

непосредственно поверхности сляба), средний КТО (оценка среднего коэффициента теплоотдачи при заданной температуре поверхности сляба в секции, Вт/м²К), неорошаемая поверхность (доля охлаждаемой поверхности, на которую не воздействуют факела форсунок).

Полученные в результате работы предложенной математической модели данные представляют несомненный интерес, как при анализе эффективности работы действующих систем ЗВО МНЛЗ, так и при решении задач их разработки, реконструкции и оптимизации.

Выводы

1. Предложенные уравнения для расчета граничных условий в ЗВО позволяют при расчете локальных коэффициентов теплоотдачи учесть эффект экранирования факелов охладителя поддержки-вающими роликами ЗВО, различие в условиях охлаждения по малому и большому радиусам непрерывнолитой заготовки и температуру поверхности заготовки.
2. Учет перечисленных параметров повышает адекватность математического моделирования процессов охлаждения слябов в ЗВО криволинейных МНЛЗ и позволяет значительно расширить возможности виртуальных исследований работы системы ЗВО с целью оптимизации ее конструкции и технологических параметров.
3. Разработанная математическая модель основанная на усовершенствованной методике расчета граничных условий, позволяет в кратчайшие сроки проводить анализ распределения охладителя в ЗВО МНЛЗ заданной конструкции и более детально изучать влияние технологических и конструктивных параметров МНЛЗ на формирование различных дефектов

непрерывнолитых слитков и эффективность работы ЗВО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емельянов В. А. Тепловая работа машин непрерывного литья заготовок / В. А. Емельянов. — М.: Металлургия, 1988. — 143 с.
2. Федосов А. В. Определение локальных коэффициентов теплоотдачи от поверхности слябовой заготовки МНЛЗ в зоне вторичного охлаждения / А. В. Федосов, Е. А. Казачков // Вісник Приазовського державного технічного університету. — 2008. — № 18. — С. 44–49.
3. Simulation of the solidification process during continuous casting / Y. Khadraoui, A. Kort, A. Seddini [e.a.] // International Journal of Applied Engineering Research. — 2007. — Vol. 2, N 3. — P. 395–409.
4. Дюдкин Д. А. Качество непрерывнолитой стальной заготовки / Д. А. Дюдкин. — К.: Техніка, 1988. — 253 с.
5. Новый стенд для исследования характеристик факела щелевых форсунок слябовых МНЛЗ / Ю. М. Айзин, А. В. Куклев, В. А. Капитанов [и др.] // Сталь. — 2003. — № 12. — С. 25–26.
6. Patrick B. Practical aspects of the design, operation and performance of caster spray systems / B. Patrick, V. Barber, D. Brown // La Revue de Metallurgie. — 2001. — April. — P. 383–390.
7. Reiners H. Heat transfer during continuous casting cooling because of spray water / H. Reiners, R. Jescher, R. Scholz // Steel Research. — 1989. — V. 60, N 10. — P. 442–450.

пост.15.06.12

Архитектура системы хранения документально-фактографических данных банка «Металлургия»

Ю. М. ЛИХАЧЕВ, А. Ф. ХАМХОТЬКО, Н. Е. ХОДОТОВА

Институт черной металлургии НАН Украины

Представлен обзор информационных систем для работы с документально-фактографическими базами. Описан метод хранения информации в банке данных «Металлургия».

Представлений огляд інформаційних систем для роботи з документально-фактографічними базами. Описано метод зберігання інформації в банку даних «Металургія».

The review of information systems for work with documentary and factual bases is presented. The method of storage of information in the databank "Metallurgy" is described.

Введение. Информационная система (ИС) - это совокупность взаимосвязанных элементов, которые обеспечивают сбор, обработку, преобразование, хранение и передачу информации. Для того, чтобы в материальном мире происходили обмен информацией, должны быть использованы источник информации, канал связи, приемник и получатель информации. Среда передачи объединяет источник и получателя информации в Информационную систему.

По сферам применения различают два основных класса ИС: *информационно-поисковые системы и системы обработки данных*. Информационно-поисковые системы ориентированы на извлечение подмножества хранимых сведений, удовлетворяющих некоторому поисковому критерию. Причём пользователей интересует не результаты обработки этих сведений, а сама извлекаемая информация.

Информационные системы подразделяются на *фактографические* и *документальные*. Фактографические системы предназначены для хранения и обработки структурированных данных в виде чисел и текстов. Над такими данными можно выполнять различные операции. В документальных системах информация представлена в виде документов, состоящих из наименований, описаний, рефератов и текстов [1]. Поиск по неструктурированным данным осуществляется с использованием семантических признаков. Отобранные документы предоставляются пользователю, а обработка данных в таких системах практически не производится.

Основной задачей, решаемой в документальных ИС, является поиск документов по их содержанию. Полное решение задачи поиска требует понимания системой смысла запросов. Дескрипторы представляют собой некоторое фиксированное множество слов, в том числе профессиональных терминов, которые, по мнению разработчика конкретной ИС, в наибольшей степени характеризуют содержание ее документального фонда. ИС просматривает текст запроса на неформализованном языке и фиксирует встречающиеся в тексте дескрипторы.

