

МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГООРУПЕНЧАТЫХ ГИДРОЦИКЛОННЫХ УСТАНОВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА

Балахнин И.А.

ФГБОУ ВПО «Дзержинский политехнический институт (филиал) Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева», Дзержинск, Россия (606026, Нижегородская область, г. Дзержинск, ул. Гайдара, 49), e-mail: bia2000@yandex.ru

Разработана методика расчета многоступенчатых гидроциклонных установок в производстве картофельного крахмала с использованием новых гидроциклонных модулей. Предложен метод определения количества аппаратов на каждой ступени крахмальной линии, основанный на совместном решении уравнений материальных балансов как по ступеням отдельно, так и всей установки в целом. Данный метод обеспечивает равномерное распределение материальных потоков по всем аппаратам. В методике учтены ограничивающие факторы реальных крахмальных заводов. Математическое моделирование опирается на результаты промышленных и лабораторных испытаний новых гидроциклонных модулей на крахмальных суспензиях в широких интервалах влияющих факторов. Определены типы базовых гидроциклонных модулей и их оптимальные конструктивные характеристики. Приведены расходные характеристики выбранных гидроциклонных модулей ТВП-25 и ТВП-63. Показаны типовые уравнения материальных балансов отдельных ступеней, входящих в общую систему уравнений. Просчитаны различные варианты новых технологических схем и определены их основные рабочие параметры. В результате одна из рассчитанных 9-ступенчатых гидроциклонных установок внедрена на Яльчикском ООО «ЧувашьенКрахмал» и Вурнарском крахмальном заводе взамен ранее используемых 14-ступенчатых установок.

MODELLING OF MULTISTAGE HYDROCLONE UNITS IN PRODUCTION OF POTATO STARCH

Balakhnin I.A.

Dzerzhinsk polytechnic institute (filiation) of the Nizhny Novgorod state technical university named R.E. Alekseeva, Dzerzhinsk, Russia, (606026, Dzerzhinsk, Gaidar street, 49), e-mail: bia2000@yandex.ru

The methodology of calculation of multistage hydroclone units in production of potato starch with use of new hydroclone modules is developed. The method of definition of number of apparatus at each step of the starched line, based on the joint solution of the equations of material balances as on steps separately, and all installation as a whole is offered. This method provides uniform distribution of material streams on all devices. In the methodology limiting factors of real starched plants are considered. Mathematical modeling is based on results of industrial and laboratory researches of new hydroclone modules on starched suspensions in wide intervals of influencing factors. Types of basic hydroclone modules and their optimum constructive characteristics are defined. Account characteristics of the chosen hydroclone TVP-25 and TVP-63 modules are provided. The standard equations of material balances of the separate steps entering into the general system of the equations are shown. Various versions of new technological schemes are counted and their main working parameters are determined. As a result one of the calculated 9 step hydroclone units is introduced on Yalchiksky JSC «Chuvashjenkrakhmal» and Vurnarsky starched plant instead of earlier used 14 step units.

ОЦЕНИВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ КОМПЛЕКСНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО

Баранов В.А.¹, Данилов А.А.², Шумарова С.А.¹

¹ ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет Минобразования России», Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40), e-mail: baranov_va2202@mail.ru, svetlanashumarova@mail.ru

² ФБУ «Пензенский ЦСМ», Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, Пенза, Россия (440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, 20), e-mail: aa-dan@mail.ru

Метод Монте - Карло является эффективным инструментом оценивания характеристик случайных погрешностей косвенных, совокупных и совместных измерений при любых законах распределения плотности вероятностей погрешности результатов прямых измерений, в частности, среднего квадратического отклонения результатов измерений параметров комплексного сопротивления, определяющих качество высоковольтных электроизоляторов: электрическая емкость или обратная ей величина, активное электрическое сопротивление или проводимость, тангенс угла диэлектрических потерь или тангенс угла фазового сдвига. Распределение вероятностей погрешности результатов измерений этих параметров по значениям составляющих комплексного сопротивления, полученным прямым измерением с относительной погрешностью менее $\pm 1\%$ с равномерным распределением вероятностей погрешности, является треугольным (тангенс угла диэлектрических потерь, тангенс угла фазового сдвига), равномерным (активное электрическое сопротивление или проводимость) или нормальным (электрическая емкость и обратная ей величина). При относительной погрешности результатов измерений составляющих комплексного сопротивления, превышающей $\pm 1\%$, распределения вероятностей погрешности результатов измерений параметров комплексного сопротивления становятся заметно асимметричными. В таких случаях при оформлении результатов измерений необходимо дополнительно указывать коэффициент асимметрии или вид закона распределения вероятностей погрешности.

