

который позволяет достаточно просто и динамично получать информацию об экологической ситуации и эффективности природных мероприятий.

Современная эколого-экономическая политика Республики Узбекистан направлено на осуществление перехода от защиты отдельных элементов природы к всеобщей защите экосистем; на формирование финансовых ресурсов для охраны и восстановления окружающей среды; совершенствования экономического механизма управления охраной окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов; обеспечение экологической безопасности.

В связи с усилением экологических требований в природно-технических системах на базе гидроузлов, остро ставится вопрос об их соблюдении всеми участниками водохозяйственного комплекса и, в частности, на эксплуатируемых гидроузлах с действующими ГЭУ.

Список использованных источников:

1. Васильев Ю.С. Влияние плотин и водохранилищ на окружающую среду // Проектирование и строительство больших плотин. – М.: Энергоиздат, 1982. Вып. 7.
2. «Гидроэнергетика и гидротехника: проблемы строительства, эксплуатации, экологии и подготовки специалистов». Сборник трудов Международной научно-технической конференции Самара-Волгоград-Самара, 30 мая – 3 июня 2002 г.
3. «ENERGY SAVING TECHNOLOGIES & ENVIR – ONMENT». Proceedings of the International conference 29-31 March 2004, Irkutsk.

Уханьов О.В.

студент,

Хмельницький національний університет

АПРОКСИМАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРАХУНКУ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ ПРИ ОБРОБЦІ МЕТАЛІВ

Із розвитком галузі машино будівництва, та супровідних галузей, які забезпечують матеріальну базу для неї, постає питання оновлення бази знань для механічної обробки металів. Такі тривіальні процеси, як свердління, точіння, розсвердлювання, зенкерування потребують значної уваги зі сторони теоретичних розрахунків, перед початком безпосередньої обробки заготовок. Це обумовлено тим, що для кожного із типу обробки, для кожної із груп матеріалів, існують вже апробовані підходи, згідно з якими матеріал треба оброблювати. Однак це є доволі незручним, коли, наприклад, з'являються нові сплави металів, для обробки яких необхідно спочатку розробляти методи обробки, а вже потім безпосередньо працювати із заготовками.

Перед залученням до виробництва нових сплавів необхідно провести розрахунок та калібрування робочих режимів для кожного із типів механічної обробки [1]. Апроксимація цих робочих режимів здатна заощадити час та ресурси, необхідні для дослідження. Можливим методом рішення подібної проблеми є апроксимація цих методів обробки (режимів різання далі). А саме, апроксимація відносно вже розроблених режимів різання. Легітимність

подібного рішення обумовлена тим, що вже розраховані режими різання спираються на цілу базу механічних характеристик металів, деякі з яких навіть властиві цілим групам металів, що дозволяє їх вільно класифікувати [2]. А, оскільки класифікація можлива, то варто лише занести механічні характеристики нового матеріалу, відповідним чином класифікувати, та отримати приблизне значення режимів різання, спираючись лише на сусідні входження до вихідного класу методів обробки [3].

Отже, головною метою цієї роботи є встановлення факту доцільності використання апроксимації режимів різання для нових матеріалів. Для досягнення цієї мети необхідно виконати наступні завдання:

- створити вибірку вхідних;
- розраховувати режими різання для доповнення вибірки вхідних даних;
- виокремити із вхідної вибірки тестову та навчальну групи;
- обрати класифікатор, та навчити його навчальною групою;
- спрогнозувати значення режимів різання тестової групи.
- перевірити величину похибки.

Вхідні данні. За основу для генерування статистики було взято було взято таблицю механічних властивостей із довідника Косілова-Мещерякова [4]. Перелік вхідних даних (механічних властивостей):

- твердість за Брінеллем;
- границя міцності;
- границя плинності;
- границя витривалості;
- відносне видовження;
- ударна в'язкість;
- модуль пружності;
- коефіцієнт Пуассона;
- питома вага.
- коефіцієнт лінійного розширення

Граничні умови, а також і параметри ріжучого інструменту є наступними:

- виконувана операція: свердління;
- заготовку закріплено міцним хватом;
- діаметр вхідного отвору становить 5 мм.;
- глибина входження свердла 15 мм.;
- матеріал заготовки сірій чавун.

Множина вихідних даних становить:

- подача;
- період стійкості інструменту;
- швидкість різання;
- осьова сила.

Аналітично розрахувавши режими різання, сформувавши та доповнивши необхідні вибірки, необхідно було обрати метод, за правилами якого виконувалася б апроксимація. До уваги було взято наступні методи: дерева рішень [5], алгоритм «random forest» [6], алгоритм C4.5 [7], нейронні мережі [8].

