

УДК 677.027.6

МАЛОСМИНАЕМАЯ БЕСФОРМАЛЬДЕГИДНАЯ ОТДЕЛКА ТКАНЕЙ ИЗ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ВОЛОКОН*

*Н. В. ЖУРАВЛЕВА, Т. А. КАЛИМОВА, Т. Д. БАЛАШОВА, О. В. ШКОЛЬНИК,
В. М. КОПЫЛОВ*

(Московская государственная текстильная академия им. А. Н. Косыгина,
Государственный научно-исследовательский институт
химической технологии элементоорганических соединений)

Особую актуальность приобрел вопрос замены формальдегидсодержащих препаратов, придающих малосминаемость, соединениями без формальдегида. В частности, разработаны аппреты на основе кремнийорганических соединений [1].

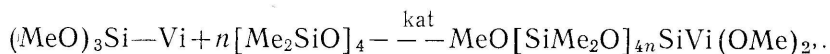
Особый интерес представляют винилолигосилоксаны, содержащие алкокси-группы. За счет реакционноспособных групп винилолигосилоксан может взаимодействовать с целлюлозой волокна, образуя поперечные мостики, возможно также образование полимера с сетчатой структурой в аморфных областях волокна.

Однако следует отметить, что синтез такого рода препаратов затруднен вследствие их высокой реакционной способности.

Нами определялась возможность применения винилметоксиолигодиметилсилоксанов (ВС), синтезированных реакцией каталитической перегруппировки винилтриметоксисилана с октометилциклотетрасилоксаном (D₄), для малосминаемой отделки тканей из целлюлозных волокон.

В выполнении эксперимента участвовали студ. Е. Петракова и М. Наумов.

В присутствии электрофильного катализатора реакция проходит согласно уравнению



где $n=1, 2, 4, 18$.

Реакция имеет обратимый характер. При $n=1..4$ в продуктах реакции практически отсутствует D_4 , а $(\text{MeO})_3\text{SiVi}$ составляет 10% от исходного. При $n=18$ в продукте содержится 7% D_4 , который отгоняется в вакууме после удаления катализатора. Свободный $\text{ViSi}(\text{OMe})_3$ в продуктах реакции не обнаружен. Продукт используется в виде водной эмульсии, поэтому метоксигруппа кремния может реагировать с водой, образуя силанольные группы.

Синтезированы четыре препарата: ВС-1, ВС-2, ВС-3 и ВС-4, в которых соотношение винилтриметоксисилана и D_4 варьировалось в отношениях соответственно 1:1, 1:2, 1:4 и 1:18. Увеличение в препарате содержания D_4 повышает молекулярную массу, причем удлиняется цепочка олигомера.

Исследования проводились на хлопчатобумажной ткани арт. 147 и ткани из гидратцеллюлозных волокон арт. 72110. Ткань пропитывали в растворе, содержащем эмульсию препаратов ВС (10..60 г/л) без добавок и в присутствии аминоксодержащего кремнийорганического препарата ИЗ-118 (0,5..1,5 г/л), отжимали на плюсовке до привеса 100%, сушили и термообработывали при температуре 150°C в течение 5 мин.

Эффект малосминаемости определяли по суммарному углу восста-

Таблица 1

Препарат	Артикул ткани	Концент- рация ИЗ-118, г/л	Суммарный угол рас- крытия, град (свежепри- готовленная эмульсия)*
Без отделки	147	—	112/—
	72110	—	120/—
	147	0	159/—
		0,5	188/—
ВС-1	72110	1,5	190/—
		0	190/165
		0,5	254/221
		1,0	264/236
ВС-2	72110	1,5	264/236
		0	170/162
		0,5	240/228
		1	260/232
ВС-3	72110	1,5	260/230
		0	170/150
		0,5	356/228
		1,0	262/232
ВС-4	72110	1,5	264/232
		0	185/161
		0,5	254/226
		1,0	262/236
		1,5	262/236

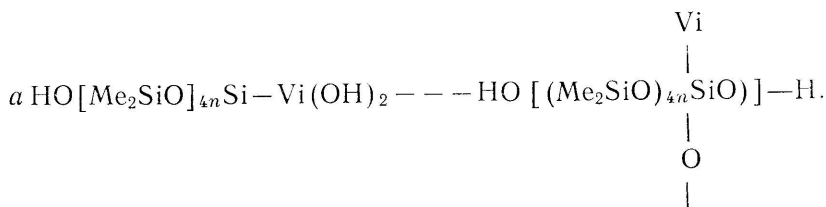
* Числитель условных дробей СУР после отделки; знаменатель — после пяти стирок.

новления складки после смятия (СУР), а также по устойчивости этого показателя к стиркам (ГОСТ 17504—80).

