

И.Н. Пугачева, С.С. Никулин, О.Н. Филимонова, М.В. Енютина

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СПОСОБА ВВОДА
ПОРОШКООБРАЗНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ
В КАУЧУКОВЫЕ КОМПОЗИТЫ**

В последнее время сохраняется повышенный интерес к применению в резинотехнических изделиях в качестве наполнителей волокон различного происхождения. В отличие от обычных наполнителей волокна, являющиеся анизотропными частицами, способны ориентироваться в эластомерных материалах. Благодаря этому открывается возможность направленно регулировать технические свойства резин [1]. Сырьевые источники для получения волокнистых наполнителей почти безграничны. Однако получение и переработка волокон сопровождается образованием отходов. Поэтому поиск наиболее перспективных направлений по их использованию является важной и актуальной задачей.

Из природных волокон для армирования изделий в производстве шин, РТИ, резиновой обуви и применяются текстильные материалы из хлопка, льна, шерсти и реже шелка. Особенности строения и состава хлопкового волокна обуславливают его высокие механические показатели, умеренную гигроскопичность. Высокая развитость поверхности обеспечивает хорошую прочность связи хлопка с резиной.

Волокнистые наполнители вводятся в резиновые смеси на вальцах в процессе их приготовления. При введении в резиновые смеси волокна придают им требуемую жесткость, улучшают прочностные показатели. Однако введение их на вальцах не позволяет достичь равномерного распределения в объеме резиновой смеси, что в свою очередь отражается на физико-механических показателях вулканизатов.

В опубликованных работах отмечено, что наилучшим является ввод волокнистого наполнителя в каучук с подкисляющим агентом на стадии выделения каучука из латекса [2]. Однако такой способ не позволяет ввести более 1% мас. на каучук волокнистого наполнителя, так как водная дисперсия волокна в подкисляющем агенте теряет свою подвижность.

В связи с этим, практический интерес представляет перевод волокнистого наполнителя на основе целлюлозы в порошкообразный с последующим изучением его влияния на процесс коагуляции. Для исследования использовали порошок, полученный из хлопкового волокна в присутствии серной кислоты.

Перевод волокна в порошкообразное состояние осуществляли следующим образом. Измельченные волокна обрабатывали раствором серной кислоты (20 ... 30% мас.) и при перемешивании нагревали. Далее кашеобразную массу (волокна + раствор серной кислоты) фильтровали. Полученный порошкообразный наполнитель сушили 1–2 часа. После окончательной сушки порошкообразная масса дополнительно измельчалась до более мелкодисперсного состояния. Получаемый таким образом порошкообразный наполнитель содержал остатки серной кислоты. Однако этот недостаток превращается в преимущество в случае использования данного наполнителя в производстве эмульсионных каучуков, где осуществляется подкисление системы на стадии выделения каучука из латекса. В реальных промышленных масштабах не исключается возможность удаления стадии сушки и дополнительного измельчения, т.е. полученную кашеобразную массу (волокно + раствор серной кислоты) после разбавления водой можно также использовать в качестве наполнителя и подкисляющего агента.

Процесс выделения каучука из латекса изучали на лабораторной установке, представляющей собой емкость, снабженную перемешивающим устройством и помещенную в термостат для поддержания заданной температуры. В коагулятор загружали латекс (сухой остаток ~ 18% мас.), термостатировали при заданной температуре 10 ... 15 минут. Коагуляцию проводили 24% мас. водным раствором хлорида натрия. рН коагуляции выдерживалась во всех случаях около 2,0 за счет ввода подкисляющего агента. Полученный порошкообразный наполнитель на основе целлюлозных волокон вводили на разных стадиях процесса выделения каучука из латекса. Содержание порошка выдерживали 25 ... 100% мас. на каучук.

При введении порошкообразного наполнителя на основе целлюлозных волокон полная коагуляция латекса достигается при расходе хлорида натрия 125 кг/т каучука, вместо 150 ... 170 кг/т каучука. Увеличение содержания порошкообразного наполнителя приводило к снижению расхода подкисляющего агента вплоть до полного исключения. Однако практически во всех случаях полного захвата порошкообразного наполнителя образующейся крошкой каучука не наблюдалось. Потери порошкообразного наполнителя с серумом и промывными водами зависели от используемого способа его ввода в технологический процесс. Наилучшие результаты достигались при введении порошкообразного наполнителя на стадии выделения в виде дисперсии в серуме. Количество наполнителя, не вошедшего в состав образующейся крошки каучука, достигает 15 ... 20% мас. на каучук. К сожалению, в лабораторных условиях не представляется возможным точно воспроизвести промышленный процесс выделения каучука из латекса. Поэтому трудно оценить, какое реальное количество порошкообразного наполнителя будет захвачено образующимся коагулятом, а сколько будет потеряно с серумом и промывными водами. Возможно, что потери порошкообразного наполнителя в реальных промышленных условиях будут ниже, чем в лабораторных. Это связано как с несовершенством в лабораторных условиях способа ввода порошкообразного наполнителя в латекс, так и с тем, что в реальных промышленных условиях серум частично возвращается в процесс выделения каучука из латекса. Тем не менее, присутствие порошкообразного наполнителя в серуме и промывных водах приводит не только к его безвозвратной потере, но и загрязнению окружающей среды.

Поэтому с практической точки зрения представляется интересным провести исследования с более низкими дозировками порошкообразного наполнителя (от 3 до 10% мас. на каучук) и выяснить, влияет ли способ ввода на полноту вхождения порошкообразного наполнителя в образующуюся крошку каучука. В эксперименте были использованы кислый и нейтральный порошкообразные наполнители на основе целлюлозы с дозировками 3, 5, 7, 10% мас. на каучук. Из всех рассматриваемых способов ввода наиболее целесообразным является для кислого порошкообразного наполнителя на основе целлюлозы с коагулирующим агентом, а для нейтрального порошкообразного наполнителя на основе целлюлозы – в сухом виде непосредственно в латекс перед подачей его на коагуляцию.

Таким образом, можно сделать вывод, что целлюлозосодержащие отходы, образующиеся в текстильной промышленности, можно использовать не только как волокнистые наполнители, но и для получения порошкообразных наполнителей с последующим их применением в промышленности синтетических каучуков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никулин, С.С. Композиционные материалы на основе наполненных бутадиен-стирольных каучуков / С.С. Никулин, И.Н. Пугачева, О.Н. Черных. – М. : Академия Естествознания, 2008. – 145 с.
2. Никулин, С.С. Коагуляция латекса, свойства каучуков, резиновых смесей и вулканизатов в присутствии добавок вискозного волокна / С.С. Никулин, И.Н. Акатова, В.А. Седых // Прикладная химия. – 2005. – Т. 78. – Вып. 8. – С. 1375 – 1378.