

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЯКОСТІ ФАРБОВИХ ПОКРИТТІВ І ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

В. Рубльов, д-р техн. наук, проф., **В. Войтюк**, д-р техн. наук, **В. Рубльов**
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Фарбові покриття і зварні з'єднання відносяться до загальносистемних показників якості виготовлення сільськогосподарської техніки. Вони характерні як для оцінки якості повнокомплектних машин, так і для їх складових частин. Проте методиці їх оцінювання надається недостатньо уваги. Особливо це проглядається у зв'язку з відсутністю еталонних довідників для оцінювання якості їх виготовлення. Наведені приклади реалізації методичного забезпечення оцінювання якості фарбових покриттів і зварних з'єднань сільськогосподарської техніки.

Ключові слова: *фарбові покриття, зварні з'єднання, сільськогосподарська техніка, нормативні документи, методичні документи, оцінювання, якість.*

Постановка проблеми. Оцінка якості сільськогосподарської техніки – обов'язкова технологічна операція як під час виготовлення, так і під час технічного обслуговування сільськогосподарської техніки. У той же час, існуючий міждержавний стандарт ГОСТ 15.001-88 [1] не передбачає нормування вимог до оцінки якості виготовлення техніки. Перелік експлуатаційних документів, які рекомендує ГОСТ 2.601-95 [2] для їх розроблення, не передбачають регламентацію дій з оцінки якості техніки в процесі експлуатації. До них відносяться:

1. Керівництво з експлуатації.
2. Інструкція з монтажу, пуску, регулюванню і обкатки.
3. Формуляр.
4. Паспорт.
5. Етикетка.
6. Каталог деталей і складальних одиниць.
7. Норми витрати запасних частин.
8. Норми витрати матеріалів.
9. Відомість комплекту запасних частин, інструменту і приладів (ЗІП).
10. Навчально-технічні плакати.
11. Відомість експлуатаційних документів.

У наведених нормативних документах доцільно розглядати перелік контрольованих складових частин машин і деталей, показників і параметрів з урахуванням їх значущості.

Проблема. Вищевказане визначає проблему удосконалення номенклатури конструкторської документації і її реалізації під час розроблення нормативних документів для персоналу для контролю виготовлення техніки і технологічних процесів технічного обслуговування і як наслідок – якості технічного стану сільськогосподарської техніки. Значну складову технологічних процесів виготовлення і технічного обслуговування містять питання контролю якості [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

У роботі [4] вказується на доцільність доопрацювання такої документації з використанням контролю якості послуг:

1. Керівництво з експлуатації.
2. Формуляр.
3. Паспорт.
4. Етикетка.
5. Навчально-технічні плакати.

У той же час, ГОСТ 2.605 ЕСКД [5] встановлює вимоги до навчально-технічних плакатів. Як конструкторські документи, вони містять в узагальненій формі інформацію про конструкцію виробу, принципи дії, прийоми використання, технічне обслуговування, галузі технічних знань та інші технічні дані з необхідним ілюстративним матеріалом. Навчально-технічні плакати призначені для вивчення конкретної теми в процесі навчання і роботи персоналу під час експлуатації виробу, наприклад:

- а) конструкції, принципів дії, прийомів використання і технічного обслуговування виробу;
- б) технологічних процесів;
- в) галузей технічних знань.

У цілому плакат повинен надати уяву закінченої одиниці графічно-текстової інформації, яка дозволить розкрити споживачу суть об'єкта. Як правило, один плакат може бути присвяченим устрою виробу (функціональної частини) і/або принципу його роботи, технології виконання деяких робіт, різним схемним рішенням, деяким питанням конструктивного рішення вузла сільськогосподарської машини. При цьому мета плаката не звичайне розміщення деяких даних, а підвищення наочності інформації і ефективності процесу вивчення об'єкта.

Мета роботи. Пристосувати навчально-технічні плакати, як експлуатаційний документ, для забезпечення ефективності навчання персоналу і об'єктивності оцінки якості сільськогосподарської техніки під час виготовлення і виконання її технічного обслуговування.

Постановка завдання:

1. Виконати аналіз видів контролю якості сільськогосподарської техніки.
2. Визначитися з питомою значущістю і споживчими властивостями контрольованих показників.

3. Визначити методичну та інструментальну забезпеченість оцінки якості сільськогосподарської техніки.

4. Навести напрями розробки методичної документації для оцінки якості виготовлення і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки.

5. Навести приклади реалізації розробки методичної документації для оцінки якості виготовлення і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки.

