

# О ТЕПЛОСТОЙКОСТИ СОЛЕВОЙ ВУЛКАНИЗАЦИОННОЙ СЕТКИ

Э. В. Зимин

Известно, что резины из карбоксилсодержащих каучуков, вулканизованных только окисями (гидроокисями) двухвалентных металлов, обнаруживают текучесть при повышенной температуре, а также при многочтых деформациях, что проявляется, например, в высоком остаточном удлинении. Было показано, что природа металла очень сильно влияет на

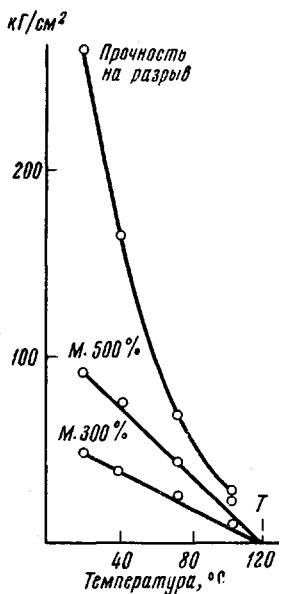


Рис. 1

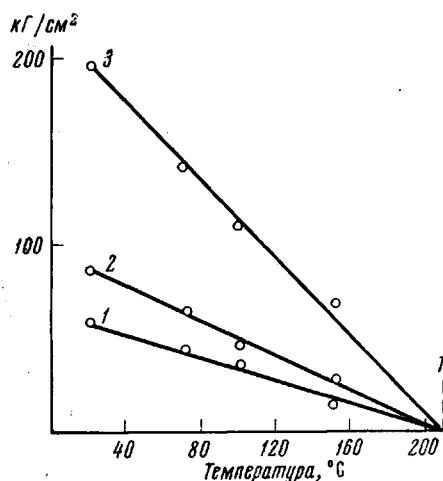


Рис. 2

Рис. 1. Влияние температуры на модули и прочность на разрыв ненаполненного вулканизата из СКС-30-1 (1,61% метакриловой кислоты).

Вулканизующий агент 20 вес. ч. MgO. Т — предел теплостойкости

Рис. 2. Влияние температуры на модули при 300% растяжения ненаполненных вулканизатов, полученных на основе  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ :

1 — резина из СКС-30-1 (1,61% метакриловой кислоты, 20 вес. ч.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ );  
2 — резина из сополимера дивинила с 5% метилметакрилата (40 вес. ч.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ );  
3 — резина из сополимера дивинила с 20% метилметакрилата (30 вес. ч.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ). Т — предел теплостойкости

теплостойкость этих вулканизатов [1]. Однако полученные данные имели чисто качественный характер и давали лишь приблизительное представление о температуре, при которой солевые узлы вулканизационной сетки распадаются полностью.

Теплостойкость определена нами для вулканизатов с ионными попечерными связями, полученных на основе карбоксилсодержащего каучука СКС-30-1 и различных сополимеров дивинила с метилметакрилатом. В качестве вулканизующих соединений для СКС-30-1 применяли BeO, MgO, ZnO, CdO, HgO, Cd(OH)<sub>2</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, Sr(OH)<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>·8H<sub>2</sub>O, для сополимеров с метилметакрилатом — Sr(OH)<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>·8H<sub>2</sub>O. Резиновые смеси приготавливали на лабораторных вальцах, вулканизацию проводили в прессе при 150°.

Для определения температуры полного распада солевых узлов строили зависимость модуля при 300 и 500% растяжения и прочности на разрыв

ненаполненных солевых вулканизатов от температуры (рис. 1) на примере резины с окисью магния. Из рис. 1 видно, что теплостойкость солевой вулканизационной сетки можно характеризовать по температуре, при которой модули и прочность принимают нулевое значение. Эта температура названа пределом теплостойкости. Ввиду того, что прочность на разрыв — максимальное предельное свойство, очень чувствительное к дефектам структуры вулканизационной сетки, в дальнейшем мы использовали условные модули резин (модуль при 300 % растяжения).

Модули вулканизатов определяются концентрацией солевых узлов вулканизационной сетки, которую можно варьировать изменением содержания функциональных групп в полимере или дозировки вулканизующего агента (рис. 2). Резины с большим содержанием солевых групп характеризовались более высокими модулями.

Зависимость модуля от температуры во всех случаях линейная. Как видно из рис. 1 и 2, предел теплостойкости не зависит от концентрации солевых узлов вулканизационной сетки и определяется только природой металла. Для определения этой величины достаточно взять любой солевой вулканизат и определить его условные модули при нескольких температурах.

Таким путем был найден предел теплостойкости солевой вулканизационной сетки на основе всех металлов второй группы за исключением бериллия (структурообразование карбоксилосодержащего каучука окисью бериллия не прошло). Полученные данные представлены на рис. 3, из которого следует, что предел теплостойкости резин с ионными поперечными связями определяется радиусом катиона. Зависимость предела теплостойкости от радиуса катиона линейная, причем показатели теплостойкости солевых вулканизатов на основе металлов первой подгруппы расположены в области больших температур. Наибольшей теплостойкостью обладает солевая вулканизационная сетка на основе бария.

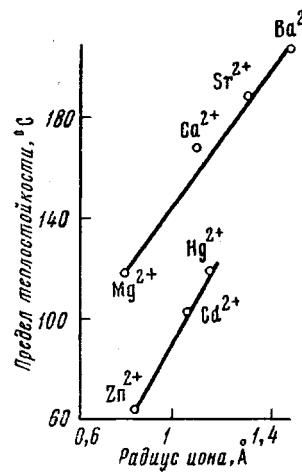


Рис. 3. Влияние радиуса катиона на предел теплостойкости резин с ионными поперечными связями

ионами бария. Полученные данные представлены на рис. 3, из которого следует, что предел теплостойкости резин с ионными поперечными связями определяется радиусом катиона. Зависимость предела теплостойкости от радиуса катиона линейная, причем показатели теплостойкости солевых вулканизатов на основе металлов первой подгруппы расположены в области больших температур. Наибольшей теплостойкостью обладает солевая вулканизационная сетка на основе бария.

### Выводы

1. Определен предел теплостойкости солевой вулканизационной сетки, полученной на основе металлов второй группы.
2. Зависимость предела теплостойкости от радиуса катиона, входящего в вулканизационную сетку, имеет линейный характер.
3. Солевая сетка вулканизата на основе бария характеризуется наибольшей теплостойкостью.

Научно-исследовательский  
институт синтетического  
каучука

Поступила в редакцию  
25 XI 1965

### ЛИТЕРАТУРА

1. Б. А. Долгоплоск, В. Н. Рейх, Е. И. Тилякова, А. Е. Калаус, З. А. Коюшенко, Е. Г. Сладкович, Каучук и резина, 1957, № 6, 1.