

ДІАГНОСТИКА І КОНТРОЛЬ ПРИ АЛЬТЕРНАТИВНІЙ ОЦІНЦІ ЯКОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

В.І.Рубльов д.т.н., проф., В.Д.Войтюк к.т.н., доц.

(Національний університет біоресурсів і природокористування України)

Показане значення і наведена класифікація діагностики і контролю при альтернативній оцінці якості сільськогосподарської техніки. Сформульовані напрямки її реалізації при оцінці якості сільськогосподарської техніки

Проблема у підвищенні продуктивності та достовірності оцінці якості сільськогосподарської техніки при незначних втратах на його виконання. Це традиційно забезпечує контроль по альтернативній ознаці, тобто контроль по якісній ознаці, в ході якого кожен перевірену одиницю продукції відносять до категорії годних або дефектних. При альтернативній перевірці придатності не ставиться задача визначення дійсного значення параметра, а лише встановлюється факт відповідності параметра контрольному нормативу. Цей вид контролю найбільш застосовний для оцінки якості продукції масового виробництва, до якої відноситься і продукція сільськогосподарського машинобудування. В той же час, при наявності великої кількості засобів діагностики вони у обмежено використовується при альтернативній оцінці якості сільськогосподарської техніки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій вказує, що у практиці оцінки якості використовуються різноманітні методи альтернативного контролю, який як визнаний вид контролю розглядається в міждержавному стандарті ГОСТ 18242-72 (СТ СЭВ 548-77, 1673-79) [1]. В основному описані методи альтернативного контролю якості виробу за геометричними показниками [2] і майже відсутній опис альтернативного контролю за зовнішніми та

діагностичними показниками . Відсутність єдності сприйняття принципів організації альтернативного контролю з використанням діагностики сільськогосподарської техніки (далі „СГТ”) створює основу для спірних ситуацій у взаємостосунках її виробника і споживача. Діагностика - це засіб підвищення надійності техніки і економії часу на її обслуговуванні. До технічної діагностики тісно примикає технічне прогнозування.

В діагностиці поки не склалося міжгалузевої і тим більше загальноприйнятої міжнародної термінології. Її поняття, пов'язані з функціонуванням технічних пристроїв, що часто використовуються. Особливо це стає проблематичним при виході виробників СГТ на міжнародний ринок.

Мета роботи полягала в розробці правил контролю і діагностики СГТ по альтернативній ознаці і класифікації альтернативного контролю і діагностики з урахуванням їх реалізації при оцінці якості СГТ.

При виконанні роботи був використаний метод морфологічного аналізу [3] для обґрунтування видів альтернативного контролю, діагностики і методів оцінки показників СГТ.

Результати досліджень і морфологічного аналізу дозволили розробити класифікацію показників якості СГТ, які можна оцінювати по альтернативній ознаці з використанням їх контролю і діагностики. Алгоритм статистичного приймального контролю якості СГТ наведений на рис.1.

Класифікація показників якості СГТ, які можна контролювати по альтернативній ознаці представлена на рис.2-5. Класифікація показників, контрольованих по альтернативній ознаці, в загальному вигляді представлена трьома групами методів оцінки показників характерних для СГТ: органолептичні, геометричні, функціонально-технологічні [4]. На рис. 3 показана класифікація методів оцінки зовнішніх показників, контрольованих по альтернативній ознаці методами візуальної оцінки, дотику, на слух і контактним (на дотик). Вона носить значною мірою суб'єктивний характер. Проте, при наборі статистичних даних за даними альтернативного контролю зовнішніх видових показників можна виходити на кількісну оцінку наявності

дефектних виробів в партії при їх аналізі [4 - 7]. Для зменшення суб'єктивності контролю зовнішніх видових показників важливе значення має розробка методів візуальної оцінки і еталонів найхарактерніших дефектів шляхом їх опису з використанням фотографічних методів. Така робота раніше була виконана і оформлена у вигляді методичних рекомендацій і еталонів характерних дефектів. Вона знайшла широке застосування при вхідному контролі СГТ у споживача [4-8]. В даний час досягнуті результати на основі наявного досвіду вимагають доробки у зв'язку із зміною видів машин, технологій їх виробництва і виготовлення.

