

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Г. І. ГУРІНА

ЯКІСТЬ СИРОВИНИ ТА ПРОДУКЦІЇ ХІМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для студентів I курсу денної форми навчання
освітнього рівня «магістр» за спеціальністю
161 – Хімічні технології та інженерія)*

Харків
ХНУМГ ім. О.М.Бекетова
2020

Гуріна Г. І. Якість сировини та продукції хімічних технологій: конспект лекцій (для студентів 1 курсу денної форми навчання освітнього рівня «магістр» за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія) / Г. І. Гуріна; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 71 с.

Автор: Г. І. Гуріна

Рецензент

О. О. Мураєва, канд. хім. наук, доцент Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою хімії та інтегрованих технологій, протокол № 8 від 20.03.2019.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Поняття та принципи сертифікації, стандартизації, акредитації та управління якістю продукції галузі.....	6
2 Міжнародна та регіональна сертифікація.....	9
3 Міжнародні системи акредитації випробувальних лабораторій.....	13
4 Регіональні організації і системи акредитації та сертифікації.....	14
5 Якість продукції та управління якістю продукції. Методи оцінки якості продукції. Кількісна оцінка якості продукції. Кваліметрія. Методи кваліметрії, принципи кваліметрії, вагомість окремих показників властивостей, методи інтегрування оцінок окремих властивостей.....	15
6 Екологічні аспекти якості продукції в галузі. Регламент Європейського парламенту REACH. Технічний регламент України щодо обмеження викидів летких органічних сполук унаслідок використання органічних розчинників у лакофарбових матеріалах для будівель та ремонту колісних транспортних засобів. Про проект Регламенту України щодо зменшення та захоронення вмісту свинцю у лакофарбових матеріалах.....	23
7 Типові стандартні робочі методики офіційних лабораторій з контролю якості	40
8 Валідація аналітичних методик (Гармонізовані Настанови ІСН).....	40
9 Акредитація.	43
10 Сертифікація водно дисперсійних матеріалів. Паропроникність, терміни та визначення.....	48
11 Електроізоляційні ЛФМ та П. Загальна характеристика, типи електроізоляційних матеріалів, властивості та методи визначення властивостей електроізоляційних ЛФМ та П.....	64
Список рекомендованої літератури.....	66

ВСТУП

Лекційний курс з дисципліни «Якість сировини та продукції хімічних технологій» розроблений для студентів 1 курсу денної форми навчання освітнього рівня «магістр» за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія.

Мета курсу «Якість сировини та продукції хімічних технологій» – надати студентам необхідні знання для формування компетентностей, що відповідають освітній програмі спеціальності та вивчення студентами принципів та структури стандартизації, сертифікації, акредитації та управління якістю продукції у галузі композиційних матеріалів, особливостей кваліметричної оцінки різних фізико-механічних властивостей матеріалів в залежності від призначення матеріалу та галузі його застосування, ознайомлення з існуючими системами міжнародної та регіональної сертифікації матеріалів та засвоєння принципів вибору методів оцінки якості матеріалів на підставі порівняльної характеристики їх властивостей, а також засвоєння наступних професійно-орієнтованих і спеціальних дисциплін у галузі хімічних технологій та інженерії. Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на вивчення дисциплін: охорона праці та цивільний захист, методологія наукових досліджень, теорія та практика одержання хімічних речовин і матеріалів. На результати вивчення дисципліни «Якість сировини та продукції хімічних технологій» безпосередньо спираються курси: енерго- та ресурсозбереження у хімічних виробництвах, інноваційні технології у виробництві хімічних речовин та матеріалів, технологія виробництва хімічних речовин і матеріалів, інноваційні технології у виробництві хімічних речовин та матеріалів. Результати вивчення цієї дисципліни призначені для застосування при виконанні завдань переддипломної практики та кваліфікаційної роботи магістра.

Для студентів спеціальності «Хімічні технології та інженерія» опанування дисципліною «Якість сировини та продукції хімічних технологій» є умовою успішного оволодіння знаннями зі спеціальності і отримання якісної освіти.

Вивчення курсу «Якість сировини та продукції хімічних технологій» передбачає знання студентами понять та принципів сертифікації, стандартизації, акредитації та управління якістю продукції галузі, органів та принципів регіональної та міжнародної системи стандартизації та сертифікації продукції, вміння здійснювати оцінку якості продукції, системи управління якістю продукції, методів визначення якості продукції, кількісну оцінку якості продукції за принципами та методами кваліметрії.

Після вивчення курсу студенти повинні вміти здійснювати сертифікацію матеріалів за їх реологічними властивостями, характеризувати реологічні властивості матеріалів як одиничні показники якості продукції за міжнародними стандартами з визначення в'язкості.

Вивчення курсу «Якість сировини та продукції хімічних технологій» дозволить студентам аналізувати фізико-механічні та оптичні властивості матеріалів та покриттів, знати міжнародні стандарти з визначення твердості

покриттів, стійкості покриттів до згину, удару, адгезійної міцності, кольору та блиску матеріалів та покриттів, вміти здійснювати сертифікацію матеріалів цільового призначення в залежності від сфери застосування матеріалів.

Конспект лекцій з курсу «Якість сировини та продукції хімічних технологій» призначений допомогти студентам у вивченні дисципліни при навчанні в умовах кредитно-модульної системи, що потребує від студента виконання значного обсягу самостійної роботи в процесі опанування навчальної дисципліни та підготовки до різних форм контролю – поточного, модульного, підсумкового.

Широке застосування лакофарбових матеріалів в будівництві, промисловості та в побуті потребує перевірки показників їх якості та властивостей як при застосуванні, так і при виробництві.

Міжнародна та регіональна стандартизація та сертифікація в галузі одержання і застосування лакофарбових матеріалів та покриттів як інструмент оптимізації якості продукції розвивається швидкими темпами, тому актуальним є наведення в конспекті лекцій матеріалів з спеціальних методів сертифікації лакофарбових матеріалів для електроізоляції, захисту металів від корозії, покращення декоративного вигляду виробів.

Конспект лекцій містить данні, що дозволять студентам при виконанні завдань переддипломної практики та дипломному проектуванні застосувати навички по аналізу властивостей лакофарбових матеріалів та вибору технології та умов нанесення і тверднення покриттів згідно з вимогами нормативно-технічної літератури на матеріал.

1 Поняття та принципи сертифікації, стандартизації, акредитації та управління якістю продукції галузі

Загальне розуміння ідеї сертифікації виникло у давні часи. Клеймування продукції виробником було підтвердженням її якості. Сертифікація тісно пов'язана із стандартизацією. Коли виробник продукції вперше почав стверджувати, що вона відповідає вимогам загальноприйнятого стандарту, то це вже є найпростіша сертифікація. Сертифікація в перекладі з латинської означає "зроблено вірно", а щоб впевнитись, що продукт "зроблений вірно", треба знати, яким вимогам він повинен відповідати, тобто треба мати стандарт.

В наш час сертифікація стала одним із важливих механізмів управління якістю, який дає можливість об'єктивно оцінити продукцію, надати споживачу підтвердження її безпеки, забезпечити контроль за відповідністю продукції вимогам екологічної чистоти, а також підвищити її конкурентоспроможність.

Сертифікація - це процедура, за допомогою якої третя сторона дає письмову гарантію, що продукція (процес, послуга) відповідає заданим вимогам.

Третя сторона - це особа або орган, що незалежна ні від виробника або постачальника (перша сторона), ні від споживача або покупця (друга сторона).

Постачальник продукції дає письмову гарантію того, що продукція відповідає заданим вимогам, тобто заяву, яка може бути надрукована в каталозі, накладній, це може бути ярлик або етикетка чи інший засіб заяви постачальника про відповідність або заява-декларація.

Термін "заява постачальника про відповідність" означає, що постачальник (виробник) під свою особисту відповідальність повідомляє про те, що його продукція відповідає вимогам конкретного нормативного документу. Згідно з Настановою 2 ІСО/МЕК, це є доказом усвідомленої відповідності виробника і готовність споживача зробити продумане і зважене замовлення.

В заяві-декларації виробника мають бути такі дані: адреса, позначення виробу та додаткова інформація про нього, найменування, номер і дата публікації стандарту, на який посилається виробник; вказівка про особисту відповідальність виробника за зміст заяви та ін. (див. додаток 5). Інформація, що подається, повинна бути основана на результатах випробувань. Посилання на стандарт не означає затвердження виробу організацією, що прийняла стандарт. Виробник не має права користуватися знаками відповідності стандартам. Підтвердження відповідності через сертифікацію проводиться за визначеними правилами процедури.

Процедури, правила, випробування та інші дії, які можна розглядати як складові процесу сертифікації, можуть бути різними в залежності від законодавства з стандартизації, якості та особливостей об'єкту сертифікації, що в свою чергу визначає вибір методу проведення випробувань і т.д. тобто, доказ відповідності проводиться по тій чи іншій системі сертифікації.

Система сертифікації - це система з власними правилами виконання процедури сертифікації та управління нею. Системи сертифікації можуть дія-

ти на національному чи міжнародному рівні. Розрізняють також державні (урядові) і недержавні (неурядові) системи сертифікації.

При проведенні сертифікації здійснюють випробування продукції, атестацію виробництва, перевірку та оцінку системи якості та технічний нагляд. У кожному конкретному випадку склад і послідовність дій при проведенні сертифікації визначається прийнятою схемою сертифікації.

Проводять сертифікацію акредитовані у системі сертифікації органи з сертифікації продукції, які зокрема, визначають схему сертифікації і видають за результатом випробувань сертифікат відповідності.

Для проведення випробувань продукції залучають акредитовані випробувальні лабораторії (центри), а для перевірки системи якості - органи з сертифікації систем якості, акредитовані в системі сертифікації.

В результаті сертифікації заявнику видається сертифікат відповідності - документ на продукцію, який свідчить, що вона відповідає вимогам певного нормативного документу (стандарту, технічних умов). Сертифікат відповідності має затверджену форму, специфічним елементом якої є знак відповідності.

Оскільки сертифікат відповідності гарантує тільки відповідність продукції вимогам конкретного стандарту, або іншого нормативного документу, висновок про рівень якості продукції можна робити лише з урахуванням оцінки рівня вимог цього стандарту. Відповідність продукції застарілим вимогам того чи іншого нормативного документа буде свідчити про її низький рівень якості і навпаки, відповідність стандартам, що визнані у світі як найсучасніші, буде надійною гарантією її високої якості.

Сертифікат відповідності використовують: торгівля, митниця, страхові компанії, арбітражні суди, біржі, аукціони, тощо. Наприклад, страхові компанії Німеччини відмовляються страхувати вироби, що не пройшли сертифікації.

Світова практика свідчить, що митні органи країни, в яку експортується продукція, вимагають у постачальника сертифікат відповідності, виданий у цій країні, або свідоцтво про видання цією країною сертифіката відповідності, виданого в країні - експортері. При наявності між країнами угоди про взаємне визнання результатів сертифікації продукції свідоцтво про визнання іноземного сертифіката видається в країні, в яку експортується продукція, без додаткових випробувань продукції. При відсутності такої угоди проводиться сертифікація продукції за правилами системи сертифікації, що діє у цій країні.

Знак відповідності (у галузі сертифікації) - це захищений в установленому порядку знак, який свідчить, що маркована ним продукція відповідає конкретному стандарту чи іншому нормативному документу. Маркування продукції цим знаком здійснює орган з сертифікації, що видав сертифікат відповідності, або підприємство-виробник, якщо воно має на це ліцензію, видану органом з сертифікації. Кожна система сертифікації має свій власний знак відповідності. Знаки відповідності систем сертифікації промислово розвинутих країн наведено в додатку 8.

Кожна схема сертифікації продукції визначає:

- тип випробувань продукції (кожного виробу чи вибіркової);
- наявність чи відсутність необхідності атестації виробництва і / або сертифікації системи якості підприємства - виробника продукції;
- форму технічного нагляду за сертифікованою продукцією (контрольні випробування виробів, взятих на підприємстві - виробнику чи з торгової мережі).

У світовій практиці використовують вісім основних схем сертифікації продукції, які відрізняються складом і характеристикою наведених вище робіт, що виконують при сертифікації продукції. (табл. 10)

Заявник може оскаржити рішення органу з сертифікації про відмову видати сертифікат відповідності. У кожній системі сертифікації передбачено процедуру апеляції тих чи інших рішень виконавця, у т. ч. відмову видати сертифікат відповідності за результатами випробування продукції.

Усі апеляції розглядає апеляційна комісія, яка, як правило, створюється органом з сертифікації. Витрати, пов'язані з розглядом апеляції, несе кожна із сторін.

Рішення апеляційної комісії можна оскаржити в керівному органі системи сертифікації. Сертифікація поділяється на обов'язкову та добровільну.

Обов'язковій сертифікації підлягає продукція, на яку поширюються обов'язкові вимоги стандартів чи інших нормативних документів, зокрема вимоги, що забезпечують безпеку продукції для життя, здоров'я і майна громадян, її сумісність і взаємозамінність, охорону навколишнього середовища.

Добровільна сертифікація проводиться з метою рекламування продукції, освоєння нових ринків збуту, формування і підтримку іміджу фірми, а також коли цього вимагають умови контракту на поставку продукції.

Переваги сертифікації продукції для підприємства - виробника (постачальника) є в тому, що вона дає можливість:

- підняти довіру до якості виробів, що експортуються в промислово розвинені країни;
- розширити ринок збуту;
- забезпечити рекламу і збільшити обсяги випуску (продажу) продукції;
- позбавитися конкуренції з боку виробників (постачальників) несертифікованої продукції.

Для споживача сертифікація корисна тим, що:

- захищає від продукції, що небезпечна для життя, здоров'я людини та його майна;
- полегшує вибір продукції;
- сприяє підвищенню якості продукції завдяки стимулюванню перегляду застарілих вимог стандартів.

В умовах швидкого оновлення продукції все частіше віддають перевагу сертифікату на систему якості виробництва продукції, а не сертифікатам відповідності окремих типів виробів. Торгові партнери розглядають сертифікат

на систему якості підприємства - виробника як гарантію стабільності високої якості його продукції.

Сертифікацію систем якості проводять на відповідність міжнародним стандартам ISO серії 9000, європейським стандартам EN серії 29000 або національним стандартам, що розроблені на їх основі.

Оплату робіт з сертифікації здійснює замовник (виробник, постачальник чи продавець продукції). Вартість робіт визначається договором між замовником і органом з сертифікації продукції. Оплата замовником робіт не означає, що виконавець обов'язково видає йому сертифікат на заявлену продукцію. Останнє залежить тільки від результатів випробувань продукції та оцінки виробництва і (або) системи якості (при необхідності). При негативних результатах гроші замовнику за вже виконану роботу не повертаються.

Замовник має право звернутись з метою сертифікації продукції до будь-якого акредитованого в системі органу і вказати лабораторію, в якій він бажає проводити випробування продукції. Це побажання замовника виконавець, звичайно, враховує.

2 Міжнародна та регіональна сертифікація

Міжнародні організації та системи сертифікації

Діяльність ІСО в області сертифікації - це організаційно-методичне забезпечення країн, що входять до складу цієї структури. До 1985 р. цією роботою займався Комітет сертифікації (СЕРТИКО), в 1985 р. в зв'язку з розширенням області його діяльності його перейменовано в Комітет з якості і сертифікації (КАСКО).

