

на получении белковых добавок в комбикорма, либо самих комбикормов. Так в исходных (влажных) отходах гольевых мездры, обрезки и спилка содержится от 10 до 23 % белка, а в сухом виде содержание белка составляет 50-90%. Технология получения комбикормов не является новой, но требует адаптации под конкретные условия производства. Так для существующего набора недублённых отходов кожевенных предприятий, проблемной операцией является обезвоживание отходов, которые в исходном состоянии имеют до 98% влажности с большим количеством технической жидкости. В связи с этим была разработана схема процесса механико-химического обезвоживания отходов мездрения кожевенного производства.

Отличительными чертами процесса механико-химического обезвоживания является наличие в линии измельчителя, камеры разбавления и дегидрататора (шнекового обезвоживателя). Эта схема обезвоживания позволяет получать кек с низкой влажностью.

После мездрения, из емкости мездра поступает в измельчитель, где происходит измельчение волокон. После этого, для улучшения последующих процессов обработки мездры реагентами, происходит разбавление измельченной мездры водой до определенной концентрации. Затем раствор протекает в усредняюще-ретенционный резервуар, откуда прокачивается в выравнивающий резервуар, оснащенный переливным треугольником.

Избыток стоков переливается в усредняюще-ретенционный резервуар, а сток с постоянным и заданным течением гравитационно протекает в камеру закисления, оснащенную мешалкой, измерителем величины рН и расположенным на дне впускным отверстием коагулянта. Затем сток протекает в камеру нейтрализации, оснащенную так же, как и камера закисления.

Нейтрализацию проводят раствором гидроксид натрия NaOH. Сток с нейтральной реакцией протекает в первую переливную камеру дегидрататора, а затем во вторую, куда подается флокулянт. Со второй камеры сток перетекает в камеру флокуляции, где происходит окончательная флокуляция с перемешиванием раствора. После флокуляции раствор через гофрированную трубку попадает в обезвоживающий барабан дегидрататора, состоящий из шнека, подвижных и неподвижных колец. В процессе обезвоживания фильтрат вытекает из зазоров между кольцами. По направлению шнека ширина зазоров уменьшается от 0,5 мм в зоне сгущения до 0,3 мм в зоне обезвоживания и в конце до 0,15 мм. Шаг витков шнека так же уменьшается, создавая давление в зоне обезвоживания, в то время как объем уменьшается. На конце шнека установлена прижимная пластина, которая позволяет регулировать внутреннее давление в барабане. Такой тип установок предназначен для обезвоживания осадков с концентрацией взвешенных частиц от 2000 мг/л до 35000 мг/л.

Обезвоженный на дегидрататоре осадок (кек) направляется на дальнейшую переработку, а сток может направляться в городскую канализацию или в камеру разбавления.

© БНТУ

## **ДЕФОРМАЦИОННОЕ ТЕПЛООБРАЗОВАНИЕ ПРИ СТАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЯХ СТАЛЬНЫХ БАЛОК И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФРАКРАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*А.Е. МОЙСЕЙЧИК, Ю.В. ВАСИЛЕВИЧ*

Application of thermography in non-destructive testing for the detection of internal defects in steel. Conducting an experiment and use the data to create a virtual model to study the process

Ключевые слова: неразрушающий контроль, ИК термография, дефекты материала

Выявить опасные зоны балочной конструкции, в которых при эксплуатации конструкции возникают и развиваются трещины, возможно различными способами, отличающимися между собой по трудоемкости и времени производства работ. Эффективность неразрушающего контроля балочных элементов с использованием компьютерной термографии определяется как малыми затратами времени на измерения, так и высокой достоверностью получаемых результатов. Себестоимость и трудоемкость контроля всего изделия у него ниже, чем у традиционных методов неразрушающего контроля, а по достоверности контроля НДС, выявлением дефектов и контролем за их развитием данный метод уступает только разрушающим испытаниям.

С использованием теплового поля деформационных источников этот процесс можно ускорить и проявить как опасные зоны в конструкциях, так и наблюдать появление и развитие дефектов (пластические деформации, трещины). Внутренние возбуждения достигаются активацией деформаций в теле, которые по различным механизмам «внутреннего трения» на дефектах возбуждают деформационное теплообразование (механические колебания различной частоты и амплитуды и т.д.). При этом для обнаружения дефекта в конструктивном элементе часто достаточно наблюдать за установившимся распределением температуры на поверхности тела.

