

систем – це складне завдання, оскільки існує багато можливих варіантів для опису несправностей, а деякі з них можуть бути невідомими ефектами в системі. Ці помилки моделі та невідомі ефекти ускладнюють діагностування.

Альтернатива використання моделей для опису взаємозв'язків між несправностями та перешкодами спостереження – це використання даних записаних під час тест-драйвів транспортним засобом. Дані складаються із спостережень зафіксованих при різних несправностях у вантажівці. Ці дані можуть використовувати самостійно або разом з моделями в процесі діагностики.

Останні кілька років з'явилися нові інструменти, такі як StarFrec від Saab Combitech Systems, що дозволяють записувати велику кількість даних під час тривалих тест-драйвів на вантажівках. У майбутньому з'являться інструменти для збору даних з усього парку автомобілів. Ці нові можливості збору даних з транспортних засобів дозволять створити нові підходи для діагностування вантажних транспортних засобів. Однак завжди будуть одиничні несправності або комбінації несправностей з яких не буде існувати попередніх даних.

Максим Олександрович БОНДАРЧУК,
студент Поліського національного університету

Науковий керівник – ПАЛІЙЧУК Володимир Костянтинович,
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри машиновикористання,
мобільної енергетики та сервісу технологічних систем Поліського
національного університету

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ «LiDAR» У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Існує велика різноманітність систем LiDAR, в залежності від того, де вони встановлені. Можна знайти декілька типів: космічні системи LiDAR для виявлення широких полос зі супутників, повітряні системи LiDAR для виявлення областей середньої дальності з літальних апаратів (500...1000 м) та вертольотів (200...300 м). Це дуже затратні технології (> 500 000 €), що використовуються в основному для картографування; вимірювання топографії земель; узгодження лісових доріг; оцінки рослинного покриву; вимірювання глибини морів і океанів; вимірювання відстаней від точок на землі до супутників; а також у військових додатках для систем розпізнавання цілей.

Хоча більшість цих вимірювань проводилися за допомогою датчиків LiDAR, встановлених на літаках або супутниках, вимірювання також можуть базуватися на наземних системах. Наземні системи LiDAR (HCL), наприклад, підходять для формування моделей оточуючого середовища, моделювання міст чи архітектурних систем, для мобільних систем дорожнього картографування та для визначення параметрів інвентаризації лісу. Будинки, поверхня ландшафтів, а також дерева мають зазвичай великі розміри і демонструють

незначні зміни протягом тривалих періодів, але сільськогосподарські культури мають високу динаміку росту та короткий життєвий цикл, тому з метою управління виробництвом сільськогосподарських культур, поточна інформація потрібна – іноді протягом хвилини або секунди. Саме тому багато сільськогосподарські машини повинні обладнані власними датчиками для виконання операцій у режимі реального часу, оскільки у такому режимі неприйнятне використання повітряних систем LiDAR для сільськогосподарських цілей.

Сільськогосподарське виробництво в наш час прагне до більшої точності та автоматизації виконуваних операцій, зі зменшенням впливу на навколишнє середовище. Впровадження точного землеробства (ТЗ) – одна з перших десяти революцій у сільському господарстві, хоча воно комерційно практикується лише з 1990-х. В основному ТЗ передбачає краще управління сільськогосподарськими матеріалами, такими як добрива, гербіциди, насіння, паливо. Великі сільськогосподарські поля в умовах звичайного управління отримують рівномірне застосування добрив, зрошення, насіння тощо, при цьому ТЗ ці поля розділяє на зони управління, кожна з яких отримує індивідуальні дози витратних матеріалів. ТЗ пропонує покращити продуктивність сільськогосподарських культур та рентабельність сільськогосподарських підприємств за рахунок поліпшення управління внесення витратних матеріалів, що призводить до покращення якості навколишнього середовища шляхом інтеграції інформації, зібраної різними типами датчиків та джерел.

Одне з найпопулярніших сільськогосподарських застосувань HCL – це допоміжний пристрій для навігації / автоматичного ведення, що збільшує продуктивність машини за рахунок зменшення навантаження для водія. Це призначення частково пояснюється тим, що LiDAR має відносно більший діапазон і більш високу роздільну здатність ніж інші датчики, такі як «machine vision», GPS та «dead-reckoning». Крім того, це нечутлива система до умов навколишнього середовища. Наприклад сильна зміна світла для «machine vision» та наявність мікрохвильових сигналів для GPS впливатимуть на такі системи на відміну від систем LiDAR. Саме тому впровадження систем LiDAR в сільському господарстві є досить перспективними.