Альтернативний контроль геометричних показників може бути елементним або комплексним; одно- і багатовимірним; неавтоматичним, механізованим, напівавтоматичним, автоматичним; пасивним або активним. Він здійснюється вимірювальними засобами, спеціально призначеними для цієї мети; може виконуватися окремими вимірювальними засобами або з використанням спеціальних вимірювальних пристосувань, установок, систем.

Класифікація видів перевірки геометричних показників при альтернативному контролі представлена на рис.4. Схема класифікації засобів вимірювань геометричних показників, контрольованих при альтернативному контролі дана на рис.5. Засоби вимірювань геометричних показників, контрольованих при альтернативному контролі відповідно до їх класифікації (на рис.5) розподіляються на заходи (1) і вимірювальні пристрої (2). Засоби (1) розподіляються на три підгрупи: калібри (1.1), з постійним значенням контрольованого показника (1.2) і із змінним значенням контрольованого показника (1.3).

Калібри розподіляються відповідно до цифрового позначення (рис.4) на нормальні (1.1.1), граничні (1.1.2), контрольні (1.1.3), настановні (1.1.4) і спеціальні (1.1.5). Засоби з постійним значенням контрольованого показника розподіляються на плоскопаралельні кінцеві засоби (1.2.1), кутові засоби (1.2.2) і на-бори приладдя (1.2.3). Засоби із змінним значенням контрольованого показника розподіляються на штрихові метри (1.3.1), рулетки (1.3.2), масштабні лінійки (1.3.3) і лімби (1.3.4).

Вимірювальні пристрої (2) розподіляються на універсальні пристрої (2.1), прості вимірювальні пристрої (2.2) і спеціальні (2.3). Універсальні пристрої розподіляються на вимірювальні прилади шкальні з показчиками меж сортування або придатності (2.1.1), активного контролю (2.1.2), перетворювачі (2.1.3) і датчики (2.1.4). Вимірювальні пристрої прості розподіляються на щупи (2.2.1), лінійки лекальні (2.2.2), косинці лекальні (2.2.3) і штангенінструмент (2.2.4). Спеціальні вимірювальні пристрої представлені вимірювальними приладами (2.3.1), вимірювальними пристосуваннями (2.3.2), вимірювальними установками (2.3.3), вимірювальними системами (2.3.4), напіваавтоматами (2.3.5) і автоматами (2.3.6).

При альтернативній перевірці геометричних показників найбільш ширше використовуються калібри. Більшість видів і конструкцій калібрів стандартизовано. Плоскопаралельні кінцеві заходи і кутові заходи з приладдям до них застосовується при контролі деталей одиничного і дрібносерійного виробництва по методу двохграничної альтернативної перевірки: для встановлення придатності калібрів-скоб; для настройки на розмір регульованих скоб, засобів вимірювання і т.д.

Методи використання для цілей альтернативного контролю універсальних і спеціальних вимірювальних пристроїв мало відрізняються від методів застосування цих пристроїв для вимірювань і освітлюються в літературі. В більшості випадків при побудові схеми контролю лінійних розмірів виробів калібрами використовується метод двохграничної системи перевірки. Жодна точка реальної поверхні не повинна виходити за межі граничних контурів ($D_{np} - D_{не}$; $d_{np} - d_{не}$). Слід враховувати, що на якість контролю калібрами в значній мірі впливають суб'єктивні особливості контролера. Досвід показує, що погрішність контролю при цьому може досягти 6 - 20 %, а у ряді випадків - до 30%.

Враховуючи ці особливості контролю калібрами, в промисловості прагнуть обмежувати застосування калібрів для перевірки параметрів, до

точності яких пред'являються високі вимоги. При оцінці з високою точністю застосовують спеціальні пристрої.