Основные компоненты ИПС [2] – это программные средства, поисковый массив документов, средства поддержки информационного языка системы. Программные средства ИПС служат для организации управления данными (ввода, хранения, защиты, поиска и выдачи). Поисковый массив документов в ИПС обычно называется базой данных. Он представляет собой набор ссылок на документы (или их описаний), хранящий основную информацию о документах и организованный так, чтобы обеспечить быстрый поиск документов. Описание документа зависит от предметной области и состоит из значений атрибутов, характеризующих содержание документа.

База данных (БД) является информационной моделью внешнего мира, некоторой предметной области. В ней, как правило, хранятся данные об объектах, их свойствах и характеристиках. Во внешнем мире объекты взаимосвязаны, поэтому в БД эти связи должны быть отражены. Если связи между данными в БД отсутствуют, то имеет смысл говорить о нескольких независимых БД, имеющих раздельное хранение.

В памяти ЭВМ создается динамически обновляемая модель предметной области, что обеспечивает соответствие базы данных текущему состоянию программного обеспечения. Одни и те же данные БД могут быть использованы для решения многих прикладных задач. Этим база данных принципиально отличается от любой другой совокупности данных внешней памяти ЭВМ.

Типы структур данных. Структуризация данных базируется на использовании концепций "агрегации" и "обобщения". Первый вариант структуризации данных был предложен Ассоциацией по языкам обработки данных (Conference on Data Systems Languages, CODASYL) (рис.1).



Рис. 1. Композиция структур данных

Элемент данных – наименьшая поименованная единица данных, к которой СУБД может обращаться непосредственно и с помощью которой выполняется построение всех остальных структур.

Агрегат данных – поименованная совокупность элементов данных внутри записи, которую можно рассматривать как единое целое.

Запись – поименованная совокупность элементов данных, не входящий в состав никакого другого агрегата.

Структура хранимых данных. Единицей хранения данных в БД является **хранимая запись**.

Хранимая запись состоит из двух частей:

1. *Служебная часть.* Используется для идентификации записи, задания её типа, для кодирования значений элементов записи.
2. *Информационная часть.* Содержит значения элементов данных.

Созданный в Институте черной металлургии банк данных "Металлургия", к настоящему времени содержит большие объемы документально-фактографической информации о свойствах металлургических расплавов. Для хранения информации в БД "Металлургия" был выбран метод хранения каждого документа в виде отдельной записи с иерархической структурой полей.

Целью настоящей работы является формализация архитектуры системы хранения документально-фактографических данных банка "Металлургия".

Постановка задачи. Первые версии хранения данных банка "Металлургия" работали с чисто текстовой информацией. Информация и метainформация не разрывались и представлялись в виде непрерывного текста. Это позволяло 100% отображать исходные тексты и фактографию. Однако, расширение видов хранимой информации в банке, заставило искать другие адекватные пути [3].

В настоящее время, информация в БД храниться в блочном виде (*таблица 1*). Блоки подразделяются на служебные и информационные. Служебные блоки описывают общие и специфические характеристики БД. К общей характеристике относятся: тип версии базы, наличие поисковых индексов, тип хранимой информации. Специфические характеристики конкретизируют: ссылки на однотипные блоки, объем текущего блока, тип блока. Информационные блоки хранят сами данные.

Таблица 1. Структура базы

Заголовок базы				
Версия	Индекс документа	Индекс таблицы	Индекс графики	
Количество полей схемы	Количество документов	Количество полей таблиц	Количество графиков	Количество групп поиска

Информационные блоки содержат непосредственно сами данные. В связи с переменной длиной как самих записей, так и полей, положение блока на носи-

тели не может быть вычислено априори, то используется индекс положения блока (таблица 2).

Таблица 2. Индекс блока

Тип блока
Номер типа блока
Длина (указатель) блока

Тип блока определяет: текст, таблицу, графику. Номер типа блока определяет порядковый из отсортированного перечня текущих видов (для текста и таблиц). Длина блока определяет текущую длину на носителе. Для текста выбираются все наименования полей из базы, и отсортированный номер определяет номер типа блока. Для таблиц (описываемых наименованием каждой таблицы в пределах документа) номер определяется отсортированным наименованием таблицы.

Таблицы являются структурами второго уровня иерархии документа. Поэтому для таблиц существует свой описатель хранения на носителе (таблица 3).

Таблица 3. Индекс таблицы

Количество строк
Количество столбцов
Номер документа
Длина хранимой таблицы

Для ускоренного поиска не структурированной информации в БД используется индексирование выделенных текстовых полей (группы поиска). Количество и объем индексированных полей не ограничивается, но длинные поля (>255) усекаются.

Разнообразие исходного описания таблиц для разных документов вынуждает использовать индексирование (таблица 4), что увеличивает скорость отклика запроса.

