



Рисунок 2. Графік НДС поршня

С помощью подобной работы можно выполнить следующие задачи:

- Уменьшить стоимость модели за счет проведения ее испытания на компьютере вместо дорогостоящих эксплуатационных испытаний.
- Сократить время, необходимое для представления продуктов на рынок, путем уменьшения количества циклов разработки изделия.
- Улучшить изделия посредством быстрой проверки сразу большого количества концепций и сценариев перед принятием окончательного решения, тем самым предоставляя вам дополнительное время на обдумывание новых конструкций.

УДК 621.745.55

**К.С. Радченко, М.М. Ямшинский, Г.Е. Федоров**

Национальный технический университет Украины «КПИ», Киев

## **ПАРАМЕТРИЧНІ ДІАГРАМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОКАЛИНОСТІЙКОСТІ ХРОМОАЛЮМІНІЄВИХ СТАЛЕЙ**

У багатьох випадках під час виробництва литих деталей із жаростійких, жароміцних, корозійностійких і зносостійких сплавів виникає необхідність через процеси додаткового легування, мікролегування або модифікування покращити хоча б окремі їх властивості. Проте через брак як теоретичної, так і практичної інформації з цих питань немає можливості в умовах виробництва використовувати

вати на високому рівні ці корисні процеси, а тому такі технології не відзначаються стабільністю і потребують постійного удосконалення.

У роботі розглянуто питання щодо впливу хімічного складу хромоалюмінієвих сталей на їх основну експлуатаційну характеристику – окалиностійкість.

Найперспективнішим матеріалом для виготовлення жаростійких виливків масового використання є хромоалюмінієві сталі, які набагато дешевше хромонікелевих і мають високу окалиностійкість. Широкому застосуванню цих сплавів у промисловості перешкоджають гірші, в порівнянні із хромонікелевими сталями, механічні властивості при кімнатних і високих температурах, технологічність і деякі інші властивості.

Дослідженнями встановлено, що алюміній істотніше підвищує жаростійкість сталі в порівнянні з хромом. Це пояснюється тим, що висока швидкість дифузії алюмінію у фериті й мала іонна провідність оксидного шару  $Al_2O_3$  сприяють значному зниженню швидкості окалиноутворення. На поверхні металу формується захисна плівка з оксидів хрому й алюмінію типу шпінелі. Процентне співвідношення  $Al_2O_3$  й  $Cr_2O_3$  в шпінелі визначається концентрацією в сталі цих елементів і температурою окиснення.

Для виготовлення литих деталей, які працюють в умовах високих температур та агресивних середовищ слід використовувати хромисті або хромоалюмінієві сталі після підвищення їх властивостей мікролегуванням і модифікуванням.

Взагалі оцінку жаростійкості матеріалу визначають через кінетичні залежності при декількох температурах та проводять досліди при чотирьох температурах, що дає достатньо надійну та наочну характеристику матеріалу за звичайних методів оцінки його жаростійкості, проте загальний обсяг досліджень буде дуже великий.

Суттєвою перевагою параметричної діаграми є те, що однією лінією на ній відображено уся безліч результатів випробовувань металів на окалиностійкість за умов різних температур і при різній тривалості випробовувань. За допомогою параметричних діаграм можна визначити збільшення маси або глибину корозії при будь-яких заданих значеннях температури та часу експлуатації металу.

Досліджено сталі хімічного складу, %: C = 0,35...0,42; Si = 0,36...0,66; Mn = 0,32...0,56; S = 0,017...0,022; P = 0,014...0,025.

Для вирішення поставленого завдання досліджено залежність властивостей хромоалюмінієвої сталі від її хімічного складу за основними компонентами.

Використовуючи параметричний метод визначення жаростійкості побудована параметрична діаграма жаростійкості, за якою підтвердилися як теоретичні розрахунки, так і результати експлуатації.

Побудована параметрична діаграма жаростійкості дала можливість спрогнозувати період безперервної роботи виробів із експериментальної хромоалюмінієвої сталі до досягнення критичної глибини корозії. Але враховуючи те, що жаростійкі деталі протягом всього терміну експлуатації не працюють безперервно за максимальної температури, то в цьому випадку досягається 15% запас у часі експлуатації.

Метод прискорених випробувань особливо корисний для порівнювання досліджень великої кількості хімічних складів досліджуваних сплавів. У цьому випадку використання параметричних діаграм дає можливість здійснити достатньо повне порівняння їх жаростійкості (а не при окремих температурах або витримках) та зробити на основі такого порівняння більш точний вибір оптимального складу сплаву, який має найвищу жаростійкість.

УДК 665.9

**А.В. Редькина, О.В. Акимов, О.А. Чибичик**

Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», Харьков

### **МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ РОТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ**

Конструкторско-технологическое проектирование деталей и узлов энергетического оборудования не всегда является надежной гарантией обеспечения эксплуатационных свойств в реальных условиях. Причиной этого являются технологические ограничения, а зачастую и полная невозможность выполнения заложенных конструкторами требований к деталям. Такие ограничения связаны, в первую очередь, с недостаточно высоким уровнем развития технологий изготовления деталей машин, особенно, если предполагается использование технологий литейного производства.

Принципиальным является то обстоятельство, что учет технологических возможностей производства является обязательным условием при освоении