На стадиях потери местной устойчивости балочными элементами, зарождения и развития разрушения происходит значительное увеличение количества выделяемого деформационного тепла. Экспериментально показана возможность выявления зон с остаточными сварочными деформациями по данным компьютерной термографии и неразрушающего контроля подкрановых балочных конструкций.

Конструктивно-технологические дефекты в элементах подкрановых конструкций приводят к локализации деформаций в зоне дефектов, особенно в при упруго-пластической и пластической работе стали, средняя температура поверхности стали при деформировании может повышаться на величины, уверенно фиксируемые компьютерными термографами.

Анализ температурного поля поверхности элементов балки и сварного шва позволяет выделить зоны термического влияния сварки, убедиться в наличии остаточных напряжений в этих зонах, визуализировать распределение пластических деформаций в сварном шве. Настоящий метод рекомендуется применить для других ответственных стальных конструкций.

#### Литература

1. *Вавилов В. П.* Тепловые методы неразрушающего контроля. -М.: Машиностроение, 1991.-240с.
2. *Лашенко, М.Н.* Аварии металлических конструкций зданий и сооружений/М.Н.Лашенко.-М.Стройиздат,1969.-181с

©БНТУ

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ С АКТИВНО-ЕМКОСТНОЙ НАГРУЗКОЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

*Р.А. МУХИН, Ю.В. БЛАДЫКО*

The calculation algorithm of the rectified voltage average value has been developed taking into account the filter capacity and the resistance of transformer and rectifier. Calculation results of the elaborated program have been compared to experimental data and the results received on approached methods

Ключевые слова: выпрямитель, емкостный фильтр, программа, метод расчета

При работе сетей на нагрузку, потребляющую небольшие токи от выпрямителя, часто используют фильтры, включающие конденсатор; в наиболее простом виде — это С-фильтры. Такие фильтры для выпрямителя представляют емкостную нагрузку, которая заметно изменяет характер процессов в вентильном комплекте. Реальный источник питания в электроэнергетических сетях имеет активно-индуктивный характер.

Существующие методы расчета выпрямителя ориентированы на ручной счет, поэтому они основаны на целом ряде допущений и упрощений. Так, например, в [1] допускается, что диоды идеальные, также не учитываются все предвключенные сопротивления (сопротивления трансформатора, линии электропередачи). Метод Б.П.Терентьева, применяемый в проектной практике, основывается на допущении, что емкость конденсатора фильтра бесконечно большая, вследствие чего напряжение на нагрузке можно считать постоянным по величине.

Новейшие компьютерные технологии сегодня позволяют выполнять решение систем дифференциальных уравнений численными методами. Авторами предлагался дифференциальный метод расчета выпрямительных схем с численным решением в MathCAD.

Для нахождения сглаженного напряжения необходимо найти напряжение на конденсаторе, для чего используется расчет переходных процессов классическим методом. Расчет сводится к решению системы дифференциальных уравнений по законам Кирхгофа. Установившийся режим наступает после практического завершения переходных процессов. После этого можно определять среднее значение напряжения, коэффициенты сглаживания и пульсаций. В MathCAD для численного расчета используется стандартная встроенная функция Rkadapt с решением дифференциальных уравнений по методу Рунге-Кутты.

Авторами разработан алгоритм расчета среднего значения напряжения выпрямителя с емкостным фильтром, работающего на активную нагрузку, с учетом конечных значений емкости конденсатора фильтра и сопротивления фазы выпрямителя (активного и индуктивного). Разработана программа расчета на ЭВМ среднего значения выпрямленного сглаженного напряжения. Результаты расчета по программе сравнивались с результатами, полученными по существующим методикам и опытным путем. Получено отличное совпадение с точными методами расчета и экспериментальными данными. Объяснена большая погрешность упрощенных методов расчета вследствие неучета многих параметров схемы выпрямления и принятых допущений.

По разработанной программе были выполнены расчеты. Получены зависимости коэффициентов пульсаций для разных значений емкостей сглаживающих фильтров в зависимости от индуктивности