

В частности, при  $m = 2$  (однофазный выпрямитель) выходные частоты в соответствии с формулой (1) имеют ряд:  $f_1, f_1/3, f_1/5, \dots$

Для расширения частотного диапазона преобразователя частоты без применения искусственной коммутации предлагается ввести в схему преобразователя частоты введен дополнительно однофазный развязывающий трансформатор, содержащий «m» первичных обмоток, подключенных к соответствующим вторичным обмоткам однофазных насыщающихся трансформаторов и одну вторичную обмотку, включенную последовательно с нагрузкой на выходе однофазного мостового тиристорного инвертора [2].

Это позволяет значительно расширить частотный диапазон преобразователя частоты без применения устройств искусственной коммутации.

Частотный диапазон предлагаемого преобразователя частоты в 3-6 раз (зависимости от пульсности выпрямителя) выше, чем у любых известных преобразователей частоты с естественной коммутацией. Насыщающиеся трансформаторы и, особенно, развязывающий трансформатор имеют небольшие габариты, так как время насыщения относительно мало, а тепловую нагрузку у развязывающего трансформатора несет в основном лишь вторичная обмотка.

Устройство может найти применение как для мощных однофазных нагрузок, например, в электротяге, так и для однофазных электроприводов переменного тока средней и малой мощности, требующих дискретного регулирования скорости.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Надсинхронный вентильный каскад. Патент № 2073309, Б.И. № 4, 1997 г., авторы Магазинник Л.Т., Магазинник Г.Г.
2. Преобразователь частоты. Патент № 2231204 БИ № 17 от 20.06.2004, автор Магазинник Л.Т.

Работа представлена на научную международную конференцию «Новые технологии и современные системы автоматизации», Тунис, 10-17 июня 2007 г. Поступила в редакцию 28.05.2007.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В ПЫЛИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Семикина Е.В., Токачев П.В., Карлов П.М.  
*Курский государственный медицинский университет, кафедра общей гигиены  
 Курск, Россия*

На Михайловском месторождении КМА добыча богатых железных руд и железистых кварцитов ведется открытым способом и одним из основных негативных профессиональных факторов воздействия на организм рабочих при до-

быче и переработке сырья является пыль. Согласно литературных источников, основную массу данной пыли составляют окислы железа и свободная двуокись кремния (Н.К.Корнилов, 1980).

Содержание железа мы определяли в пыли руды доменной и концентрате.

После проведения предварительной подготовки, которая заключалась в высушивании и доведении до постоянной массы, 0,2 г пробы спекали в муфельной печи с 0,3 г NaOH (сух). Затем растворяли в 30% растворе щелочи. К 1 мл полученного раствора добавили 5 мл 10% раствора сульфосалициловой кислоты и аммиачный буфер (до pH = 10).

На спектрофотометре СФ-56 определили оптическую плотность полученного раствора при  $\lambda = 420$  нм. По величине оптической плотности построен калибровочный график (ГСО № 7766-2000), согласно которому концентрация железа в первой пробе составляла 0,001, во второй – 0,005, что соответствует содержанию в руде доменной 50% железа, в концентрате 71%.

Столь высокое содержание железа в пыли не может не отразиться на состоянии здоровья рабочих, вдыхающих ее, связи с чем на кафедре общей гигиены ведется изучение влияния пыли железистых кварцитов на иммунную систему организма.

Работа представлена на IV научную международную конференцию «Эколого-гигиенические проблемы регионов России и стран СНГ», Хорватия (Пула), 7-14 июля 2007 г. Поступила в редакцию 05.06.2007.

#### МНОГОАТРИБУТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМНОМ АНАЛИЗЕ

Тюпкин М.В.