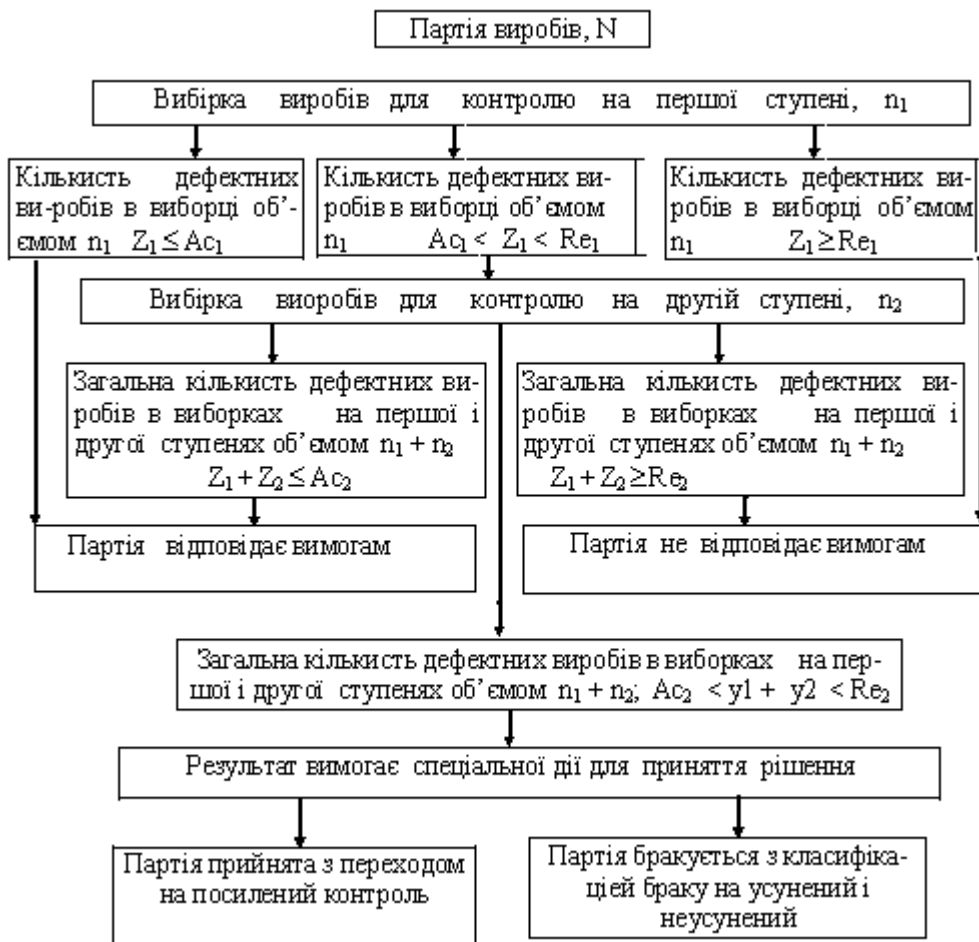


Рис. 1. Схема двуступінчатого статистичного контролю партії виробів при поставці з міжальтернативним рішенням при $Ac_2 < y_1 + y_2 < Re_2$

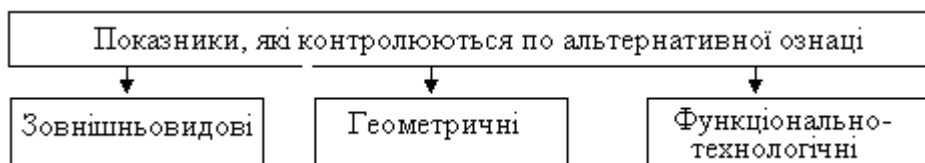


Рис. 2 - Класифікація показників альтернативного контролю і діагностики.

Крім того, при контролі виробів калібрами слід враховувати вплив температурних і силових деформацій калібрів і деталей, особливо якщо матеріали калібру і деталі різні. Наприклад, при контролі деталі з алюмінієвого сплаву діаметром 100 мм, при температурі деталі +40 °С і температурі калібру +20 °С погрішність контролю складе приблизно 0,05 мм.