Методика роботи. Обгрутовуючі методичну документацію і номенклатуру видів оцінки якості технічного стану сільськогосподарської техніки і її технічного обслуговування використовували метод інформаційного пошуку і морфологічного аналізу [6, 7]. Для цього використовується матриця у виді таблиці з графами (табл. 1), у яких вказуються види оцінки якості. На основі їх переліку встановлюються напрями розроблення методичної документації для оцінки якості технічного обслуговування сільськогосподарської техніки і приклади їх реалізації.

Виклад основного матеріалу дослідження. Під час виконання досліджень здійснювався аналіз нормативної документації щодо вимог на виготовлення сільськогосподарської техніки. Як джерела використані державні і міждержавні стандарти і технічні вимоги на виготовлення сільськогосподарських машин. Вони були згруповані за призначенням у такі групи: плуги, культиватори, сівалки, кормозбиральні машини, зернозбиральні комбайни, автомобілі і причеи. Групи машин вказані у горизонтальному рядку матричної таблиці 1.

У вертикальному стовпчику вказані групи найбільш розповсюджених видів контролю, що використовуються для оцінки технічного стану машин. Вони поділені на дві групи контролю:

1. Органолептичні:
 - 1.1. Візуальні.
 - 1.2. Відчутність.
 - 1.3. Антропометричні.
 - 1.4. На дотик.
 - 1.5. На запах.
2. Вимірювальні за показниками:
 - 2.1. Геометричні.
 - 2.2. Товщина покриття.
 - 2.3. Твердість.
 - 2.4. Зусилля затягання.
 - 2.5. Биття.
 - 2.6. Монтажна придатність.
 - 2.7. За зразком.
 - 2.8. Інші

Таблиця 1 - **Питомий обсяг, %, видів вхідного контролю сільськогосподарської техніки**

Види контролю	Найменування машин							
	плуги	культиватори	сівалки	кормо збиральні	зернозбиральні	трактори	автомобілі	причепи
1.Органолепитичний	70,0	95,0	83,2	85,5	87,0	95,0	93,0	86,3
2.Вимірювальний за показниками	30,0	5,0	16,8	14,5	13,0	5,0	7,0	13,7
2.1.Геометричні	20,0	1,5	10,6	8,0	8,2	3,5	3,0	7,4
2.2.Товщина покриття	1,0	0,75	1,7	0,5	0,6	0,5	0,5	2,1
2.3.Твердість	4,5			0,3	0,3			
2.4.Зусилля затягання	1,0	0,5	0,8	2,85	1,2		1,25	4,2
2.5..Биття	1,0	1,0	1,7	0,9	1,2			
2.6..Монтажна придатність	2,0	0,25			0,3		0,75	
2.7. Інші	0,5	1,0	2,0	1,25	1,2	1,0	1,5	

Примітка. До інших показників для конкретних машин відносяться дисбаланс, тиск у колесах і пневмосистемі, люфт, неспіввісність, маса, стан електроустаткування, шум, швидкість обертання, зміст газів, диму і пилу, працездатність.

Контроль за номенклатурою контрольованих властивостей (табл.1) в основному зводиться, як показав аналіз технічних умов і вимог на виготовлення, до оцінки зовнішньовидових показників (до 70-95 %), вимірювання геометричних параметрів і механічних властивостей (до 5-30%).

Оцінка макро- і мікроструктури (металографічні дослідження), макро- і мікрогеометрії, контроль функціональних властивостей і спеціальний контроль передбачається в найменшій мірі. На вхідному контролі на підприємствах виробниках техніки і технічного обслуговування найбільш розповсюдженим є контроль сполучень (зазори, величина люфту, співвісність, рухливість), монтажної придатності (збирання, трудомісткості, необхідності підгінних робіт і інші), взаємозамінності і моменту затягування нарізних сполучень [8].

Оцінка зовнішньовидових показників, не вимагаючи спеціального устаткування, дозволяє визначити значну номенклатуру показників якості, у тому числі: стан упакування; якість маркування; комплектність виробів; відповідність вимогам безпеки; стан лакофарбових і металевих покриттів; якість зварювання; якість доскладання машин.

Для оцінки перелічених показників, цілісності машини і визначення наявності деформації її складових частин у процесі виготовлення і технічного

обслуговування поряд з існуючою нормативно-технічною документацією доцільно розробити методичні положення, наочні приладдя й еталони.

Оцінка геометричних показників в основному здійснюється лінійно-кутовими вимірами. Номенклатуру геометричних показників складають такі контрольовані ознаки: довжина, висота, ширина, товщина стінок пустотілих виробів; форма поверхонь, взаємне розташування поверхонь, товщина стінок пустотілих виробів; форма поверхонь; макро- і мікрогеометрія, зазори, биття і інші.

Оцінка механічних властивостей визначається різноманіттям видів механічних іспитів і методів. Механічні властивості оцінюються при статичних, динамічних і технологічних іспитах, іспитах на твердість, витривалість, жароміцність, повзучість і зносостійкість.