Основним результатом роботи СЕРТИКО було видання ним разом з іншими міжнародними організаціями спеціального дослідження "Сертифікація. Принципи і практика". Єдині організаційно-методичні документи, що розроблені та розробляються ІСО, сприяють гармонізації процедури сертифікації, що в свою чергу робить можливим взаємне визнання результатів сертифікації навіть при розбіжностях в національних законодавчих положеннях. ІСО сприяє створенню систем сертифікації в тих країнах, де їх ще немає.

В роботі КАСКО приймають участь біля 50 країн, та біля 20 країн є спостерігачами. Україна з 1993 р. є учасницею і її представляє Держстандарт України.

Основні напрями діяльності Комітету сертифікації КАСКО:
вивчення методів оцінки відповідності продукції та систем управління якістю різних країн;

підготовка настанов з випробувань, інспекційного контролю і сертифікації продукції, процесів, служб, а також з діяльності та оцінки випробувальних лабораторій, органів з сертифікації і систем забезпечення якості;

сприяння взаємному визнанню та прийняттю національних і регіональних систем забезпечення якості, а також використанню міжнародних стандартів на випробування, контроль, сертифікацію, системи якості та ін.

в 1987 р. Технічний комітет ІСО узагальнив національний досвід багатьох держав і видав серію стандартів ІСО 9000, які пізніше були доповнені і вийшли новим виданням в 1994 р.

ІСО співробітничав з Міжнародною електротехнічною комісією (МЕК), світовою організацією торгівлі (СОТ) з ООН та ін. і видає ряд принципів та настанов, які приймаються за основу в національних системах стандартизації та сертифікації. Наприклад, для випробувальних лабораторій настанови викладені в формі настанов для персоналу лабораторій і включають:

- організаційну схему лабораторії;
- перелік функціональних обов'язків підрозділів та послуг, які надаються лабораторією;
- загальні процедури забезпечення якості роботи;
- заходи забезпечення якості кожного виду роботи;
- забезпечення стандартами, довідками, методичними розробками, інструкціями і т. і.;
- організацію отримання інформації від клієнтів;
- документ про порядок розгляду рекламаций;
- загальну програму перевірки обладнання;
- інструкції по кожному виду приборів та обладнання;
- правила ідентифікації зразків;
- наявність правильно оформлених протоколів випробувань.

Основоположною в області сертифікації є Настанова 28 ІСО/МЕК "Загальні типові системи сертифікації продукції третьою стороною" та Настановою 38-40, в якій подані загальні вимоги до органів сертифікації та нагляду, а також до випробувальних лабораторій. Настанова 43 "Кваліфікаційні випробування лабораторій" є основоположним для всіх країн методичним документом при вирішуванні таких питань, як оцінка рівня роботи випробувальної лабораторії; визначення технічної компетентності та галузей діяльності; оцінка ефективності методів випробувань, що застосовуються, акредитація лабораторії та ін.

В області сертифікації ІСО займається виключно методологічними проблемами. МЕК також приймає участь в цій роботі, а також розробляє міжнародні системи сертифікації і стандарти, наприклад з безпеки, які застосовуються як нормативна база при випробуванні і сертифікації відповідної продукції. Загальним в діяльності ІСО і МЕК є сприяння укладанню багатосторонніх угод про взаємне визнання з метою розвитку міжнародної торгівлі. На основі створених ними принципів гармонізація міжнародних систем сертифікації може бути досягнута двома шляхами: приєднанням держави до міжнародних систем сертифікації МЕК або широким використанням єдиних організаційно-методичних принципів сертифікації, що пропонує ІСО.

Міжнародна система сертифікації електротехнічних виробів МЕК (МЕКСЕ) на відповідність стандартам безпеки включає 34 країни. Метою систе-

ми є сприяння міжнародній торгівлі електрообладнанням, яке експлуатується звичайним споживачем, а не фахівцем з електротехніки (ЕОМ, побутові електроприлади, електронна, світлотехнічні, медичні прилади, обладнання офісів, підприємств та ін.). Сертифікація таких виробів на безпеку майже і всіх країнах передбачена законодавчими положеннями по захисту прав споживачів.

Система сертифікації МЕКСЕ створила Схему СБ (CB Sheme) яка є процедурою по визнанню результатів випробування електрообладнання на відповідність стандартам безпеки, що проведені в національних системах сертифікації. Головною умовою взаємного визнання є гармонізація стандартів та методів випробувань. Членом Схеми СБ може бути тільки представник держави, що приймає участь в системі сертифікації МЕКСЕ.

В Схемі СБ акредитовано 34 національних органів з сертифікації і більше 70 випробувальних лабораторій, які за бажанням заявника будь-якої країни-учасниці МЕКСЕ можуть провести випробування електрообладнання і видати сертифікат СБ відповідності виробу вимогам стандарту МЕК з безпеки. До сертифікату обов'язково додається протокол випробувань. Необхідність протоколу обумовлена тим, що в стандартах більшості держав-учасниць є ті чи інші відхилення від стандартів МЕК. Протокол випробувань доказує відповідність виробу відхиленням від стандарту МЕК, які декларуються, що виключає необхідність додаткових випробувань в іншій державі.

Однак, Японія, південна Корея, Великобританія та Ізраїль, що є країнами-учасницями МЕКСЕ, не визнають протоколи випробувань на відповідність національним відмінностям від стандартів МЕК.

Україна є членом МЕКСЕ, ще в 1989 р. групою експертів МЕК була акредитована випробувальна лабораторія Центр НВО "Веста".

Міжнародна система МЕК з сертифікації виробів електронної техніки (Система сертифікації ВЕТ) установлює єдині вимоги до цих товарів та методів оцінки їх відповідності для того, щоб вони були прийнятими у всіх державах-учасницях системи без проведення повторних випробувань.

Міжнародна система сертифікації спортивної та мисливської зброї основана на уніфікованих вимогах до вимірювальних приладів, методів випробувань, випробувальних патронів, а також передбачає схвалення організаційної структури випробувального центру. Країнами-учасницями є Австрія, Бельгія, Чілі, Іспанія, Франція, Італія, Чехія, що підписали Конвенцію по взаємному визнанню випробувальних клейм ручної вогнестрільної зброї (підписана в 1914 р., переглянута в 1969). Країни - учасниці Конвенції подають в секретаріат Постійної комісії креслення, схеми еталонних засобів вимірювань, таблиці стандартизованих розмірів патронників та патронів, описання національних клейм. Секретаріат направляє цю інформацію всім країнам-учасницям. Рішення про визнання приймається більшістю голосів (2/3 від підписавших Конвенцію) під час сесії чи за перепискою.

В 1977 р. була створена Міжнародна конференція по акредитації випробувальних лабораторій ІЛАК (International Laboratory Accreditation Conference) - міжнародний форум з метою обміну досвідом з юридичних і

технічних питань процедури конференції проводяться щорічно. Практичне спрямування: вивчення юридичних і адміністративних аспектів взаємного визнання результатів випробувань і систем акредитації на двох - і багатосторонній основі, підготовка міжнародного покажчика національних систем акредитації випробувальних лабораторій, національних правил визнання результатів випробувань; вивчення ефективності створення національних систем акредитації випробувальних лабораторій.

Основний напрям діяльності ІЛАК - сприяння визнанню результатів випробувань акредитованих лабораторій шляхом заключення двох - і багатосторонніх угод про взаємне визнання систем акредитації випробувальних лабораторій. Провівши скрупульозну аналітичну роботу і виявивши юридичні та адміністративні розбіжності, які перешкоджають заключенню угод про взаємне визнання, експерти ІЛАК визначили, що на практиці існують два типи угод між державами:

Угода про взаємне визнання протоколів випробувань і сертифікатів без акредитації лабораторій;

Угода про взаємне визнання національних систем акредитації випробувальних лабораторій та сертифікатів.

Подальша спільна робота ІЛАК та Європейської економічної комісії ООН дозволила класифікувати міжнародні угоди із взаємного визнання, поділивши їх на чотири групи:

- взаємне визнання національних систем акредитації;
- взаємне визнання результатів випробувань, як правило на міжурядовому рівні;
- участь в міжнародних (регіональних) системах сертифікації, що створені в неурядових організаціях;
- меморандум про взаєморозуміння, який може діяти кілька років.

Матеріали про діяльність ІЛАК регулярно публікуються в журналі "Метрологія", що видає Міжнародна організація мір і вагів (МОМВ). ІЛАК розроблена класифікація випробувань та виробів для систем акредитації (див. додаток 9), яка опублікована в Довіднику. Окрім Довідника ІЛАК видає Щорічник для фахівців з сертифікації, де наряду з спеціальною інформацією подаються дані про офіційних представників органів з акредитації, до яких можна звертатися за консультацією. Детальнішу інформацію про порядок та напрями роботи зареєстрованих програм акредитації лабораторій всіх країн ІЛАК публікує в детальному Довіднику, що складається з чотирьох розділів: "Органи по акредитації лабораторій, що відповідають установленим критеріям", "Інші системи схвалення лабораторій", "Міжнародні системи", "Проекти систем, що пропонуються".

Окрім великої інформаційної роботи ІЛАК розроблює рекомендації по укладанню угод про взаємне визнання і вимог до типової міжнародної угоди про взаємне визнання національних систем акредитації.

Для укладання на рівні органів з акредитації випробувальних лабораторій ІЛАК опублікувала такі види угод:

- визнання зарубіжної лабораторії заінтересованою стороною, тобто будь-якою виробничою чи торгівельною організацією;
- визнання зарубіжної лабораторії третьою стороною;
- угоди між лабораторіями про взаємне визнання результатів випробувань;
- безумовне визнання інформації про випробування, що дає зарубіжна лабораторія;
- угода про взаємне визнання між органами з акредитації двох країн.

Для взаємного визнання результатів випробувань необхідна гармонізація критеріїв акредитації лабораторій і процедури акредитації, що також є метою роботи ІЛАК. В цьому напрямку ІЛАК має тісні зв'язки з ІСО, МЕК, ЄЕК ООН, МОЗМ. Діяльність ІЛАК в значній мірі вплинула на прийняття ЄС європейських стандартів EN 45000, які установлюють вимоги до випробувальних лабораторій, що акредитуються, і до органів з акредитації та сертифікації.

Разом з ІСО/МЕК були переглянуті і доповнені Настанови ІСО/МЕК 25, 38, 43, 49, 54, 55, що торкаються різних аспектів оцінки і акредитації випробувальних лабораторій та вміщують довідкові методичні матеріали для вироблення узгоджених міжнародних критеріїв акредитації випробувальних що є важливим етапом створення атмосфери взаємної довіри і усуває технічні бар'єри в торгівлі.

3 Міжнародні системи акредитації випробувальних лабораторій

Кінцевим етапом роботи міжнародних організацій є створення міжнародних систем акредитації. Найавторитетнішими з них є такі:

Система акредитації МЕКСС, проводить акредитацію лабораторій, що займаються випробуванням електронних компонентів. Види випробувань - електричні, механічні та інші в залежності від області застосування об'єкта, що випробовується.

Федерація асоціацій по оліях, насінню та жирах (FOSFA International), проводить атестацію лабораторій, що проводять аналітичні випробування даних товарів на замовлення організацій - учасників міжнародної торгівлі. Лабораторії проводять хімічні, біологічні та інші випробування.

Міжнародна організація по текстильних виробам із вовни (Interwoollabs), акредитує лабораторії з перевірки вовни на відповідність уніфікованим всесвітнім критеріям.

Судовий Регістр Ллойда, атестує лабораторії по випробуванню матеріалів і неруйнівному контролю. Об'єкти випробувань: сталеві пластини, прокат, бруси, обшивки, трубопроводи і трубки, залізні відливки, вироби із алюмінієвих сплавів, відливки для гребних гвинтів із сплавів міді, якірні ланцюги, канати дровові та ін. основний вид неруйнівного контролю - радіографія.

4 Регіональні організації і системи акредитації та сертифікації

В Європі функціонують дві регіональні організації з акредитації: Європейська організація з акредитації органів з сертифікації продукції, систем якості, персоналу (EAC) та Європейська організація з акредитації лабораторій (випробувальних і калібрувальних), а також органів з навчання персоналу і контролюючих організацій (EAL). Метою цих організацій є сприяння довіри ринку до сертифікатів, що видаються сертифікованими органами, які акредитовані цими організаціями. Діяльність EAL і EAC базується на правилах і процедурах, що відповідають європейським стандартам EN 45000.

Сертифікація в ЄС проводиться на основі єдиних принципів сертифікації і випробувань, що були сформульовані Комісією європейської співдружності (КЄС) на основі рекомендації симпозиуму в Брюсселі 1988 р. західноєвропейських країн. Цими принципами пропонувалося:

підприємствам країн ЄС впровадити системи управління якістю на базі стандартів EN 29001, EN 29002 і EN 29003;

затвердити єдині для співдружності критерії оцінки компетентності і незалежності випробувальних лабораторій, органів з акредитації і сертифікації.

Після прийняття директиви Ради ЄС про технічну гармонізацію (1985р.) розмежувалась роль основних вимог і стандартів. Основні вимоги обов'язкові, на відміну від вимог стандартів. Якщо стандарт гармонізований, то продукція, що виготовлена по цьому стандарту, вважається такою, що відповідає основним вимогам і процедура контролю для виробника полегшується. Якщо продукція вироблена не по гармонізованому стандарту, а згідно з основними вимогами, то необхідне підтвердження відповідності третьою стороною.

Комісія ЄС проводить також таку роботу:

- забезпечує доступ всіх заінтересованих сторін до інформації про вимоги стандартів, методи випробувань, вимог безпеки виробів. Створений КЄС банк "Сертифікат" вміщує інформацію про всі існуючі в Європі системи сертифікації, методи випробувань, лабораторії, випробувальні центри та ін.;

- заохочує розвиток національних систем акредитації на базі європейських стандартів EN 45000 і до співробітництва в цій галузі;

- сприяє впровадженню нової законодавчої процедури сертифікації і випробувань, згідно з якою не допускається включення однієї методики сертифікації конкретного товару. Повинні бути визначені параметри безпеки, кількість методів їх підтвердження, умови застосування цих методів. Обмежується також пряме втручання державних органів в діяльність незалежних центрів, за виключенням випадків крайньої необхідності;

- рекомендує оцінювати на відповідність процес розробки продукції (проектування, дослідний зразок, виробництво); вид контролю (перевірка документації, випробування дослідного зразка, перевірка системи якості та ін.); контролюючий орган (виробник, незалежна організація, третя сторона).

5 Якість продукції та управління якістю продукції. Методи оцінки якості продукції. Кількісна оцінка якості продукції. Кваліметрія. Методи кваліметрії, принципи кваліметрії, вагомість окремих показників властивостей, методи інтегрування оцінок окремих властивостей

Кваліметрія - наукова галузь, яка об'єднує проблеми, пов'язані з вимірюванням і оцінкою якості продукції

Кваліметрія має наступні методологічні принципи:

1. Кваліметрія повинна давати практиці господарської діяльності підприємств - економіці, суспільно корисні методи кількісної оцінки якості різних об'єктів дослідження
2. Пріоритети при виборі визначальних показників для оцінки якості знаходяться завжди на стороні споживача.
3. Кваліметрична оцінка якості продукції, товарів і послуг не може бути отримана без наявності еталона-Бази порівняння, базових значень показників, які визначають властивості і якість об'єкта в цілому.
4. Показник будь-якого рівня порівняння або узагальнення зумовлюється відповідними показниками попереднього ієрархічного рівня.
5. При використанні методу комплексної оцінки якості об'єкта все різномірні показники його властивостей перетворюються і приводяться до однієї безрозмірною або розмірної (узагальненої) одиниці виміру.

