Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

Физико-технический факультет

Кафедра вычислительной техники

Расчетно-графическая работа

по дисциплине

«Автоматизированные системы в технике и технологиях»

Тема: «Оптимизация формы катодной матрицы при заданной форме анода по критерию производительности электролизера»

Вариант 1

Преподаватель: Смирнов Г.Б.

Студент: Булдакова А.А.

Группа: ФТ-410802

Екатеринбург 2015

**1. Постановка задачи**

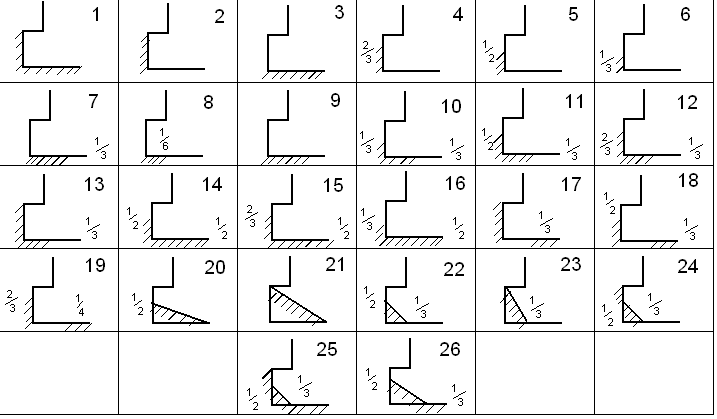
Задача оптимизации формы катодной матрицы (определение ее верхнего, нижнего диаметра и высоты) по критерию (где *m* – масса осадка за цикл электролиза; *tT* – время транспортной операции; *tЭ* – время электролиза) заключается в постановке полного факторного вычислительного эксперимента 43, который позволяет вычислить производительность в 64 точках факторного пространства при четырехуровневом варьировании значений факторов.

Этот процесс необходимо повторить для двух типов катодной матрицы – без дна и с дном, а так же при точностях расчета потенциала 0,01;0,005;0,001 V с шагами сетки 0,12; 0,24 см.

Провести сравнительный анализ результатов моделирования для однотипной матрицы при различных точностях определения потенциала, а так же сравнение результатов для различных типов матрицы при различных точностях определения потенциала.

Опыты поставить при номинальных напряжениях на ванне 0,3 и 0,2 В. Провести сравнительный анализ результатов токограмм.

Форма анода в соответствии с вариантом:



**2. Результаты работы**

2.1 Катод с дном

2.1.1 Номинальное напряжение 0,3

2.1.1.1 Точность измерений 0,01, шаг сетки 0,12

2.1.1.2 Точность измерений 0,01, шаг сетки 0,24

2.1.1.3 Точность измерений 0,005, шаг сетки 0,12

2.1.1.4 Точность измерений 0,005, шаг сетки 0,24

2.1.1.5 Точность измерений 0,001, шаг сетки 0,12

2.1.1.6 Точность измерений 0,001, шаг сетки 0,24

2.1.2 Номинальное напряжение 0,2

2.1.2.1 Точность измерений 0,01, шаг сетки 0,12

2.1.2.2 Точность измерений 0,01, шаг сетки 0,24

2.1.2.3 Точность измерений 0,005, шаг сетки 0,12

2.1.2.4 Точность измерений 0,005, шаг сетки 0,24

2.1.2.5 Точность измерений 0,001, шаг сетки 0,12

2.1.2.6 Точность измерений 0,001, шаг сетки 0,24

2.2 Катод без дна

2.2.1 Номинальное напряжение 0,3

2.2.1.1 Точность измерений 0,01, шаг сетки 0,12

2.2.1.2 Точность измерений 0,01, шаг сетки 0,24

2.2.1.3 Точность измерений 0,005, шаг сетки 0,12

2.2.1.4 Точность измерений 0,005, шаг сетки 0,24

2.2.1.5 Точность измерений 0,001, шаг сетки 0,12

2.2.1.6 Точность измерений 0,001, шаг сетки 0,24

2.2.1 Номинальное напряжение 0,2

2.2.1.1 Точность измерений 0,01, шаг сетки 0,12

2.2.1.2 Точность измерений 0,01, шаг сетки 0,24

2.2.1.3 Точность измерений 0,005, шаг сетки 0,12

2.2.1.4 Точность измерений 0,005, шаг сетки 0,24

2.2.1.5 Точность измерений 0,001, шаг сетки 0,12

2.2.1.6 Точность измерений 0,001, шаг сетки 0,24

**3. Выводы**

Выбор оптимальной формы катодной матрицы осуществляется по максимуму производительности аппарата в цикле электролиза.

Для однотипной матрицы с дном наибольшая производительность была достигнута при точности измерений 0.01 и шаге 0.12 для обоих случаев номинального напряжения U=0,3 и U=0,2В и равнялась 7147,176 и 7216,577 соответственно. В первом случае оптимальная форма катодной матрицы имеет следующие размеры: нижний радиус 89,375, верхний 48,125, высота 48,125 (форма усечённого конуса); во втором случае: нижний радиус, верхний радиус и высоты одинаковы и равны 137,5 (форма цилиндра).

Для однотипной матрицы без дна наибольшая производительность также была достигнута при точности измерений 0,01 и шаге 0,12 для обоих случаев номинального напряжения U=0,3 и U=0,2В и равнялась 9092,768 и 9098,615 соответственно. Форма катодной матрицы для обоих случаев совпадает и имеет следующие размеры: нижний радиус, верхний радиус и высоты одинаковы и равны 137,5 (форма цилиндра).

Для различных типов матрицы при различной точности измерений производительность выше для матриц без дна.

Из проведённых экспериментов при различной точности измерений оптимальной формой катодной матрицы для подавляющего числа случаев оказался цилиндр с высотой, равной радиусам оснований.