Дослідження видів контролю для оцінювання технічного стану сільськогосподарської техніки вказують на доцільність їх виконання, в першу чергу за показниками якості, які оцінюються органолептичними методами. Вони виконуються без використання інструментального забезпечення, але вимагають розроблення методичної документації. Вона повинна бути узгоджена як нормований документ у зацікавлених сторін: виробника (постачальника), виконавця технічного обслуговування з одного боку і, з іншого боку, у споживача техніки під час купівлі, або послуг під час технічного обслуговування.

Традиційно для таких потреб використовуються нормативні документи у виді методичних положень, навчально-технічних плакатів, наочних посібників. У провідних світових фірмах використовуються ручні довідники (hand-book). Як приклад, наведений зразок фрагментів навчальної методики контролю якості найбільш характерних груп показників фарбового покриття і зварних з'єднань для оцінки технічного стану сільськогосподарської техніки у процесі її виготовлення і технічного обслуговування. Він може використовуватися як основа для розробки нормативно – методичного забезпечення наочної оцінки якості виготовлення і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки.

Якість лакофарбового і металічного покриття контролюють за параметрами, наведеними у ГОСТ 9.032—74 [9] на відповідність вимогам до них [10].






Під час візуального оцінювання якості покриття використовують зразки кольорів або картотеку зразків (еталонів) кольору лакофарбових матеріалів (табл. 2).

Для оцінювання якості захисних покриттів необхідно обирати деталі і складові одиниці, за якими можна зробити висновок про якість покриття машини в цілому. Візуально зовнішній вигляд покриття оцінюють неозброєним оком з гостротою зору 1—0,8 і нормальним кольоровідчуттям за освітленості виробу не менше 300 лк на відстані 0,3 м від об'єкта огляду. Норми штучної освітленості приймають за СНиП II-A.9.71.

Таблиця 2 – Еталони зразків дефектів лакофарбових покриттів

№ п/п	Назва дефекту	Вид дефекту
1	Незадовільна адгезія (плівка лакофарбового матеріалу не утримується на нижчезрештованому шарі)	
2	Забрудненість покриття	
3	Сухе розпилювання	
4	Шагрень. Цим терміном характеризують зовнішній вид покриття, поверхня якого подібна до апельсинової кіри	
5	Утворювання пухирів. Дефект характеризується наявністю на покритті «забруднення» з поглибленням у центрі	
6	Утворювання пухирів. Дефект характеризується наявністю на покритті «забруднення» з поглибленням у центрі	

Продовження таблиці 2

7	Розтріскування	
8	Розтріскування	
9	Потьокки	
10	Зморщування. Характеризується появою багатьох зморшок на поверхні після повітряного або гарячого сушіння	
11	Створювання кратерів. Спостерігається на плівках зроблених нанесенням розпилу. На поверхні знаходяться без порядно круглі виїмки.	

Зовнішній вигляд покриття необхідно контролювати за стандартними еталонами або зразками, форму, розмір і зовнішній вигляд яких треба погоджувати із замовником.

Перед оглядом необхідно очистити поверхню від забруднень. Руйнування (відшарування, розклеювання, зруби) оцінюють за площею зруйнованого покриття і за розмірами руйнування. Площа руйнування допускається не більше 5 % пофарбованої поверхні.

Адгезію необхідно визначати за методом решітчастих надрізів (ГОСТ 15140—78) [11] не менше ніж у 10 точках на деталях або складових






одиницях виробу, що мають найбільше руйнування. За загальний бал для всього виробу приймають найгірший показник, але не менше ніж на двох деталях або складових одиницях.

Зміну кольору покриття та його стан, його блиску слід визначати порівнянням з контрольним зразком. Брудотримання покриття необхідно визначати за наявністю чи відсутністю на його поверхні механічних частинок.

Руйнування металічного покриття деталей (складових одиниць) допускається не більше 2 % захищеної поверхні. На деталях типу штока гідроциліндра можливі тільки окремі крапкові пошкодження захисного покриття [12].

Товщину покриття слід визначати не менше ніж у 10 точках на деталях або складових одиницях з однотипним, покриттям. За загальну товщину покриття приймають середнє значення замірів. Нормативні дані про товщину покриття наведені в публікаціях. Для оцінки товщини покриття застосовують прилади неруйнівного контролю МИП-10, МТ-10НМ-ОІ, МТ-41НЦ, ВТ - ЮНЦ та ін.