Методи вимірювання показників якості

Існує безліч методик комплексного кількісного виміру якості. Їх основні загальні особливості полягають в наступному. Якість розглядається як деяка ієрархічна сукупність властивостей, що представляють інтерес для споживача.

Залежно від використовуваних засобів розрізняють наступні методи вимірювання показників якості:

1. Експериментальний - ґрунтується на виявленні та підрахунку числа дефектів або бракованих деталей;
2. Розрахунковий - обчислюються показники якості залежно від значень різних параметрів продукції
3. Експертний (евристичний) - враховуються думки фахівців
4. Органолептичний - ґрунтується на відчуттях органів почуттів людини;
5. Соціологічний - застосовується збір і аналіз думок фактичних або можливих споживачів продукції

Показники якості продукції можуть бути одиничними, комплексними, інтегральними і базовими.

Одиничні - відносяться до одного з властивостей продукції. Комплексні - до декількох властивостей продукції.

Інтегральні - комплексні показники якості продукції, що відображають співвідношення сумарного корисного ефекту від експлуатації або споживання продукції і сумарних витрат на її створення, експлуатацію або споживан-

ня. Їх визначають у тих випадках, коли вдається кількісно оцінити користь від експлуатації або споживання.

Базові - показники якості еталонної продукції, прийняті за вихідні при порівняльних оцінках якості. Базові показники бути одиничними, комплексними і інтегральними. Як еталони використовують зразки продукції, що відображають досягнутий рівень якості, перспективний рівень якості, можливість визначення та аналізу динаміки якості.

Рівень якості продукції

Однією з головних завдань кваліметрії є визначення рівня якості, яким повинна відповідати продукція, що випускається.

Рівень якості продукції - відносна характеристика якості продукції, заснована на порівнянні сукупності показників її якості з сукупністю базових показників. Визначення рівня якості продукції пов'язано перш за все з встановленням того, наскільки ця продукція придатна виконувати свої функції.

Розрізняють такі методи оцінки рівня якості:

1. Диференціальний, що полягає в зіставленні одиничних показників об'єктів з відповідними показниками базового зразка.
2. Метод комплексної оцінки рівня якості, який передбачає використання комплексного (узагальнюючого) показника. Як правило, використовують один, головний показник, що характеризує функціональні можливості і призначення об'єкта.
3. Змішаний метод оцінки якості об'єкта поєднує в собі обидва попередніх методи з їх достоїнствами і недоліками. Сутність цього методу зводиться до наступного: спочатку поодинокі показники об'єднують в групи, для яких визначається груповий (комплексний) показник, а потім значення останнього для різних груп і самостійно. враховуються показників зіставляють з відповідними базовими показниками.
4. Метод інтегральної оцінки рівня якості знаходиться як частка від ділення значення інтегрального (підсумкового, комплексного) показника якості об'єкта на відповідне базове значення.
5. Метод експертної оцінки рівня і показників якості об'єкта заснований на використанні узагальненого досвіду, кваліфікації та інтуїції експертів (фахівців у конкретній галузі знань).

Сертифікація системи якості

В умовах швидкого оновлення продукції все частіше віддають перевагу сертифікату на систему якості виробництва продукції, а не сертифікатам відповідності окремих типів виробів. Торгові партнери розглядають сертифікат на систему якості підприємства - виробника як гарантію стабільності високої якості його продукції.

Сертифікацію систем якості проводять на відповідність міжнародним стандартам ISO серії 9000, європейським стандартам EN серії 29000 або національним стандартам, що розроблені на їх основі.

Оплату робіт з сертифікації здійснює замовник (виробник, постачальник чи продавець продукції). Вартість робіт визначається договором між замовником і органом з сертифікації продукції. Оплата замовником робіт не означає, що виконавець обов'язково видає йому сертифікат на заявлену продукцію. Останнє залежить тільки від результатів випробувань продукції та оцінки виробництва і (або) системи якості (при необхідності). При негативних результатах гроші замовнику за вже виконану роботу не повертаються.

Замовник має право звернутись з метою сертифікації продукції до будь-якого акредитованого в системі органу і вказати лабораторію, в якій він бажає проводити випробування продукції. Це побажання замовника виконавець, звичайно, враховує.

До основних факторів, що впливає на якість продукції, відносять:

- виробничі (сировина, матеріали, комплектуючі, обладнання, інструменти технології);
- людські (навички і знання, організованість і дисциплінованість працівників);
- економічні (системи стимулювання, визначення оптимальної собівартості).

На якість впливають різні фактори: при проектуванні, в процесі виробництва і експлуатації.

На проектно-конструкторському етапі основні чинники такі: а) ретельне маркетингове дослідження передбачуваних виробів; б) глибока передпроектна розробка продукції; в) техніко-економічне обґрунтування продукції та експлуатаційних характеристик; г) використання стандартизованих і уніфікованих деталей, вузлів; д) скорочення паливних і паливно-мастильних матеріалів на одиницю виробу і т. д.

На виробничому етапі до основних факторів можна віднести: а) рівень технічного переозброєння і реконструкції підприємств; б) комплексна механізація і автоматизація процесів; в) стандартизація та уніфікація; г) ефективний вхідний контроль сировини та матеріалів і т.д.

На стадії експлуатації вирішальними факторами будуть: а) суворе дотримання режимів використання, передбачених технічною документацією; б) максимальне завантаження з урахуванням номінальної потужності і т.д. Всі вищевказані фактори діють в певних умовах. До них можна віднести форми організації праці, виробничих процесів і т.д.

Фактори, що впливають на якість продукції, можуть поділятися на об'єктивні (технічний рівень виробництва, обладнання, рівень технології та ін.) і суб'єктивні (особиста зацікавленість в результатах праці, рівень освіти, профмайстерності і ін.).

Еволюція якості і систем управління якістю

Еволюція якості розвивалася одночасно з виникненням товару і послуг. У міру розвитку виробничих процесів, змінювалося і ставлення до якості. У середні століття майстерні ремісників об'єднувалися в цехи. Кожен з них мав

свій статут, за яким продукція повинна виготовлятися за певним зразком, з хорошої сировини. За виготовлення неякісної продукції в різних країнах передбачалися різні міри покарання.

В Англії призначався (згідно із законом про гільдії) наглядач за якістю, який мав право карати винних за погану роботу. Відповідно до кодексу Хаммурапі за брак в будівництві, якщо це призвело до загибелі пана або членів його сім'ї, то подібна доля чекала будівельників і їхніх родичів. У Росії суворі методи покарання за виготовлення і поставку неякісних виробів були введені при Петрі I. Нижче наводиться текст Закону про штрафи, що діяв в період його царювання.

Указ царя Петра I від 11 січня 1723 року чітко давав зрозуміти, що загрозувало тому, хто виготовляв брак:

«Наказую господаря Тульської фабрики Корнила Белоглазова бити батогами і заслати на роботу в монастирі, понеже він, негідник, насмілився війську Державну продавати негідні пищали і фузії, старшину Альдерман Флора Фукса бити батогами і заслати в Азов, хай не ставить клейма на погані рушниці. Наказано окружній канцелярії з Петербурга переїхати в Тулу і денно і нічно дотримуватися справність рушниць.

Нехай дяки і подьячні дивляться, як альдермали клейма ставлять, буде сумнів виникне, самим перевірити і оглядом, і стрельбою.

А дві рушниці щомісяця стріляти, поки не зіпсується.

Буде в війську замінка видаватися при битві, по недогляд дяка і подьячних, бити оних батогами по оголеному місця. Господарю 25 батогами і пені за червінцю за рушницю. Старшині алдермалу - бити до нестями.

Старшого дяка віддати в унтер-офіцери. Дяка в писарі. Подьячного позбавити чарки на один рік.

Новому господарю рушничного фабрики Демидову наказую побудувати дяків і подьячним хати, щоб не гірше хазяйської були, буде гірше, нехай Демидов не ображається, наказую живота позбавити».

Система штрафів відповідала тому часу і служила хорошим стимулом доброякісної роботи.

Поступово управлінська діяльність удосконалювалася, але як самостійна наукова дисципліна сформувалася лише в XIX столітті. У царській Росії митну службу очолював лише близький родич государя. Петро I казав: Хто буде чинити перешкоди митної справи, стратити на місці, не питаючи рангу.

Якість, як характеристика суті об'єктів і їх властивостей, завжди мало і має для людей велике практичне значення. Тому питання оцінки якості були і залишаються серед найважливіших.

Перші відомі випадки оцінки якості продукції відносяться до 15 століття до н.е. Тоді гончарі острова Крит маркували свої вироби спеціальним знаком, який свідчить про виробників і про високу якість їхньої продукції. Це була оцінка якості за так званою «шкалою найменувань», або за

«адресною шкалою». Фірмові знаки, а також інші знаки якості і зараз служать орієнтиром, оцінним ознакою якості продукції. Пізніше, як різновид експертного методу оцінки якості продукції, використовувався метод, засно-

ваний на узагальненому досвіді споживачів, - спосіб «колективної мудрості». найдавнішим прикладом експертної оцінки якості є дегустація вин.

Основоположниками теорії наукового виробничого управління (виробничого менеджменту) вважають різних вчених. Однак найбільший внесок в розвиток теорії менеджменту вніс американський інженер Ф. Тейлор, якого тепер називають «батьком наукового управління». Розроблені їм на початку ХХ століття принципи збереглися дотепер.

Тейлору належить заслуга у вивченні проблем поділу відповідальності за розробку проекту і його виконання; поділ складних операцій на прості повторюваного дії (конвеєрне виробництво). Він зробив висновок про те, що некваліфіковані і ненавчені робітники є основним джерелом браку. Кращим методом управління він вважав не просто принцип «ініціатива - заохочення», а єдність наступних основ:

- а) - вироблення наукових основ виробництва;
- б) - науковий підбір робітників;
- в) - наукове навчання і тренування робітників;
- г) - тісне та дружнє співробітництво між адміністрацією і робітниками;

Певну роль у розвитку наукового менеджменту зіграли А. Файоль, М. Вебер, Г. Емерсон, Г. Форд. В подальшому свою частку в розробку теорії управління внесли Майо, Маслоу, Мак-Грегор.

На початковому етапі управління якістю мало певні елементи, які були частиною виробничого менеджменту. Однак з метою більш ефективного вирішення проблем, пов'язаних з якістю, потрібно більш тісна ув'язка усіх елементів. В результаті з'явилося відокремлений напрям менеджменту виробництва - УКП (управління якістю продукції).

В подальшому УКП виділилося в самостійний напрям. Воно розглядалося як інженерно-технічна проблема контролю продукції.

Таким чином, можна виділити кілька етапів еволюції УКП.

Етапи еволюції управління якістю продукції отримали такі умовні назви:

- 1 - механічний контроль (до 1900 р.)
- 2 - контроль майстра (1900 – 1920 гг.)
- 3 - інспекційний контроль (1920 – 1940 гг.)
- 4 - статистичний контроль (1940 – 1960 гг.)
- 5 - забезпечення якості (1960 – 1980 гг.)
- 6 - загальне управління якістю (1980 – 2000 Гг.)

Графічне зображення еволюції управління якістю продукції представлено на рисунку 1.

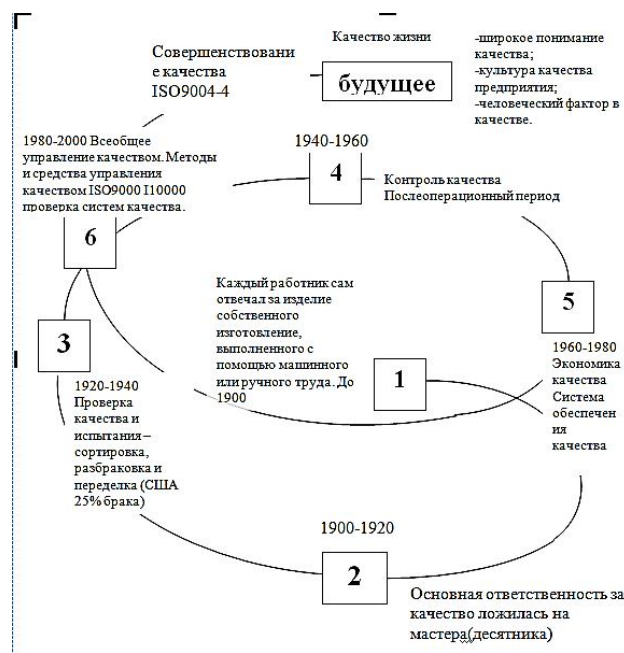


Рисунок 1 – Спираль еволюції управління якістю продукції (УКП)

На першому етапі кожен працівник сам відповідав за якість продукції власного виготовлення.

Другий етап відноситься до періоду з 1900-1920г. Сутність його полягала в тому, що основна відповідальність за якість лягала на майстра (десятника). У цей період проходило активне впровадження «системи Тейлора», яка включала такі поняття як верхня і нижня межі якості, поля допусків, вводила вимірювальні інструменти (шаблони і калібри). У ній влаштувалася необхідність введення незалежної посади інспектора з якості, були розроблені метод впливу на якість продукції, система штрафних санкцій за брак. На цьому етапі якість продукції визначалося як відповідність стандартам.

Третій етап еволюції управління якістю охопив період з 1920 по 1940. У цей період почали з'являтися обґрунтовані Тейлором інспекції за якістю. Почала здійснюватися 100% інспекція готової продукції. Контроль якості переходив до спеціально навчених незалежних експертів з якості. Вперше стали застосовуватися методи статистичного контролю: контрольні карти, обґрунтовувалися вибіркові методи контролю якості продукції.

Заслуги в розробці контрольних карт належать В.Шухорту (1891-1967). Його роль в історії якості пов'язана також з розробкою сучасної філософії якості.

Якість визначалася як відповідність стандартам і стабільності процесів. Проводився контроль готової продукції.

Четвертий етап з 1940 по 1960 отримав назву «статистичний контроль якості», тому що саме в цей час повсюдно поширилися статистичні методи контролю якості. Розроблені та не визнані в США, вони активно стали використовуватися на японських підприємствах. Більш того, після зведення проблем якості в ранг загальнодержавної національної програми при безпосередній участі К.Ісікави, вивченням статистичних методів почали займатися в Японії зі шкільної дошки. На підприємствах їх вивчали в гуртках якості.

Якість продукції, процесів, діяльності визначалося як відповідність ринковим вимогам. Здійснювався контроль проектування і виробництва.

П'ятий етап охопив період з 1960 по 1980. На цьому етапі великий внесок в розвиток управління якістю внесли Е. Демінг і Дж.Джурам. Їм вдалося переконати керівництво японських компаній у важливості забезпечення якості продукції. Вони відводили особливу роль в забезпеченні якості продукції саме вищого керівництва фірми. Е. Демінгом були сформульовані 14 принципів, які були покладені в основу реформування системи менеджменту виробництва в Японії. Філософія якості і методи його забезпечення, розроблені вченими, пізніше лягли в основу теорії Загального управління якістю (TQM).