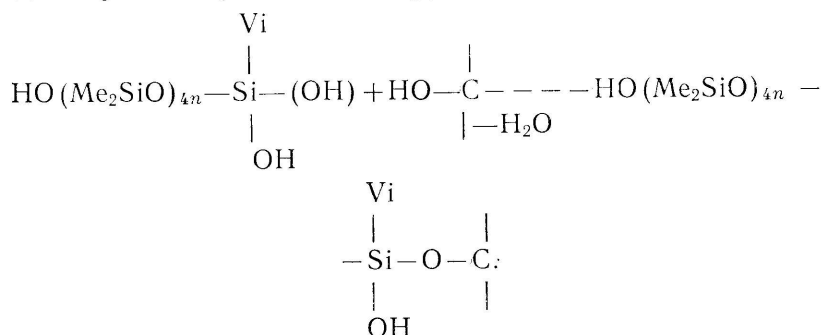
При определении влияния концентрации препарата ВС на малосминаемость аппретированной ткани установлено, что максимальный эффект малосминаемости достигается при концентрации 30 г/л. Все дальнейшие исследования проводились при этой концентрации.

Как видно из табл. 1, высокий эффект малосминаемости достигается только на ткани из гидратцеллюлозных волокон (арт. 72110), что, вероятно, связано с содержанием в исследуемых ВС, помимо винильных, легко гидролизующихся активных метоксигрупп.

Гидроксильные группы кремния могут взаимодействовать между собой с образованием полидиметилвинилсилоксанового сетчатого полимера



Часть гидроксильных групп под влиянием аминного катализатора взаимодействует с гидроксильными группами целлюлозы:



Реакционная способность гидроксильных групп в реакциях прививки и поликонденсации будет сильно зависеть от радикала у атома кремния.

Высокий суммарный угол восстановления (раскрытия) после смятия (СУР) можно получить только при аппретировании ткани составом, содержащим ВС и аминокатализатор ИЗ-118. Оптимальная концентрация последнего 1 г/л.

Полученный эффект устойчив к стиркам. Причем все препараты, независимо от содержания в них D_4 , придают ткани из гидратцеллюлозных волокон высокую малосминаемость в сухом состоянии: СУР до стирки составляет 260° , после пяти стирок 230° .

Поскольку исследуемые ВС обладают высокой реакционной способностью, необходимо определить их устойчивость во времени.

Установлено, что разбавленные водные растворы ВС (концентрация эмульсии ВС 30 г/л) устойчивы в течение четырех суток, а через пять дней начинают расслаиваться, появляется осадок, увеличивающийся с повышением в препаратах содержания D_4 . Водные растворы препарата ВС-4 (соотношение ВС и D_4 1:18) через пять дней желеуют.

Поскольку показатели малосминаемости с применением всех исследуемых ВС практически одинаковы, целесообразно использовать соединения ВС-1 и ВС-2 с меньшим содержанием D_4 , то есть с меньшей длиной цепочки в олигомере.

Половина (50%) эмульсий рассматриваемых препаратов визуально не изменяются во времени и через 60 дней хранения представляют собой однородные легко разбавляемые водные системы.

Однако при определении малосминаемости ткани из гидратцеллюлозных волокон, аппретированной водными растворами эмульсий ВС-1 и ВС-2 (концентрация 30 г/л), хранившихся 30 дней, оказалось, что суммарный угол восстановления после смятия резко снижается (табл. 2) и составляет 170...180°. При этом усадка уменьшается примерно в 2 раза и составляет 1...2%, а для ткани без отделки 3...4%.

Снижение величины показателя малосминаемости можно объяснить потерей реакционной способности препарата в водной среде за счет гидролиза метоксигрупп или процессом полимеризации самого мономера во времени. В связи с этим нами исследованы свойства свежеприготовленной эмульсии из препарата, хранившегося 45 дней. В этом случае (табл. 2) суммарный угол восстановления после смятия составляет лишь 170...175°.

Следовательно, при хранении исследуемые винилолигосилоксаны теряют активность вследствие конденсации силанольных групп у атома кремния.

ВЫВОДЫ

Установлена принципиальная возможность применения винилметоксиолигодиметилсилоксанов для малосминаемой отделки тканей из целлюлозных волокон, однако рекомендовать их для использования в промышленности можно только при получении препаратов, сохраняющих свои свойства во времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фомина Р. Г. и др. Применение кремнийорганических соединений в легкой промышленности. — М., НИИТЭХИМ, 1986.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов МГТА. Поступила 05.07.96.

Таблица 2

Препарат	Концентрация ИЗ-118, г/л	СУР, град*	
		1	2
ВС-1	0	159	—
	0,5	175	—
	1,5	181	175
ВС-2	0	139	—
	0,5	166	—
	1,5	172	170

* 1 — эмульсия, хранившаяся 30 дней; 2 — эмульсия из препарата после 45 дней хранения.