

### ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПОЛЯ В ДИСКОВЫХ ТЕЛАХ

Прохоров А.В.

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет», Челябинск, e-mail: prokhorov@bk.ru

В производственных условиях часто возникает необходимость определения температурных полей тел, непосредственное измерение температуры которых связано с практическими трудностями. В этих случаях представляет интерес аналитический подход к расчету тепловых процессов.

Авторами предлагается математическая модель определения температуры в дисковых телах при их интенсивном нагревании внутренними источниками теплоты. При построении модели были сделаны следующие предположения: теплоотвод с периферийной поверхности диска не учитывается (толщина намного меньше радиуса), свойства материала инвариантны по температуре, источники тепла распределены равномерно по краю дискового тела.

С учетом указанных предположений нестационарный процесс теплопроводности описывается дифференциальным уравнением. Функция внутренних источников теплоты взята в виде показательной функции, учитывающей степень смещения источников тепла к периферии диска.

В результате было получено выражение для температурного поля в дисковом теле. Для отрезных дисков, у которых рабочей режущей поверхностью является периферийная часть, степень функции внутренних источников теплоты должна быть большой; как показал проведенный анализ, уже при  $n > 50$  температура периферии стабилизируется.

Расчет по полученным формулам проводился для вулканитового диска. Установлено, что температура на периферии диска через 50 с достигает примерно 300 °С. Вследствие низкой теплопроводности материала при движении к центру диска наблюдается резкий спад температуры, и на уровне  $0,85R$  она практически равна нулю.

Расчеты показывают, что при отсутствии конвекции установившаяся температура периферии отрезного диска достигает 1700 °С, что может привести к выходу инструмента из строя. Кроме того, в отсутствие конвекции значительно расширяется область высоких температур в диске. При введении интенсивной конвекции температура на периферии существенно снижается, доходя до 100 °С при теплоотдаче 500 Вт/(м<sup>2</sup>×К).

Предлагаемая аналитическая модель расчета температурных полей может быть распространена на другие дискообразные тела с похожим распределением приповерхностных источников теплоты (шлифовальные и отрезные диски, дисковые фрезы, стальные дисковые пилы и др.).

### Химические науки

### ОПТИМИЗАЦИЯ СИНТЕЗА ГЕТЕРОПОВЕРХНОСТНОГО СОРБЕНТА ДЛЯ ВЭЖХ НА ОСНОВЕ НЕМОДИФИЦИРОВАННОГО КРЕМНЕЗЁМА

<sup>1</sup>Богословский С.Ю., <sup>2</sup>Сердан А.А.

<sup>1</sup>МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, e-mail: b.su@bmstu.ru;

<sup>2</sup>МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

Проведена оптимизация параметров синтеза гетероповерхностного сорбента (ГС) для высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) на основе немодифицированного кремнезёма. При использовании кремнезёмных матриц с диаметром пор менее 6 нм белковые компоненты введённых при хроматографировании проб практически не проникают внутрь пор и, следовательно, не сорбируются на внутренней поверхности сорбента, но внешняя поверхность доступна для адсорбции биополимеров пробы. Защита внешней поверхности глобулами альбумина при ультразвуковом воздействии с их последующей сшивкой позволяет предотвратить нежелательную адсорбцию и синтезировать ГС хорошего качества, пригодный для использования в ВЭЖХ с прямым вводом проб [1, 2]. Однако предварительная сшивка глобул человеческого сывороточного альбумина (ЧСА) по методике [2] приводит к образованию слоя олигомеров альбумина значительной толщи-

ны, затрудняющего диффузию низкомолекулярных компонентов проб внутрь пор сорбента. Было установлено, что исключение предварительной сшивки и проведение сорбции в течение от 30 до 120 минут из раствора ЧСА с концентрацией  $4,5 \cdot 10^{-4}$  моль/л в буферном растворе с  $pH$ , близким, но не равным  $pI$  изоэлектрической точке белка, существенно снижает толщину защитного слоя при сохранении его качества. Оптимальным является значение вблизи  $pH = 6,5$ , при котором глобула остаётся компактной, но, за счёт удаления от  $pI = 5,0$ , усиливается электростатическое отталкивание глобул ЧСА, что препятствует их агрегации в растворе.

Хроматографически подтверждена пригодность синтезированного сорбента для анализа лекарственных препаратов в биологических жидкостях методом прямого ввода проб, причём процент обнаружения белковой фракции на выходе из хроматографической колонки достигает 98%. Контроль толщины защитного слоя ЧСА проведён на основе данных элементного анализа.

#### Список литературы

1. Богословский С.Ю. Применение ультразвука для улучшения характеристик гетероповерхностных сорбентов для ВЭЖХ // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 4 – С. 306.
2. Сердан А.А., Старовров С.М., Богословский С.Ю. и др. А.с. 1788463 СССР // Б.И. 1993. № 2.