У цей період американським фахівцем з якості А.Фейгенбаумом була розроблена ідея комплексного управління якістю, яка передбачала врахування усіх факторів, що впливають на якість, управління якістю на всіх етапах виробництва і між усіма підрозділами компанії. В цей час набула поширення концепція «Систем забезпечення якості», яка забезпечувала вже не тільки проектування і виготовлення якісної продукції, але і якість всієї діяльності фірми.

Завдяки Демінгу, Джураму, Фейгенбауму, Ісікаві і іншим в Японії стався прискорений процес поліпшення якості продукції. Було створено «японська» держава, якість японських товарів поступово завоювала весь світ.

Це відбувалося тому, що японські компанії дуже швидко зрозуміли перевагу випуску продукції високої якості. Вони першими усвідомили важливість кращого розуміння потреб споживача (замовника) і необхідність системного підходу до аналізу його вимог. Їм вдалося розробити карту створення і удосконалення продукту відповідно до вимог і пріоритетів ринку.

Якість визначалася як задоволення потреб і вимог замовників і службовців. Здійснювався контроль усієї діяльності виробника.

На шостому етапі відбувалося посилене поширення принципів TQM.

Розробляються міжнародні стандарти ISO9000. Система TQM є комплексною підсистемою, орієнтованою на постійне поліпшення якості, мінімізацію витрат і своєчасність поставки.

На взаємовідносини постачальника і споживача сильно впливає сертифікація на відповідність МС ISO9000. Основною метою цих стандартів є забезпечення якості продукції, необхідних споживачам, і надання доказів у здатності підприємства виконати умови договору. Підвищується увага керівництва фірм до задоволення потреб своїх працівників. Сформована нова концепція якості, сфокусована на споживача.

З'явилися міжнародні стандарти ISO14000, що встановлюють вимоги до систем управління виробництвом з точки зору охорони навколишнього середовища і безпеки.

Якість визначається як задоволення потреб і вимог суспільства, власників (акціонерів), споживачів і службовців. Здійснюється управління якістю підприємства та управління якістю суспільства в цілому.

До теперішнього часу в міжнародних стандартах накопичено і закладений великий практичний досвід, що дозволяє організовувати на підприємствах ефективну роботу в області якості.

Системи якості. Розглядаючи систему якості як сукупність організаційних структур, методик і ресурсів, необхідних для здійснення загального керівництва якістю, слід зазначити її «внутришньофірмову» спрямованість. Вона повинна бути складовою частиною системи організації і повинна створювати у керівництва організації і (або) у споживача впевненість в тому, що продукція буде відповідати встановленим вимогам до її якості. При цьому масштаб системи якості повинен відповідати завданням організації в області якості (політики організації в області якості), а витрати на її створення і функціонування не повинні перевищувати «позитивного ефекту» від експлуатації або споживання продукції.

Система повинна бути документально підтверджена в такій мірі, щоб бути легко актуалізованою в організації та прозорою для її контролю.

При розробці системи якості слід звертати увагу на рішення 3 основних завдань: забезпечення якості, управління якістю і поліпшення якості. Ці завдання можуть бути вирішені з використанням різних методів і принципів управління.

Так в стандартах системи ISO9000 використовується, як правило, метод Тейлора, заснований на жорсткому нормуванні і контролі за дотриманням нормативних вимог. Це метод ефективний в організаціях з високим рівнем технічної компетентності керівних працівників у порівнянні з рівнем виконавців і невисоким ступенем автоматизації виробництва. Однак закладений в основу принципу Тейлора елемент примусу зовсім неефективний в умовах дефіциту робочої сили.

Модернізацією принципу Тейлора в сфері людських відносин на виробництві є гуртки якості, спрямовані на залучення робітників до процесу підвищення якості та ефективності виробництва. В основі гуртків якості лежить зрослий загальноосвітній, професійний і культурний рівень сучасних робочих, а також очевидне твердження про те, що можливості і умови своїх робочих місць знають краще ті, хто на них працює.

Наявність автоматизованих систем контролю і обробки даних дозволяє використовувати методологію Тагути або гнучкі методи статистичного контролю. На відміну від принципу Тейлора, заснованого на чисто допусковому управлінні, методи Тагути переходять до управління за відхиленнями від нормального значення з використанням спрощених методів статистичної обробки при відхиленнях показників якості від встановленого значення та застосовуються або економічні методи впливу, або збільшують обсяг контрольованої вибірки.

Значний ефект дає застосування принципу розподілу пріоритетів, який встановлює правила реалізації функції оцінки якості та приймання продукції, правила вибору методик контролю, засобів і планів контролю, а також плану прийняття рішень. При цьому, виходячи з встановлених правил приймання, пріоритет в організації контролю, вибору методик і засобів контролю отри-

мує одна сторона, а пріоритет в трактуванні невизначеності результатів - інша.

Механізми впливу між виробником і споживачем можуть бути також побудовані з використанням різних принципів: регламентації, координації, самоорганізації і самоврядування, або їх комбінації. Наприклад, при обслуговуванні засобів вимірювань регламентується обов'язковість їх перевірки, однак порядок організації перевірки вирішуються на основі принципу самоврядування.

Система якості може охоплювати різні етапи життєвого циклу продукції: ДСТУ ISO 9001-96 Модель якості при розробці, проектуванні, виробництві, монтажі та обслуговування; Стандарти QS9000 «Quality system 9000».

Дедалі більшого поширення при створенні систем якості отримують концепція TQM (Total quality management) - загального управління якістю і концепція CWQC (Company wide quality control) - управління якістю в рамках компанії.

6 Екологічні аспекти якості продукції в галузі. Регламент Європейського парламенту REACH. Технічний регламент України щодо обмеження викидів летких органічних сполук унаслідок використання органічних розчинників у лакофарбових матеріалах для будівель та ремонту колісних транспортних засобів. Про проект Регламенту України щодо зменшення та захоронення вмісту свинцю у лакофарбових матеріалах

До екологічно-чистих лакофарбових матеріалів відносять матеріали з низьким вмістом легколетких органічних сполук, водно дисперсійні матеріали та порошкові фарби.

Введення Регламенту REACH у Європі впливає на життя не тільки виробників хімічних речовин, але і на побут звичайних європейців.

У зв'язку з введенням в дію Регламенту REACH Європейське хімічне агентство в січні 2009 р склало список з 15 найбільш токсичних хімічних речовин, для використання і розміщення яких на ринку необхідно отримувати дозвіл. 20 травня 2009 Комітет держав-членів прийняв рішення про те, що при видачі дозволів слід віддавати пріоритет на використання 7 речовин з цього списку. У цю сімку увійшли фталат (DBP, BBP і DEHP), бромованих антипірен гексабромціклододекан (NBСD або NBСDD), мускус ксилол, 4,4'-діамінофіфенілметан (MDA) і коротколанцюгові парафіни. Рішення щодо затвердження цих 7 речовин в якості пріоритетних було одноголосним за винятком кількох держав, які були проти включення в список NBСD. Це протистояння легко пояснюється безпосереднім впливом цього рішення на економіку.

Можна сказати, що затвердження даного списку є певним кроком назустріч виробникам хімічних речовин, які є досить токсичними, проте необхідними для життєдіяльності. У той же час, не слід вважати, що пріоритет на введення в оборот цих семи речовин піде на шкоду європейським споживачам. Так, Комітет держав-членів не погодився з рекомендацією Європейсько-

го хімічного агентства про те, що слід зняти всякі виключення для використання MDA і фталатів у фарбах для малювання, аргументувавши свою позицію потенційними шкідливими наслідками для громадян.

Слід зазначити, що при складанні списків як особливо токсичних речовин, так і пріоритетних хімікатів, Європейське хімічне агентство проводить численні консультації з неурядовими організаціями, профспілками, компетентними органами держав-членів. Тобто не можна сказати, що рішення приймаються без урахування думки зацікавлених сторін. Адже прозорість і демократизація нормотворчих процесів в Європі - актуальний напрямок в діяльності наднаціональних органів.

Регламент REACH говорить, що перелік може пропонуватися як мінімум раз в 2 роки, а це формулювання дає поле як для активної діяльності агентства, так і для формального висування переліку один раз за весь дворічний період.

На сьогоднішній час на території ЄС в обороті знаходиться близько 100 тис. видів хімікатів, 30 тис. з яких є потенційно небезпечними. Багато профільних неурядових організацій категорично не згодні зі списком 15 найбільш токсичних хімічних речовин, складеним Європейським хімічним агентством. Організації вже склали свій реєстр особливо небезпечних речовин, в який входять 267 позицій, і готові звертатися з відповідними пропозиціями до компетентних органів.

Що стосується впливу Регламенту на побут європейців, те дійсно деякі зміни вони могли відчутти. Так, в кожному європейському магазині можна заповнити відповідну форму і направити запит про хімічну безпеку продукції. Не більше ніж через три місяці контрольні органи повинні надати громадянину розгорнуту і обґрунтовану відповідь. Крім того, багато торговельних марок самостійно почали компанії по детоксикації споживчого ринку. H & M і Sony Ericson вже замінили деякі хімічні речовини, які вживали при виробництві, безпечнішими аналогами. Особливо це стосується поліхлорвінілу. Держави-члени теж проводять масові тематичні роз'яснювальні компанії для населення. Наприклад, Федеральне агентство з навколишнього середовища Німеччини випустило рекомендації для споживачів на вибір засобів для чищення та зокрема запропонувало використання еко-лейбла ЄС, який допоможе зробити споживачам правильний вибір і мінімізувати використання їдких миючих засобів, які завдають шкоди навколишньому середовищу і здоров'ю населення. Мета регламенту REACH - забезпечити високий рівень охорони здоров'я та охорони навколишнього середовища на всій території Євросоюзу і одночасно підвищити конкурентоспроможність хімічної промисловості ЄС за рахунок високих вимог безпеки і стимулювання розробки продукції. Шляхами реалізації поставлених цілей заявлені реєстрація речовин в центральній базі даних, оцінка окремих речовин, авторизація найбільш шкідливих компонентів, а також заборони та обмеження на виробництво і використання хімікатів в якості так званої «мережі безпеки». Нова система заснована на управлінні ризиками, пов'язаними з речовинами, що містяться в хімічних сполуках, а в окремих випадках і в виробках. Згідно з регламентом в підтримуваній Європейським

хімічним агентством (ЕСНА) базі даних реєструються всі речовини, що виготовляються в ЄС або ввозяться на його територію в кількості не менше 1 т на виробника або імпортера на рік. Реєстрація служить для документування оцінки безпеки речовини і використаних при цьому даних. Щоб уникнути непотрібних тестів ЕСНА проводить оцінку необхідності запропонованих реєстратором тестів. Крім того, ЕСНА і влади країн ЄС щорічно оцінюють ризики окремих речовин. законодавство REACH регулює проведення реєстрації, оцінки та видачі дозволів на операції з хімічними речовинами на території ЄС. Згідно з положеннями REACH, під його дію підпадає широке коло експортованої в ЄС продукції практично всіх основних галузей вітчизняної промисловості, включаючи чорну та кольорову металургію, хімічну, машинобудівну та інші галузі. Навіть спецсталі, вугілля і іграшок, бо там все складається з хімічних сполук ... Процес реєстрації речовин супроводжується подачею значного обсягу технічної та правової документації, проходженням низки складних процедур. При цьому, неучасть виробника в реєстрації і ненадання всіх необхідних даних означає, що його продукція не буде допущена на ринок ЄС.

Тому Рада національних асоціацій товаровиробників при Кабміні і прийняв рішення створити Центр координації та консультацій з питань законодавства REACH. За словами представників Ради, створення такої структури зумовлено стурбованістю з приводу відсутності механізмів захисту внутрішнього ринку країни від неринкових дій з боку держав ЄС. На думку товаровиробників, на сьогоднішній день відчувається гостра необхідність в тому, щоб передбачити і розробити механізми захисту шляхом адаптації чинного законодавства України, а, можливо, і введення аналогічної сертифікації.

Європейський закон передбачає, що всі хімічні речовини, що виробляються, що ввозяться і використовуються в ЄС в обсязі понад 1 т на рік, повинні бути зареєстровані в ЕСНА. Повний список підлягають реєстрації вихідних речовин і напівфабрикатів налічує близько 30 тис. Позицій.

пОчень дорогі «РІЧ»-проблеми

В рамках виконання вимог Регламенту REACH створена єдина система для «наявних» і «нових» речовин. Всі хімічні речовини поділяються на ті, які є новими для ринку ЄС (не виробляються або не розміщувати на ринку ЄС до набуття чинності REACH), і знаходяться на ринку ЄС і зареєстровані в базі даних EINECS або Регламенті «Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals» («реєстрація, оцінка та дозвіл в хімічній галузі і ГМК»), прийнятому в грудні 2006 року Радою ЄС і Європарламентом. Поширюється він на імпортерів, виробників і кінцевих споживачів.

Єврокомісія готує також новий регламент Європейського співтовариства про класифікацію та маркування хімікатів, який введе в дію на території ЄС глобально узгоджену систему Globally Harmonized System (GHS) як міжнародно прийняту систему визначення і класифікації викликаються хімікатами ризиків та інформування про них. Крім того, будуть видані інструкції GHS, щоб детально роз'яснити різним учасникам застосування Регламенту. Нарешті, буде скасовано національне законодавство, яке дублює Регламент.

На національному рівні будуть введені положення про контроль дотримання Регламенту і відповідальності за допущені порушення. Регламент REACH входить в компетенцію фінського Агентства з контролю за продукцією, добробутом і охороною здоров'я (STTV) і Екологічного центру Фінляндії (SYKE), які організують довідкову службу («Helpdesk») з питань REACH. В основу REACH закладені такі найважливіші елементи:

1. Реєстрація. Всі хімічні речовини, крім які не включені в зону дії даного Регламенту, повинні бути зареєстровані виробниками або імпортерами. Для виконання реєстрації виробники і імпортери повинні представити технічне досьє (ТД) для речовин, вироблених або імпортованих в кількості 1 т в рік або більше, і звіт про хімічну безпеку для речовин, вироблених або імпортованих, починаючи з 10 т і вище. Наступним споживачам даної хімічної продукції необхідно буде гарантувати, що їх специфічне використання даного продукту також зареєстровано.

2. оцінки. Оцінка ТД і пропозицій промисловості по проведенню тестування даної хімічної речовини буде виконуватися Європейським хімічним агентством (ЕСНА). Координація проведення оцінки речовини компетентними органами влади для встановлення речовин з перевищеним допустимим ризиком теж покладено на нього.

3. Дозвіл. Для хімічних речовин з особливо небезпечними властивостями (канцеро- і мутагенність, токсичність для репродуктивної системи, стійкість до навколишнього середовища і здатність до біонакопленню) необхідно буде отримувати дозвіл на їх використання або розміщення на ринку для конкретного застосування. Агентство буде опубліковувати список речовин, що характеризуються особливо небезпечними властивостями.

4. Обмеження. Виробництво, розміщення на ринку або використання конкретних небезпечних речовин з високим ступенем ризику може бути обмежено або заборонено. Узгоджена класифікація і маркування: інвентаризація класифікації та маркування небезпечних речовин допоможе активізувати процес узгодження класифікації конкретної хімічної речовини всередині промисловості.

5. Доступ до інформації. Правила REACH щодо доступу до даних включають відкритий для громадськості доступ до інформації через Інтернет, поточну систему запитів відомостей і специфічні правила захисту конфіденційної бізнес-інформації. Раніше діяли директиви і регламенти будуть скасовані.