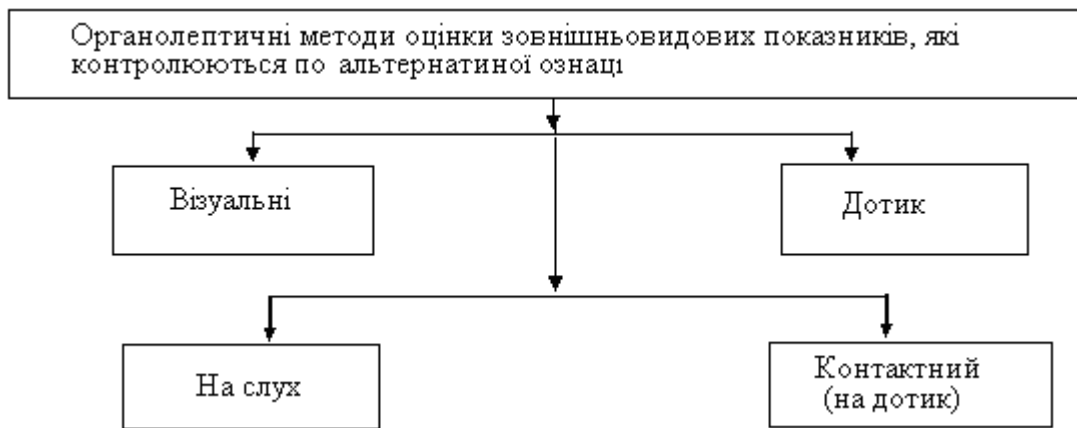


Рис. 3. Класифікація методів оцінки зовнішніх видових показників, контрольованих по альтернативній ознаці

При контролі валів діаметрами від 20 до 50 мм листовими скобами сумарна деформація скоби і контрольованого виробу може досягати 0,009—0,018 мм [2]. Враховуючи вищезгадане, при конструюванні калібрів завжди слід уважно звертати на їх жорсткість. Прокідні калібри за формою робочих поверхонь необхідно максимально наближати до форми поверхні, що сполучається (прототип деталі, що сполучається).

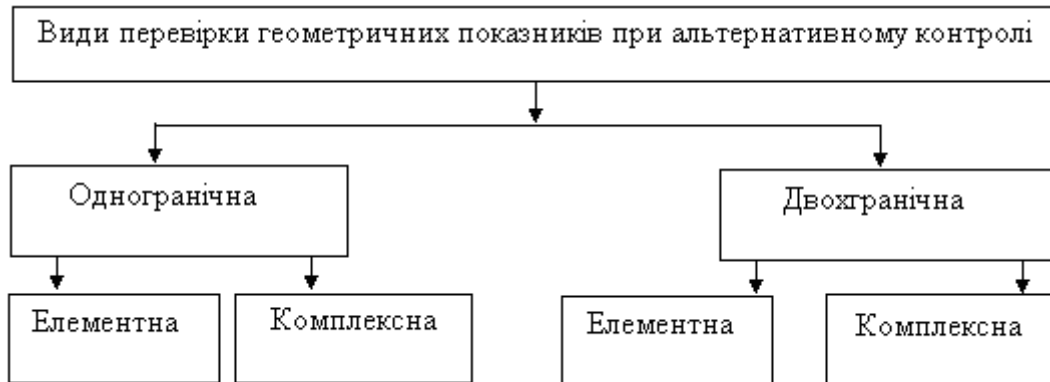


Рис. 4. Класифікація видів перевірки геометричних показників при альтернативному контролі.

