

**ПРИМЕНЕНИЕ СИНТЕТИЧЕСКОГО АЛЮМОСИЛИКАТА
В ПРОЦЕССАХ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ ОТДЕЛКИ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПРЕДКОНДЕНСАТАМИ ТЕРМОРЕАКТИВНЫХ СМОЛ**

Е.Л.ВЛАДИМИРЦЕВА, Л.В.ШАРНИНА, И.Б.БЛИНИЧЕВА

(Ивановский государственный химико-технологический университет)

Цель настоящей работы заключалась в оценке возможности использования в процессах отделки текстильных материалов синтетического алюмосиликата, являющегося побочным продуктом в производстве фторида алюминия, выпускаемого Череповецким химическим комбинатом. По техническим условиям производителя [1] побочный продукт представляет собой тонкодисперсный (размер частиц 5...10 мкм) практически нерастворимый в воде кристаллический порошок белого цвета, основной составляющей которого являются оксиды кремния и алюминия.

Этот алюмосиликат содержит до 2...6% фторида алюминия, имеет общую формулу $[xAl_2O_3 \cdot ySiO_2 \cdot zAlF_3]$ и в дальнейшем будет именоваться САС (синтетический алюмосиликат). Комбинация в его составе нерастворимой (оксидов кремния и алюминия) и растворимой (фторид алюминия) частей обуславливает многовариантность применения САС в процессах отделки тканей.

В работе представлены результаты экспериментов по оценке эффективности использования САС в качестве катализатора процессов заключительной отделки общего назначения для хлопчатобумажных, вискозно-штапельных и льняных тканей предконденсатами термореактивных смол.

Каталитическая активность синтетического алюмосиликата в данном случае обусловливается присутствием в его составе фторида алюминия, гидролизующегося в водной среде до фтороводородной кислоты.

Жесткие нормативы по содержанию свободного формальдегида на ткани диктуют необходимость использования низкоформальдегидных и, следовательно, низкорекреационных предконденсатов термореактивных смол, требующих тщательного подбора катализаторов, в качестве которых обычно применяются потенциально кислые соли или композиции на их основе.

Оценку эффективности действия САС в процессах заключительной отделки общего назначения (МС, МАРС, ПУХО) проводили с использованием препаратов российских фирм, отличающихся содержанием свободного формальдегида: карбамол ЦЭМ, карбамол ГЛ, отексид Д-2, отексид НФ, фортекс.

Основными критериями оценки эффективности отделки служили: несминаемость, жесткость образцов, прочность на разрыв, стабильность линейных размеров после мокрой обработки [2].

В качестве объекта сравнения выбрали наиболее часто используемые катализато-

ры – хлорид магния и хлорид аммония в сочетании с уксусной кислотой, которые обеспечивают наибольшую каталитическую активность процессов сшивки и смолообразования.

При проведении эксперимента варьировали концентрацию катализатора в пределах 0...15 г/л.

В качестве примера на рис. 1 отражен характер влияния концентрации САС на несминаемость льняной (1), хлопчатобумажной (2) и вискозно-штапельной (3) тканей, аппретированных с применением препаратов фортекс (кривые 1,2,3) и отексид НФ (кривые 1',2',3'). Температурно-временные параметры обработки и составы, за исключением вводимого катализатора, соответствовали типовым режимам, представленным в справочнике [3].

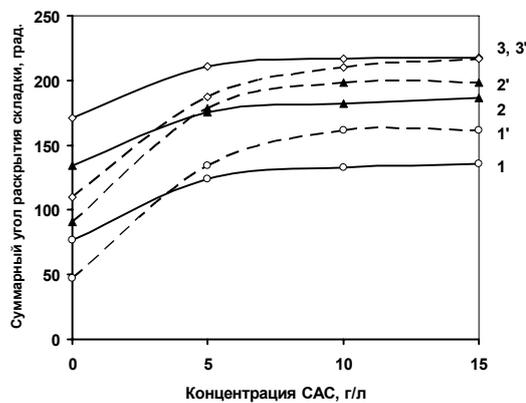


Рис. 1

Установлено, что для получения необходимого качества отделки (не ниже получаемого с типовыми составами) достаточно 10 г/л катализатора (~0,2...0,6 г/л AlF_3), причем для препарата фортекс концентрация САС может быть снижена до 5 г/л, поскольку его выпускная форма уже содержит катализатор.