Під товарне охоплення дії регламенту (ст. 2) підпадають практично всі хімічні речовини, що виробляються і імпортовані на територію країн - членів ЄС. Виняток: радіоактивні речовини, речовини, що знаходяться на території ЄС в режимі транзиту або реекспорту, чи не ізольовані проміжні продукти і відходи. Частково регламент застосовується щодо полімерів, лікарських препаратів і косметичних продуктів, харчових добавок, ароматизаторів та спецій, використовуваних у виробництві продуктів харчування для людини і тварин. В окремих випадках з-під дії реєстрації можуть бути виведені речовини, використовувані в інтересах національної оборони.

Під хімічною речовиною (ст. 3) розуміється хімічний елемент або його суміші в природному стані або отримані в результаті виробництва, включаючи будь-які добавки, введені до складу речовини з метою збереження його стабільності, і домішки, отримані в процесі виробництва, але виключаючи розчинники, які можуть бути видалені з речовини без порушення його структури.

Кінцевий продукт під дію регламенту не підпадає, однак всі вхідні в нього хімічні речовини повинні бути зареєстровані. Крім того, якщо в процесі експлуатації виріб може виділяти будь-які речовини, то вони теж повинні бути зареєстровані. У зону дії REACH підпадають всі хімічні речовини, які виробляються, імпортуються, розміщуються на ринку або використовуються всередині ЄС як самі по собі, так і в сумішах або виробках. Таким чином, під дію нового Регламенту підпадає продукція хімічної (органічні і неорганічні речовини, лаки і фарби, полімери), нафтохімічної, текстильної, електронної, целюлозно-паперової та автомобільної промисловості, чорної і кольорової металургії і т.д.

Таким чином, дія Регламенту продовжує змінювати умови мирової хімічного ринку, що в кінцевому результаті впливає і на якість життя звичайних громадян Європи.

Важливим для екологічної безпеки лакофарбових матеріалів є значення вмісту легколетких органічних сполук для різних типів матеріалів.

Значення вмісту легколетких органічних сполук для різних типів матеріалів обмежуються нормативними документами, а саме Технічним регламентом, який був прийнятий в Україні відповідно до наказу Міністерства з розвитку промисловості від 02.10.2018р. № 1394.

Наказ Про затвердження Технічного регламенту щодо обмеження викидів летких органічних сполук унаслідок використання органічних розчинників у лакофарбових матеріалах для будівель та ремонту колісних транспортних засобів вводить в дію Технічний регламент поступово, на першій стадії до 01.01.2021р. закріплюються менш жорсткі вимоги, до 01.01.2024р. кількість легколетких органічних сполук повинна суттєво зменшитись.

Технічний регламент розроблено на основі Директиви 2004/42/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 квітня 2004 року про обмеження викидів летючих органічних сполук через використання органічних розчинників у певних фарбах і лаках і продуктах повторної обробки автомобілів транспортних засобів та про внесення змін до Директиви 1999/13/ЄС.

Терміни, що застосовуються у Технічному регламенті:

вміст ЛОС – маса летких органічних сполук в одиниці об'єму, виражена у грамах на літр, г/л, у рецептурі матеріалу в його готовому до використання стані. Частку летких органічних сполук у певному матеріалі, що залишаються у складі покриття під час його формування внаслідок хімічної реакції, не можна вважати частиною вмісту ЛОС;

водно-дисперсійні лакофарбові матеріали (тип "WB") – матеріали, в'язкість яких регулюється додаванням води;

Лакофарбовий матеріал – будь-яка суміш, в тому числі всі органічні розчинники або суміш, що містить органічні розчинники, необхідні для її належного застосування, який використовується для одержання покриття з декоративними, захисними або іншими спеціальними властивостями;

Летка органічна сполука (ЛОС) – будь-яка органічна сполука, яка має початкову температуру кипіння, меншу ніж або рівну 250 °С, що вимірюється за нормального тиску 101,3 кПа (кРа);

Органічна сполука – будь-яка сполука, що містить щонайменше один атом вуглецю та один або більше атомів водню, кисню, сірки, фосфору, кремнію, азоту або галогену, за винятком оксиду вуглецю та неорганічних карбонатів і бікарбонатів;

Органічний розчинник – будь-яка ЛОС, що використовується самостійно або в суміші з іншими сполуками для розчинення або розбавлення лакофарбових матеріалів, сировини або відходів; як очищувальний засіб для розчинення забруднень; як дисперсійне середовище; як регулятор в'язкості або поверхневого натягу; як пластифікатор; як консервант;

Органорозчинні лакофарбові матеріали (тип “SB”) – матеріали, в'язкість яких регулюється додаванням органічного розчинника;

Плівка – суцільний шар, що утворюється нанесенням одного чи більше шарів (лакофарбових матеріалів) на субстрат;

Речовини – будь-які хімічні елементи та хімічні сполуки, що існують у природному стані або виробляються промисловістю, як у твердому, рідкому або газоподібному стані; уведення в обіг – будь-яке платне або безоплатне постачання продукції; для розповсюдження, споживання чи використання на ринку України в процесі здійснення господарської діяльності вперше. У тому числі уезення на територію України повинно вважатися введенням в обіг для цілей цього Технічного регламенту;

Суміші – суміші речовин або розчини, що складаються з двох або більше речовин.

“Оздоблювальні лаки та лазурі для внутрішніх/зовнішніх робіт” – матеріали, призначені для оздоблення з утворенням прозорої або напівпрозорої плівки для декорування та захисту деревини, металу та пластику. До цієї підкатегорії належать лесувальні морилки, що створюють напівпрозору плівку для декорування та захисту деревини проти руйнування під атмосферним впливом щодо категорії “напівстабільні” згідно з ДСТУ EN 927-1; f) “морилки з мінімальною товщиною покриття” – морилки, які згідно з ДСТУ EN 927-1 мають середню товщину покриття меншу ніж 5 мкм за випробуванням методом 5А згідно з ДСТУ ISO 2808; g) “грунтовки” – матеріали з ізолюючими та/або захисними властивостями, призначені для використання на деревинних поверхнях або стінах і стелях; h) “зв'язувальні грунтовки” – матеріали для закріплення адгезійно-слабких частинок поверхні, яку фарбують, або для надання гідрофобних властивостей та/або для захисту деревини від синьої гнилі; “Однопакувальні матеріали спеціального призначення” – спеціальні матеріали, що містять плівкоутворювач, призначені для використання, що потребує одержання особливих експлуатаційних властивостей покриттів, та-

ких як: ґрунтувальне та фінішне покриття для пластиків; ґрунтувальне покриття для поверхонь чорних металів; ґрунтувальне покриття для хімічно активних металів, таких як цинк і алюміній; антикорозійні фінішні покриття; покриття для підлоги, у тому числі для дерев'яної та цементної; антиграфіті; вогнетривкі покриття, а також такі, що відповідають гігієнічним стандартам у харчовій промисловості, виробництві напоїв або медичному обслуговуванні; j) “двопакувальні матеріали спеціального призначення” – матеріали того ж самого використання, що й однопакувальні матеріали спеціального призначення, але в які перед використанням додається другий компонент (наприклад, третинні аміни); k) “матеріали для покриттів з багатокольоровим ефектом” – матеріали для створення двокольорового або багатокольорового ефекту безпосередньо після одного нанесення; l) “матеріали для покриттів з декоративним ефектом” – матеріали для створення спеціальних естетичних ефектів на спеціально попередньо підготовлених пофарбованих поверхнях або на базових покриттях з наступною обробкою різними інструментами під час висихання.

“Шпатлівка/замазка” – високонаповнені суміші, призначені для заповнення глибоких поверхневих дефектів перед нанесенням вирівнювача/(фінішної) шпаклівки; с) “ґрунтовка” – будь-який лакофарбовий матеріал для нанесення на непофарбований метал або на наявні фінішні шари для забезпечення захисту від корозії перед нанесенням ґрунт-шпаклівки: (i) “вирівнювач/(фінішна) шпаклівка” – матеріал для безпосереднього застосування перед нанесенням верхнього шару покриття з метою захисту від корозії, забезпечення адгезії верхнього шару покриття та сприяння формуванню однорідної поверхні покриття заповненням незначних поверхневих дефектів; (ii) “ґрунтовка по металу загального призначення” – матеріали для застосування в якості ґрунтовок, такі як: промотори адгезії; герметики; вирівнювачі; матеріали для нанесення ґрунтувального чи проміжних шарів; (пластичні) мастики; матеріали для нанесення методом “мокрый по мокрому”; шпаклівки, що не потребують шліфування та шпаклівки, які наносяться розпиленням;) “фосфатувальна ґрунтовка” – матеріал, що містить принаймні 0,5 масових відсотків фосфорної кислоти для безпосереднього нанесення на поверхню чистого металу з метою забезпечення протикорозійного захисту та адгезії; матеріали, що використовуються як міжопераційні ґрунтовки, покриття яких не перешкоджають зварюванню; та травильні розчини для гальванізованих та оцинкованих поверхонь; d) “фінішний матеріал” – будь-який матеріал кольорової системи покриття, для нанесення в один шар або на багатошаровій основі, що забезпечує блиск і довговічність та містить в собі всі відповідні лакофарбові матеріали, як пігментовані, так і прозорі: (i) “пігментовані матеріали” – лакофарбові матеріали, що містять пігмент(и) для забезпечення кольору та будь-яких бажаних візуальних ефектів, але не блиск, або стійкість поверхні системи покриття;

Значення максимального вмісту ЛОС у лакофарбових матеріалах представлені у таблиці 1 та таблиці 2.

Таблиця 1 – Значення максимального вмісту ЛОС у лакофарбових матеріалах(для будівель)

	Підкатегорія матеріалу	Тип	Стадія I (г/л)з 01.01.2021	Стадія II (г/л)з 01.01.2024
a	Лакофарбові матеріали для матових покриттів внутрішніх стін і стель (блиск < 25 під кутом вимірювання 60°)	WB	75	30
		SB	400	30
b	Лакофарбові матеріали для глянцевого покриттів внутрішніх стін і стель (блиск > 25 під кутом вимірювання 60°)	WB	150	100
		SB	400	100
c	Лакофарбові матеріали для зовнішніх мінеральних поверхонь стін	WB	75	40
		SB	450	430
d	Лакофарбові матеріали для оздоблення деревини, металу чи пластику для внутрішніх/зовнішніх робіт	WB	150	130
		SB	400	300
e	Оздоблювальні лаки та лазури для внутрішніх/зовнішніх робіт	WB	150	130
		SB	500	400
f	Морилки з мінімальною товщиною покриття	WB	150	130
		SB	700	700
g	Грунтовки	WB	50	30
		SB	450	350
h	Зв'язувальні грунтовки	WB	50	30
		SB	750	750
i	Однопакувальні матеріали спеціального призначення	WB	140	140
		SB	600	500
j	Двопакувальні матеріали спеціального призначення	WB	140	140
		SB	550	500
k	Матеріали для покриттів з багатокольоровим ефектом	WB	150	100
		SB	400	100
l	Матеріали для покриттів з декоративним ефектом	WB	300	200
		SB	500	200

Таблиця 2 – Значення максимального вмісту ЛОС у лакофарбових матеріалах для ремонту колісних транспортних засобів

	Підкатегорія матеріалу	Матеріали	ЛОС (г/л) з 01.01.2021
a	Матеріали (засоби) попереднього оброблення та очищення	засоби для попереднього оброблення	850
		очисники попереднього оброблення	200
b	Шпатлівка/замазка	будь-якого типу	250
c	Грунтовка	вирівнювач/(фінішна) шпаклівка та грунтовка по металу загального призначення	540
		фосфатувальна грунтовка	780
d	Фінішний матеріал	будь-якого типу	420
e	Спеціальний фінішний матеріал	будь-якого типу	840

(ii) “прозорі матеріали” – прозорі лакофарбові матеріали для забезпечення кінцевого блиску та стійкості поверхні системи покриття; е) “спеціальний фінішний матеріал” – матеріал для нанесення верхніх шарів, що потребують спеціальних властивостей, таких як: ефект металік або перламутровий в одношаровому покритті; високоефективні покриття однорідного кольору та прозорі покриття (наприклад, з підвищеною стійкістю до утворення подряпин та фторований прозорий шар); світло відбивний пігментований шар, фінішні покриття з текстурною поверхнею (наприклад, з молотковим ефектом); протиковзні покриття; герметики захисту днища автомобіля; покриття проти сколів; матеріали для оздоблення салону автомобіля; а також аерозолі.

У регламенті містяться дані про методи аналізу лакофарбових матеріалів з метою визначення кількості легколетких органічних сполук, які наведені у таблицях 3, 4, 5.

Аналітичні методи визначення вмісту ЛОС

Таблиця 3 - Установлений метод для матеріалів, що не містять реакційно-здатних розбавлювачів, з вмістом ЛОС менше 15 % мас.

Параметр	Одиниця вимірювання	Метод випробування	
		метод	дата набрання чинності
Вміст ЛОС	г/л	ДСТУ ISO 11890-2	2016

Таблиця 4 - Установлені методи для матеріалів, що не містять реакційно-здатних розбавлювачів, з вмістом ЛОС 15 % мас. та більше

Параметр	Одиниця вимірювання	Метод випробування	
		метод	дата набрання чинності
Вміст ЛОС	г/л	ДСТУ ISO 11890-1	2016
Вміст ЛОС	г/л	ДСТУ ISO 11890-2	2016

Таблиця 5 - Установлений метод для матеріалів, що містять реакційно-здатні розбавлювачі

Параметр	Одиниця вимірювання	Метод випробування	
		метод	дата опублікування
Вміст ЛОС	г/л	ASTM 2369	2003

Комплексні показники якості: АД, АЗ

Прискорені лабораторні випробування значно коротші, не більше 1,5-2-х місяців, і дозволяють дати кількісну оцінку ступеня зміни декоративних та захисних властивостей покриттів в лабораторних умовах, що імітують природні умови експлуатації: УФ-випромінювання, температуру, вологість, соляний туман (для покриттів, ідо експлуатуються на морі або поблизу моря), наявність в атмосфері діоксиду сірки, що характерно для промислових районів та інше. При цьому відбуваються зміни декоративних та захисних власти-

востей покриттів, які можливо кількісно оцінити. Результати такої оцінки можуть бути використані при прогнозуванні строку служби покриття до певної зміни узагальнених характеристик декоративних (АД) та захисних властивостей (АЗ) у відносних одиницях або в балах.

Покриття емаллю ПФ-115 може втратити блиск, приблизно, на 30 % вже в перші місяці експлуатації в умовах помірного клімату, в той час як узагальнений показник зміни декоративних властивостей АД до бала не більше 2 в такому покритті може зберігатися протягом 3 років, а узагальнений показник зміни захисних властивостей АЗ до бала не більше 1 може зберігатися до 4 років.

Метод лабораторних випробувань залежить від умов експлуатації ЛФ-покриття. Із існуючих 21 методу випробувань, які моделюють різні умови експлуатації, для покриттів, що експлуатуються в умовах помірного та холодною клімату, можна вибрати метод, суть якого така:

1) зразки поміщають в камеру вологості (ексикатор з розчином Ka_2SO_4) і витримують при температурі 55 ± 2 °С та відносній вологості 97 ± 3 % протягом 2 год.

