

УДК 621.3.049.77.772(043)

С.Н. Нелина**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КРИСТАЛЛОВ САПФИРА, ПРИМЕНЯЕМЫХ
В МЕДИЦИНЕ**

Предложена модель, позволяющая рассчитать распределение тепловых полей в системе кристалл – расплав – исходный материал при выращивании кристаллов сапфира методом горизонтальной направленной кристаллизации.

Горизонтальная направленная кристаллизация; сапфир; моделирование.

S.N. Nelina**NUMERICAL MODELING OF THE HEAT TRANSFER PROCESSES UNDER
CRYSTAL OF SAPPHIRE APPLIED IN MEDICINE**

The model, allowing to calculate distribution of thermal fields in system a crystal – melt – an initial material at the crystals growth process of sapphire by the horizontal directed crystallisation.

Horizontal directed crystallization; sapphire; modeling.

Уникальная инертность, в том числе электролитическая пассивность, биосовместимость, коррозионная стойкость и твердость сапфира определили основные области его применения в медицине. Это – имплантология, хирургия и медицинское приборостроение. В связи с тем, что разработка технологии выращивания монокристалла сапфира является дорогостоящим этапом производства, важным моментом является моделирование с помощью ЭВМ процессов происходящих в установке для выращивания, а также в системе кристалл – расплав.

Зная распределение температуры в системе расплав – кристалл и динамику его изменения с учетом переноса тепла от фронта кристаллизации вдоль кристалла излучением, можно определить положение, скорость перемещения и форму фронта кристаллизации, которые влияют на количество образующихся дефектов, а также оценить напряжения в растущем кристалле, что позволит корректировать дальнейшие этапы обработки.

Рассмотрена задача о нахождении стационарного распределения температуры в системе расплав – кристалл с учетом наличия поддона и вакуумного зазора между ним и тиглем, а также изменения физических параметров сапфира при плавлении и кристаллизации. Поскольку процесс кристаллизации происходит в вакууме, тепло от нагревателей к тиглю передается излучением.

Представленная модель позволяет рассчитывать распределение температуры в системе расплав – кристалл при кристаллизации сапфира методом горизонтальной направленной кристаллизации с учетом излучения с поверхности кристалла и диффузной границы – фронта. В модели учитывается экранирующая роль поддона, тигля и зазора между ними.

Результаты проведенных расчетов показали, что прозрачность монокристалла сапфира в твердой фазе для теплового излучения (поглощательная способность сапфира $\alpha \leq 0,3 - 0,5 \text{ см}^{-1}$) делает радиационную составляющую преобладающей в тепловом потоке от фронта вдоль кристалла. По этой причине скорость роста кристалла растет с увеличением длины кристалла, а также изменяется и форма фронта кристаллизации. Эти факторы являются одними из основных причин образования дефектов в кристаллах.

Нелина Светлана Николаевна

Технологический институт федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: nelina76@mail.ru.

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44.

Тел.: 88634371603.

Nelina Svetlana Nikolaevna

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

E-mail: nelina76@mail.ru.

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia.

Phone: +78634371603.

УДК 612.76

С.П. Догадин

**К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ СТАБИЛОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ
ЗАКРЫТОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ**

В статье описывается применение методик стабิโลграфии, как одного из методов диагностики ЗЧМТ, а также применения его для определения результатов лечения.

Стабילוграф; черепно-мозговая травма; тест.

S.P. Dogadin

**STABILOGRAPHY AS A DIAGNOSTIC TOOL FOR CLOSED
CRANIOCEREBRAL TRAUMA**

The article describes different stabilography methodologies as one of the diagnostic techniques for hospital treatment as well as using it for defining treatment results.

Stabilograph; diagnostics; craniocerebral trauma.

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) – это тяжелая сочетанная патология в смысле влияния её на витальные и моторную функции, в числе которых нарушение работы вестибулярного, зрительного и проприоцептивного анализаторов. Последние непосредственно влияют на способность человека поддерживать вертикальную позу.

Выделяют следующие клинические формы черепно-мозговой травмы: 1) сотрясение мозга; 2) ушиб мозга легкой степени; 3) ушиб мозга средней степени; 4) ушиб мозга тяжелой степени; 5) диффузное аксональное повреждение; 6) сдавление мозга; 7) сдавление головы [1]. По характеру с учётом опасности инфицирования внутрочерепного содержимого ЧМТ делят на закрытую (ЗЧМТ) и открытую.

В проведенной работе нами рассматривались только 1 и 2 формы закрытой черепно-мозговой травмы. При этом мы исходили из следующего: при 3-7 клинических формах специалист кроме клинических проявлений болезни может опираться на данные КТ (компьютерной томографии), МРТ (магнитно-резонансной томографии), рентгенографии и др. инструментальных методов. При 1 форме инструментальных методов подтверждающих диагноз сегодня нет. При 2 форме КТ и МРТ даёт некоторую информацию лишь в 30–50 % случаев.

При этом дать количественную оценку тяжести состояния больного, которая будет восприниматься однозначно врачами разных специальностей и в разных регионах как ЭКГ, например, до сегодняшнего дня не представляется возможным.