PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com
PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

SIBIRCON 2010 IEEE Region 8 International Conference on 449 (2010). IEEE. doi:10.1109/SIBIRCON.2010.5555118.

7. Proceedings of the International Conference on Wire System Aging, NUREG/CP-0179, U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington D.C. (November 2002).

8. Грановский А.В. Динамические измерения в отраслях энергетического, тяжелого и транспортного машиностроения / А.В. Грановский, В. М. Домницкий, В. А. Соломоник / Измерительная техника. - 1985. - №1. - С. 3-4.

Коваль А. О.[1], Овсянікова А. В.[2]

[1] асистент, [2] студентка,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків

МЕТОДИКИ НЕЧІТКИХ ДИНАМІЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ПАРАМЕТРІВ РЕЖИМІВ РОБОТИ АВТОГРЕЙДЕРА

Вимірювання єдиний спосіб одержання кількісної інформації про величини, що характеризують ті або інші фізичні явища або процеси.

Вимірювання неелектричних величин досягло зараз високого розвитку й утворює найбільш велику, стрімко розвинуту область сучасної вимірювальної техніки, а виробництво приладів для вимірювань різних фізичних величин складає основну частину приладобудівної промисловості. Складність задачі точного вимірювання характеристик динамічної системи, у якості якої виступає автогрейдер, обумовлена наступними причинами: велика площа вимірювання, велика кількість вимірювальних параметрів, порівняно невелика площа контакту сенсора й об'єкта на вимірювальній ділянці, похибки вимірювань, внесені суб'єктами, які їх виконують, похибки, обумовлені випадковими факторами і т.д. Щоб знати фактичний стан машини і прогнозувати її поведінку, потрібно щоб динамічні характеристики

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

були відомі і не змінювалися, а збуджуючі фактори були незначними. Однак динамічні характеристики автогрейдера міняються в залежності від переключення передачі і навантаження, іншими словами, вони різні при різних передачах, навантаженнях і станах дороги.

Завдання на дослідження полягає в розробці та всебічного аналізі нечітких алгоритмів вимірювань динамічних параметрів режимів роботи автогрейдера. Для цього введемо поняття нечітких вимірювань.

Нечіткі вимірювання характеризуються: варіацією кількості вимірювальних параметрів, варіацією періодичності вимірювань, варіацією кількості датчиків.

Нечіткі висновки, нечіткі або наближені міркування - це найбільш важливий метод у нечітких вимірюваннях. Напруженість роботи двигуна характеризується: тривалістю роботи під навантаженням; розподілом часу по операціям технологічного циклу; числом включень основних механізмів машини; кількістю запусків двигуна.

Тобто нечіткі вимірювання неелектричних параметрів автогрейдера будуть залежати як від динаміки роботи машини, так і від динамічних навантажень, які будуть діяти на нього в процесі роботи. Охарактеризуємо кожний режим роботи з точки зору оптимізації вимірюваних параметрів. Визначимо які параметри взагалі необхідно вимірювати. З метою діагностування цілісності рами автогрейдера необхідно вимірювати вібрацію, деформацію, прискорення або швидкість автогрейдера. Для оцінки справності двигуна необхідно вимірювати вібрацію, температуру, напругу на акумуляторі (детонацію), тиск масла, температуру охолоджуючої рідини, кількість обертів в хвилину колінчатого валу. Для оцінки роботи гідроприводу: тиск в гідросистемі, температуру гідравлічної рідини.

Обґрунтуємо кількість і періодичність вимірюваних параметрів окремо для кожного режиму.

Транспортний режим. В цьому режимі найбільш напруженими є силовий агрегат (двигун, коробка передач) і ходова частина. При русі автогрейдера з одного району в інший нагрузки на двигун і ходову частину, як правило є рівномірними і не значними. За основні параметри визначимо: температуру двигуна, вібрації двигуна та коробки передач, кількість обертів в хвилину колінчатого валу, тобто їх кількість становитеме n=3. Оскільки виходячи з досвіду експлуатації всі ці параметри міняються не значно з часом (найменший період зміни становить 1-2 с), то період вимірювання для цих параметрів буде наступним: температуру та вібрацію двигуна вибираємо постійним 1 с, кількість обертів колінчатого валу – 2 с, за інтервал вимірювання вибираємо 1 хвилину. Таким чином отримуємо матрицю вимірюваних параметрів P розмірністю , де m – кількість вимірювань. Для даного режиму: ми маємо матрицю розмірністю . Оціночне значення матриці вимірюваних параметрів $\widehat{P}$ запам'ятовується в схемі обробки вимірювальної інформації для подальшого аналізу.