З камери вологості зразки переносять в камеру сірчаного газу і витримують протягом 2 год. при концентрації Na_2SO_4 5 ± 1 мг/м³ та температурі 40 ± 2 °С;

З камери сірчаного газу зразки покриттів переносять під джерело УФ-випромінювання і витримують протягом 10 год. при температурі 50 ± 5 °С і потужності УФ-випромінювання 35 ± 5 Дж / м²;

4) зразки після випромінювання витримують при кімнатній температурі і відносній вологості 80 % протягом 2 год. Цикл повторюють не менше 20 разів.

Кількісна оцінка зовнішнього вигляду покриттів

Така оцінка результатів прискорених випробувань покритті враховує види руйнування, що характеризуються зміною їх декоративних та захисних властивостей. Для урахування узагальнених оцінок впливу окремих видів руйнування: залежно від умов випробувань та експлуатації встановлені коефіцієнти вагомості (X), які наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 - Коефіцієнти вагомості (X) окремих видів руйнування

Види руйнувань	Коефіцієнти вагомості видів руйнувань (X)	Умовні позначення
Зміна блиску	0,24	Б
Зміна забарвлення	0,23	Ц
Брудоутримання	0,25	Г
Крейдування	0,28	М
Розтріскування	0,18	Т
Відшарування	0,25	С
Утворення пухирів	0,2	П
Корозія металу	0,37	К

Узагальнену кількісну оцінку зміни декоративних властивостей (АД) обчислюють за формулою

$AD = XaB + XaЦ + XaГ + XaM$, де X - коефіцієнт вагомості кожного виду руйнування; $aB, aЦ, aГ, aM$ - відносні оцінки зміни блиску, забарвлення, брудотримання та крейдування, які залежать від оцінки ступеня руйнування, визначених у балах, які, в свою чергу, можна перевести у відносні оцінки згідно з табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Відносні оцінки зміни декоративних та захисних властивостей

Бали	Відносна оцінка зміни декоративних властивостей покриттів (а)	Відносна оцінка зміни захисних властивостей покриттів по площі руйнування(аПР)	Відносна оцінка зміни зах. власт. покр. за лінійними розмірами руйнування (аЛР)
1	1,0	1,0	1,0
2	0,7	0,8	0,7
3	0,5	0,4	0,5
4	0,1	0,2	0,2
5	0,0	0,0	0,0

$A3 = XT + XC + AP + XK$, де X - коефіцієнт вагомості кожного виду руйнування;

$T, C, П, K$ ~ кількісна оцінка розтріскування, відшарування, утворення пухирів та корозії металу, величину яких обчислюють за формулами:

$$T = 0,6 \cdot aT(ПР) + 0,4 \cdot aT(ЛР);$$

$$C = 0,6 \cdot aC(ПР) + 0,4 \cdot aC(ЛР);$$

$$П = 0,6 \cdot aП(ПР) + 0,4 \cdot aП(ЛР);$$

$K = 0,6 \cdot aK(ПР) + 0,4 \cdot aK(ЛР)$, де - $aT, aC, aП, aK$ - відносна оцінка розтріскування, відшарування, утворення пухирів, корозія металу в балах, величині визначають згідно з табл. 2 та 3.

Кількісна оцінка $T, C, П, K$ складається з двох частин:

- з коефіцієнтом 0,6 у балах по площі руйнування;

- з коефіцієнтом 0,4 у балах по лінійним розмірам в мм (довжина тріщин, діаметр пухирів та осередків корозії).

Для оцінки параметрів АД та АЗ використовують оцінку показників в балах за даними табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Оцінка показників у балах для розрахунку АД та АЗ

Показники	Оцінка показників, бали				
	1	2	3	4	5
1. Блиск, %	0-20	>20-40	>40-60	>60-80	>80
Візуально	без зміни	незначна зміна	значна зміна	сильна зміна	дуже сильна зміна
2. Зміна кольору ΔE	< 1,5	> 1,5-3,0	>3-6	> 6-12	> 12
Візуально	без	незначні	значна	сильна	дуже
3. Брудоутриман.					
Візуально	без	незначна	зміна	сильна	дуже
4. Крейдування	0	2	>2-5	>5-8	>8
5. Розтріскування	-	<5	>5-25	> 25-50	>50
6. Відшарування	-	<5	>5-25	> 25-50	>50
7. Ут. пух. (ПР),%	-	<5	> 5-25	>25-50	>50
8. Корозія металу	-	<1	<5	<15	> 15

Короткий запис оцінки зовнішнього вигляду покриттів після випробування проводять таким чином, щоб після умовного позначення виду руйнування стояла оцінка в балах, наприклад при запису оцінки зміни декоративних властивостей *B4, Ц2, Г2, М3* зміна блиску становить 4 бали, зміна кольору - 2 бали, брудоутримання - 2 бали, а крейдування - 3 бали.

Запис змін захисних властивостей покриттів має такий вигляд: *T 1/1, C 2/2, П 2/3, К3/4*, де в чисельнику - оцінка в балах по площі руйнування, а в знаменнику - оцінка в балах по лінійним розмірам.

З урахуванням коефіцієнтів вагомості окремих показників узагальнена оцінка декоративних властивостей *АД* має вигляд:

$AD = 0,24 \cdot 0,1 + 0,23 \cdot 0,7 + 0,25 \cdot 0,7 + 0,28 \cdot 0,5 = 0,5$, де 0,24; 0,23; 0,25; та 0,28 - коефіцієнти вагомості, які відповідно до табл. 6.1 мають вказані вище значення, та становлять у сумі 1,0. Вони можуть змінюватися в той чи інший бік залежно від конкретного призначення даного виду покриття. їх значення встановлюються методом експертної кваліметрії.

Можливо також оцінку декоративних властивостей проводити в балах з урахуванням коефіцієнта вагомості:

$$AD_{\text{бал}} = 0,24 \cdot 4 + 0,23 \cdot 2 + 0,25 \cdot 2 + 0,28 \cdot 3 = 2,76.$$

При оцінці захисних властивостей покриттів після випробувань згідно з табл. 6.3 спочатку визначають пошкодження покриттів по площі руйнування в балах та помножують одержаний результат на 0,6. а потім підсумовують його з результатом оцінки руйнування по лінійним розмірам, помноженому на 0,4.

Оцінка захисних властивостей у відносних одиницях становить

$$T = 0,6 aT \cdot 1,0 (\text{ПР}) + 0,4 aT \cdot 1,0 (\text{ЛР}) = 1,0 ;$$

$$C = 0,6 aC \cdot 0,8 (\text{ПР}) + 0,4 aC \cdot 0,7 (\text{ЛР}) = 0,76 ;$$

$$Я = 0,6 aП \cdot 0,8 (ПР) + 0,4 aП \cdot 0,5 (ЛР) = 0,68;$$

$$К = 0,6 aК \cdot 0,4 (ПР) + 0,4 aК \cdot 0,1 (ЛР) = 0,28.$$

Узагальнена оцінка захисних властивостей покриття АЗ з урахуванням коефіцієнтів вагомості дорівнює

$$АЗ = 0,18 \cdot 1,0 + 0,25 \cdot 0,76 + 0,20 \cdot 0,68 + 0,37 \cdot 0,28 = 0,61$$

Можливо також захисні властивості покриття оцінювати в балах. У наведеному прикладі

$$Т = 0,6 aТ \cdot 1 (ПР) + 0,4 aТ \cdot 1 (ЛР) = 1,0;$$

$$С = 0,6 aС \cdot 2(ПР) + 0,4 aС \cdot 2(ЛР) = 2,0 ;$$

$$Я = 0,6 aП \cdot 2(ПР) + 0,4 aП \cdot 3(ЛР) = 2,4;$$

$$К = 0,6 aК \cdot 3(ПР) + 0,4 aК \cdot 4(ЛР) = 3,4.$$

З урахуванням коефіцієнтів вагомості узагальнена оцінка захисних властивостей покриття в балах буде дорівнювати

$$АЗ_{бал} = 0,18 \cdot 1,0 + 0,25 \cdot 2,0 + 0,20 \cdot 2,4 + 0,37 \cdot 3,4 = 2,42.$$

Визначення строку служби покриття виробів призначених для експлуатації у макрокліматичних помірним та помірно холодним кліматом.

Для визначення строку служби покриттів на осіє лакофарбових матеріалів випробування тривають до досягнення критичними критичних значень узагальнених оцінок $AD_{кр}$ або $AZ_{кр}$ умов експлуатації в помірно холодному кліматі приймають $AD_{кр} = 0,65$, $AZ = 0,7$.

За результатами випробувань розраховують середнє тривалості прискорених випробувань τ у місяцях до досягнення по критичним критичного стану.

Прогнозований строк служби лакофарбових покриттів і експлуатації в місяцях розраховують за формулою $\tau_e = \frac{\tau}{k_y}$.

де k_y - коефіцієнт прискорених випробувань, що дорівнює 28 для умов експлуатації в помірно холодному кліматі.

Вимоги до випробувальних лабораторій

Рекомендації для офіційних лабораторій по контролю якості ліків (OMCL) були розроблені спеціальною робочою групою з використанням міжнародних стандартів: EN 45001, Провідник Вказівок EurochemWELAC, тесту ІСН і затверджені групою посадових осіб РІС в Рейк'явіку (Ісландія) в 1995 році.

Кожна лабораторія повинна мати перелік всіх методів випробувань і технічних засобів, в відношенні яких дана лабораторія намагається бути визнаною. Це дозволяє всім заінтересованим сторонам точно оцінити рівень методів випробувань, що виконує конкретна лабораторія.

Перелік методів випробувань і технічних засобів повинен бути визначеним якомога точніше і він повинен періодично переглядатися лабораторією за визначеною схемою.

Статус лабораторії повинен бути юридично визначеним.

Лабораторія та її персонал не повинні зазнавати комерційно, фінансового чи іншого тиску, що може вплинути на технічні висновки. Також повинен

бути виключним і вплив на результати випробувань зовнішніх організацій та осіб.

Лабораторія не повинна займатися будь-якою діяльністю, що може підрвати довір'я в відношенні її незалежності в прийнятті рішень і неупередженість при проведенні випробувань.

Грошова винагорода персоналу, що проводить випробування, не повинна залежати ні від кількості проведених випробувань, ні від їхніх результатів.

Лабораторія повинна бути компетентною для проведення відповідних випробувань. При відсутності визнаної методики випробування необхідно заключити документально оформлену угоду між заказчиком і лабораторією про методику випробування, що застосовується.

Лабораторія повинна бути організована таким чином, щоб забезпечити для кожного співробітника конкретну середу діяльності і межі його повноважень.

В рамках організаційної структури здійснюється перевірка лабораторії, що проводиться компетентними особами, що знайомі з методами випробувань, їх метою та оцінкою результатів.

Співвідношення чисельності персоналу, що контролює та підконтрольного персоналу повинно забезпечувати можливість достатнього контролю.

Лабораторія повинна мати технічного керівника, який несе повну відповідальність за технічну діяльність лабораторії.

Лабораторія також повинна мати документ, що відображає її організаційну структуру і розподіл обов'язків, а також зв'язок лабораторії з Європейським або національним уповноваженим органом по ліцензуванні ліків.

Лабораторія повинна мати достатньо співробітників, що мають відповідну освіту, необхідні технічні знання і досвід для виконання покладених на них функцій.

Персонал лабораторії повинен мати змогу постійно навчатися та підвищувати свою кваліфікацію. Необхідно застосовувати об'єктивну оцінку компетентності; повинна існувати політика перепідготування.

Рекомендується обмін досвідом між персоналом різних лабораторій з метою навчання.

Лабораторія повинна мати обладнання, необхідне для правильного проведення випробувань, що необхідно для визнання її компетентності.

В виключному випадку може використовуватися обладнання, що не належить лабораторії, при умові, що його якість гарантована.

Навколишнє середовище, в умовах якого проводяться випробування, не повинне негативно впливати на результати та викривляти правильність вимірювань, особливо якщо випробування проводиться не в постійних приміщеннях лабораторії. Приміщення для проведення випробувань повинні бути захищеними від підвищеної температури, пилі, вологості, пари, шуму, вібрації, електромагнітних перешкод або збурювань, приміщення повинні відповідним чином обслуговуватися.

Приміщення повинні бути достатньо просторими, щоб усунути ризик пошкодження або виникнення небезпечних ситуацій, забезпечити співробітникам свободу переміщення і точність дій. Приміщення повинні мати обладнання та джерела енергії, що необхідні для випробувань. Якщо для випробувань необхідно, то вони повинні мати обладнання для регулювання умов навколишнього середовища.

Доступ до всіх зон випробувань та їх використання повинні відповідно контролюватися; повинні бути також визначені умови допуску осіб, що не відносяться до персоналу лабораторії. Обмеження доступу в лабораторію пов'язані з вимогами охорони, безпеки, конфіденційності.

Зразки реактивів та стандартів повинні зберігатися так, щоб забезпечити їх недоторканість або утрату ідентичності.

Лабораторія повинна застосовувати методи і методики, що установлені технічними специфікаціями, на відповідність яким випробовують об'єкти. Ці технічні специфікації повинні бути в розпорядженні співробітників, що відповідають за проведення випробувань.

Якщо є необхідність в застосуванні методів і методик, які не входять до зареєстрованої специфікації та (або не є фармакопейними методами, то це повинно бути повністю документовано.

Всі розрахунки та переклади даних повинні бути відповідним чином перевірені. Якщо результати отримують за допомогою електронної обробки даних, надійність і стабільність системи повинне виключати можливість отримання неправильних результатів. Система повинна виявляти несправності при виконанні програми та приймати відповідні дії.

Лабораторія повинна мати систему якості, відповідного типу, рівня та об'єму робіт, що виконуються. Елементи цієї системи повинні бути документованими в Настанові по якості, які знаходяться в розпорядженні персоналу лабораторії для використання.

Актуалізація настанови з якості покладається на відповідального співробітника лабораторії.

Особа чи особи, відповідальні за забезпечення якості в лабораторії, повинні призначатися її керівництвом і мати прямий доступ до цієї настанови на будь-якому рівні.

Настанови з якості повинні вміщувати:

- а) виклад політики якості;
- б) структуру (організаційні схеми);
- в) задачі та функціональні обов'язки співробітників, що пов'язані з якістю;
- г) загальні методики забезпечення якості;
- д) посилання на методики забезпечення якості, специфічні для кожного випробування;
- є) при необхідності посилання на досвід проведення випробувань, використання стандартних зразків (речовин) и т.д.;
- ж) необхідні заходи по зворотному зв'язку та корегуючих діях при виявленні невідповідностей в результатах випробувань;
- з) методики з розгляду рекламацій.

Система якості повинна систематично переглядатися керівником чи відповідальними співробітниками, щоб забезпечувати ефективність заходів і пропонувати будь-які необхідні корегуючі дії

Всі протоколи і звіти про випробування зберігаються в безпечному і надійному місці з дотриманням конфіденційності

Для зразків, що випробовуються, або по яких калібруються прилади, повинна застосовуватися система ідентифікації з допомогою документів або маркування для гарантії того, що буде виключена путанина при визначенні зразків - об'єктів випробування. Система повинна включати заходи, що гарантують конфіденційність орудювання, наприклад в відношенні інших заказчиків при необхідності має існувати методика зберігання зразків на складі. На всіх стадіях зберігання, орудювання та підготовки до випробувань треба вжити застережні заходи, що виключають пошкодження чи забруднення зразків. Для безпечного поводження із зразками повинні бути чіткі правила їх отримання, зберігання та видалення.