Таблица 4. Поисковые образы таблиц

#Шлак; <Ссылка>;
Шлак 2; <Ссылка>;
#Вязкость; <Ссылка>;
Вязкость2; <Ссылка>;
#Электропроводность; <Ссылка>;

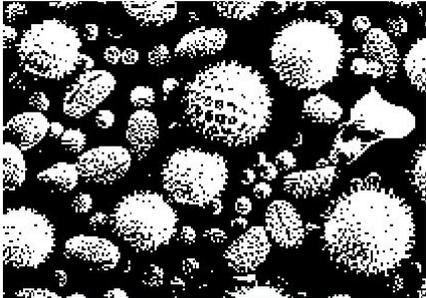
Хранение данных базы в файле предполагает структурирование информации. Легче всего поддается структурированию фактографическая информация в связи со своей внутренней предопределенностью. Слабо поддается структурированию документальные данные. Выделение структур в документальных частях позволяет отнести их к определенному виду, но для разных документов не всегда возможны пересекающиеся структуры. В связи с этим, структурные части документов по всей базе будут иметь пропуски для некоторых полей (таблица 5).

Таблица 5. Виды неполного представления документов базы «Шлак».

№ доку-	К С	Назва зва-	Вяз-кость	Электропроводность
21	+	+	+	
34	+	+	+	+
44		+	+	

БД «Металлургия» работает с записями, хранящими поля в виде блоков (таблица 6) со структурой характеризующей тип поля, поэтому отсутствие некоторых полей сказывается положительно на уменьшение объема базы и на увеличении скорости выборки информации. В записи хранятся только текстовые поля, а на структуры второго порядка (таблицы, графика) хранятся указатели. Каждая структура второго порядка хранится в отдельной записи (блоке). Такой механизм позволяет оптимизировать поиск информации, добавление и корректировку

Таблица 6. Пример документа

1.КС.2.Реферат.3.Издание.4.Шлак.5.Рис.1.
1.MgO,CaO,Al2O3,SiO2.
2.Описаны металлургические шлаки.
3.Днепропетровск. Институт черной металлургии.
4.Шлак. MgO=; CaO=; Al2O3=; SiO2=; 40;50;2;8; 37;50;2;11; 30;60;2;8;
5. Рис.1. 

Фактография документально-фактографических баз (таблица 4) имеет различные формы представления: числовые, текстовые таблицы, графика, анимация. Каждая из выше представленных форм различаются внутренним форматом представления. Представление текстовых таблиц не требует особых средств хранения и позволяет хранить поля переменной длины. Основная обработка таких объектов переносится на стандартные средства обработки информации. В случае числового представления таблиц и хранения их в реляционном

виде позволяет использовать методы работы с иерархическими базами, что дает возможность обрабатывать большие объемы фактографических данных. Для обработки таблиц необходимо вводить признак вида таблицы, позволяющий однозначно проводить необходимый вид обработки.

Таблицы фактографических данных в БД «Металлургия» в основном представляется в текстовом виде в реляционной форме. Каждая таблица имеет заголовок и поля, что делает ее уникальной в базе и накладывает требования на увязку ее с другими таблицами (однотипность названия для семантически связанных столбцов).

Графика может иметь два вида представления в базе. В одном случае всю графику вносят в базу, в другом случае база хранит только ссылки, а сама графика в файлах вне базы. При малых объемах анимации, ее также можно хранить в базе, при больших объемах желательно выносить во внешние файлы. При частом динамическом обновлении базы внешнее хранение графики представляется целесообразным для повышения скорости обновления базы, в противном случае графику можно хранить в базе.

Анимацию также можно хранить в базе, при больших объемах желательно выносить во внешние файлы. При частом динамическом обновлении базы внешнее хранение графики представляется целесообразным для повышения скорости обновления базы, в противном случае графику можно хранить в базе.

Выводы

Таким образом, для полноты хранения вышеописанной информации используется блочно-индексный способ представления данных в файле. Каждый тип информации идентифицируется указателем, позволяющим переходить к необходимому отрезку информации. Каждый элемент однотипной информации идентифицируется указателем и длиной, что позволит выполнять поиск по соответствующим признакам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тогобицкая Д. Н. О паспортизации экспериментальных материалов для банка данных «Металлургия» / Д. Н. Тогобицкая, Г. И. Жмойдин, Э. В. Приходько [и др.] // Изв. ВУЗов. Черная металлургия. — 1988. — № 8. — С. 136–139.
2. Тогобицкая Д. Н. Развитие и актуализация математического обеспечения банка данных «Металлургия» / Д. Н. Тогобицкая, Ю. М. Лихачев, О. И. Варивода // Тезисы 2-го Всесоюзного совещания «Базы физико-химических и технологических данных для оптимизации металлургических технологий». — Курган. Полиграфист. — 1990.
3. Тогобицкая Д. Н. Оптимизация металлургических технологий и концепция создания информационно-интеллектуальных систем / Д. Н. Тогобицкая, А. Ф. Хамхотько, Ю. М. Лихачев // Фундаментальные и прикладные проблемы черной металлургии. Сб. науч. тр. — Киев. Наукова думка. — 1995. — С. 242–249.

пост. 15.06.12