Таблица 1

Препарат	Катализатор	Ткани								
		миткаль			лен			штапель		
		несминаемость, град*	потери прочности, %	жесткость, отн.ед.	несминаемость, град*	потери прочности, %	жесткость, отн.ед.	несминаемость, град*	потери прочности, %	жесткость, отн.ед.
Исходный материал		90	0	1	84,8	0	1	93,4	0	1
Отексид Д-2	хлористый магний	122,2/109,6	15,5	2,48	101,0/92,0	30,6	1,32	189,2/170,5	24,2	1,64
	САС	128,8/118,2	10,2	1,65	117,2/112,0	16,7	1,08	210,0/193,4	13,6	1,07
Отексид НФ	хлористый аммоний+уксусная кислота	182,5	-	3,04	122,2	-	1,39	183,8	-	1,60
	САС	198,2	-	2,13	161,6	-	1,07	217,0	-	1,10
Фортекс	без катализатора	149,6	21,7	2,22	102,8	40,7	1,47	200,2	22,4	1,81
	САС	187,2	8,3	1,57	135,5	29,3	1,20	217,2	12,2	1,05
Карбамол ГЛ	хлористый аммоний+уксусная кислота	196,0/174,4	-	1,91	139,4/125,3	-	1,42	196,6/174,8	-	1,72
	САС	200/188,2	-	1,48	151,2/137,4	-	1,14	205,4/174,8	-	1,10
Карбамол ЦЭМ	хлористый магний	191,8	26,7	2,91	149,4	33,2	1,39	194,2/192,8	28,3	1,53
	САС	194,8	21,7	1,91	157,8	17,8	1,07	207,2	20,3	1,12

Примечание. * - суммарный угол раскрытия складки (для отексидов Д-2 и карбамол ГЛ несминаемость измерялась в день приготовления/через сутки выстаивания).

Данные, представленные в табл. 1, иллюстрируют эффективность использования

САС в процессе малосминаемой отделки при оптимальной концентрации катализатора.

Как видно из табл. 1, использование синтетического алюмосиликата позволяет увеличить суммарный угол раскрытия складки при уменьшении потерь прочности материала в среднем на 20 %. Как и следовало ожидать, прирост уровня несминаемости в первую очередь определяется природой отделочного препарата и его активностью. Так, при использовании препаратов с высоким выходом формальдегида на волокно (карбамол ЦЭМ, карбамол ГЛ) замена хлорида магния или хлорида аммония в сочетании с уксусной кислотой на САС обеспечивает повышение несминаемости на 5...11 град, в то время как для фортекса и отексидов НФ и Д-2 суммарный угол раскрытия складки увеличивается в среднем на 25...30 град. При этом не отмечено заметного влияния САС на бытовую усадку, поскольку при отделке с любым из используемых составов по режимам МАРС или ПУХО [3] после стирки ткань сохраняет постоянство линейных размеров и формоустойчивость.

Причину такого влияния САС на результаты отделки объяснить однозначно трудно. Однако, учитывая характер изменения технических результатов и основываясь на данных из [4], можно предположить, что САС, являясь комплексным препаратом и достаточно сильным катализатором, может увеличивать длину межмолекулярных связей и их количество. Это способствует увеличению гибкости связи и нивелирует негативное действие аппрета, вызывающего снижение прочности. В совокупности все это положительно влияет на качество отделки. Косвенно это предположение подтверждается оценкой такого показателя, как жесткость аппретированных тканей.

