

УДК 678.762.2

## ВЛИЯНИЕ ЛЬНЯНОГО И ВИСКОЗНОГО ВОЛОКНА НА ПРОЦЕСС ВЫДЕЛЕНИЯ БУТАДИЕНСТИРОЛЬНОГО КАУЧУКА ИЗ ЛАТЕКСА

Никулин С.С, Акатова И.Н.

*Воронежская государственная лесотехническая академия*

**Рассмотрен процесс выделения бутадиен-стирольного каучука из латекса СКС-30 АРК с использованием в качестве наполнителя льняного и вискозного волокна. Установлено влияние содержания льняного и вискозного волокна различной длины, при различных расходах коагулирующего агента, на полноту выделения каучука из латекса. Определено оптимальное содержание волокна и его длина.**

Сохранение окружающей среды является одной из важнейших проблем человечества. Это связано с увеличением добычи и переработки природных ресурсов. Рост промышленного потенциала сопровождается также образованием и накоплением значительного количества отходов. На производство целевой промышленной продукции расходуется примерно 1/3 потребляемых сырьевых ресурсов, 2/3 составляют отходы и побочные продукты. Усиление техногенного воздействия на природу породило ряд проблем экологического характера [1,2,4].

Годовой объём отходов, содержащих природные волокна и нити, составляет около десятка тысяч тонн в год. Использование их в производстве каучуков, получаемых методом эмульсионной (со)полимеризации, представляет практическое значение, позволяющее целенаправленно использовать волокнистые отходы.

В тоже время сырьевые источники для получения волокнистых наполнителей почти безграничны. Большое количество волокон и волокнистых материалов в качестве отходов образуются на текстильных предприятиях, швейных мастерских и других. Поэтому поиск наиболее перспективных направлений по их использованию является важной и актуальной народно-хозяйственной задачей [5,6].

Из природных волокон в производстве шин, РТИ, резиновой обуви и для армирования изделий применяются текстильные материалы из хлопка, льна, шерсти и, реже, шелка.

Из искусственных волокон в качестве наполнителей резин используют вискозные волокна [6]. Вискозные волокна, полученные из природной целлюлозы, характеризуются весьма высоким начальным модулем, хорошими прочностными и усталостными свойствами [7]. Бла-

годаря особенностям своего строения – на поверхности промышленных вискозных волокон имеются тонкие, продольные складки и поперечные продольные бороздки [3] – они обладают способностью к образованию достаточно прочных связей с резиной [8,9].

В приведенных выше источниках волокнистые наполнители вводили на вальцах в процессе приготовления резиновых смесей. При введении в резиновые смеси волокнистые отходы придают им требуемую жесткость, улучшают прочностные показатели. Однако введение на вальцах волокнистого наполнителя не позволяет достичь равномерного распределения в объеме резиновой смеси, что в свою очередь отражается в дальнейшем на физико-механических показателях вулканизатов. Поэтому поиск новых способов введения волокнистых наполнителей в полимерные композиты имеет важное как научное, так и прикладное значение.

Один из перспективных методов введения волокнистого наполнителя в состав полимерной матрицы базируется на его смешении с раствором, эмульсией или суспензией (со)полимера и последующей подачей на стадию выделения. Это позволит получить полимер с равномерным распределением волокна в нем. При этом не исключено влияние волокнистого наполнителя и на процесс выделения полимера из раствора, эмульсии или суспензии.

Цель данной работы – изучение влияния льняного и вискозного вводимого в латекс бутадиен-стирольного каучука марки СКС-30 АРК на процесс коагуляции.

Процесс выделения каучука из латекса изучали на установке, представляющей собой емкость, снабженную перемешивающим устройством, и помещенную в термостат для поддержа-

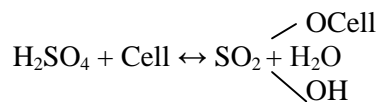
ния заданной температуры. В коагулятор загружали 20 мл латекса СКС-30 АРК (сухой остаток ~ 18 %), термостатировали при заданной температуре 15-20 минут, после чего последовательно вводили водный раствор коагулирующего агента – хлорид натрия (24 %), с последующим подкислением водным раствором серной кислоты. Волокнистый наполнитель вводили в латекс на разных стадиях процесса выделения каучука из латекса. рН коагуляции выдерживалась во всех случаях постоянной около 2,0 за счет ввода 1-2 % водного раствора серной кислоты.

Эксперимент проводился в два этапа.

На первом этапе было рассмотрено несколько видов обработки волокнистого наполнителя – льна и вискозы перед смешением его с латексом бутадиен-стирольного каучука. Размер и его дозировка выдерживались постоянными: 2 мм и 0,5 % на каучук. Волокнистый наполнитель вводился: без обработки (сухой); смоченный водой; растворами таллового мыла; коагулирующего агента; подкисляющего агента.

Анализ экспериментальных данных показал, что ввод в латекс волокнистого наполнителя без какой-либо предварительной обработки (сухими) или смоченного водой не приносит должного эффекта. Волокна плохо распределялись в полимерной пленке, образуя большие сгустки. Предварительная обработка волокна раствором таллового мыла оказывает более благоприятное воздействие. Визуально наблюдалось относительно неплохое, равномерное распределение волокна в получаемой пленке. Однако применение раствора таллового мыла сопровождается дополнительными материальными и экономическими затратами. Введение волокнистого наполнителя совместно с коагулирующим агентом не оказывает существенного влияния на процесс коагуляции с одной стороны, а с другой стороны это позволило достичь хорошего равномерного распределения волокна в полимере. При этом необходимо учесть возможность частичного захвата коагулирующего агента волокном, что в дальнейшем может отразиться на стабильности процесса коагуляции.