Персонал лабораторії повинний зберігати професійну таємницю відносно всієї інформації, що отримана при виконанні своїх функцій та виконувати вимоги договору про конфіденційність в відповідності з вимогами заказчика.

Лабораторія проводить випробування самостійно. В виключених випадках, якщо лабораторія вважає за необхідне, то передає якусь частину випробувань на умовах субпідряду. Ці роботи можуть доручатися іншій лабораторії, що відповідає таким же вимогам та критеріям компетентності в відношенні дорученої роботи. Лабораторія повинна повідомити заказчика про свої наміри доручити частину випробувань іншій лабораторії і отримати його згоду.

Лабораторія повинна співробітничати з заказчиком або його представником, щоб він міг уточнити свої вимоги і контролювати хід робіт, що виконує лабораторія. Це співробітництво повинно включати:

а) надання заказчику або його представнику доступу в відповідні зони лабораторії для нагляду за випробуваннями, що виконуються для нього. Така свобода доступу, звичайно, не повинна вступати в суперечність з правилами конфіденційності робіт, що виконуються для інших заказчиків, а також порушувати правила безпеки;

б) підготовка, пакування і відправлення зразків, необхідних для проведення перевірки.

Лабораторія може запрошувати для участі в обміні інформацією з іншими лабораторіями, що працюють в тій же технічній галузі з метою розробки єдиних методик випробувань і підвищення якості їх проведення.

Рекомендується, щоб лабораторії при необхідності приймали участь в розробленні національних, європейських або міжнародних стандартів в галузі випробувань, наприклад в установленні для Європейської Фармакопеї стандартних зразків хімічних речовин, валідації фармакопейних методів, а також приймали участь в системах перевірки якості випробувань.

Випробувальна лабораторія повинна сприяти органу з акредитації і її проведенню.

Акредитована випробувальна лабораторія повинна:

- а) відповідати вимогам, що установлені органом з акредитації;
- б) заявлять про акредитацію тільки тих послуг по проведенню випробувань, які обумовлені галуззю акредитації;
- в) нести фінансові витрати, що пов'язані з поданням заявки, членством, оцінкою, наглядом та іншими послугами, які орган з акредитації повинний періодично визначати, з врахуванням відповідної вартості;
- г) не використовувати свою акредитацію таким чином, щоб нанести шкоду репутації органу з акредитації і не робити будь-яких заяв, що мають відношення до акредитації, які можуть бути кваліфіковані органом з акредитації як заяви, що вводять в оману;
- д) перестати користуватися правами акредитації зразу ж по закінченні установленого терміну дії, а також не посилатися на акредитацію в будь-яких об'явах;
- є) у всіх контрактах, що заключаються з заказчиком, указати, що акредитація лабораторії або її звіти про випробування ні в якій мірі не означають, що продукція схвалюється органом з акредитації чи будь-яким іншим органом;
- ж) слідкувати за тим, щоб звіт про випробування або його частина не була використана заказчиком чи іншою стороною з дозволу заказчика з метою власного розвитку чи з метою реклами, якщо орган з акредитації вважає, що таке використання вводить в оману. В будь-якому випадку звіт про випробування не може бути частково відтвореним без письмового дозволу як органу з акредитації так і випробувальної лабораторії;
- з) миттєво інформувати орган з акредитації про будь-які зміни, що впливають на відповідність лабораторії вимогам стандарту або інших критеріїв, що впливають на можливості випробувальної лабораторії або сферу її діяльності.

Посилаючись на статус акредитованої випробувальної лабораторії в таких інформаційних засобах, як документи, брошюри або об'яви, випробувальна лабораторія повинна використовувати наступну, або рівнозначну фразу: "випробувальна лабораторія акредитована... (орган з акредитації) для ... (область акредитації) і має реєстраційний (і) номер (и)..."

Випробувальна лабораторія повинна вимагати від своїх заказчиків, які посилаються на використання акредитованої випробувальної лабораторії, щоб вони користувалися такою або рівнозначною фразою: "випробування проведено...(назва випробувальної лабораторії) яка акредитована...(орган з акредитації) для...(область акредитації) і має реєстраційний і) номера (и) ...". По закінченню терміну акредитації випробувальна лабораторія повинна прийняти необхідні заходи для припинення використання таких посилань.

7 Типові стандартні робочі методики офіційних лабораторій з контролю якості

Стандартні скорочення.

Ідентифікація зразків.

Отримання зразків для випробувань.

Видання (знешкодження) зразків, що випробовуються.

Випробування придатності систем.

Робота хроматографів, спектрофотометрів і т.д..

Обробка отриманих даних.

Критерії придатності результатів випробувань, наприклад:

калібровочні криві, зразки для контролю якості.

Розрахунки та дані, що подаються.

Модифікація лабораторних методів і звіти.

Належне використання предметів контролю стандартних зразків.

Протоколи температури холодильних і морозильних установок.

Робота комп'ютерних систем.

Методики навчання.

Поводження з небезпечними відходами.

Система отримання очищеної води.

Калібровка та технічне обслуговування обладнання.

8 Валідація аналітичних методик (Гармонізовані Настанови ІСН)

Валідація аналітичної методики - визначення валідності методики. Валідність методики - межа, до якої методика виявляє і оцінює саме ту властивість речовини, для виявлення та оцінювання якої її призначено.

Тут подається обговорення характеристик, що приймаються до уваги при валідації аналітичних методик, які складають частину заяв на реєстрацію що подаються в Європейському Союзі, Японії та США. Сюди не ввійшли всі ті випробування, проведення яких можуть вимагати при реєстрації або експорті в інших країнах, подаються також терміни та визначення, що дозволяють усунути різночитання та регулюючими органами Європейського Союзу, Японії та США.

Мета валідації аналітичної методики - демонстрація її придатності для вирішення визначених задач. В табл.10 подані характеристика, що застосовується для методик ідентифікації, контролю домішок та кількісного визначення.

В таблиці 4.1 подані найважливіші валідаційні характеристики для різних типів аналітичних методик.

Таблиця 4.1 Валідаційні характеристики

Характеристика	Типи аналітичних методик			Кількісне визначення розчинність (тільки визначення) - вміст/активність
	Тотожність	Випробування на домішки		
		Кількісні випробування	Випробування на границі	
Правильність	-	+	-	+
Точність				
Сходимість	-	+	-	+
Проміжна точність	-	+(1)	-	+(1)
Специфічність (2)	+	+	+	+
Межа виявлення	-	+(3)	+	-
Межа кількісного визначення	-	+	-	-
Лінійність	-	+	-	+
Діапазон	-	+	-	+

Примітка:- - дана характеристика звичайно не оцінюються;

+ - дана характеристика звичайно оцінюється;

1) в тих випадках, коли досягнута відтворюваність, проміжна точність не потрібна;

2) недостачу специфічності однієї аналітичної методики можна компенсувати іншою додатковою аналітичною методичною ;

3) в деяких випадках ця характеристика може бути потрібною.

Ревалідацію проводять, якщо пройшли зміни:

в синтезі речовини;

в складі готового матеріалу;

в аналітичній методиці.

Об'єм ревалідації залежить від характеру змін.

Розглянемо в загальних рисах валідацію чотирьох найзагальніших типів методик:

- випробування на тотожність;

- випробування для кількісного визначення вмісту домішок;

- випробування на границі при контролі домішок;

- випробування для кількісного визначення активної речовини в зразках

Випробування на тотожність проводиться шляхом порівняння якоїсь властивості (наприклад: спектра, хроматографічної поведінки, хімічної реакційної спроможності і т.д.) зразка що випробовується та стандартного зразка.

Випробування, що призначене для контролю домішок в зразкові, можуть бути як кількісними, так і випробуваннями на границі. Призначення обох випробувань - правильно відбивати характеристики чистоти зразка. Для кількісного визначення і випробувань на границі необхідні різні валідаційні характеристики.

Методики кількісного визначення призначені для вимірювання кількості аналізуемого об'єкта в зразкові.

Аналітична методика (Analytical Procedure) описує спосіб виконання аналізу. Вона повинна детально описувати всі етапи, необхідні для виконання кожного аналітичного випробування. Опис може включати (але не обмежуватися цим): підготовку зразка, стандартних зразків і реактивів, використання приладу, побудову градуовальної кривої, використання формул для розрахунку і т.д.

Специфічність (Specificity) - здатність однозначно оцінити об'єкт, що аналізується, незалежно від присутності інших компонентів. Звичайно це можуть бути домішки, продукти розкладання, матриця і т.д.

Недостача специфічної конкретної аналітичної методики може бути компенсована іншою додатковою аналітичною методикою (ами).

Це визначення пов'язано з такими поняттями:

ідентифікація (Identification) - підтвердження тотожності аналізуемого об'єкта;

випробування на чистоту (Purity Tests) - забезпечення того, що всі аналітичні методики дозволяють правильно установити вміст домішок в аналізуемому об'єкті, тобто випробування на споріднені речовини, важкі метали, вміст залишкових розчинників і т.д.;

кількісне визначення (вміст або активність) (Assay content or potency) - забезпечення точного результату, який дозволяє правильно установити вміст чи активність об'єкта, що аналізується, в зразкові.

Правильність (Accuracy) аналітичної методики виражає близькість значення, яке було знайдено, до стандартного істинного значення або до визнаного довідкового значення.

Інколи застосовується термін "trueness" ("правильність").

Точність (Precision) аналітичної методики виражає ступінь узгодженості (ступінь розкиду - degree of scatter) для серії вимірювань, що проведені на різних пробах одного і того ж однорідного зразка при додержуванні припису умов. Точність можна розглядати на трьох рівнях: сходимість (repeatability), проміжна точність (intermediate precision) і відтворюваність (reproducibility).

Точність треба вивчати, використовуючи однорідні стандартні зразки. Якщо неможливо отримати однорідний зразок, то точність може бути досліджена при використанні штучного приготування зразків, або розчину зразка.

Точність аналітичної методики звичайно виражається як відхилення, стандартне відхилення або коефіцієнт відхилення для серії вимірювань

Сходимість (Repeatability) характеризує точність методики при одних і тих же робочих умовах на протязі короткого проміжка часу.

Проміжна точність (Intermediate precision) характеризує внутрішньолaboratorних варіацій і різні дні, різні аналітики, різне обладнання і т.д.

Відтворюваність (Reproducibility) характеризує точність методики при її виконанні в різних лабораторіях.

Границя виявлення (Detection Limit) конкретної аналітичної методики є найменша кількість аналізованого об'єкта в зразкові, яка може бути виявлена, але не обов'язково точно визначена.

Границя кількісного визначення (Quantitation Limit) конкретної аналітичної методики є найменша кількість аналізованого об'єкта в зразкові, яка може бути кількісно визначеною з прийнятною точністю і правильністю. Це параметр кількісного визначення сполук, вміст яких в матрицях зразків дуже низький. Цей показник використовується, зокрема, для визначення домішок і/або продуктів розкладу.

Лінійність (Linearity) - аналітичної методики це її здатність (в межах даного діапазону) давати результати, прямо пропорційні концентрації (кількості) в зразкові об'єкта, що аналізується.

Діапазон (Range) аналітичної методики - це інтервал між нижчою і вищою концентраціями (кількостями) в зразкові об'єкта, що аналізується (включаючи і ці концентрації), для якого показано, що дане аналітична методика має прийнятний рівень точності, правильності і лінійності.

Стійкість (робастність) (Robustness) аналітичної методики - це міра її здатності не відчувати впливу невеликих, але навмисних змін параметрів методу, вона слугує показником надійності методики при нормальному користуванні нею.

9 Акредитація

Акредитація - це процедура перевірки можливостей організації з метою надання їй визначених в галузі акредитації прав.

Об'єкти акредитації:

органи з сертифікації продукції;
органи з сертифікації систем якості;
випробувальні лабораторії
аудитори.

Акредитація органів з сертифікації продукції проводиться згідно з ДСТУ 3411. Акредитованими як орган з сертифікації продукції чи системи якості можуть бути організації, якщо вони є незалежними від розробника, виробника, постачальника, споживача продукції і мають компетентність у даній галузі акредитації.

Акредитацію проводить комісія із провідних фахівців, що призначаються наказом Голови Держстандарту України шляхом перевірки поданих документів та перевірки органу з сертифікації на відповідність фактичного стану поданим документам і спроможність органу з сертифікації виконувати функції, що заявлені.

Для акредитації орган з сертифікації подає в Держстандарт України документи:

заявку;

проект "Положення про орган з сертифікації...";

проект "Порядок сертифікації..."

"Настанови з якості"
проект "Галузь акредитації";
відомості про аудиторів.

Проекти "Положення про орган з сертифікації..." та "Порядок сертифікації..." затверджуються Держстандартом України при позитивних результатах акредитації.

Етапи акредитації органу сертифікації продукції:
подання та експертиза документів;
перевірка органу з сертифікації;
розгляд комісією результатів перевірки;
підписання угоди між Держстандартом України і органом з сертифікації на виконання робіт з сертифікації продукції;
реєстрація органу з сертифікації в Реєстрі Системи.

Акредитація органів з сертифікації систем якості проводиться згідно з ДСТУ 3411 як органи з сертифікації систем якості можуть бути акредитовані державні організації, що мають статус юридичної особи і можуть бути визнані третьою стороною.

Організація. Що пропонує на акредитацію подає заявку та комплект документів:

- проект "Положення про орган з сертифікації систем якості..." "Настанови з якості";
- відомості про аудиторів організації з сертифікації, атестованих в Системі;
- заповнену анкету запитань для проведення попереднього обслідування Системи якості організації заявника;
- декларацію про відповідність вимогам, що пред'являються до органів з сертифікації систем якості.

Далі всі операції аналогічні акредитації органів з сертифікації продукції.

- **Акредитацію випробувальних лабораторій** проводять згідно з ДСТУ 3412.

Акредитованою в Системі може бути будь-яка лабораторія, що має бажання, незалежно від галузі до якої вона належить, чи форма власності.

Акредитована лабораторія має право проводити випробування тільки в закріпленій за нею галузі акредитації.

Випробувальні лабораторії акредитуються на технічну компетентність або на технічну компетентність і незалежність. Випробувальна лабораторія, що акредитована на технічну компетентність проводить випробування під контролем представника з Органу по сертифікації продукції.

Призначення та звільнення керівника випробувальної лабораторії, що акредитована на технічну компетентність і незалежність проводить за згодою Держстандарту України.

