© М.В. Тишков, 2007

УДК 622.272

М.В. Тишков

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕРЫ ПО СОЗДАНИЮ ЗАКЛАДОЧНОГО МАССИВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕЗИНОКОРДОВОЙ КРОШКИ

Семинар № 17

На первом этапе экспериментальной части работы для возможности использования использования резинокордовой крошки в закладку было необходимо убедиться в возможности применения резинокордовой крошки, выяснить возможность реакции затворения цемента с новым заполнителем и номинальную прочность образцов закладки в первые сутки. Другой задачей являлось определение оптимального гранулометрического состава резинокордовой крошки. При добавлении ее в состав закладочной смеси были обнаружены следующие факты:

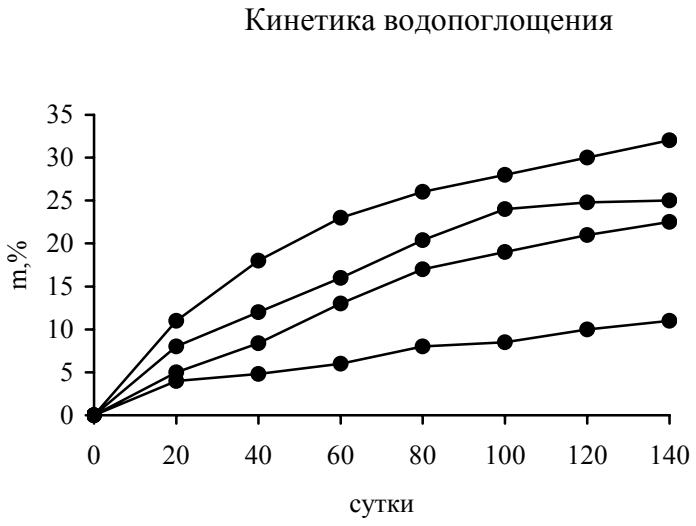
- около 60 % всей крошки в образце, независимо от ее процентного содержания, всплывало, формируя тем самым верхний слой закладки;
- та часть, которая была распространена по всему объему образцов закладки, содержала в себе остатки металлокорда.

Для проведения экспериментов резинокордовая крошка производилась вручную путем продольного и поперечного распиливания радиальной части и пятна контакта бескамерной покрышки «Bridgestone», после чего резалась ножницами; для облегчения изготовления крошки вручную, металлокорд принудительно убирался, поэтому при первой попытке создания закладочной смеси была получена практически резиновая крошка, лишенная металлического корда.

Для получения наиболее достоверных данных резинокордовая крош-ка была изготовлена повторно. Была удалена лишь часть бортового кольца, которая также удаляется путем магнитной сепарации при использовании технологии получения резинокордовой крошки путем криогенного измельчения фирмы «Dunlop».

Для устранения вышеприведенных явлений было необходимо провести эксперимент по определению гранулометрического состава резинокордовой крошки. Эксперимент заключался в следующем: предварительно нарезанная крошка без удаления металлокорда просеивалась через сито с различными ячейками от 2 до 7 мм. После, полученная резинокордовая крошка, разделенная на фракции от 0 до 4 мм, 5 мм, 6 мм и 7 мм смачивалась предварительно в воде, а потом перемешивалась с цементным молоком. После тщательного перемешивания в цементное молоко с резинокордовой крошкой добавлялся песок, производилось повторное тщательное перемешивание, после которого растворы разливались в формы и наблюдались в течение первых трех часов до момента схватывания.

Во время проведения эксперимента стало очевидно то, что резинокордовая крошка размером больше 4 (мм) всплывала в гораздо большем объеме. Такое поведение можно охарактеризовать тем,



Кинетика водопоглащения по увеличению массы образцов: *1, 2* – исходной резины; *3* – высушенной после 69-дневной выдержке в воде; *4* – высушенной после 120-дневной выдержки в воде

что в заполнителе, включающим в себя более крупную фракцию, содержание массовой доли резины превышает ту же долю в заполнителе с меньшей фракционной группой. Так же было замечено и то, что та часть резинокордовой крошки, которая подвергалась более длительному времени смачивания, распространялась по объему более равномерно. Изучив ряд научных изданий, были сделаны следующие выводы по факторам, определяющим водопоглощение воды резиной.

Механизм сорбции воды и водных растворов отличен от сорбции других низкомолекулярных веществ, например, углеводородов, а поэтому требует отдельного рассмотрения. Дело в том, что механизм диффузии воды ближе к растворимости инертных газов, т.е, диффузия воды обусловлена не межмолекулярным притяжением, а перемещением отдельными импульсами по микродефектам вследствие нарушения сплошности материала. Достоверно известно, что водопоглащение является многостадийным процессом, во многом зависящем от типа применяемого каучука при изготовлении покрышек, также от механических свойств вулканизата, температуры, состава воды и примесей содержащихся в водных растворах, степени вулканизации, свойств и количества наполнителей.

На первой стадии проникающая в массу резины вода накапливается по микродефектам (около 50 % всей поглощенной влаги).

На второй стадии вследствие капиллярного или осмотического всасывания происходит «раздувание» микродефекта, сопровождающееся эластической или пластической деформацией. Следовательно, вторая стадия сопровождается необратимым изменением объема микродефектов. Происходят разрывы по наиболее опасным участкам микродефектов. Затем происходит релакса-

ция напряжений, и процесс водопоглащения начинается заново. Поскольку объем бездефектной зоны уменьшается, коэффициент диффузии увеличивается в 2-3 раза. Это заключение сделано на основании следующего эксперимента: образцы после выдерживания в воде в течение 68 и 120 дней высушивали в вакууме при температуре 40 ^{0}С вместе с контрольным образцом, а затем снова помещали в воду. Кинетика водопоглащения приведена на рисунке.

Видно, что образцы, погруженные в воду повторно, имеют увеличенное водопоглащения. Причем оно тем больше, чем больше период первоначальной выдержки. Кроме того, первая стадия существенно удлиняется, что говорит об увеличении микродефектов.

Из вышеописанного эксперимента следует сделать вывод о том, что помимо увеличения массы образцов резинокордовой крошки за счет водопоглощения, также увеличивается ее объем и площадь поверхности, в дефектах которой при перемещивании с цементным молоком задерживаются частицы цемента, за счет чего увеличивается масса резинокордовой крошки, и как следствие, ее плотность, при этом без увеличения массовой доли самой резины. В результате повторно проведенных экспериментов с применением резинокордовой крошки без удаления металлокорда удалось избежать высокой концентрации крошки в верхних слоях закладки и добиться равномерного распространения резинокордовой крошки по всему объему массива.

Коротко об авторах

Тишков М.В. – аспирант, Московский государственный горный университет.

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	*Название работы*	*Специальность*	*Ученая степень*
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР РАН			
КУНИЛОВА Ирина Валерьевна	Разработка метода извлечения ионов цветных металлов и серебра из медьсодержащего техногенного сырья на основе использования химически модифицированных природных цеолитов	25.00.13	к.т.н.