

УДК 534.8:541.18.05:677.057.41+532.1

## УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ДИСПЕРГИРОВАНИЕ КРАСИЛЬНОГО РАСТВОРА ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ГИДРОСТАТИЧЕСКИМ ДАВЛЕНИЕМ

**В.В. Рубаник, О.Н. Махановская, Д.А. Багрец, В.В. Яснoв, О.Е. Симикиан**

Для эффективного ультразвукового диспергирования обработку необходимо проводить в кавитационном режиме при избыточном статическом давлении [1]. Увеличивая одновременно и звуковое и статическое давления и сохраняя между ними оптимальное соотношение, можно многократно повысить интенсивность ультразвуковой кавитации.

Для приготовления красильного раствора в поле акустических колебаний под избыточным гидростатическим давлением спроектирована и изготовлена экспериментальная установка проточного типа (рис. 1). В качестве источника УЗК использовали генератор УЗГ 1–1 (22 кГц) мощностью 1 кВт, с помощью которого возбуждали ультразвуковые колебания в преобразователе 2 и через концентратор 3 вводили в зону обработки. Для предотвращения потерь акустической мощности концентратор 3 крепился к стакану 13 в узловой плоскости. За счет перемещения штока 4 вдоль полости стакана обеспечивалась возможность изменения расстояния между торцом концентратора и штоком, что позволяло оптимизировать процесс обработки.

Прокачку обрабатываемого раствора осуществляли с помощью насоса 5 с возможностью регулирования расхода жидкости дросселем 10. Компоненты раствора предварительно подаются в смеситель 6 по напорной магистрали 7. Цикл обработки состоял из нескольких прокачек обрабатываемой среды через ультразвуковой узел, после чего красильный раствор сливают по магистрали 9 и цикл повторяется.

Для создания давления в системе использовали сжатый газ, который подавали по магистрали 8. Измерение температуры красильного раствора осуществляли с помощью термодатчика 12 (ЦР8002 с ТМС), а расход жидкости – с помощью датчика 11. В установке предусмотрен нагрев красильного раствора до необходимой температуры.

В качестве обрабатываемого вещества был выбран прямой черный краситель С 400%. Приготовление красильного раствора осуществляли по следующим технологиям.

В первом случае краситель замешивали при температуре 40°С в соответствии с заводской технологией.

Во втором случае полученный раствор дополнительно подвергали ультразвуковому диспергированию в течение 5 минут в обычных условиях и при избыточном статическом давлении 4 атм.

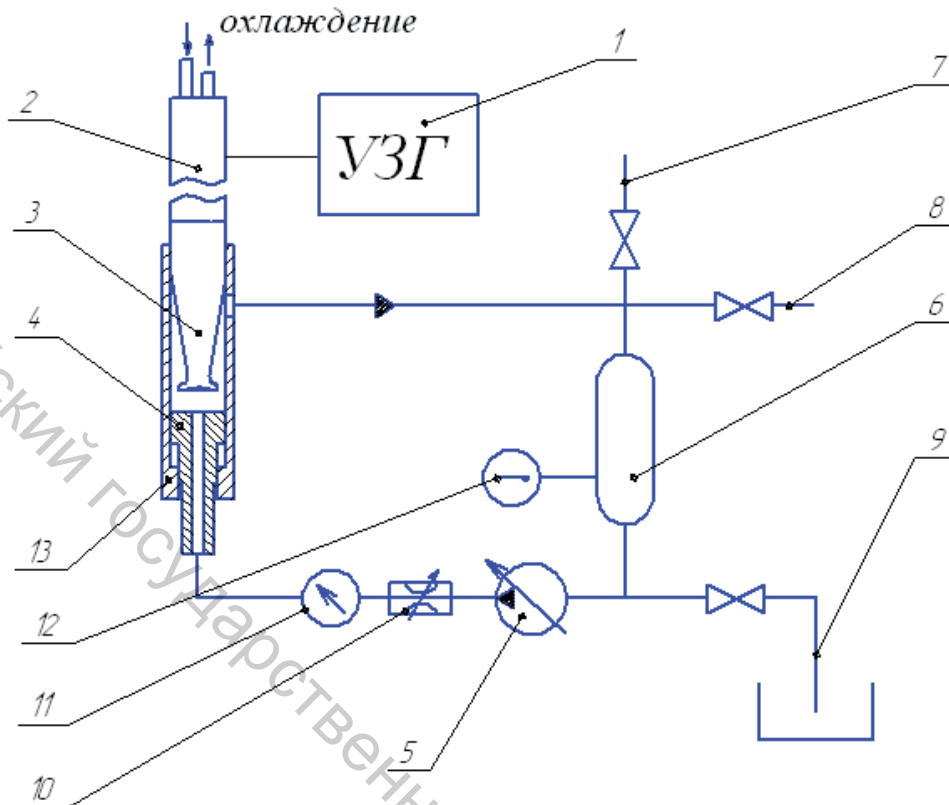


Рисунок 1 – Схема ультразвуковой установки для приготовления красильных растворов проточного типа под давлением:

1 – ультразвуковой генератор, 2 – магнитострикционный преобразователь, 3 – концентратор, 4 – шток, 5 – насос, 6 – смеситель, 7 – магистраль подачи компонентов, 8 – подача давления, 9 – сливной трубопровод, 10 – регулируемый дроссель, 11 – датчик расхода, 12 – термодатчик, 13 – стакан

Результаты микроструктурных исследований показали, что раствор красителя после ультразвуковой обработки (рис.2 б) характеризуется наименьшими размерами частиц, а после ультразвуковой обработки под давлением (рис.2 в) еще и высокой однородностью суспензии.

