



Рис. 1. Нормалізована матриця плутанини результатів класифікації захворювань рослин на датасеті PlantVillage

Аналіз матриці плутанини показує, що більшість класів мають високі значення на головній діагоналі, що свідчить про коректну класифікацію зображень здорових рослин та типових захворювань. Особливо високі показники спостерігаються для класів із чітко вираженими візуальними ознаками, таких як Apple__Apple_scab, Potato__Late_blight та Tomato__healthy.

Водночас зафіксовано певну кількість помилок між класами, які мають подібні симптоми ураження, наприклад між різними видами плямистостей або ранніми та пізніми стадіями хвороб. Це свідчить про обмеження датасету PlantVillage, який здебільшого містить лабораторні зображення з однорідним фоном, та вказує на необхідність подальшого донавчання моделей на реальних польових даних.

У роботі продемонстровано ефективність застосування згорткових нейронних мереж для задач автоматизованого моніторингу стану посівів та виявлення шкідливої рослинності. Аналіз результатів на основі PlantVillage Dataset і матриці плутанини підтвердив високу якість класифікації більшості класів. Подальші дослідження доцільно спрямувати на адаптацію моделей до реальних польових умов, розширення датасетів та оптимізацію швидкодії системи для використання в режимі реального часу.

УДК 620.179.621.112

ОСОБЛИВОСТІ ФРИКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ МОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Аліменко С. В., ЗВО 12с(ФМБ) АІ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

Фрикційні матеріали – це матеріали, що працюють в умовах тертя і використовуються в гальмівних та зчеплювальних системах мобільної техніки (автомобілі, трактори, будівельні, сільськогосподарські та спеціальні машини). Фрикційні матеріали для мобільної техніки мають відповідати ряду жорстких вимог: стабільний коефіцієнт тертя в широкому діапазоні швидкостей, навантажень і температур; висока зносостійкість; термостійкість (збереження властивостей при нагріванні до 300–600 °С і вище); механічна міцність і опір руйнуванню; мінімальний знос контртіла (диска, барабана); стійкість до вологи, пилу, мастил та агресивних середовищ; низький рівень шуму і вібрацій.

Фрикційні матеріали зазвичай є композиційними і складаються з: матриці (органічної, металевої або керамічної); армувальних компонентів (волокна: скляні, вуглецеві, мінеральні); фрикційних добавок (графіт, оксиди металів); зв'язуючих речовин (смоли, сплави); модифікаторів тертя та зносу.

Основні типи фрикційних матеріалів: органічні (безазбестові) - м'яка робота, низький шум, обмежена термостійкість, широко застосовуються в легкових авто; металокерамічні (синтеровані) - висока термостійкість і зносостійкість, працюють при великих навантаженнях, використовуються у важкій техніці; керамічні та вуглецеві - надвисока теплостійкість, стабільні фрикційні характеристики, дорожчі, застосовуються у спеціальній техніці.

Порошкові металокерамічні фрикційні матеріали застосовують у важких режимах тертя. Їх роблять на залізній і мідній основах. Найпоширенішими фрикційними матеріалами на основі заліза є ФМК-8 і ФМК-11, МКВ-50А і СМК, а на основі міді – МК-5.

Крім основи і металевих компонентів (*Sn, Pb, Ni* і ін.), що забезпечують міцність, високу теплопровідність і зносостійкість, ці матеріали містять неметалеві домішки азбесту, граніту, оксидів кремнію, сульфідів, нітридів. Спечені порошкові матеріали застосовують для оснащення таких вузлів, що працюють у вузлах тертя без мастила, як дискові гальма, муфти зчеплення автомобілів, фрикційні вузли різних приладів, рідше – для колодкових і стрічкових гальм деяких передавальних пристроїв. Для роботи в надважких умовах тертя, за високих температур використовують вуглець-вуглецеві композиційні матеріали (ВВКМ), добуті на основі вуглецевої матриці і вуглецевих волокнистих наповнювачів [1-4].

Особливості роботи в мобільній техніці: часті змінні режими навантаження; робота в умовах ударів і вібрацій, контакт з брудом, водою, піском, потреба в надійності та довговічності при мінімальному обслуговуванні.

Сучасні тенденції - відмова від азбесту (екологічні вимоги), розробка екологічно безпечних композитів, підвищення ресурсу та енергоефективності, зниження шуму та пиловиділення.

Список використаних джерел.

1. Журавель Д. П. Триботехніка. Курс лекцій. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. 280 с.
2. Журавель Д. П. та ін. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи: підручник для здобувачів вищої освіти. Київ: ЦП «Компринт», 2021. 448 с., іл.
3. Дідур В. А., Журавель Д. П. Технічна механіка рідини і газу. Підручник. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.
4. Дідур В. А., Савченко О. Д., Журавель Д. П., та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі: підручник. 2008. 577 с.

Науковий керівник: Журавель Д. П., д.т.н., проф.