EVALUATION OF ERRORS BY MONTE CARLO METHOD IN MEASURING THE COMPONENTS OF IMPEDANCE

Baranov V.A.¹, Danilova A.A.², Shumarova S.A.¹

¹ Penza state university, Penza, Russia (440026, Penza, street Krasnaya, 40),
e-mail: baranov_va2202@mail.rusvetlanashumarova@mail.ru

² Penza Center for Standardization, Metrology and Certification, Penza, Russia (440039, Penza, street Komsomolskaya, 40), e-mail: aa-dan@mail.ru

The Monte Carlo method is an effective tool for evaluating the characteristics of the random errors of indirect „cumulative and simultaneous measurements in all the laws of probability distribution error in the results of direct measurements „, in particular, the standard deviation of the results of the impedance measurements that determine the quality of high-voltage insulators : electrical capacity or its inverse „, active electrical resistance or conductance „, dielectric loss tangent „, or tangent of the phase shift. The probability distribution of error in the results of measurements of these parameters from the values of the components of the complex impedance obtained by direct measurement with a relative error of less than $\pm 1\%$ with a uniform probability distribution of the error of measurement results is triangular (angle tangent of the loss „, the tangent of the phase shift) „, the uniform (active electrical resistance or conductance) or normal (electric capacity and its inverse). When the relative error of the measurements of the impedance components of greater than $\pm 1\%$ „, the probability distribution of error in the results of the impedance measurements are markedly asymmetric. In such cases, when you make the measurements necessary to further decrees Vat - stress ratio or the type of the distribution of probability of error.

СТРУКТУРНЫЙ ПОДХОД К ОБРАТНЫМ ЗАДАЧАМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ В КАРДИОЛОГИИ

**Баранов В.А.¹, Авдеева Д.К.¹, Пеньков П.Г.¹, Южаков М.М.¹,
Максимов И.В.², Балахонова М.В.², Григорьев М.Г.¹**

¹ ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск,
Россия (634050, Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: ram1@mail.tomsknet.ru

² ФГБУ «НИИ кардиологии» СО РАМН, Томск, Россия, (634012, Томск, ул. Киевская, 111а),
e-mail: miv@cardio.tsu.ru.

В рамках теоретико-группового статистического подхода к объекту контроля в процессе эволюции предложены методы выявления его структурных инвариантов по проекционным данным. Исследована сущность обратной реконструктивной задачи с позиций структурного подхода. Обсуждены особенности обратных задач, возникающих при изучении открытых развивающихся систем. Исследованы преимущества стробоскопической регистрации данных (рентгеновских проекций) при программно-аппаратной реализации теоретико-групповых статистических реконструктивных методов. Введено понятие фазового времени и развиты методы стробоскопической реконструктивной диагностики в фазовом времени. Разработаны кардиограммно-управляемые системы рентгеновской реконструктивной медицинской диагностики. Рассмотрены основные типы реконструктивных задач для эволюционирующих объектов.

STRUCTURAL APPROACH TO INVERSE PROBLEMS OF COMPUTERIZED DIAGNOSTICS IN CARDIOLOGY

**Baranov V.A.¹, Avdeeva D.K.¹, Penkov P.G.¹, Yuzhakov M.M.¹, Maksimov I.V.²,
Balahonov M.V.², Grigoryev M.G.¹**

¹ National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin Avenue,30),
e-mail: ram1@mail.tomsknet.ru

² Institute of Cardiology, Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, Tomsk, Russia
(634012, Tomsk, street Kiyevskaya, 30), e-mail: miv@cardio.tsu.ru.

Test-object during evolution is considered within the framework of group-theoretical statistical approach to it. Methods of revealing its structural invariants from its X-ray projectional data are offered. The essence of inverse reconstructive problem from positions of structural approach is investigated. Features of inverse problems arising at studying of open developing system are discussed. Advantages of stroboscopic data acquisition at hardware-software implementation of group-theoretical statistical reconstructive methods are deliberated. The concept of phase time is entered and methods of stroboscopic reconstructive diagnostics in phase time are advanced. Cardiogram-controlled systems of X-ray medical reconstructive diagnostics are developed. The basic types of reconstructive problems for test-objects during evolution are considered.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА КАРБАМИДА КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

Баранова Н.И.

Дзержинский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Дзержинск, Нижегородская обл., Россия (606023, Нижегородская обл., г. Дзержинск, б-р Мира, д.21, кафедра «Автоматизация и информационные системы»), e-mail: avtomat@sinn.ru

В работе представлено подробное описание технологической схемы производства карбамида, а именно стадии синтеза и дистилляции. Приведены основные реакционные соотношения процесса производства. Рассмотрены