

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА ВРЕМЕНИ ПРОПЛАВЛЕНИЯ КОЛОДЦА ПРИ ВЫПЛАВКЕ СТАЛИ В ДСП-150

Тимофеева А.С., Кочетов А.И.,
Тимофеева А.С., Федина В.В.
СТИ МИСuC

Для оптимизации процесса выплавки стали в ДСП-150 с использованием ГБЖ необходимо рассчитать время проплавления колодцев. Для этого был применен метод математического моделирования, основанный на модели расчета тепловых потоков на шихту. Для эффективного использования зонального метода поверхность и объем шихты в завалке разбивали на ряд поясов, колец и секторов. В результате применения такой разбивки следует, что объем шихты, состоит из достаточного числа элементарных участков.

По результатам расчета построены графики тепловых потоков излучения дуги и электрода на шихту в первый период расплавления. Распределение мощности излучения на поверхность шихты обнаруживает наличие явно выраженного максимума в 1 секторе, где основную долю излучения выделяет дуга (90 с лишним процентов).

Было просчитано общее излучение дуги и электрода на каждую элементарную площадку и рассчитано время проплавления колодца, определяемое суммированием времени проплавления каждого вида шихты в завалке. Используя теплофизические данные каждого вида шихты, нашли общее время проплавления колодца - оно составило 8.95 мин. По данным регистрации времени проплавления колодцев в ДСП-150 погрешность составляет не более 6%. Далее решался вопрос о проплавлении шихты, находящейся на стенках колодца, когда дуга находилась в колодце.

Методом построений и с помощью математического моделирования были проведены расчеты излучения электрода и дуги при различной степени открытости её относительно элементарных площадок, находящихся на боковых поверхностях колодца с течением времени. По данным расчета были построены зависимости изменения теплового излучения на поверхности шихты, участвующие в теплообмене в зависимости от сектора, кольца и пояса, а также степени экранирования дуги электродом.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ГЕЛИЙ-НЕОНОВОГО ЛАЗЕРА НА ПРОЦЕСС ФАГОЦИТОЗА

Федотова Г.Г., Киселева Р.Е.
*Мордовский государственный педагогический
институт имени М. Е. Евсевьева,
Саранск*

Фагоцитоз – многофакторный и многоэтапный процесс, характеризующийся развитием каскада сложнейших биохимических и физиологических реакций. Как интегральный процесс, он объединяет сумму клеточных реакций, начиная с распознавания фагоцитом чужеродных частиц, в том числе различных микроорганизмов, контакта с ними, и заканчивая

внутриклеточным поглощением и разрушением (Маянский А. Н., 1995; Киселева Р. Е., Федотова Г. Г., 2005).

Цель исследования – оценить состояние фагоцитарной активности нейтрофильных лейкоцитов периферической крови доноров при облучении низкоэнергетическим гелий-неоновым лазером (НЭГНЛ) – ЛГ-78 (клиническая модификация – аппарат «Узор») мощностью 0,02 Вт, дающим монохроматический когерентный красный свет с длиной волны 632,8 нм. Дозы облучения 1,2; 6,0; 18,0 и 24,0 Дж/см². Эксперименты по изучению влияния НЭГНЛ проводили в 2-х сериях: 1) облучение крови доноров НЭГНЛ 2) облучение крови доноров НЭГНЛ с предварительным засевом ее микроорганизмами. Кровь засеивали золотистым стафилококком (*Staphylococcus aureus*) в концентрации 10⁹ микробов/мл.

Исследовали фагоцитарный индекс (ФИ), фагоцитарное число (ФЧ), индекс бактерицидности нейтрофилов (ИБН). По нашим данным у доноров (контрольная группа) ФИ составляет 52,0 %, ФЧ – 4,1 % Различные дозы облучения НЭГНЛ оказали стимулирующий эффект на фагоцитарную активность нейтрофилов, которая больше всего отмечается при облучении дозами 6,0 и 18,0 Дж/см², составляя соответственно 65,3 % и 76,5 % по отношению к контролю. Облучение дозой 24,0 Дж/см² незначительно повышало фагоцитарную активность на 5,0 %. ФЧ было наиболее высоким у нейтрофилов после облучения НЭГНЛ дозами 6,0 и 18,0 Дж/см² и составило 36,5 % и 53,7 % соответственно к уровню контроля. Облучение НЭГНЛ крови доноров с предварительным засевом ее микроорганизмами наиболее приближено к патологическим ситуациям. Рост фагоцитарной активности также характерен для доз облучения 6,0 и 18,0 Дж/см², причем для дозы 18,0 Дж/см² ФИ был наиболее высоким и составил 84,6 %, ФЧ – 80,5 %. Доза 24,0 Дж/см² давала меньший прирост ФИ на уровне 20,1 %, ФЧ – на уровне 29,2 %.

Наиболее информативным для оценки фагоцитарной активности является ИБН. У обследованных доноров он колебался от 70,0 до 76,0 %. Этот индекс характеризует именно бактерицидную способность нейтрофилов, т. е. Киллинг-эффект по отношению к микробам. Киллинг-эффект наиболее выражен в нейтрофилах при облучении дозами 6,0 и 18,0 Дж/см² и составляет 84,0 % и 87,0 % соответственно.

Таким образом, сопоставляя результаты интенсификации фагоцитоза с облученными клетками (1 серия опытов) и нейтрофилами с предварительным засевом, во второй серии модельного эксперимента фагоцитарная активность выражена сильнее, т. е. процесс фагоцитоза длится значительно дольше при облучении фагоцитирующих клеток НЭГНЛ. Прирост ФИ во 2-ой серии для дозы 6,0 Дж/см² составил 14,3 %, ФЧ – 26,9 %. Доза 18,0 Дж/см² дает больший прирост фагоцитарных показателей: ФИ на 38,1 %, ФЧ – 26,8 %. Рассматривая это явление с точки зрения морфофункциональных характеристик фагоцитирующих клеток, можно проследить взаимосвязь между уже начавшимся фагоцитозом и дополнительным стимулированием этого процесса НЭГНЛ.