

ответствующими вспомогательными насосами для работы при вакуумных давлениях в области среднего вакуума  $10^2 \dots 10^{-1}$  Па.

УДК 547.914.2:539.612:621.793:620.179.4

Колногоров К.П.

## **ВЛИЯНИЕ НОВЫХ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ МАЛЕИНИЗИРОВАННОЙ КАНИФОЛИ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РЕЗИН**

*БГТУ, Минск, Республика Беларусь  
Научный руководитель: Ламоткин С.А.*

С целью обеспечения безопасности движения транспортных средств, предъявляются жесткие требования к качеству шин. В этой связи интерес представляют физико-механические свойства резин, используемых при производстве шин, а также способность крепления резины к латунированному металлокорду. Наиболее распространенным способом обеспечения прочности связи резины с металлокордом является использование специальных модифицирующих добавок.

Целью работы было изучение влияния амидосолей металлов переменной валентности и цинка малеопимаровой кислоты (МПК), полученных на основе малеинизированной канифоли на физико-механические показатели вулканизатов, а также проведение испытаний модифицирующих добавок в качестве промоторов адгезии резин.

С целью изучения влияния модифицирующих добавок на физико-механические показатели вулканизатов и проведения испытаний исследуемых добавок в качестве промоторов адгезии резин к латунированному металлокорду в качестве образцов сравнения были взяты вулканизаты, полученные при введении производственного модификатора – нафтената кобальта, взятого в тех же дозировках.

Для определения показателей прочности при растяжении и от-

носительного удлинения при разрыве, характеризующих физико-механические свойства резины, был стандартизирован метод, заключающийся в растяжении образцов с постоянной скоростью при заданной температуре до разрыва. Испытания на разрыв проводили на разрывной машине РМИ-60 по ГОСТ 270-75.

Введение исследуемых добавок по-разному влияет на физико-механические свойства полученных вулканизатов.

В таблице 1 представлены физико-механические показатели резин, полученных при введении амидосолей металлов переменной валентности и цинка на основе малеинизированной каучука в качестве модифицирующих добавок.

Таблица 1 – Физико-механические показатели исследуемых резин

Шифр резиновой смеси	Относительное удлинение при разрыве, %	Условная прочность при растяжении, МПа
Mn Амид МПК 1	860	21,7
Mn Амид МПК 2	830	19,8
Cr Амид МПК 1	815	20,5
Cr Амид МПК 2	800	19,8
Zn Амид МПК 1	810	18,7
Zn Амид МПК 2	805	16,2
Co Амид МПК 1	835	17,0
Co Амид МПК 2	850	17,6
Ni Амид МПК 1	775	17,2
Ni Амид МПК 2	770	15,4
Co Нафтенат	715	15,8

В ходе испытаний было установлено, что резина, содержащая производственный нафтенат кобальта, имеет условную прочность при растяжении 15,8 МПа и относительное удлинение при разрыве 715 %.

Из таблицы 1 видно, что показатели относительного удлинения при разрыве у всех образцов вулканизатов, содержащих исследуемые модифицирующие добавки, выше по сравнению с этим же показателем, полученным при испытании вулканизата,

содержащего производственный нафтенат кобальта. Установлено, что введение амидосолей Ni в количестве 2 мас. ч. и амидосоли Zn в количестве 2 мас. ч. позволяет получить резины со значением условной прочности при растяжении 15,4 МПа и 16,2 МПа соответственно, которое практически не отличается от значений, полученных при введении нафтената кобальта. У вулканизатов, содержащих все остальные исследуемые компоненты значение условной прочности при растяжении больше.

Увеличение дозировки амидосолей металлов переменной валентности и цинка МПК приводит к незначительному уменьшению относительного удлинения при разрыве и условной прочности при растяжении. Максимальное значение относительного удлинения при разрыве и максимальное значение условной прочности при растяжении наблюдалось у вулканизатов, содержащих амидосоль Mn в дозировке 1 мас. ч. и амидосоль Co в дозировке 2 мас. ч.

Для установления прочности связи резины с кордом используется так называемый *H*-метод. Сущность испытаний заключается в определении силы, необходимой для выдергивания кордной нити из резинового образца, имеющего форму *H*. За показатель прочности связи принимается максимальная сила *H*, фиксируемая по шкале разрывной машины в момент выдергивания нити из резинового блока. Для определения прочности связи единичной нити корда с резиной *H*-методом использовался жигулевский металлокорд. Металлокорд имеет следующие обозначение: 3Л30, где 3 – количество нитей; Л – латунированный металлокорд; 0,3 – диаметр одной нити, мм.

В таблице 2 приведены результаты испытаний влияния амидосолей металлов переменной валентности и цинка МПК на прочность связи единичной нити корда с резиной *H*-методом.

Таблица 2 – Влияние модифицирующих добавок на прочность связи единичной нити корда с резиной *H*-методом

Шифр резиновой смеси	Прочность резины с кордом, Н
Mn Амид МПК 1	189,1

Мп Амид МПК 1,5	160,7
Сг Амид МПК 1	181,3
Сг Амид МПК 1,5	177,4
Zn Амид МПК 1	156,8
Zn Амид МПК 1,5	170,5
Со Амид МПК 1	172,5
Со Амид МПК 1,5	183,3
Ni Амид МПК 1	190,1
Ni Амид МПК 1,5	174,4
Со Нафтенат 1	182,3

Из полученных результатов видно, что при введении амидосоли Мп в дозировке 1 мас. ч., Со в дозировке 1,5 мас. ч. и Ni в количестве 1 мас. ч. прочность резины с кордом больше, чем у образца с нафтенатом кобальта. Наибольшее значение прочности резины с кордом наблюдается при введении амидосоли Ni в количестве 1 мас. ч. и равно 190,1 Н.

Таким образом, в результате исследований было установлено, что физико-механические показатели резин – относительное удлинение при разрыве и условная прочность при растяжении увеличиваются при введении всех исследуемых модифицирующих добавок, за исключением амидосоли Ni в дозировке 2 мас. ч. Следует отметить, что с увеличением дозировки модифицирующих добавок относительное удлинение при разрыве и условная прочность при растяжении у вулканизатов уменьшаются незначительно. Введение амидосолей Ni и Мп в дозировке 1 мас. ч. и Со в дозировке 1,5 мас. ч. в бреккерные смеси обеспечивает наиболее прочную связь металлокорда с резиной.