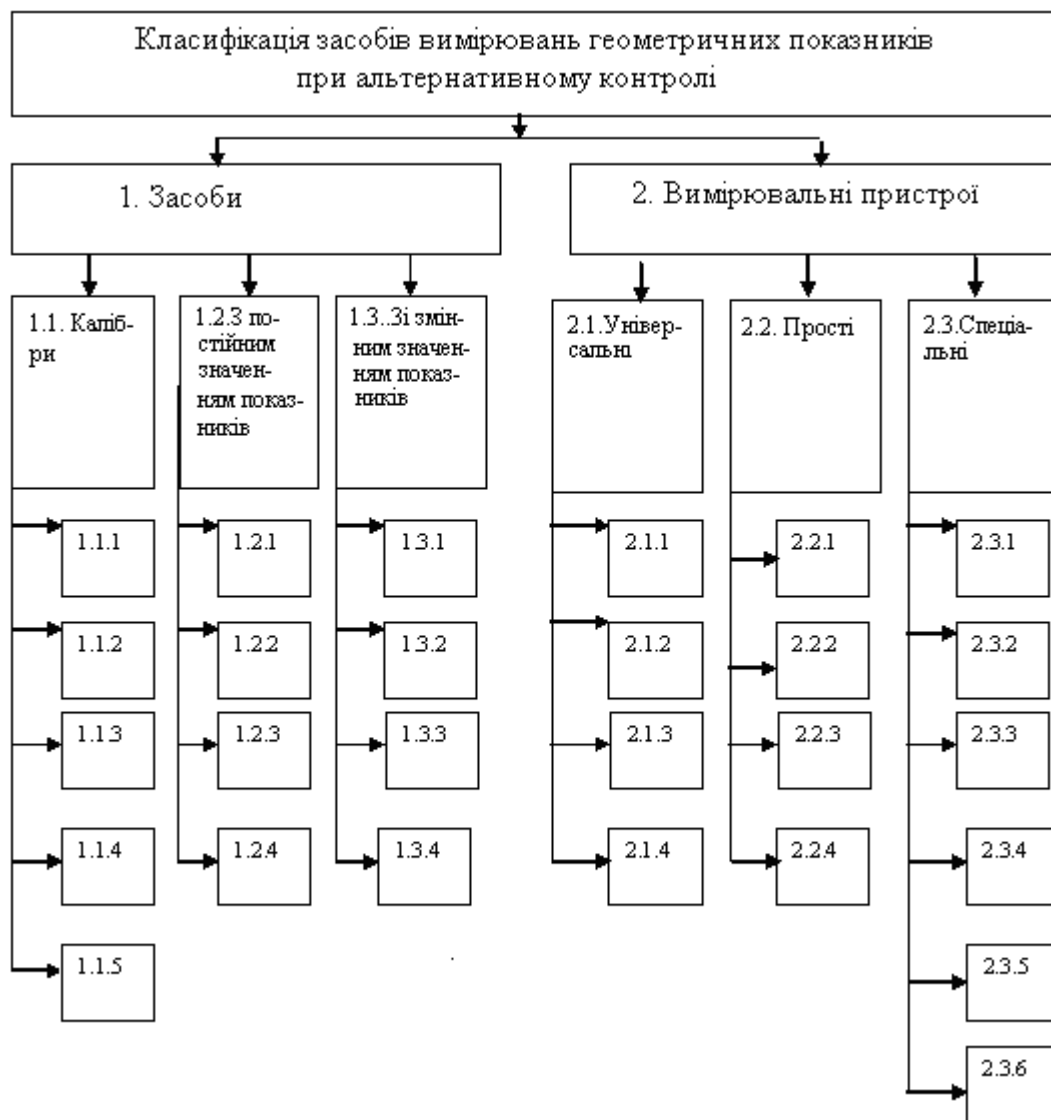


Рис.5. Схема класифікації засобів вимірювань геометричних показників, контрольованих при альтернативному контролі. Позначення приведені в тексті.

Вимірювальні поверхні непрохідних калібрів повинні бути якомога коротше і по можливості забезпечувати при контролі контакт по лінії або крапці. Особливо важливо дотримувати це правило при контролі елементів складних профілів - різбових, шліцьових і т. п., для яких виконується комплексна перевірка відповідності елемента, що перевіряється, сумарному полю допуску.

В даний час набувають поширення універсальні методи діагностики: вібраакустичний метод, метод визначення зносу деталей двигунів за вмістом в змащувальній оливі різних компонентів (міді, заліза, цинку і ін.), метод визначення ефективних показників роботи двигуна за часом розгону (рис. 6).

До другого виду відноситься режим тестової діагностики. здійснюваної подачею тестових дій на непрацюючому двигуні. Розглянуті режими дозволяють визначити діагностичний параметр по безлічі його випадкових значень з відповідним усереднюванням, що є їх позитивною стороною.

Сучасні вимоги до технічного сервісу роблять не можливим ефективно проведення обслуговування без знання технічного стану. З даних позицій прилад діагностики, освоюваний фахівцями групи діагностики, повинен відповідати наступним вимогам:

- багатфункціональність і реєстрація декількох параметрів;
- простота використання і портативність;
- накопичення даних - результатів вимірювань;
- інформативність індикаторного екрану;
- програми експертно-інформаційного характеру: вбудовані і зовнішні (комп'ютерні);
- спеціалізовані вбудовані програми.