*Сибирский государственный аэрокосмический университет им. академика М.Ф. Решетнева  
 Красноярск, Россия*

Процессы развития экономики, промышленности и технического образования в мире характеризуются всевозрастающей потребностью в специалистах высоких технологий, в том числе информационных. Сейчас основное внимание в образовательной и научной деятельности уделяется такому направлению, как «Системный анализ и управление», который включает анализ и синтез сложных систем, их математическое, информационное и программное обеспечение, способы и методы проектирования, отладки и создания соответствующих программных средств. Истоки системного анализа, его методические концепции лежат в тех дисциплинах, которые занимаются проблемами принятия решений: теории операций и общей теории управления [1].

Ценность системного подхода состоит в том, что рассмотрение категорий системного ана-

лиза создает основу для логического и последовательного подхода к проблеме принятия решений. Эффективность решения проблем с помощью системного анализа определяется структурой решаемых проблем.

Согласно классификации, все проблемы подразделяются на три класса: 1) хорошо структурированные, или количественно сформулированные проблемы, в которых существенные зависимости выяснены очень хорошо; 2) неструктурированные, или качественно выраженные проблемы, содержащие лишь описание важнейших ресурсов, признаков и характеристик, количественные зависимости между которыми совершенно неизвестны; 3) слабо структурированные, или смешанные проблемы, которые содержат как качественные элементы, так и малоизвестные, неопределенные стороны, которые имеют тенденцию доминировать.

Для решения хорошо структурированных количественно выражаемых проблем используется известная методология исследования операций, которая состоит в построении адекватной математической модели, например, задачи линейного, нелинейного, динамического программирования, задачи теории массового обслуживания, теории игр, и применении методов для отыскания оптимальной стратегии управления целенаправленными действиями.

Для решения слабо структурированных проблем используется методология системного анализа, системы поддержки принятия решений. Можно констатировать, что в настоящее время для поддержки принятия решений используют различные методы и подходы.

Предполагается, что данные методы в совокупности дополняют друг друга. Поддержка принятия решений основана на получении решений с использованием различных методов. Принятие решений включает выбор последовательности действий и ее реализацию.

Одной из наиболее перспективных направлений теории принятия решений является многоатрибутивное принятие решений. Методы многоатрибутивного принятия решений ориентированы на класс задач, где множество альтернатив дискретно и конечно. Можно выделить два основных класса многоатрибутивных методов: независимые и компенсационные [2].

Независимые методы. Методы данного класса не учитывают взаимосвязь между атрибутами. Увеличение или уменьшение значения одного из атрибутов не отражается на значениях других атрибутов. Значения атрибутов являются полностью независимыми друг от друга. При принятии решений сравнение альтернатив производится поочередно по каждому атрибуту.

Методы данного класса относительно простоты и используются в том случае, когда информация о зависимости между атрибутами отсутствует либо ограничена. К независимым методам относятся метод доминирования, максиминный и максимаксный методы, конъюнктивный метод ограничений, дизъюнктивный метод ограничений и лексикографический метод.

Компенсационные методы. Данные методы учитывают зависимость, существующую между атрибутами. Изменение значения одного из атрибутов приводит к изменению значений каких-либо других атрибутов. Как правило, в компенсационных методах каждой характеристике, представляющей альтернативу в многомерном пространстве, назначается определенное число. Согласно принципу определения этого числа, компенсационные методы можно подразделить на три подкласса: методы непосредственной оценки или скоринговые методы; методы, основанные на компромиссном решении; методы, основанные на мере соответствия.

Очевидно, что класс компенсационных методов позволяет решать более сложные задачи, нежели независимые методы. Тем не менее, и независимые, и компенсационные методы нетривиальны, поскольку представляют собой подклассы методов многокритериального принятия решений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Моисеев, Н. Н. Математические задачи системного анализа / Н. Н. Моисеев. – М: Наука, 1981.
2. Ching-Lai Hwang, Kwangsun Yoon. Multiple Attribute Decision Making. Methods and Application, Springer-Verlag, Berlin, 1981, 255 p.

Работа представлена на научную международную конференцию «Новые технологии, инновации, изобретения», 6-13 августа 2007 г., Кемер (Турция). Поступила в редакцию 21.07.2007.