции сливают в фарфоровую чашку, помещают в сушильный шкаф и сушат при температуре 105 – 120 °С, измельчают, просеивать через сито 014 К. Выход 106 г или 94,6 % от теории.

В ИК-спектрах смолы наблюдаются интенсивные полосы поглощения в областях: 1300 - 800 cm^{-1} , соответствующие валентным колебаниям - С - С -; - С - О -; - С - N - связи; 1580 cm^{-1} -деформационным колебаниям NH_2 - связи; 3000 - 2800 cm^{-1} - валентным колебаниям О - Н и С - Н - связи и 1540 cm^{-1} -валентным колебаниям С - О - связи. ИК-спектры жидкой и твердой смолы не отличаются друг от друга.

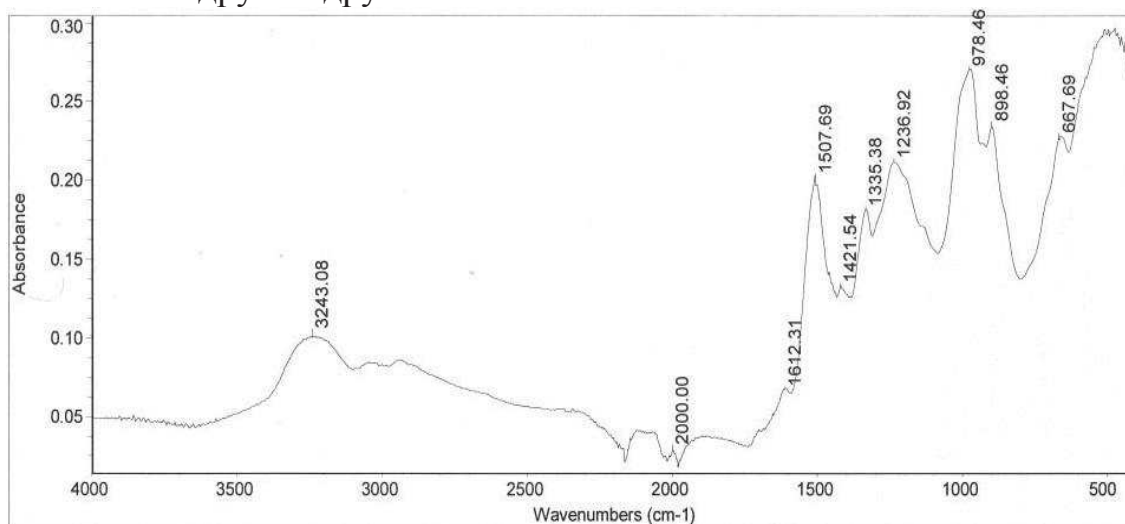


Рис.1. ИК-спектр продукта опыта 1.

В исследованиях также определена эластичности резин, полученных с использованием гидрокси- и аминоксодержащими ускорителями вулканизации каучуков, сущность метода заключается в растяжении образцов с заданной силой и измерении их удлинения через определенное время.

Испытания ускорителей вулканизации проведены на резиновых смесях в эталонных модельных резиновых смесях на основе бутил каучука БК со следующим составом (табл.2).

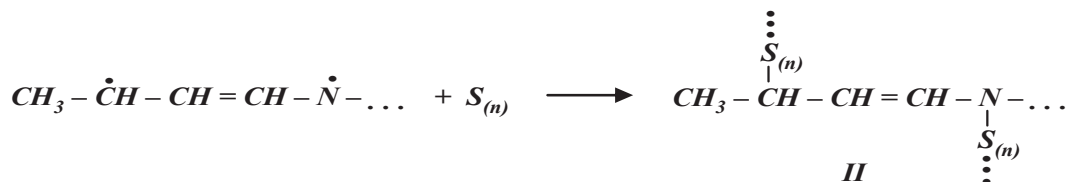
Таблица 2. – Рецептатура резиновых смесей на основе бутил каучука

