

освещенности предлагается использовать оптимизатор на основе программируемого логического контроллера, реализующий один из методов экстремального регулирования [3].

Для изучения различных принципов и технических средств интеллектуального управления фотосинтезом на кафедре «Электротехнологии» БГАТУ создана автоматизированная экспериментальная установка с капельным поливом и искусственным досвечиванием интактных растений культуры томата. Ее основное назначение – исследования отклика на воздействие спектра излучения ФАР различной интенсивности и режимов питания корневой системы с автоматической обработкой результатов исследований в режиме «on line».

#### Литература

1. Герасимович Л.С. Экспериментально-статистическая модель процесса светокультуры в тепличном комбинате, – Минск, 2013г.
2. Горский Ю.М. Системно-информационный анализ процессов управления.- Новосибирск : Наука,1988.-327с.
3. Куропаткин П.В. Оптимальные и адаптивные системы. М., 1980. 288 с.

УДК 635.35 : 532. 517

#### **К РАСЧЕТУ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОРЕАКТОРА**

**Кривовязенко Д.И.**, ст. преподаватель, **Чорный А.Д.**, к.ф.-м.н.,

**Заяц Е.М.**, д.т.н., профессор

Белорусский государственный аграрный технический университет

Электрореактор – устройство в котором под воздействием электрического тока в обрабатываемом материале протекают химические реакции направленные на изменение свойств, состояния или иные заданные изменения материала. Электрореактор является основным элементом устройств электрохимической обработки органических дисперстных гидросистем и в первую очередь электроактивации воды, электрокоагуляции белков соков, молочной сыворотки, очистки сточных вод и др.

Геометрические размеры рабочей камеры электрореактора определяют электрическим, механическим, гидравлическим расчетом. К этим размерам относят межэлектродное расстояние, ширину и длину электродов, диаметр или ширину рабочей камеры. Последнее принимают чаще всего произвольно, исходя из опыта разработчика, не придавая должного значения.

Ширина рабочей камеры, чаще всего она равна ширине электрода, влияет на равномерность движения материала в зоне обработки, между электродами. Равномерное перемещение материала обеспечивает равномерное электрическое и температурное поле, исключает застойные зоны и перегрев обрабатываемой среды.

Целью работы является установление критерия выбора ширины рабочей зоны электрореактора.

При течениях в щелевых каналах различают входной участок  $L_d$ , на котором профиль скорости изменяется по мере удаления от входа, и область стабилизированного течения ( $L > L_d$ ), где в каждом сечении все гидродинамические характеристики идентичны (рисунок 1).

На входе в плоский канал предполагается однородный поток, поэтому на начальном участке течение представляет фактически продольное обтекание двух пластин. В результате формируются два гидродинамических пограничных слоя, толщина которых из-за сил трения о стенки канала нарастает с увеличением продольной координаты. На некотором расстоянии  $L_d$  от входа в канал эти слои соединяются и заполняют все поперечное сечение канала, образуя равномерный поток. Профиль скоростей перестраивается до установления и поток может считаться стабилизированным. Длина входного участка  $L_d$  зависит от ряда параметров и находится часто из эмпирических соотношений или теории пограничного слоя [1].

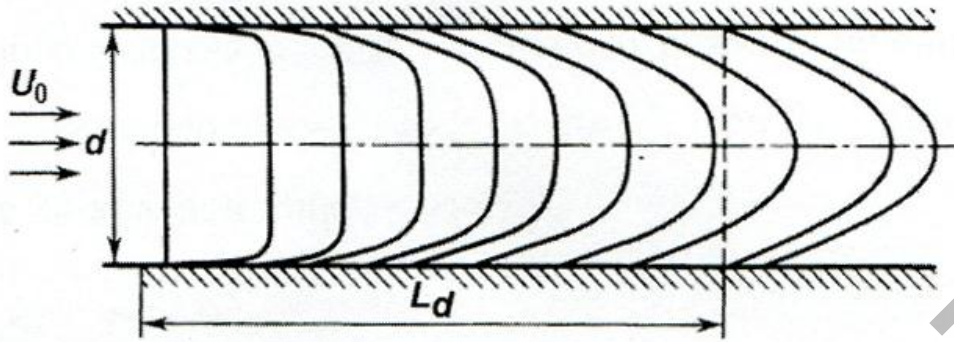


Рисунок 1 – Стабилизация потока при течении в канале

Для случая ламинарного режима течения, когда число Рейнольдса  $Re$ , рассчитанное по гидравлическому диаметру, меньше критического значения равного 2300, профиль скорости асимптотически переходит в параболический профиль течения Хагена-Пуазейля после начального участка длиной  $L_d=0,04dRe$  [1]. Как видно при относительно небольших значениях числа Рейнольдса  $Re$  длина входного участка может оказаться значительной. Например, при  $Re=1000$  величина  $L_d$  составляет 40-кратную ширину канала.

Таким образом, при небольшой длине участка от входа в канал до зоны обработки в электрореакторе параболическое стабилизированное распределение скоростей может не успеть развиваться. В этой связи выгоднее для уменьшения длины входного участка использовать турбулентный режим движения, для которого длина установления степенного гидродинамического профиля обычно меньше. Согласно оценкам, приведенным в работе [2], длина начального участка для турбулентного режима течения жидкости на входе в плоский канал составляет  $L_d=4d(Re)^{1/6}$ . При  $Re=10000$  величина  $L_d$  составляет уже 20-кратную ширину канала.

Таким образом, начало зоны равномерного движения зависит от ширины  $d$  и глубины  $l$  рабочего канала, скорости и вязкости жидкости. В качестве критерия выбора ширины канала  $d$  можно принять отношение  $L_d/d$  – относительную ширину канала. Выразим число Рейнольдса через подачу материала и сечение канала. Тогда относительное расстояние для ламинарного течения

$$L_d/d=0,04m_\tau/l\gamma, \quad (1)$$

Для турбулентного течения

$$L_d/d=4\sqrt[6]{m_\tau/l\gamma} \quad (2)$$

где  $m_\tau$  – подача материала,  $m^3/c$ ;  $l$  – расстояние между электродами, м;  $\gamma$  – кинематическая вязкость материала,  $m^2/c$ .

При известных значениях параметров, входящих в первую часть уравнений (1), (2) ширину канала вычисляют из отношения  $L_d/d$ .

#### Литература

1. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. М.: Наука, 1974. 711 с.
2. Солодкин Е. Е., Гиневский А. С. Турбулентное течение вязкой жидкости в начальных участках осесимметричных и плоских каналов // Труды ЦАГИ. 1957. Вып. 701. 57 с.