

4. *Лисиенко В.Г., Волков В.В., Гончаров А.Л.* Математическое моделирование теплообмена в печах и агрегатах. Киев: Наукова думка, 1984. 232 с.
5. *Невский А.С.* Лучистый теплообмен в печах и топках. М.: Металлургия, 1971. 439 с.
6. *Кривандин В.А., Арутюнов В.А., Белоусов В.В. и др.* Теплотехника металлургического производства : учеб. пособие для вузов. Т. 1. М.: МИСиС, 2002. 608 с.
7. *Лисиенко В.Г., Шлеймович Е.М., Ладыгичев М.Г., Санников С.П., Щелоков Я.М.* Температура: теория, практика, эксперимент : справ. изд. В 3-х т. Т. 1, кн. 2 : Методы контроля температуры / под ред. В.Г. Лисиенко. М.: Теплотехник, 2009. 339 с.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ВАГРАНОЧНОГО ПРОЦЕССА

© И.А. Гунько, О.В. Матюхин, В.И. Матюхин, 2012

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург*

При изучении дисциплин теплотехнического цикла студенты в зависимости от поставленных задач и условий должны получить знания о составлении материальных балансов, инженерных методах расчета тепловых процессов и конструктивных параметров агрегата.

В настоящее время наблюдается рост тенденции к информатизации учебного процесса, создаются информационные модули, лабораторные практикумы, формируются базы данных, отражающие всю необходимую для работы информацию в четко структурированном и целостном виде. Это значительно упрощает и улучшает качество обучения студентов. Цель данной работы – разработать информационную систему для расчета ваграночного процесса плавки. Предлагаемое программное обеспечение позволит систематизировать данные и улучшить эффективность учебного процесса студентов, обучающихся по специальностям металлургического профиля, более корректно производить оценку уровня знаний с меньшей затратой времени.

Программное обеспечение предназначено для автоматизации учебного процесса. Оно позволит проводить лабораторные работы, автоматически рассчитывать теплотехнические задачи и предоставлять пользователю результаты в численном виде, графическую интерпретацию полученных результатов в виде графиков и диаграмм, возможность печати отчетов. Использование данного программного средства направлено на обеспечение удобства проведения практикумов по учебным дисциплинам металлургического профиля, возможности получения базовых знаний студентов по предметной области, для наглядного отображения и структурирования данных, используемых преподавателем.

Программный продукт написан с использованием среды разработки MS Visual Studio.NET 2010 на языке программирования C#. В его основе лежит разработка клиентского модуля. База данных была создана в среде SQL Server 2008.

C# – объектно-ориентированный язык программирования, который поддерживает инкапсуляцию, наследование и полиморфизм. Он имеет прекрасную поддержку компонентов, надежен и устойчив благодаря использованию обработки исключений, является одним из базовых языков современных платформ.

Microsoft SQL Server – система управления реляционными базами данных (СУБД). Основной используемый язык запросов – Transact SQL, является реализацией стандарта по структурированному языку запросов (SQL) с расширениями. Используется для работы с базами данных размером от персональных до крупных баз данных масштаба предприятия, конкурирует с другими СУБД в этом сегменте рынка. Для обеспечения доступа к данным Microsoft SQL Server – интерфейс взаимодействия приложений с СУБД.

В процессе разработки программного средства выполнены следующие задачи:

- создана архитектура программной системы;
- выполнена реализация методики расчета ваграночного процесса плавки;
- разработан пользовательский интерфейс программы: объекты ввода данных и визуализации результатов расчета.

Архитектура разработанного программного средства приведена на рис. 1.