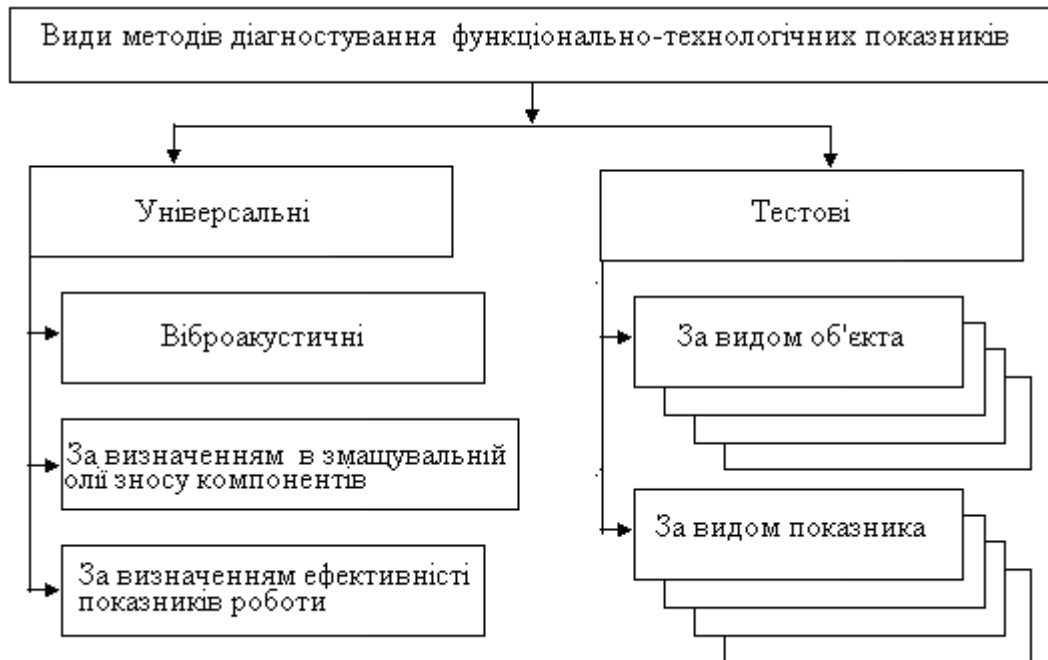


Рис. 6. Класифікація видів методів діагностування функціонально-технологічних показників

Багатфункціональність полягає в можливості контролю основних параметрів стану механічних систем одним приладом, наприклад, стенд

віброакустичної діагностики «Дельфін - 1М», дозволяє проводити аналіз коливань в тимчасовій і частотній областях, рівня ударних імпульсів і частоти обертання. Можливість реєстрації декількох параметрів дозволяє контролювати середньоквадратичне і пікове значення параметрів вібрації. Накопичення даних, статистичної інформації для відстежування зміни стану механічних систем в часі, виконується як за допомогою вбудованих засобів, так і за допомогою зовнішніх - програмного забезпечення встановленого на комп'ютері. Формування, ведення, зберігання, обробка і аналіз діагностичної інформації здійснюватися із застосуванням комп'ютерної техніки. Використання засобів діагностики, що відповідають вище приведеним вимогам, дозволить розвинути отримані навички, отримати додаткові можливості при діагностиці, розширити перелік устаткування і виконуваних робіт, що діагностується, визначити перелік необхідних характеристик і вимог до приладів більш високого рівня. При виборі засобів діагностики, виникає друга сторона питання - пов'язана з параметрами устаткування, що діагностується.

Якщо діагностується однотипне устаткування тривалого режиму роботи з невеликими відхиленнями по конструкції, частоті обертання, масі, габаритам і умовам експлуатації перевага слідує віддати системам поглибленої діагностики на основі багатоканальності і використання експертних систем - стаціонарні або стендові системи. Цій вимозі повною мірою відповідають такі аналізатори вібрації, як "Дельфін -1М" (ННТІ НАУУ, ЗАТ "Циклон", Україна), "ТОПАЗ" і "КВАРЦ" (ТОВ "Діамех", Росія) [9].

Але, при великій кількості засобів діагностування доцільно для кожного підконтрольного об'єкта і показника розробляти відповідні методи і засоби їх реалізації. Така робота виконана для діагностування двигунів збиральних машин і енергетичних засобів при їх постачанні і технічному сервісі у період експлуатації і технічного обслуговування.