Слабо навантажений режим. В даному режимі автогрейдер знімає незначний масив землі, робота виконується на легких ґрунтах, тому навантаження на робочі елементи будуть не суттєвими. Навантаження будуть на силовий агрегат, ходову частину та робочий орган. Основними вимірюваними параметрами будемо вважати: температуру двигуна, вібрації двигуна та коробки передач, кількість обертів в хвилину колінчатого валу, тиск масла в гідросистемі, деформацію робочого органу та рами. За результатами експериментальних досліджень проведених на полігоні механічного факультету ХНАДУ в період квітень – травень 2014 року було встановлено наступну динаміку зміни таких складових векторів параметрів $\widehat{P}$, як h - деформація рами та робочого органу, f - вібрація двигуна, Гц, p - тиск масла в гідросистемі, Мпа, N - кількість обертів в хвилину колінчатого валу, об/хв , t - температура двигуна, ^{o}C, f_{δ} - вібрація рами, Гц.

Самим критичним і навантаженим параметром при цьому режимі є деформація *h* як робочого органу так і рами. Найменший інтервал часу на протязі якого деформація змінювалась не більше ніж на 10 % становила від 0,06 до 0,1 с. Тому для об'єктивної оцінки зміни деформації візьмемо інтервал вимірювання 0,1 с, а інші параметри *f, p, N, t* змінювались не значно, тому інтервал їх вимірювання будемо вибирати наступним чином: для *t, p* - 1 с; для *N* – 1,5 с; *f* – 0,8 с. Таким чином кількість вимірювальних параметрів в цьому режимі становить *n*=5, а кількість вимірювань буде різною і має матрицю розмірністю (5×600).

Середньонавантажений режим. Цей режим відповідає роботі автогрейдера на ґрунтах середньої щільності та при плануванні насипу, откосів та вийомок. Тут виступають сили інерції, як додаткове зовнішнє навантаження на пружну систему. Взаємодія сил інерції і сил пружності при динамічному навантаженні породжує пружні коливання, що приводять до значного збільшення загального навантаження на автогрейдер. Таким чином критичним і навантаженим параметром при цьому режимі є вібрація рами, візьмемо період вимірювання вібрації 1хв, але її будемо вимірювати постійно. Для об'єктивної оцінки зміни деформації візьмемо інтервал вимірювання 0,08 с, кількість обертів в хвилину колінчатого валу і тиск в гідросистемі будемо вимірювати з інтервалом 0,8 с, температура змінюється не значно, тому інтервал остається незмінним 1с, інтервал вимірювання вібрації двигуна буде становити 0,6 с. Виходячи з цього кількість вимірювальних параметрів в цьому режимі становитиме *n*=6, кількість вимірювань буде становити m=60…1000.

Сильно навантажений режим. В даному режимі автогрейдер працює на каменистому ґрунті, однією з найважливіших операцій машини є переміщення великого об'єму ґрунту на значні відстані. Таким чином для оптимальної оцінки зміни деформації рами інтервал вимірювання складатиме 0,06 с, період вимірювання також складає 1 хв. Таким чином це приведе до

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

збільшення потужності двигуна, а це в свою чергу до збільшення кількості обертів в хвилину колінчатого валу та зростанню тиску масла в гідросистемі, а також до збільшення його вібрации. Тому інтервал вимірювання даного параметру буде 0,5 с.

Бровко Я. С.

аспирант кафедры Метрологии и БЖД, ХНАДУ, г. Харьков

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ ПРИ МНОГОКАНАЛЬНОМ ПРИЁМЕ

Методы контроля характеристик датчиков при работе последних в составе измерительной системы представлены в [1]. Эти методы требуют большого объема априорной систематической информации. Так же в [2] разработан метод приближенного решения обратной задачи измерений с учётом неполных априорных данных об импульсной характеристике линейного инерционного датчика. Этот метод в отдельных случаях позволяет осуществлять идентификацию датчика. В [3] разработан метод определения постоянной времени датчика давления при бездемонтажном контроле.

Целью данной работы является обоснование метода определения динамических характеристик линейных датчиков давления при многоканальном приёме.

Шаг 1. Сначала рассмотрим случай, при котором известны динамические характеристики всех датчиков. Частотные характеристики этих датчиков тоже полностью известны.

Шаг 2. Рассмотрим важный для практики случай, при котором полностью известными являются динамические характеристики только одного датчика, например, первого. Так же известными являются выходные сигналы всех четырёх датчиков. В процессе расчётов находим все