Известно, что заключительная отделка предконденсатами термореактивных смол вызывает ухудшение грифа обработанных целлюлозосодержащих материалов и повышение их жесткости. При использовании нового катализатора отрицательное влияние этого фактора заметно снижается (табл. 1). Вероятно, этот эффект связан с наличием в составе САС соединений кремния, способствующих приданию ма-

териалу мягкого грифа. В пользу предположения об определяющей роли нерастворимой части САС в уменьшении жесткости аппретированных тканей свидетельствует тот факт, что наибольшее ее снижение получено на льняной ткани, имеющей неоднородную поверхностную структуру и легче удерживающей мелкодисперсные частицы оксидов алюминия и кремния.

В аспекте сказанного представлялось интересным оценить возможность исключения мягчителя из отделочной композиции. Для этого ткань обрабатывали различными составами как содержащими мягчители, так и без них. Полученные экспериментальные результаты представлены на рис. 2.

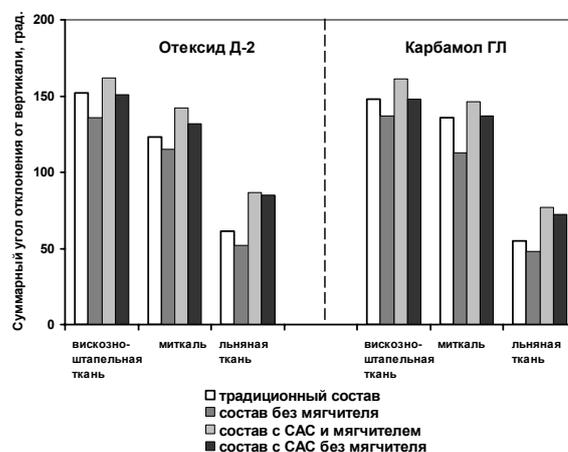


Рис. 2

Нетрудно видеть, что при отсутствии мягчителя в типовом аппретировующем составе жесткость отделанной ткани повышается, при этом у материалов, отделанных с САС, этот эффект менее заметен, чем у образцов, получивших отделку традиционным составом. Следовательно, при использовании препарата САС мягчитель может быть исключен из отделочной композиции без ущерба для качества обработанного материала.

Высокая каталитическая активность фторида алюминия в процессах заключительной отделки могла вызвать преждевременную конденсацию отделочного препарата в условиях приготовления и хранения аппретировующей композиции. Об этом свидетельствует серия эксперимен-

тов, в которых оценивалось влияние времени выдерживания аппретирующего состава на результаты отделки (табл. 1).

Как видно из представленных данных, для САС и традиционно используемых катализаторов при аппретировании составом, приготовленном накануне, эффективность отделки снижается в среднем на 6...12%, причем для САС это проявляется в меньшей степени. Таким образом, замена хлоридов магния и аммония на новый препарат не нарушает обычного регламента использования отделочной композиции.

ВЫВОДЫ

1. Доказана эффективность использования синтетического алюмосиликата в качестве катализатора при отделке хлопчатобумажных, льняных и вискозноштапельных тканей композициями на основе низкоформальдегидных предконденсатов термореактивных смол.

2. Установлено, что замена традиционно используемых катализаторов синтетическим алюмосиликатом в процессах малосминаемой, несминаемой и малоусадочной отделки позволяет заметно повысить

несминаемость и мягкость аппретированных материалов, не ухудшая при этом их прочностные характеристики.

3. На основании результатов проводимых исследований выбраны оптимальные концентрации САС в композициях для заключительной отделки, позволяющие обеспечить высокие технические показатели отделки текстильных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 19181–78. Алюминий фтористый технический. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1989. С.3.

2. Лабораторный практикум по химической технологии волокнистых материалов: учеб. пособие для вузов / Т. С. Новорадовская, Т. Д. Балашова, Н.Е. Булушева и др.; под общ. ред. Г. Е. Кричевского. – М., 1995.

3. Отделка хлопчатобумажных тканей в 2-х ч. – Ч.1. – Технология и ассортимент хлопчатобумажных тканей: Справочник / Под ред. Б.Н.Мельникова. – М.: Легпромбытиздат, 1991.

4. Мельников Б.Н., Захарова Т.Д. Современные способы заключительной отделки тканей из целлюлозных волокон. – М.: Легкая индустрия, 1975.

Рекомендована кафедрой химической технологии волокнистых материалов. Поступила 21.03.08.