Висновки. 1. Розроблені правила статистичного контролю СГТ по альтернативній ознаці, які доцільно використовувати щодо прогнозування її якості при масовому виробництві, а також для її діагностування. Наведена

схема двохступінчастого статистичного контролю партії виробів при поставці і їх виробництві.

2. Для зменшення суб'єктивності контролю показників розроблені методи візуальної оцінки, які еталонують найхарактерніші дефекти шляхом їх опису з використанням фотографічних методів. Одержані результати вимагають доробки у зв'язку із зміною видів машин, технологій їх виробництва і виготовлення.

3. Приводиться класифікація засобів вимірювань геометричних показників, контрольованих при альтернативному контролі. Засоби вимірювань геометричних показників, контрольованих при альтернативному контролі відповідно до їх класифікації розподіляються на засоби і вимірювальні пристрої. У свою чергу засоби діляться на 3 групи, кожна з яких на 13 окремих видів. Вимірювальні пристрої також діляться на 3 групи, кожна з них на 14 окремих видів.

4. Наведена класифікація діагностування СГТ у період її постачання і технічного сервісу. Вона складається з універсальних методів і тестової діагностики. До універсальних методів відносяться: віброакустичний метод, метод визначення зносу деталей двигунів за вмістом в змащувальній оливі різних компонентів (міді, заліза, цинку і ін.), метод визначення ефективних показників роботи двигуна за часом розгону. Тестова діагностика здійснюється подачею тестових дій на непрацюючих двигунах і машинах.

5. При великій кількості засобів діагностування доцільно для кожного підконтрольного об'єкта і показника розробляти відповідні методи і засоби їх реалізації. Така робота виконана для діагностування двигунів збиральних машин і енергетичних засобів при їх постачанні і технічному сервісі у період експлуатації і технічного обслуговування.

Список літератури:

1.ГОСТ 18242-72 (СТ СЭВ 548-77, 1673-79). Качество продукции. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Планы контроля.

2.Балонкина И.И., Кутай А.К., Сорочкин Б.М., Тайц Б.А. Точность и производственный контроль в машиностроении. Под общей ред. А.К.Кутая, Б.М. Сорочкина.-Л.:Машиностроение, 1983.-368 с., ил.

3.Рублёв В.И., Судакова Т.В., Саклакова Е.В. Основы научных исследований. Учебное пособие. Изд-во СевКавГТУ, г. Ставрополь.-2003 г. – 200 с.

4.Рублёв В.И. Особливості контролю якості сільгосптехніки при поставці і шляхи його реалізації. К.:Зб. наук.пр. НАУ “Механізація с.-г. виробництва”.- 1998.-Т.4-С. 148-153.

5.Рублёв В.И. Результати статистичного контролю, як джерело прогнозування якоті виробів. К.: Зб.наук пр. НАУ “Вісник НАУ”. -2000.- № 24.-С.214-218.

6. Рублёв В.И., Баженов О.Є.Характерні дефекти лакофарбового покриття сільськогосподарської техніки. Техніка АПК.- №7.- 2000.-С.8-9.

7. Рублёв В.И.Нормативно-технічне забезпечення ефективності приймального контролю. Тернопіль:Зб.наук.пр. “Вісник Тернопільського держ. тех. ун-ту”.- 2000.-№ 1.-С. 103-107.

8. Рубльов В.І., Войтюк В.Д., Управління якістю технічного сервісу і сільськогосподарської техніки при постачанні: Посібник: За ред. В.І. Рубльова. 2-ге видання доп. – К.: Видав. НАУ, 2006. – 236 с.

9. Войтюк В.Д., Щербатий П.Б. Перспективні напрямки розвитку методів і засобів технічної діагностики сільськогосподарських машин. Ж. «Техніка АПК», №11-12, 2007.

Аннотация

Диагностика и контроль при альтернативной оценке качества сельскохозяйственной техники

В.И. Рублев, В.Д. Войтюк

Показано значение и даётся классификация диагностики и контроля при альтернативной оценке качества сельскохозяйственной техники. Сформулированы направления её реализации при оценке качества сельскохозяйственной техники.

Abstract

Diagnostics and control at alternative estimation of quality of agricultural technique

V.Rubl'ov, V.Voytyuk

The value is shown and classification of diagnostics and control at alternative estimation of quality of agricultural technique is given. Directions of its realization at estimation of quality of agricultural technique are formulated.