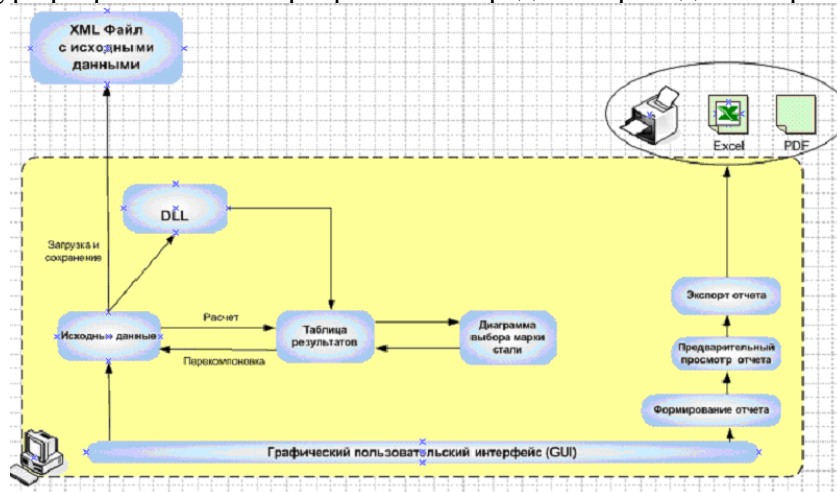


Рис. 1. Архитектура программного обеспечения

В основу теплотехнического расчета вагранки положена известная методика расчета ваграночного процесса плавки чугуна. Идея данной методики заключается в расчете конструктивных параметров вагранок с вторичным дутьем, расчете материального и теплового балансов ваграночной плавки, а также расчете параметров мокрого пылеуловителя и степени очистки ваграночных выбросов. Для проверки корректности алгоритма расчета создан расчетный файл с использованием пакета MS Office Excel.

Технология реализации программного продукта основывается на использовании динамически подгружаемой библиотеки dll. В данную библиотеку закладывается весь математический аппарат, реализованный в данном программном продукте. Преимущество данного подхода заключается в возможности модернизации алгоритма расчета, внесения дополнений и расширений без перекомпиляции программы. Программный интерфейс, с которым непосредственно работает пользователь, выполнен в виде отдельного программного модуля, основанного на взаимодействии с базой данных Microsoft SQL Server, в которой хранится вся информация, а управление осуществляется с помощью клиентского приложения.

С загрузки стартового окна начинается работа с программным обеспечением, предусматривающая авторизацию пользователя при входе в систему. Это необходимо для разделения прав при работе с приложением между простыми пользователями и администраторами. Администратором выступает преподаватель, он имеет возможность формировать и дополнять информацию по предметной области, а также заносить новых пользователей.

Простыми пользователями являются студенты, при входе в систему им предлагается выбрать номер академической группы, фамилию, ввести пароль.

Далее осуществляется переход в главный модуль. Другие модули программного средства предназначены для проведения лабораторных занятий и практических работ по теплотехническим дисциплинам. Каждый блок реализует расчет конкретной теплотехнической задачи и включает такие возможности как ввод и корректировка исходных данных, представление полученных результатов в виде графической информации, вывод отчетов, предусмотрена так же возможность импортирования данных для сохранения в форматы PDF, XLS.

В работе выполнен теплотехнический анализ различных вариантов работы вагранки с использованием разработанного программного продукта. Результаты анализа позволяют установить, что пользователю в условиях производства рациональнее выбрать для более эффективной работы данного металлургического агрегата.

Дополнительной функцией программного продукта является возможность подбора температуры, изменения состава сырья и материалов ваграночного процесса плавки. Данная функция реализована в программе для того, чтобы обеспечить повышенную точность теплотехнических расчетов и подобрать оптимальный режим работы для ваграночного процесса плавки.

Программный продукт может быть использован в учебном процессе для изучения дисциплин металлургического профиля. В дальнейшем планируется установить данное ПО в компьютерные классы для проведения преподавателями лабораторных практикумов и осуществить размещение базы данных на сервере кафедры.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ДОМЕННОЙ ШИХТЫ

© Е.А. Девятых, В.В. Лавров, Н.А. Спирин, 2012

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург*

В докладе представлены результаты разработки программного обеспечения для расчета оптимального соотношения флюсов и железорудных материалов на заданную основность шлака [1; 2]. Объект информатизации представляет собой доменную печь – агрегат непрерывного действия, предназначенный для получения чугуна заданного состава. Исходным сырьем является шихта, состоящая из кокса, железорудных материалов, флюсов. Также в печь подается воздух, обогащенный кислородом (иногда с добавками природного газа). Продуктами являются: чугун, шлак и доменный газ.

Необходимость разработки данной программы вызвана потребностью инженерно-технологического персонала в автоматизации процесса обоснованного выбора состава доменной шихты с целью снижения расходов железорудных материалов, кокса и флюсов.

Основными целями разработки программного обеспечения являются: расчет оптимального соотношения флюсующих компонентов на заданную основность шлака, расчет соотношения железорудных материалов, графическое представление результатов расчетов, создание отчетной документации.

Фрагмент интерфейса программы представлен на рис. 1.