

GETTING BOILER FUELS FROM LIGNITE BY PYROLYSIS

*Y. Kozhevnikov, A. Chizhikov, V. Chirkov, Y. Schekochikhin, O. Aladinskaya,
A. Abramov*

Annotation. Experimental studies on preparation of heavy fuel oils from lignites (Orenburg Region) by thermal decomposition method with the use of conveyor type pyrolysis plant designed by the Experimental Factory "Aleksandrovsy" (Vladimir Region) and FGBNU VIESH have been carried out. The liquid, light-brown, fraction yield was 30 % to 40 %. The calorific value of the liquid fraction was estimated to be 30MJ/kg to 35MJ/kg, and it was easy to inflame which makes it usable as a liquid burner fuel or in form of blends with heavy fuel oils or home heating oils including diesel oil.

Keywords: lignite, pyrolysis, pyrolysis plant, material balance

УДК 656:621.1

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, УПРАВЛЯЕМОЙ ОПЕРАТОРОМ

***Б. Х. Драганов, доктор технических наук
В. Б. Демченко, кандидат технических наук
e-mail: nni.elektrik@gmail.com***

Аннотация. Приведен метод определения знаний и квалификаций оператора технической системы. В основу анализа положен информационный блок и представление в виде соответствующих матриц.

Ключевые слова: матрица инцидентов, булева функция, информационный блок, безразмерные величины, оценка знаний и умений, матрица вероятности.

Устойчивость работы и надежность технических систем является важной задачей. Это особенно актуально в наше время, когда во всех областях используется компьютерная техника и все шире находят применение нанотехнологии, интеллектуальные системы управления.

Цель исследований - разработка метода оценки знаний и умений оператора технических систем с учетом вероятности анализируемых явлений.

Материалы и метод исследований. Степень правильных или неправильных решений, принимаемых оператором можно определить на основе методов математического моделирования [1].

Анализируемые ситуации можно разделить на две группы: правильные и неправильные. В таком случае общую оценку по принятым решениям x_1, x_2, \dots, x_n можно выразить булевой функцией [2]:

$$\begin{cases} 1, & \text{если решение правильное;} \\ 0, & \text{если решение неправильное.} \end{cases} \quad (1)$$

Булева функция алгебры логики, аргументы которой, как и сама функция, принимают значения из двухэлементного множества (0, 1). Булева функция является одним из основных объектов дискретной математики, особенно в тех ее разделах, которые входят в математическую логику. Язык булевых функций удобен для описания управляющих систем таких, как контактные схемы, схемы из функциональных элементов, логические сети и др. Эти управляющие системы строятся по определенным правилам. Правило их построения и анализа может быть с помощью булевой функции.

Булева функция от n аргументов может быть задана с помощью подмножества вершин. Это подмножество, выписанное в виде матрицы, строками которой являются наборы значений аргументов булевых функций, называется булевой матрицей. С реализацией булевых функций связан большой круг задач, а именно, задачи синтеза, минимизации, задачи контроля и надежности и др.

Булево уравнение записывается следующим образом

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0, \quad (2)$$

где f – булева функция n переменных. Множество всех решений уравнения (1) может быть описано системой булевых функций, зависящих от n произвольных параметров.

Полученные данные можно представить в виде матрицы инцидентий [3], строка которой состоит из полученных решений в виде двух параметрических функций (1, 0), а столбцы – отражают отдельные разделы этой области. Тем самым можно определить по каким разделам подготовка студентов оказалась самой слабой.

С нашей точки зрения, заслуживает внимания уровень подготовки оператора как по теоретической, так и по практической области знаний. Примем, что уровень выполнения всех работ оценивается по бальной системе, что находит отражения в форме матрицы оценок.

Информационный блок о деятельности оператора и степени адекватности оптимальному решению может быть представлен в виде матрицы $T_{m \cdot n}$. Точно также практическую деятельность оператора можно определить матрицей $\Pi_{m \cdot n}$.

В индексах, означающие размерности матриц $T_{m \cdot n}$ и $\Pi_{m \cdot n}$, символ m означает число строк, а n – столбцов. Можно считать, что $T_{m \cdot n}$ и $\Pi_{m \cdot n}$ выражают, соответственно, тесты знаний и умений.

Матрицы $T_{m \cdot n}$ и $\Pi_{m \cdot n}$ можно представить в безразмерном виде, соответственно, τ_{ij} и π_{ij} . В этом случае можно использовать хорошо разработанный аппарат теории матриц и матричного анализа сложных систем [2, 3].

