

ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ СТАЛІ, ВИХОДЯЧИ ІЗ ДАНИХ МІКРОСТРУКТУРНОГО АНАЛІЗУ

Марія Шаповалова

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут» (Україна)*

MiShapovalova@gmail.com

Останнім часом все частіше застосовуються технології машинного навчання, в тому числі і в промисловості. Створення нейронних мереж для дослідження поведінки матеріалу, дозволяє швидко і якісно оцінити стан зразка, спираючись лише на дані його мікроструктурного аналізу. Такий аналіз матеріалу при різних умовах експлуатації, є метою багатьох досліджень.

Ключовим завданням даної роботи є оцінка матеріалу, створення зв'язу між зображенням його мікроструктури і властивостями. Була створена база даних сталей, що містить інформацію про марку сталі, хімічний склад, технології обробки та безпосередньо зображення мікроструктури. У роботі ставилося за мету створити алгоритм оцінки хімічного складу речовини та механічних властивостей матеріалу, розпізнаючи дані зображення, та з ймовірністю визначати марку сталі, найбільш близьку до такого хімічного складу.

Використовуючи мову програмування Python створювався алгоритм розпізнавання і аналізу мікроструктури засобами CNN (згорточна нейронна мережа), що забезпечує часткову стійкість до змін масштабу, повороту, ракурсу зображення та іншим спотворенням. Завдяки топології такої мережі можливий перехід від великого числа вхідних сигналів до обмеженого числа виходів. На вхід мережі подавалися зображення 200x200 пікселів, у відтінках сірого, а на виході отримували відсотковий вміст 7-мох хімічних елементів для кожної мікроструктури. В якості функції активації обрана сигмоїда, що дозволяє підсилювати слабкі сигнали і не перенасичується з сильних сигналів. Навчання нейронної мережі відбувалося з учителем. Проводилась перевірка адекватності отриманого рішення на тестовій вибірці.

Створений підхід дозволяє зв'язати хімічний склад матеріалу та його механічні властивості із зображенням мікроструктури досліджуваного зразка.

DETERMINATION OF THE STEEL COMPOSITION BY ITS MICROSTRUCTURE

In the course of the work, a neural network was created yields a conclusion about the chemical state of steel from the image of its microstructure.