№	Название ингредиентов	Содержание, % масс
1	Каучук БК-100	100
2	Сера	2
3	Окись цинка	5
4	Эталон альтакс	0,5
5	Синтезированный УВ-1	0,5

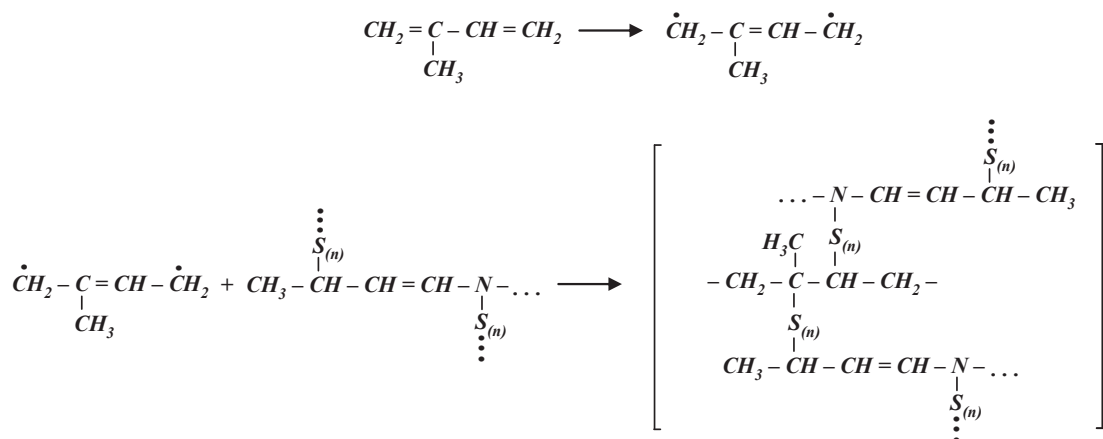
Данный продукт являясь сопряженным диеном, очень легко вступает в реакцию с серой и каучуком. При этом возможно образование следующих радикалов, как в случае бутадиена-1,4:



С серой продукт (I) может образовать следующее промежуточное соединение:



Продукт (II) с изопреном могут взаимодействовать по схеме:



где: n = 8

Образование радикалов вполне возможно, так как энергия связей C = N связи (84 ккал) намного меньше, чем энергия связей C = C (0,16 ккал).

Поэтому все синтезированные соединения оказались хорошими ускорителями вулканизации каучуков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ibadullaev A., Nigmatova D., Teshabaeva E. Radiation Resistance of Filled Elastomer Compositions. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 808(1), 012043
2. Yoqubov B. B., Ibadullaev A., Yoqubova D.Q., Teshabaeva E.U. Prospects and development of research of composite elastomer materials, J. Sib. Fed. Univ. Chem., 2021, 14(4), 464–476. DOI: 10.17516/1998-2836-0255
3. Yusupbekov A.Kh., Ibadullaev A., Abdurashidov T.R., Akhmedov K.S. [1988 International Symposium on Flow-Induced Vibration and Noise. Acoustic Phenomena and Interaction in Shear Flows over](#)

[Compliant and Vibrating Surfaces Vol. 6](#). Doklady. Chemical technology, 1988, 301-3, pp. 79–80.

4. Ibadullaev, A., Yusupbekov, A.Kh., Gorbunov, V.A., Abdurashidov, T.R. [REACTIVITY OF A SECONDARY CARBONACEOUS RAW MATERIAL WITH RESPECT TO CARBON DIOXIDE](#). Journal of applied chemistry of the USSR, 1986, 59(11 pt 2), pp. 2387–2389
5. Турабджанов С.М., Хидоятлов К.Х., Каптула И.И., Хамидуллаев Р.А. Исследования процесса гетероциклизации кротонового альдегида с аммиаком //сб.науч.тр. ТашПИТ.1990 с 15-19.
6. А.Х. Юсупбеков, Д.Я. Юлдашов. Закономерности формирования трехмерных структур в наполненных эластомерных системах в присутствии новых активаторов и ускорителей вулканизации. Журнал “Композиционные материалы” 2015. -№ 1, стр.28.