Спираючись на функціональні можливості нейронних мереж та на рівень реалізації розглянутих методів у середовищі «дата майнінгу» «RapidMiner», методом апроксимації даних було обрано нейронні мережі.

Поставлене завдання виконане за допомогою середовища «RapidMiner», у якому було створено та навчено нейромережу, яка виконувала апроксимацію. Оскільки подача та період стійкості інструменту є однаковими для того класу чавуну, над яким проводився експеримент, апроксимація виконувалась лише для осьової сили та швидкості різання.

Було досягнуто наступних результатів при прогнозуванні осьової сили та швидкості різання.

Таблиця 1

Табличне	Прогноз
77,97056	82,254
77,32252	79,558
68,60467	65,278
63,13995	63,516
54,91066	55,27

Джерело: розроблено автором

З таблиці 1 видно, що прогнозовані дані приблизно відповідають дійсним, середня похибка (помилка) становить 2,89%.

Набагато кращі результати маємо для осьової сили – таблиця 2, де середня похибка становить 0,54%.

Таблиця 2

Табличне	Прогноз
277,9484	275,419
238,3755	237,637
251,9066	252,404
261,7446	259,099
279,1701	280

Джерело: розроблено автором

Проаналізувавши отримані результати маємо, що отримана середня похибка для кожного із проведених тестів є надзвичайно малою (при застосуванні режимів різання допускається похибка 5-10%, а максимальна похибка в нашому експерименті становить 2,89%)

Тому, виконана робота дозволяє стверджувати про доцільність подальшого дослідження у даній сфері. Ця робота була виконана із вибіркою у 50 елементів, що у масштабах існуючих найменувань металів є «невеликою». Тому, розширивши вхідну базу, застосувавши альтернативні методи класифікації, можна буде досягти надзвичайно точних результатів. І через це, дослідження такого характеру буде проводитись у майбутньому.

Список використаних джерел:

1. Богуслаєв В. О. Основи технології машинобудування: Навч. посібник / В. О. Богуслаєв, В. І. Ципак, В. К. Яценко. – Запоріжжя: Мотор СІЧ, 2003. – 336 с.
2. Абрамов Ю. А. Справочник технолога-машиностроителя: в 3 т. / Ю. А. Абрамов, В. Н. Андреев, Б. И. Горбунов, Э. Г. Грановский, К. Г. Громаков, Ю. И. Дворов; за ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. Т. 3. – 496 с.
3. Breiman L. (1996). Bagging Predictors. «Machine Learning, 24»: pp. 123-140.
4. Косилова А. Г., Мещеряков Р. К. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 1 / Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение-1, 2001 г. – 912 с., ил.
5. Quinlan J. R. (1987). «Simplifying decision trees». International Journal of Man-Machine Studies. 27 (3): 221
6. Prinzie, A., Van den Poel, D. (2008). «Random Forests for multiclass classification: Random MultiNomial Logit». Expert Systems with Applications. 34(3): 1721–1732.
7. Quinlan J. R. C4.5: Programs for Machine Learning. Morgan Kaufmann Publishers, 1993.
8. Штовба С. Д. Інтелектуальні технології ідентифікації залежностей / С. Д. Штовба, В. В. Мазуренко. – Вінниця, ВНТУ, 2014. – 116 с.

Федосов О.В.*викладач;***Карпович О.В.***кандидат технічних наук, доцент,**Дніпропетровський національний університет
імені Олеся Гончара*

**ПІДВИЩЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗВАРНИХ
З'ЄДНАНЬ ВИСОКОМІЦНИХ ТИТАНОВИХ СПЛАВІВ
ДЛЯ ВИРОБІВ РАКЕТНО-КОСМІЧНОЇ ТЕХНІКИ**

В авіаційній і ракетно-космічній техніці титан і його сплави використовуються як метал з підвищеною питомою міцністю для виготовлення великогабаритних виробів різного призначення. Найбільш перспективними є високолеговані термічно-зміцнювані титанові сплави, які дозволяють реалізувати оптимальне поєднання фізико-механічних і конструктивних властивостей виробів, виготовлених електронно-променевим зварюванням (ЕПЗ).

Ціль роботи полягає в дослідженні впливу теплових процесів, що протікають в зоні термічного впливу (ЗТВ), отриманні якісного зварного з'єднання, за рахунок застосування методів математичного моделювання електронно-променевого зварювання високоміцних титанових сплавів для визначення технологічних параметрів процесу зварювання.

Можливість підвищення ударної в'язкості ЗТВ була виявлена під час дослідження впливу швидкостей охолодження в діапазоні 10...600°C/с на ударну в'язкість ЗТВ. Покращення властивостей ЗТВ можливе, якщо відпал виконувати електронним променем, який під час повторного проходу забезпечить більш вузький зварний шов, ніж отриманий після основного зварювального режиму [1].