

3. Кирсанова А.А. Органоминеральные модификаторы на основе метакаолина для цементных бетонов / А.А. Кирсанова, Л.Я. Крамар // Строительные материалы. – 2013. – №10. – С. 54-56.
4. Anton M. Investigation of cement substitution by blends of calcined clays and limestone / M. Anton // TH SE № 6001. – 2013. – 254 p.
5. Fernandez R. The origin of the pozzolanic activity of calcined clay minerals: A comparison between kaolinite, illite and montmorillonite / R. Fernandez, F. Martizena, K.L. Scrivener // Cement and Concrete Research. – 2011. – № 41. – Pp. 113-122.
6. Schulze S.E. Optimization of cements with calcined clays as supplementary cementitious materials / S.E. Schulze, R. Pierkes, J. Rickert // Proc. XIV International Congress on the Chemistry of cement. – 2015. – 693 p.
7. Гайфулин А.Р. Влияние добавок глинистых в портландцемент на прочность при сжатии цементного камня / А.Р. Гайфулин, Р.З. Рахимов, Н.Р. Рахимова // Инженерно-строительный журнал. – 2015. – № 7 (59). – С. 66-73.
8. Низина Т.А. Влияние добавок в портландцемент обожжённой глины на прочность цементного камня / Т.А. Низина, В.В. Володин, А.С. Балыков, Д.И. Коровкин // Региональная архитектура и строительство. – 2019. – №3 (40). – С. 58-68.
9. Володин В.В. Опыт применения обожжённой глины в качестве минеральной добавки к цементным композитам / В.В. Володин, Т.А. Низина, А.С. Балыков, Д.И. Коровкин, И.С. Козлятников, Д.С. Башкаев, А.А. Григорьева // Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций: материалы Всеросс. науч.-техн. конф. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. – 2018. – С. 36-42.
10. Низина Т.А. Влияние термоактивированных глин и карбонатных пород на фазовый состав и свойства модифицированного цементного камня / Т.А. Низина, А.С. Балыков, В.В. Володин, В.М. Кяшкин, А.А. Ерофеева // Известия ВУЗов. Строительство. – 2019. – №8 (728). – С. 45-55.
11. Balykov A.S. Optimization of formulations of cement composites modified by calcined clay raw material for energy efficient building constructions / A.S. Balykov, T.A. Nizina, V.V. Volodin, D.I. Korovkin // 14th International Congress for Applied Mineralogy (ICAM2019). – 2019. – Pp. 307-310.

УДК 677.027.43

**Изменение гранулометрического состава дисперсного красителя  
«дисперсный красный», озвученного в условиях акустических колебаний  
ультразвукового диапазона**

А.О. КУЛЬНЕВ, В.И. ОЛЬШАНСКИЙ, Н.Н. ЯСИНСКАЯ  
(Витебский государственный технологический университет, Республика  
Беларусь)

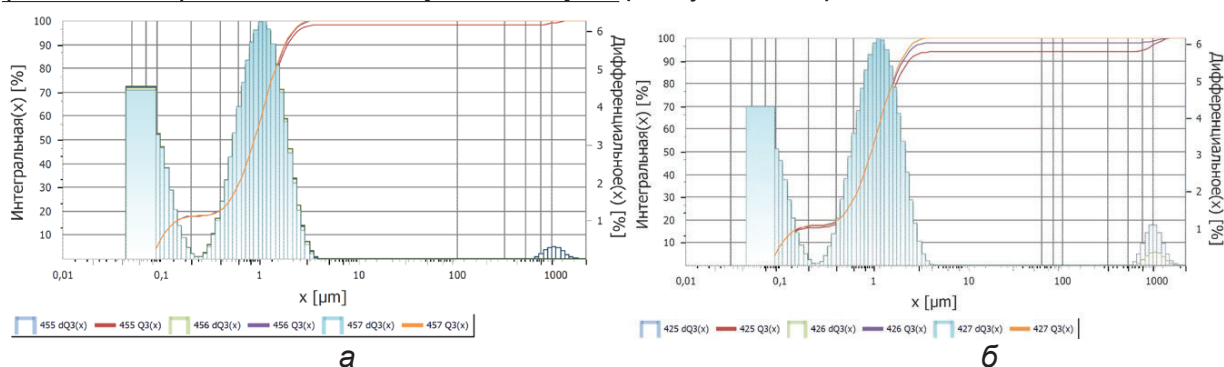
В настоящее время дисперсные красители являются одним из самых представительных классов красителей для колорирования текстильных материалов из синтетических волокон. В связи с увеличением роли и доли синтетических (особенно полиэфирных) волокон в общем балансе текстильного сырья, доля дисперсных красителей в общем объеме производства текстильных красителей растет и будет продолжать расти. 90% всех текстильных материалов из полиэфирных волокон в мире колорируется дисперсными красителями.