Обработка серной кислотой приводит к увеличению выхода коагулюма. Положительный эффект, отмеченный при введении льняного волокна с серной кислотой, может быть связан с тем, что основной компонент данного волокна — целлюлоза способна давать с серной кислотой кислые эфиры, следующего строения:



Данная реакция обратима, так как сернокислые эфиры целлюлозы легко подвергаются гидролизу. Таким образом, в водном растворе между серной кислотой и льняным волокном будет существовать динамическое равновесие. Это, вероятнее всего, и способствует более равномерному распределению данного волокнистого наполнителя в объеме подкисляющего агента. Можно также предположить и то, что процесс коагуляции при дополнительном введении в подкисляющий агент льняного волокна протекает по более сложному механизму. В тоже время в данном случае распределение волокна в полимерной пленке было равномерным без скоплений.

Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод, что оптимальным является ввод волокнистого наполнителя в каучук с подкисляющим агентом на завершающей стадии процесса выделения каучука из латекса.

В дальнейшем было изучено влияние льняного и вискозного волокна, вводимого в коагулируемый латекс с подкисляющим агентом - серной кислотой, на процесс коагуляции. Льняное и вискозное волокно вводилось с длиной 2, 5, 10 мм при дозировке 0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 1,0 % на каучук. Анализ экспериментальных данных показал, что при всех рассматриваемых содержаниях волокна наблюдается увеличение выхода коагулюма. Отмеченное увеличение выхода коагулюма может быть как за счет дополнительного введения волокнистого наполнителя в состав образующейся крошки, так и за счет снижения ее потерь.

При содержании волокна в пределах 0,3-0,7% на каучук достигались наилучшие результаты. Оптимальная длина льняного и вискозного волокна, по результатам исследования составляет 2-5 мм. Результаты экспериментальных исследований представлены в таблицах 1-2.

Таким образом, на основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- волокнистый наполнитель целесообразно вводить с подкисляющим агентом;
- оптимальная длина льняного и вискозного волокна составляет 2-5 мм, при дозировке его в пределах от 0,3 до 0,7 % на каучук;
- введение льняного и вискозного волокна на стадии коагуляции латекса позволяет достичь равномерного его распределения в объеме каучука.

**Таблица 1.** Влияние длины льняного волокна при различных расходах хлорида натрия на полноту коагуляции

Расход хлорида натрия, кг/т на каучук	Выход каучука при различной длине и содержании волокна, мас.д. %						
	Без волокна	0,3% на каучук			0,7% на каучук		
		2 мм	5 мм	10 мм	2 мм	5 мм	10 мм
25	8,93	12,18	13,54	12,01	12,94	13,48	12,03
50	21,37	18,00	20,52	19,52	19,98	22,46	20,96
75	32,78	32,36	29,88	27,84	31,76	30,48	31,12
100	62,71	45,43	42,69	40,33	45,40	40,06	39,53
125	80,63	85,51	76,38	78,02	87,52	82,93	79,65
150	93,41	99,10	95,42	94,89	98,53	96,25	95,69

**Таблица 2.** Влияние длины вискозного волокна при различных расходах хлорида натрия на полноту коагуляции

Расход хлорида натрия, кг/т на каучук	Выход каучука при различной длине и содержании волокна, мас.д. %						
	Без волокна	0,3% на каучук			0,7% на каучук		
		2 мм	5 мм	10 мм	2 мм	5 мм	10 мм
25	8,93	12,60	9,94	7,68	9,44	10,34	9,76
50	21,37	29,50	20,93	20,65	21,52	23,33	20,89
75	32,78	29,76	30,96	28,7	33,71	30,22	34,16
100	62,71	46,67	46,13	39,5	45,29	46,89	42,28
125	80,63	92,59	92,67	81,63	86,34	85,67	82,99
150	93,41	95,41	99,00	96,11	94,83	96,93	94,83

## Литература

1. Жарова И.В., Ягнятинская С.М., Воюцкий С.С. // Каучук и резина.-1977.-№3.-С.33-35.
2. Зазулина З.А., Дружинина Т.В., Конкин А.А. Основы технологии химических волокон: Учебник для вузов.-2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1985.- 304 с.
3. Немченко Э.А., Новиков Н.А., Новикова С.А. и др. Свойства химических волокон и методы их определения. – М.: Химия, 1973.-216 с.
4. Роговин З.А. Основы химии и технологии химических волокон. – М.: Химия,1974.-т.1.- 520 с.
5. Садов Ф.И., Корчагин М.В., Матецкий В.И. Химическая технология волокнистых материалов. – М.: Легкая индустрия,1968. –784 с.
6. Соловьев Е.М., Несиоловская Т.Н., Кузнецова И.А. Получение волокнистых наполнителей резин и пути улучшения их свойств: Тем. обзор. М.:ЦНИИТЭнефтехим,1986.-50 с.
7. Структура волокна /Под ред. Д.В.С. Херла и Р.Х. Петерса. - М.:Химия,1969.-400 с.
8. Технология обработки корда из химических волокон в резиновой промышленности / Гузина Р.В., Достоян М.С., Ионова Т.В., и др. – М.: Химия,1973. – 208 с.
9. Ягнятинская Е.А., Гольдберг Б.Б., Леонов В.В. и др. Технология изготовления, свойства и особенности применения резин с волокнистыми наполнителями в РТИ.-М.: ЦНИИТЭнефтехим,1979.-54с.

**Flax and viscose fibre influence on extraction process of butadiene-styrene rubber from latex**

S.S. Nikulin, I.N. Akatova

Extraction process of butadiene-styrene rubber from SKS-30 ARK latex with flax and viscose fibre use as a filler has been examined. Contents flax and viscose fibre of various length influence on rubber extraction volume due to different to different coagulant consumption has been established. The optimum fibre content and its length has been determined.