Приведем матрицу теоретической подготовки оператора в виде:

$$T_{m \cdot n} = \begin{pmatrix} \tau_{11} & \tau_{12} & \tau_{1n} \\ \tau_{21} & \tau_{22} & \tau_{2n} \\ \tau_{m1} & \tau_{m2} & \tau_{mn} \end{pmatrix} = \tau_{ij}. \quad (2)$$

Полагая, что i – номер курса (этапы, раздела), а j – номер темы (задания), пару (i, j) номеров i и j назовем (i, j) – позицией учебного плана.

Число $\tau_{i,j}$ включает в себя не только информацию о сложности решения этой задачи, но и ее индекс (i, j) , которому соответствует определенная база знаний из исходной информационной среды.

Матрица умений $\Pi = (\pi_{ij})$ формируется по такой же схеме, что и матрица знаний $T = (\tau_{ij})$. Предполагается, что информационная оболочка содержит раздел научно-практического обеспечения, совокупность инструкций и задачи для каждой из (i, j) – задач сложности π_{ij} , которые должен решить оператор при проверке его знаний на практике.

В процессе обучения каждому из заданий сложности τ_{ij} и π_{ij} оператором ставится результат в форме ответа на действие, оцениваемые по балльной системе, обозначенное далее как T_{ij} и Π_{ij} .

Таким образом, при указанных предложениях, процесс оценки квалификации – это преобразование (отображение) информации передаваемой в освоенную информацию [5]:

$$(T, \Pi) \rightarrow (T_0, \Pi_0), \quad (3)$$

или пару отображений:

$$T = (\tau_{i,j}) \rightarrow T_0 = (m_{i,j}) \text{ и } \Pi = (\pi_{ij}) \rightarrow \Pi_0 = (m_{i,j}). \quad (4)$$

где T_0 и Π_0 – матрицы ответов оператора на задание T и Π .

При этом предполагается, что

$$T_0 \leq T \text{ и } \Pi_0 \leq \Pi, \quad (5)$$

где неравенство считается как поэлементная.

Отметим некоторые особенности оценок, которыми определяется уровень теоретических знаний или практических навыков оператора. На величину оценки влияют многие как объективные, так и субъективные факторы, в том числе состояние здоровья оператора, погода, умение ориентироваться в обстановке, нахождение ответа при дефиците времени, состояние экзаменатора или форма вопроса, если экзамен компьютерный и т.п.

Поэтому оценка знаний и практических навыков имеют в той или иной степени как неслучайную составляющую, так и случайную. Вследствие этого

безразмерные относительные величины оценок p_{omij} и p'_{omij} также являются случайными.

Если каждое из возможных значений относительных ответов поставить согласно вероятности его появления, то вместо матрицы относительных ответов получим матрицу вероятностей правильных ответов, характеризующий уровень подготовки каждого специалиста.

Выводы. Приведенный метод позволяет более аргументировано определить уровень квалификации оператора как по знаниям, так и по умению его деятельности.

Список литературы

1. Судаков Р.С. Матричные информационные модели / Р.С. Судаков. – М.: МГАУ им. Горячкина, 1999. – 254 с.
2. Владимиров Д.А. Булевы алгебры / Д.А. Владимиров. – М.: Физматгиз, 1969.
3. Новиков П.С. Элементы математической логики / П.С. Новиков. – М.: Физматгиз, 1973. – 400 с.
4. Харари Ф. Теория грифов /Ф. Харари; пер. с англ. – М.: Мир, 1973. – 300 с.
5. Драганов Б.Х. Оптимізація енергоощадних систем методами теорії графів / Б.Х. Драганов, С.О. Кудря, Т.Г. Чернишова // Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії: збірник наукових статей та доповідей VII науково-практичної конференції 31 серпня – 5 вересня 1998 р. АР Крим. – 1998. – С.29-30.
6. Куйнджич С. Критерий надежности технической системы, управляемой человеком / С. Куйнджич. // Вопросы теории безопасности и устойчивости систем. – ВЦ РАН. – № 3. – С. 26–33.

АНАЛІЗ СТІЙКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ, ЯКА КЕРУЄТЬСЯ ОПЕРАТОРОМ

Б.Х. Драганов

Анотація. Наведено метод визначення знань і кваліфікації оператора технічної системи. В основу аналізу покладено інформаційний блок і подання у вигляді відповідних матриць.

Ключові слова: матриця інцидентів, булева функція, інформаційний блок, безрозмірні величини, оцінка знань і умінь, матриця ймовірності

ANALYSIS OF STABILITY AND SAFETY OF TECHNICAL SYSTEMS THAT GOVERN OPERATOR

B. Draganov

Annotation. A method for determining the knowledge and skill of the operator of the technical system. The analysis is based on an information block and representation in the form of the corresponding matrices.

Key words: incidence matrix, Boolean function, information flow, dimensionless, assessment of knowledge and skills, the probability matrix