

$$R = \frac{1}{\pi \gamma_0(T) \left(\frac{r_0^2}{l}\right)^2} \int_0^{\infty} \frac{J_1^2\left(k \frac{r_0^2}{l}\right)}{k^2} dk, \quad (24)$$

где J_1 – функция Бесселя первого рода.

Значение интеграла в (24) известно [2]

$$\int_0^{\infty} \frac{J_1^2\left(k \frac{r_0^2}{l}\right)}{k^2} dk = \frac{4}{3\pi} \cdot \frac{r_0^2}{l}. \quad (25)$$

Подставив значение интеграла (25) в (24), получим выражение сопротивления прямого круглого цилиндрического проводника постоянному току в предположении равномерного распределения плотности тока в его поперечном сечении

$$R = \frac{2l}{3\pi^2 r_0^2 \gamma_0(T)}. \quad (26)$$

Как видим, в предположении равномерного распределения плотности тока в поперечном сечении прямого круглого цилиндрического проводника полученное значение сопротивления существенно отличается от классического закона Ома.

1.Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред. – М.: ГИФМЛ, 1959.

2.Грандштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм и произведений. – М.: ГИФМЛ, 1963.

Получено 21.01.2003

УДК 681.32

Н.О.МАНАКОВА

Харьковская государственная академия городского хозяйства

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В РЕГИОНАЛЬНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЯХ

Рассматриваются методика проектирования информационной системы управления городской инженерной сети, предлагается формализованный метод исследования ин-

формационных потоков на базе выделения ключевых элементов информации, а также строится инфологическая объектная модель данных разрабатываемой информационной системы.

Городская инженерная сеть представляет собой систему, сложность которой связана со структурным разнообразием элементов и их взаимосвязей, а также с неоднозначностью процесса функционирования системы. В этой системе затруднено формальное представление правил преобразования входных воздействий в выходные. Поэтому проектирование информационной системы управления (ИСУ) является комплексным процессом, требующим привлечения специалистов и пользователей практически на всех этапах. Представим проектирование рассматриваемой ИСУ в виде некоторого процесса поуровневого спуска от наиболее общей абстрактной концептуальной модели проектируемой системы к логической, а затем и к физической модели соответствующей информационной системы:

1. Формулировка общих требований к функциональному поведению ИСУ и определение общих границ и контекста моделируемой предметной области, в нашем случае снабжение потребителей целевым продуктом.

2. Анализ процессов управления, протекающих в исследуемом объекте, выделение отдельных блоков его функционирования, степень их взаимосвязи.

3. Анализ информационных потоков с целью выделения среди них дублированных, бесполезных и неэффективно организованных.

4. На основе проведенного анализа информационных потоков выделение объектов и подсистем предметной области и построение инфологической модели.

5. Атрибутивное наполнение инфологической модели. Этот этап обычно осуществляется при непосредственном участии экспертов и конечных пользователей и предназначен для описания внутренней структуры объектов и типов отношений между ними.

6. Построение даталогической модели данных. Она оказывает существенное влияние на архитектуру разрабатываемой системы, поэтому зависит от выбора программной платформы реализации системы.

7. Построение физического представления программной системы и модели ее данных. Это представление приобретает новое значение, если проектируемая система будет реализована в сетевом варианте на современных вычислительных платформах и технологиях доступа к распределенным базам данных.

В результате анализа процессов управления в исследуемом объ-

екте было выявлено, что он может быть структурирован на несколько различных, но взаимосвязанных подсистем, стержнем такой взаимосвязи являются информационные потоки.

Для исследования информационных потоков ниже предлагается формализованный метод, основанный на следующих предпосылках:

Пусть на предприятии существует информационный поток, который образуется совокупностью документов D_j ($j=1,2,\dots,N$). Каждый документ имеет свое назначение, период обработки T_j и представляет собой совокупность элементов информации E_i ($i=1,2,\dots,M$). Для оценки качества организации документооборота введем понятие целесообразности элемента E_i документа D_j . Элемент имеет показатель целесообразности (A_{ij}), который может принимать следующие значения, установленные эмпирически:

$$A_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{ключевой элемент документа} \\ 1/3 & \text{реквизит документа} \\ 0 & \text{ключевой, но дублированный элемент} \\ 0 & \text{неинформативный элемент.} \end{cases}$$

Здесь ключевой элемент документа – элемент, который отражает целевое назначение. Реквизит – элемент, являющийся необходимым, но не несущим целевой нагрузки документа. Неинформативный элемент – элемент, который может быть исключен без ущерба для документа или сообщения. На базе понятия целесообразности элемента построим критерий рациональности документа и его свертку для оценки эффективности всего документооборота:

