

ТИХОМИРОВ Ю.С., КУЗЬМЕНКО В.И. к. т. н., проф.

РАЗРАБОТКА ОБУЧАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕПЛОВЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КАМЕРНЫХ ПЕЧЕЙ

Была разработана методика расчета камерных печей, включающая в себя: расчет горения топлива, расчет времени нагрева заготовок, определение размеров рабочего пространства печи, выбор кладки и определение наружных размеров печи, расчет теплового баланса и определение расхода топлива, расчет основных технико-экономических показателей работы печи.

Для реализации методики создан алгоритм и программа расчета камерной печи под названием Heat v2 Professional (рис.1). Она позволяет в автоматическом режиме выполнять расчеты по нагреву металлических заготовок под ковку и штамповку в камерных печах с постоянной температурой рабочего пространства, анализировать влияние теплофизических параметров, вида топлива, конструкции топливо сжигающих устройств и расположения заготовок на поду печи на время нагрева, скорость нагрева, «массивность» тела и т.д.

Исходными параметрами являются:

1. Размеры нагреваемой заготовки (диаметр и длина);
2. Марка материала заготовки;
3. Температура рабочего пространства печи;
4. Начальная и конечная температуры нагреваемой заготовки;
5. КПД горелки;
6. Вид и состав топлива;
7. Размещение заготовок (варьируемый параметр):
 - 7.1. Расстояние между заготовками;
 - 7.2. Расстояние между рядами;
8. Количество рядов и количество заготовок в ряду;

Главные особенности программы:

- **Простота использования.**

- **Автоматический режим расчета.** В этом режиме программа автоматически выбирает необходимые промежуточные параметры так что бы обеспечивался приемлемый результат расчета.

- **Ручной режим расчета.** Если вас не устраивает результат работы АРОП, вы можете выключить его, выбрав режим «Лабораторный расчет». В этом режиме пользователь сам может выбрать температурный режим, число рядов и количество заготовок в ряду и прочие параметры. Вы сами подбираете необходимые значения, чтобы обеспечить оптимальные размеры печи, величину садки, коэффициент загрузки пода, температуру горения топлива и т.д.

- **Высокая точность расчетов.** Точность расчёта оценивалась при решении тестовых задач. Погрешность не превышает допустимую. Был реализован расчет $C_{Г.К.М.} \left[\frac{Вт}{м^2 \cdot К} \right]$ - приведенного коэффициента лучеиспускания между продуктами горения, внутренней поверхностью стены и поверхностью металла с учётом размещения и размеров заготовок, состава продуктов горения, а, следовательно, состава топлива и размеров рабочего пространства печи. Расчет данного коэффициента позволяет значительно повысить точность расчета времени нагрева заготовки и, как следствие, всех остальных параметров.

- Полное решение поставленной задачи.
- Отчеты и сохранение результатов.
- Встроенная справочная система.

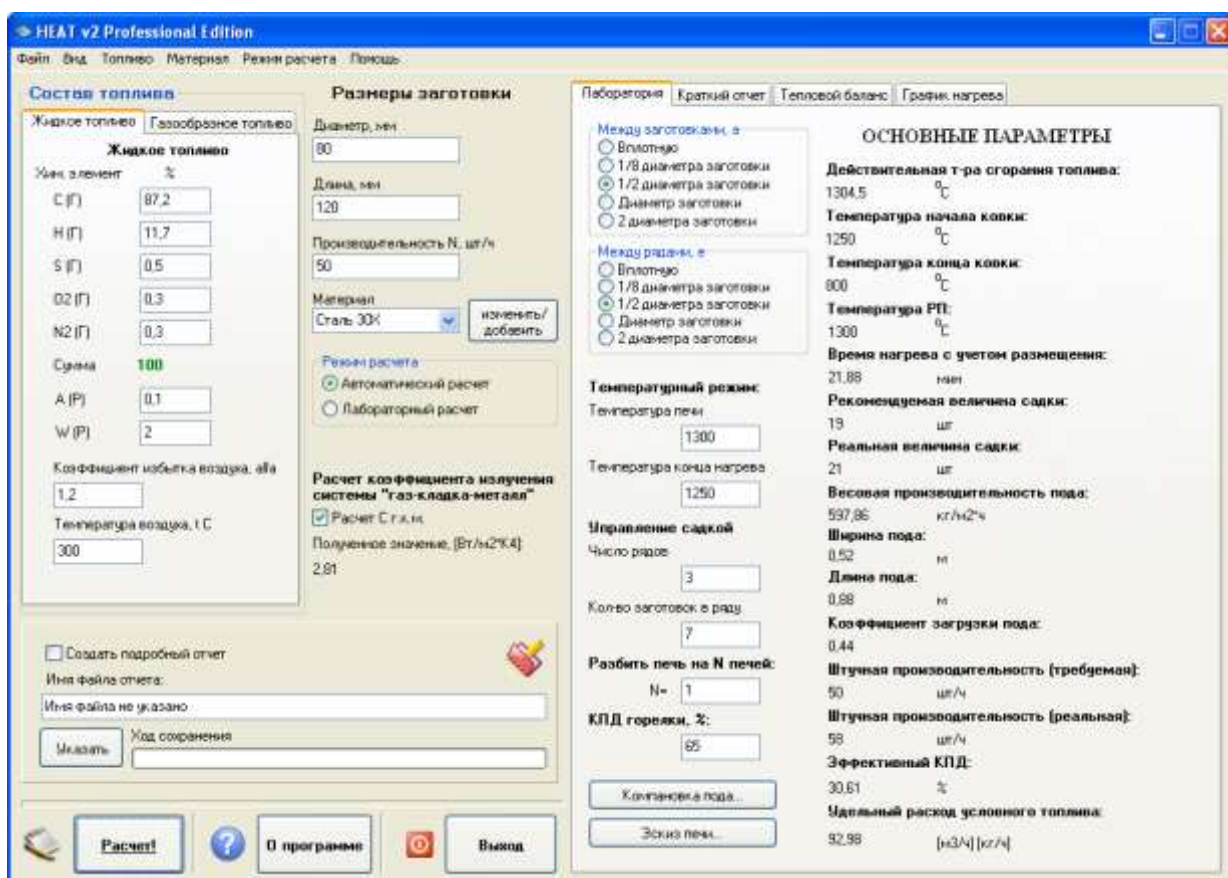


Рисунок 1 - Главное окно программы

Программа **Heat v2 Professional**:

- позволяет ускорить технические расчеты и повысить их точность, в тоже время она является обучающей и позволяет исследовать влияние теплофизических параметров печи и заготовки на процесс нагрева.
- позволит студентам-дипломникам быстро выполнить расчет печи по горячей штамповке, что сэкономит им немало времени
- сделает инженерный расчет печи необходимый для ее строительства

Список литературы: 1. Телегин А.С., Авдеева В.Г. Теплотехника и нагревательные устройства: Учеб. Пособие для машиностроительных техникумов по специальности "Ковочно-

штамповочное производство”. – М.: Машиностроение, 1985, - 249 с., ил. **2.** *Скворцов А.А., Акименко А.Д., Кузелев М.А.* Нагревательные устройства. – М.: Высшая школа, 1965, - 443 с. **3.** Ковка и штамповка: Справочник. В 4-ч т./Ред. совет: *Е.И. Семенов и др.* – М.: Машиностроение, 1985, - Т.1. Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка/Под ред. Е.И. Семенова. 1985. 568 с., ил. **4.** *Казанцев Е.И.* Промышленные печи: Справочное руководство для расчета и проектирования. М.: Металлургия, 1975, - 367 с.