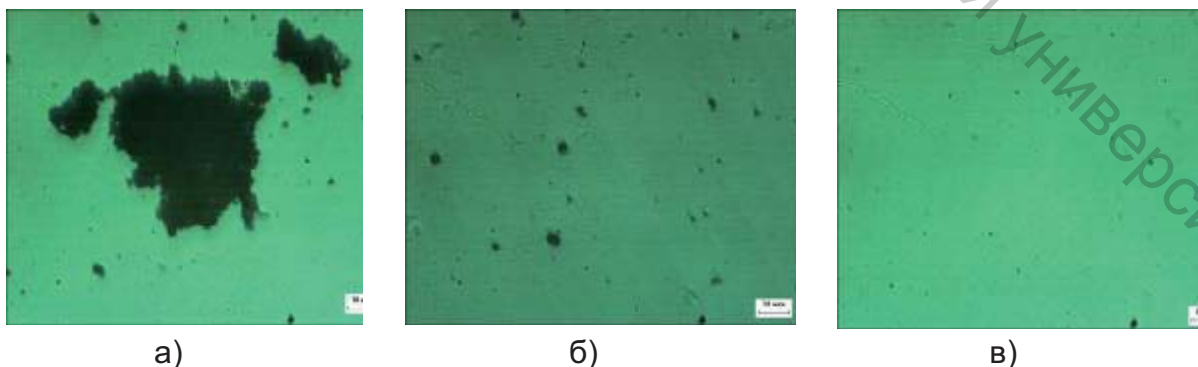


Рисунок 2 – Структура приготовленного красильного раствора:  
а) по заводской технологии; б) с УЗК; в) с УЗК при гидростатическом давлении 4 атм

Таким образом, использование избыточного гидростатического давления в рабочем объеме обрабатываемой жидкости позволяет оптимизировать процесс ультразвукового диспергирования, повышая тем самым эффективность воздействия ультразвука на технологические процессы, протекающие в жидких средах. Обработка красильного раствора на проток позволяет обрабатывать необходимые объемы жидких сред.

#### Список использованных источников

1. Ультразвук. Маленькая энциклопедия / гл. ред. И. П. Голямина. Москва : «Советская энциклопедия», 1979. — 400 с.

УДК 535.341:621.373:621.375.826

### ЛАЗЕРНОЕ ПОВЕРХНОСТНОЕ ОПЛАВЛЕНИЕ КЕРАМИКИ $Al_2O_3$ , ПЛАКИРОВАННОЙ Со

*М.К. Аршинов, М.Н. Сарасеко, К.И. Аршинов*

**Введение.** Процесс лазерного спекания отличается от традиционных процессов спекания в печах своей кратковременностью и наличием больших градиентов температур в тонком поверхностном слое образца, что зачастую при неправильно подобранных режимах спекания приводит к короблению образцов, растрескиванию и эрозии поверхности образцов. Цель данной работы состоит в снижении температуры спекания керамики и градиента температуры в местах воздействия лазерного излучения за счет введения стабилизирующих добавок. Для керамики  $Al_2O_3$  в качестве стабилизирующих добавок используют Ni, Со и некоторые другие элементы, которые при малых концентрациях (менее 1 мол.%), не образуя твердый раствор, снижают температуру спекания и пористость, а также за счет увеличения теплопроводности уменьшают градиент температуры, что предотвращает поверхностное растрескивание керамики при локальном лазерном воздействии.

**Эксперимент.** В данной работе в качестве стабилизирующей добавки был использован Со. Равномерное введение стабилизирующей добавки по всему объему керамического образца обеспечивалось за счет предварительного химического осаждения металлической пленки кобальта на поверхность частиц порошка  $Al_2O_3$ . Технология химического осаждения позволяет получать на поверхности керамических частиц металлические пленки равномерной толщины, начиная с долей микрона, и таким образом реализует возможность равномерного распределения стабилизирующих добавок по всему объему керамического образца.

Порошок  $Al_2O_3$  без предварительного уплотнения не спекается, поэтому керамические образцы формировались с помощью гидравлического пресса типа ПГ-1, который обеспечивал давление  $200 \text{ кг/см}^2$ . Порошковые компакты в виде таблеток диаметром 10 мм и толщиной 3 мм получали методом статического прессования при давлении 2 МПа с использованием в качестве связующего 10%-го водного раствора ПВС. Размер используемых частиц порошка  $Al_2O_3$  составлял 40 мкм. Толщина пленки кобальта, нанесенного путем химического осаждения на керамические частицы, по оценкам, не превышала 2 мкм.

Изучалась возможность как твердофазного, так и жидкофазного спекания образцов при постоянной плотности мощности лазерного излучения.