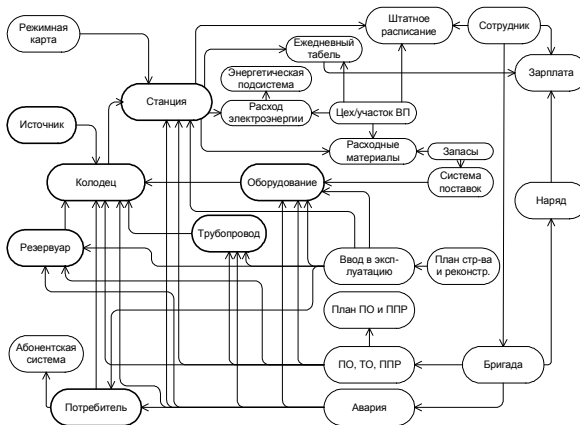
$$V_j = \frac{\sum_{i=1}^M A_{ij}}{M}, \quad B = \frac{\sum_{j=1}^N \frac{\sum_{i=1}^M A_{ij}}{M}}{N}.$$

Границы изменения B и V_j лежат в пределах от 0 до 1. По мере повышения доли ключевых элементов эти показатели должны стремиться к единице. Экспериментальные исследования, проведенные при исследовании информационных потоков на нескольких предприятиях городских инженерных сетей, позволили установить, что максимальное значение степени рациональности документа составляет 4/5. Это значение достигается при полном отсутствии дублирующихся и неинформативных элементов и реализации подхода укрупнения до-

кументов с целью снижения доли описательных элементов.

На этих предпосылках построен следующий формализованный метод исследования информационных потоков. Рассмотрим документ D_j . Регистрируем его периодичность, время заполнения, название и определяем целевое назначение. Последовательно рассматриваем каждый элемент E_{ij} , с точки зрения его целесообразности, т.е., вычислим его характеристику A_{ij} .

В зависимости от значения целесообразности каждого элемента, принимается решение: о регистрации на схеме информационных потоков, и включении в информационную модель проектируемой ИСУ. Далее вычисляем показатель эффективности документа B_j , и всего документооборота B . На основе последнего показателя принимается решение об актуальности реорганизации информационных потоков на предприятии. Предложенный метод позволяет: вычислить показатели рациональности, позволяющие принять решения о необходимости реорганизации; выделить элементы, подлежащие регистрации на схеме движения информационных потоков; выделить ключевые и описательные элементы, подлежащие переносу в информационную модель. В результате исследования информационных потоков и выделения ключевых элементов информации, получаем возможность построения инфологической модели городской инженерной сети, выделяя объекты по отдельным подсистемам и объекты, которые являются связующими звеньями между подсистемами. Полученная объектно-ориентированная модель на инфологическом уровне абстракции представлена на рисунке.



Объектно-ориентированная модель городской инженерной сети

Рассмотренные в статье методы исследования и объектно-ориентированная модель являются необходимым инструментарием разработки эффективной информационной системы управления городской инженерной сетью. Они реализуют первые четыре этапа предложенной методики проектирования. Последующие этапы здесь не рассматриваются, так как они могут сильно варьироваться в конкретных условиях вследствие их сильной зависимости от выбранной программной и аппаратной платформы, а также от вида инженерной сети технической оснащенности предприятия.

Получено 21.01.2003

УДК 536.4

С.Е.СЕЛИВАНОВ, д-р техн. наук, Д.Д.САРАХМАНОВ
Национальный автомобильно-дорожный университет, г.Харьков

ПРОЦЕССЫ ГОРЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Рассматривается горение полимерных материалов как явление, состоящее из ряда последовательно переходящих один в другой процессов, каждый из которых к тому же взаимосвязан с другими и является многостадийным.

Понятие "горение" является довольно обширным, включает в себя совокупность сложных физических и химических процессов. Сам термин "горение" не однозначен, ему дано несколько отличающих одно от другого определений. Одно из них сформулировано А.Н.Баратовым [1]: "Горение представляет собой сложный физико-химический процесс превращения горючих веществ и материалов в продукты горения, сопровождающийся выделением тепла и света". Эта формулировка, как и другие, не дает четкой трактовки горения, поскольку не раскрывает, что из себя представляет сложный физико-химический процесс и т.д. Поэтому некоторые специалисты считают, что термину "горение" трудно дать всеобъемлющее определение.

В таблице приведены процессы и стадии, протекающие при горении веществ и материалов.

Основные научные положения развитой теории горения приемлемы к горению полимерных материалов. Горение полимерных материалов представляется как процесс, имеющий тепловую природу, поскольку причиной его возникновения и развития является в основном тепловыделение, поэтому при исследовании горения полимерных материалов рассматриваются физика и химия горения. Физика горения сводится к рассмотрению процессов тепло- и массообмена в реагирующей системе. Химия горения заключается в протекании окисли-