Таблиця 3 – Характерні дефекти зварних з'єднань виконаних електродуговим зварюванням

Дефект	Характерні дефекти	Розміщення дефекту	Методи контролю			
			Зовнішній огляд і вимірювання	Металографічний	Тикучість	Гідровипробування
	Тріщини	Поверхневі Внутрішні Наскрізні	X	O O	O	O
	Неприварювання	Поверхневий Внутрішній Наскрізний	X	O	O	O
	Газові пори і раковини	Поверхневі Внутрішні Наскрізні	O	O O	O	O
	Пропалювання	Не наскрізний Наскрізний	O O		O	O
	Підріз, кратер		O O			

Примітка. O – метод хороший; X – задовільний; Δ – потенціально доцільний, але не перевірений практикою.

Аналіз методів оцінювання характерних дефектів зварних з'єднань (табл. 3) вказує, що для їх оцінювання достатньо використовувати методи зовнішнього огляду і вимірювання [13, 14].

Таким чином, у запропонованій методиці використовуються органолептичні та інструментальні методи. Для візуального контролю у таблиці 2 наведені еталони зразків дефектів лакофарбових покриттів, а у таблиці 3 – характерні дефекти зварних з'єднань, виконаних електродуговим зварюванням .

Висновки

Аналіз видів контролю якості сільськогосподарської техніки дозволив визначитися з питомою значущістю і споживчими властивостями контрольованих показників. Визначена методична і інструментальна забезпеченість видами оцінювання якості сільськогосподарської техніки. Обґрунтовані принципи розробки методичної документації для оцінювання якості виготовлення і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки і, як наслідок, її якості.

Наведені напрями розробки методичної документації для оцінювання якості виготовлення і технічного обслуговування за якістю технічного стану сільськогосподарської техніки. Приклади їх реалізації описані під час оцінювання якості лакофарбового покриття і зварних з'єднань, як найбільш розповсюджених загальносистемних показників якості техніки.

Література

1. ГОСТ 15.001-88 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения
2. ГОСТ 2.601-95 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.
3. ГОСТ 3.1109-82 ЕСТД “ Термині и определения основніх понятий”.
4. Рубльов В.І., Войтюк В.Д., Рубльов В.Є. До обґрунтування нормативної документації щодо забезпечення якості технічного сервісу сільськогосподарської техніки. Матеріали ІХ-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки». Загально-державний мужві-домчий збірник. Вип. 43 .Ч.1. ПП. «Ексклюзив-систем». Кіровоград, КНТУ 7-8 листопада, 2013 р. 308с.- С.136-144.
5. ГОСТ 2.605 ЕСКД. Плакаты учебно-технические. Общие технические требования.
6. ДСТУ 3574-97. Патентні дослідження. Основні положення та порядок проведення.
7. Рублёв В.И., Судакова Т.В., Саклакова Е.В. Основы научных исследований в области экономики и управления на транспорте. Учебное пособие. Сев.Кав.ГТУ, г. Ставрополь, 2003.-200 с.

8. Сідашенко О.І., Науменко О.А., Скобло Т.С., Чернопол М.І., Ружило З.В. та ін. Ремонт машин та обладнання. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. За ред. Професорів О.І.Сідашенко та О.А. Науменка. Харківський національний технічний університет сільського господарства імені П. Василенко, 2010. – 744 с..

9. ГОСТ 9.302-88 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля

10. ГОСТ 9.301-86 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

11. ГОСТ 15140-78: Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии.

12. ГОСТ 9.311-87 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Метод оценки коррозионных поражений.

13. Рубльов В.І., Войтюк В.Д. Управління якістю технічного сервісу і сільськогосподарської техніки при постачанні: Посібник: За ред. В.І Рубльова-К.:Видав. НАУ, 2006.-227 с.; іл.

14.Рубльов В.І., Войтюк В.Д., Бондар С.М. Стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки Посібник: За ред. В.І Рубльова. Ніжин «Видав. Аспект-Пліграф», 2013.- 248 с.

Аннотация

Лакокрасочные покрытия и сварные соединения относятся к общесистемным показателям качества изготовления сельскохозяйственной техники. Они характерны как для оценки качества полнокомплектной машин, так и для их составных частей. Однако, методике их оценки недостаточно уделяется внимания. Особенно это просматривается в связи с отсутствием эталонных справочников для оценки качества их изготовления. Представлены примеры реализации методического обеспечения оценки качества лакокрасочных покрытий и сварных соединений сельскохозяйственной техники.

Summary

Paint coating and welded connections are related to system-wide quality indicators of agricultural machinery manufacturing. They are characterized as fully to assess the quality of complete machines and for their components. Yet, methods of their assessment are not given proper attention to. This is especially visible due to the lack of standard reference books to assess the quality of their production. Examples of implementation of quality evaluation methodology of agricultural machinery paint coatings and welded connections are presented.