В воде дисперсные красители образуют гетерогенные системы, с размером частиц от молекулярных (растворенная фракция) до твердых (придонная фаза). Между этими крайними фракциями присутствуют агрегаты различных размеров и форм. Наличие в водной дисперсии красителя мономолекулярной фракции, единственно способной проникнуть в структуру волокна, определяет механизм крашения. Характер образующихся водных дисперсий, растворимость красителей зависит от степени диспергирования дисперсных красителей на стадии их приготовления. Поэтому способ приготовления красильных растворов на основе дисперсных красителей существенно влияет на результаты крашения [1].

Введение акустических колебаний ультразвукового диапазона в процесс приготовления дисперсного красителя позволяет получить более тонкие дисперсии за счет кавитационных процессов, возникающих микроударных волн (импульсы сжатия) вызывающих уменьшение геометрических размеров частиц красителя (кавитационная эрозия), способствующих их растворению, переходу в молекулярную фазу, перемешиванию в растворе. Крашение дисперсным красителем, озвученным в условиях ультразвука позволяет получить более равномерный окрас, устойчивость к физико-механическому воздействию, а также сократить процесс крашения [2,3].

Для сравнительного анализа, растворы дисперсных красителей были приготовлены в условиях ультразвуковых колебаний и по традиционной технологии. Для озвучивания красильного раствора использована ультразвуковая установка, мощностью ультразвукового генератора 100 Вт, ультразвуковыми пьезоэлектрическими преобразователями частотой 35 кГц. Мощность ультразвуковых колебаний регулируется от 0 до 100 % от общей мощности с шагом 10 %. Устройство имеет дополнительный нагревательный элемент и датчик температуры, которые позволяют поддерживать температуру среды в ванне до 100 °С.

На рис.1 приведены данные гранулометрического анализа дисперсных красителей приготовленных с участием ультразвука и по традиционной технологии.



*а – P = 100 Вт, τ = 5 мин, t = 40 °С; б – без участия ультразвука*

Рис. 1 – Гранулометрический анализ дисперсного красителя без участия ультразвука.

Параметры воздействия ультразвука и результаты устойчивости к физико-механическому воздействию приведены в таблице 1.

Таблица 1

## Параметры воздействия ультразвука на раствор красителя

№	Режим озвучивания раствора			Устойчивость			R частиц, *10 <sup>-9</sup> м		
	t, °C	P, Вт	τ, мин	Стирка	Сух. трение	Мокр. трение	10%	>50%	>90%
1	40	50	5	2,5	4,5	4	0,11	0,91	2,1
2	40	50	10	2,5	4	4	0,11	0,89	1,95
3	40	100	5	3,5	4,5	4	0,11	0,84	1,7
4	40	100	10	3,5	4	4,5	0,11	0,85	1,69
5	70	50	5	2,5	4,5	4,5	0,11	0,89	1,97
6	70	50	10	3	4,5	4,5	0,11	0,86	1,9
7	70	100	5	3,5	5	4,5	0,11	0,84	1,69
8	70	100	10	3,5	5	5	0,11	0,82	1,73
9	Традиционный			3,5	4,5	4	0,11	0,96	2,13

Из полученных данных видно, что средний диаметр частиц, при введении ультразвуковых колебаний мощностью 50 Вт уменьшается на 30% по сравнению с традиционным способом приготовления. При введении ультразвука мощностью 100 Вт средний размер частиц уменьшается до 50%. Получение более тонких водных дисперсий дисперсных красителей позволяют частицам красителя глубже проникать в структуру волокна и надежней фиксироваться в нем, тем самым получить более интенсивные и равномерные окраски, устойчивые к физико-механическому воздействию [23].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кричевский, Г. Е. Химическая технология текстильных материалов, –М. Т.2, -2000. – 540 с.
2. Wang L., Zhao H. F., Lin J.X. Calami. Studies on the ultrasonic-assisted dyeing of poly (trimethylene terephthalate) fabric // Coloration Technology – 2010, №4, P. 243–248.
3. Кульнев, А.О., Жерносек, С.В., Ясинская Н.Н., Ольшанский В.И., Коган А.Г. Крашение текстильных материалов из полиэфирных волокон с использованием ультразвукового воздействия // Вестник Витебского государственного технологического университета, –2017, – № 1 (32), – С. 155–63.

УДК 336.6: 338

**О методах оценки влияния рисков финансовой устойчивости на уровень экономической безопасности хозяйствующего субъекта**

Э.О. КОЗЛОВА, А.Г. ПЕЧНИКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В современных нестабильных условиях финансовая устойчивость является залогом выживаемости и основой экономической безопасности предприятия. Если предприятие финансово устойчиво, оно имеет ряд преимуществ перед другими предприятиями того же профиля при получении кредитов, привлечении инвестиций, в выборе поставщиков и в подборе квалифицированных кадров. Чем выше устойчивость предприятия, тем более оно независимо от неожиданного изменения рыночной