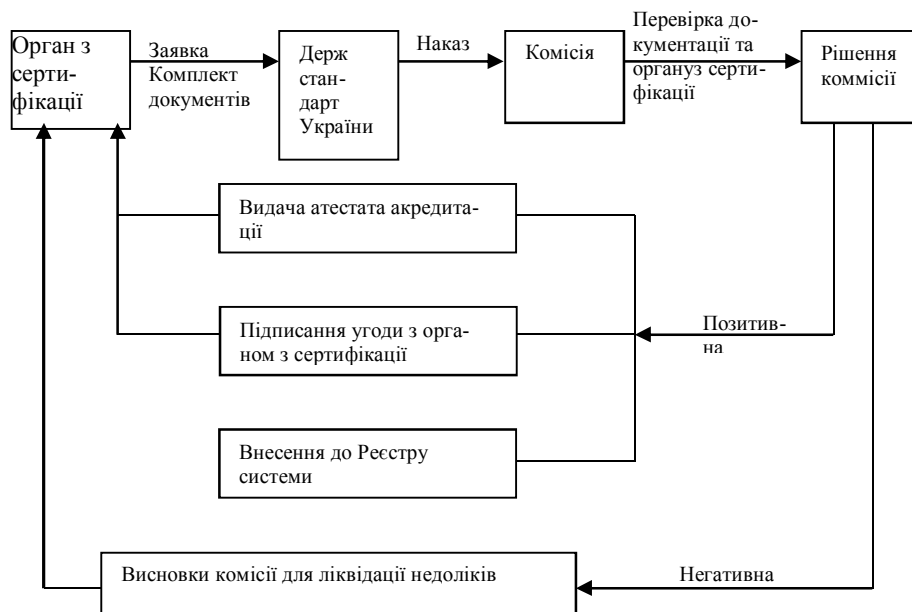


Рисунок 12 – Загальна схема акредитації органу з сертифікації продукції та органу з сертифікації системи якості

Вимоги до випробувальної лабораторії(ВЛ), що акредитуються на незалежність:

лабораторія повинна мати юридичний статус, організаційну структуру; адміністративну підпорядкованість та належний фінансовий стан і оплату праці співробітників, що забезпечує впевненість в тому, що вона визнається об'єктивною і незалежною від розробників, виробників та споживачів з усіх питань оцінки показників, що підтверджуються при сертифікації конкретної продукції.

Юридичний статус:

якщо випробувальна лабораторія - самостійне підприємство, яке має засновників то вони не можуть бути розробниками, виробниками, постачальниками чи споживачами продукції в галузі акредитації;

якщо ВЛ - не є юридичною особою, а входить до складу підприємства (організації), що є юридичною особою, то:

- це підприємство не може бути розробником, постачальником, виробником чи споживачем продукції;

- має бути оформленим документ про повну юридичну та фінансову відповідальність між керівником лабораторії та адміністрацією підприємства за об'єктивність результатів випробувань, невторчання в діяльність лабораторії та надання печатки підприємства для засвідчення підпису керівника ВЛ.

Вимоги до ВЛ,що акредитуються на технічну компетентність:

- забезпечення технічної компетентності в галузі акредитації;
- керівник несе відповідальність за результати роботи;
- кожний співробітник повинен бути компетентним що до закріпленої за ним сфери діяльності, знати свої права і обов'язки;

- організаційна структура повинна виключати можливість будь-якого тиску на співробітників лабораторії, що може вплинути на результати випробувань;
- в лабораторії повинна функціонувати система перевірки компетентними особами ходу, результатів випробувань та кваліфікації персоналу;
- приміщення ВЛ та умови роботи в ньому повинні відповідати санітарним нормам та правилам техніки безпеки;
- доступ осіб в ВЛ повинний контролюватися;
- обладнання та засоби вимірювальної техніки повинні бути атестованими та повіреними і мати затверджені інструкції та графіки технічного обслуговування і перевірки;
- ВЛ повинна мати актуалізовану документацію:
- НД, атестовані методи випробувань та інш.;
- ВЛ повинна мати документи, що визначають систему реєстрації та зберігання інформації та результатів випробувань.

Порядок проведення акредитації ВЛ аналогічний акредитації органів з сертифікації продукції .

Атестація аудиторів проводиться згідно з ДСТУ3418.

Аудитор з сертифікації - це особа, що має відповідну кваліфікацію, теоретичну і практичну підготовку, необхідну для проведення одного або кількох видів робіт в галузі сертифікації, атестована і занесена до Реєстру Системи.

Аудиторів атестують на право проведення одного або декількох видів робіт за обраною спеціалізацією:

- сертифікація систем якості;
- сертифікація продукції або послуг;
- атестація виробництв (за видами виробництв);
- акредитація ВЛ (центрів).

Атестовані аудитори можуть працювати в органах з сертифікації або на підставі трудових договорів, контрактів, угод. Вони можуть також залучатися для консультацій з метою сертифікації чи акредитації зацікавленими особами на договірних умовах.

Вимоги до аудиторів :

- вища освіта, вільне володіння усно та письмово українською мовою;
- спеціальна підготовка (теоретична та стажування) з видів робіт у вибраній галузі сертифікації;
- не менш 4-х річного стажу роботи, у т.ч. 2 роки практичної роботи в розробленні і впровадженні систем якості, НД, методичних матеріалів систем якості або її окремих елементів;
- особисті якості: неупередженість, витриманість, логічне мислення, аналітичний склад розуму, скрупульозність, здатність реально оцінювати ситуацію, вміння розбиратися у загальному механізмі складних процесів, розуміння ролі окремих підрозділів у функціонуванні організацій.

Атестацію аудиторів здійснює постійно діюча атестаційна комісія Держстандарту України, яка створюється та затверджується наказом Голови Держстандарту України терміном на 1 рік з числа провідних співробітників Держ-

стандарту України та висококваліфікованих фахівців різних видів діяльності та установ інших міністерств.

Основні етапи процесу атестації аудиторів:

- розгляд заявки кандидата і аналіз поданих документів;
- перевірка і оцінка кандидата;
- оформлення результатів атестації;
- видача сертифіката аудитора.

Кандидат подає в Держстандарт України документи : копії дипломів про вищу освіту та про закінчення теоретичного курсу, відгук-оцінку про стажування, довідку про наявність стажу практичної роботи (витяг з трудової книжки), довідку про володіння іноземною мовою (в разі наявності) і 3 фото (3x4).

Держстандарт України у місячний термін дає письмовий висновок про доцільність і форму проведення перевірки атестаційною комісією, яка здійснює екзаменаційний тест, співбесіду, розгляд письмового реферату та інш. Якщо рішення позитивне, то видається сертифікат аудитора і його ім'я вноситься в Реєстр Системи.

Контрольні запитання

1. Що таке "сертифікація"?
2. Що таке "система сертифікації"?
3. Що перевіряють при проведенні сертифікації?
4. Хто проводить сертифікацію?
5. Що таке "сертифікат відповідності"?
6. Що таке "знак відповідності"?
7. Чи є сертифікація обов'язковою справою?
8. З якою метою проводять сертифікацію добровільно?
9. Хто оплачує проведення робіт з сертифікації?
10. Чи має замовник право вибору виконавців робіт для проведення сертифікації продукції?
11. Чи може заявник оскаржити рішення органу з сертифікації про відмову видати сертифікат відповідності?
12. Чи використовуються при експортних операціях сертифікати відповідності, видані в країні - експортері?
13. Де і для чого використовують сертифікати відповідності?
14. Які переваги надає сертифікація продукції підприємству - виробникові?
15. Чим корисна сертифікація продукції для споживача?
16. В яких випадках доцільно проводити сертифікацію системи якості?
17. Якими міжнародними нормативними документами регламентовані правила побудови і функціонування системи сертифікації?
18. Які функції ІСО в галузі сертифікації?
19. Основоположні Настанови ІСО/ МЕК в галузі сертифікації

20. Міжнародні системи акредитації випробувальних лабораторій і їх основні функції
21. Сертифікація в СНД. Основні положення "Угоди про принципи проведення і взаємне визнання робіт з сертифікації"
22. Роль і значення глобальної концепції гармонізації правил з оцінки відповідності
23. Про що йдеться в стандартах серії EN 45000
24. З якою метою і що саме перевіряється під час аналізу документації, поданої для сертифікації продукції
25. Для чого і як проводиться обстеження та атестація виробництва?
26. Значення сертифікації Системи якості.
27. Де і в якому порядку проводяться випробування зразків продукції з метою сертифікації
28. Сертифікат ЛФМ його зміст та призначення?
29. Яка структура системи сертифікації ЛФМ в Україні?
30. Порядок реєстрації ТУ на ЛФМ в Україні?
31. Функції та структура лабораторій з контролю якості ЛФМ.
32. Приведіть назви типових стандартних робочих методик з контролю ЛФМ.
33. Що таке валідація методики, як вона проводиться?
34. Що враховують валідаційні характеристики? Поясніть значення основних термінів, що вживаються при валідації.

10 Сертифікація водно дисперсійних матеріалів. Паропроникність, терміни та визначення

Терміни та визначення:

Щільність потоку водяної пари (water-vapour transmission rate) (паропроникність) V : Маса водяної пари, яка проходить за заданий період часу через задану площу поверхні зразка в заданих постійних умовах відносної вологості у кожній поверхні зразка.

Щільність потоку водяної пари вимірюють в грамах на квадратний метр на добу [г / (м • добу)].

Паропроникність, виміряну при атмосферному тиску p , можна перетворити в еквівалентну значення при стандартному атмосферному тиску шляхом множення на. Еквівалентну значення дозволяє отримати лінійну кореляцію із значенням товщини повітряного шару з еквівалентної паропроникністю s за допомогою множника 20,4.

швидкість потоку водяної пари через зразок (масова) (rate of flow of water-vapour through the test piece) G : Маса водяної пари, яка проходить за даний період часу через зразок в заданих постійних умовах відносної вологості у кожній поверхні зразка.

Масову швидкість потоку водяної пари через зразок вимірюють в грамах на годину.

товщина повітряного шару з еквівалентної паропроникністю (water-vapour diffusion-equivalent air layer thickness) s : Товщина нерухомого шару повітря, яка в тих же самих умовах вимірювання має паропроникність таку ж, як випробний лакофарбове покриття.

Товщину повітряного шару з еквівалентної паропроникністю вимірюють в метрах.

Коефіцієнт опору паропроникненню (water-vapour resistance factor): Коефіцієнт, який показує у скільки разів опір дифузії водяної пари будь-якого матеріалу більше опору шару нерухомого повітря такої ж товщини при таких же значеннях температури і тиску.

Коефіцієнт опору паропроніцанню є безрозмірною величиною.

Розрахунок і застосування коефіцієнта опору паропроніцанню має сенс тільки в тому випадку, якщо паропроникність конкретного матеріалу є постійною, тобто не залежить від товщини, що зазвичай не відбувається в разі покриттів.

Зразок для випробування (test piece): фарбується з нанесеним на неї покриттям або вільна плівка.

Метод мокрої чашки (wet-cup method): Метод вимірювання паропроникності, вході якого зразок щільно притискають до обідка чашки, що містить насичений водний розчин дигідрофосфату амонію.

Це найбільш зручний спосіб визначення паропроникності в умовах високої відносної вологості (між 93% і 50%), і тому метод мокрою чашки прийнятий в якості контрольного методу.

Метод сухої чашки (dry-cup method): Метод вимірювання паропроникності, в ході якого зразок щільно притискають до обідка чашки, що містить вологопоглинач.

Це найбільш зручний спосіб здійснення визначень паропроникності в умовах низької відносної вологості (між 50% і 3%).

комплект для випробування (test assembly): Комплект, що складається з зразка для випробувань, щільно закриває по обідку випробувальну чашку, яка містить насичений водний розчин дигідрофосфату амонію в контакті з нерозчинених кристалами дигідрофосфата амонію (метод мокрою чашки) або вологопоглотитель (метод сухою чашки).

Випробувана площа (test area): Площа поверхні зразка, через яку проходить потік водяної пари під час випробування.

Випробувану площа вимірюють у квадратних метрах.

Комплект для випробувань поміщають в камеру для випробувань, в якій підтримують встановлену температуру (наприклад, 23 ° C) і відносну вологість (наприклад, 50%). Відносну вологість в чашці підтримують на постійному рівні: або 93% - за допомогою насиченого розчину солі (метод мокрою чашки), або 3% - за допомогою вологопоглинача (метод сухою чашки). Внаслідок різниці між парціальним тиском водяної пари усередині випробувальної чашки і парціальним тиском водяної пари зовні (в випробувальній камері) водяна пара проникає через випробувані покриття. Зважуючи чашку із зразком через певні інтервали часу, фіксують зміну її маси. За зміною маси

чашки і площі випробуваної поверхні розраховують паропроникність і товщину повітряного шару з еквівалентної паропроникністю. Для випробування покриттів, нанесених на поверхню, використовують будь-який гомогенний пористий матеріал, що володіє паропроникністю вище 240 г / (м • добу), наприклад фрити з поліетилену, диски з пористого бетону, скляні фрити, неглазуровані керамічні плитки.

При використанні пористого бетону покриття наносять на гладку поверхню.

Якщо випробувана лакофарбова система не включає в себе ґрунтовку, а її необхідно використовувати перед нанесенням випробуваної лакофарбової системи, допускається використовувати ґрунтовку, але в цьому випадку паропроникність фарбується з нанесеною на неї ґрунтовкою визначають окремо.

Чашку для випробувань виготовляють зі скла, пластмаси або металу. Чашка для випробувань повинна бути стійкою до корозії в умовах випробування.

Примітка - Чашу з алюмінію з товщиною стінки, що дорівнює 1 мм, вважають придатною для проведення випробувань.

Точне значення випробуваної площі визначають, виходячи з конструкції чашки. Випробувана площа цієї поверхні повинна бути не менше 50 см для покриттів, нанесених на поверхню, і не менше 10 см - для вільних плівок.

Чашка повинна мати таку конструкцію, щоб можна було здійснити ефективну герметизацію між стінками чашки і зразком, використовуючи, при необхідності, герметизуючий матеріал.

Коли насичений розчин солі або вологопоглотитель поміщені в чашку, площа поверхні насиченого розчину або вологопоглинач повинна бути дорівнює площі піддається впливу поверхні випробуваного зразка. Повітряний проміжок між зразком і поверхнею розчину або вологопоглинач слід підтримувати в межах від 10 до 30 мм.

Готують насичений розчин дигідрофосфату амонію (ч.д.а.), що містить нерозчинені кристали, використовуючи дистильовану воду по ГОСТ 6709.

При застосуванні методу мокрою чашки, який є контрольним методом, відносна вологість в чашці, що містить цей насичений розчин, дорівнює 93%.

В результаті різниці тисків водяної пари і атмосфери в камері для випробувань, в якій підтримують відносну вологість на рівні 50%, складе 1207 Па при стандартній температурі (23 ° С) і тиску (101325 Па).

Як вологопоглинач використовують просушений силікагель у вигляді гранул, що проходять через сито з розміром отворів 4 мм, але залишаються на ситі з розміром отворів 1,6 мм, або безводний хлорид кальцію, висушений при температурі 200 ° С.

Виконують випробування до моменту, коли ефективність вологопоглинач помітно впаде.

При використанні методу сухої чашки відносна вологість в чашці повинна складати 3%.

В результаті різниці тисків водяної пари і атмосфери в камері для випробувань, в якій відносну вологість підтримують на рівні 50%, становить 1400 Па при стандартних температурі (23 ° С) і тиску (101325 Па).

Повинна бути забезпечена повна герметизація чашки з вмістом, за винятком випробуваної площі.

Герметизуючий матеріал повинен бути паронепроникним і без тріщин.

Для герметизації використовують механічні затискачі, парафін або двокомпонентні герметики. Герметизуючий матеріал не повинен містити розчинників або інших летких компонентів, які можуть впливати на покриття або приводити до помилок при зважуванні за рахунок випаровування розчинника.

Примітка - Найбільш часто використовуваним способом герметизації чашки є застосування механічного затиску або гвинтового пристосування з кільцем ущільнювача з полімерного матеріалу. Механічна герметизація не підходить для тендітних зразків або зразків, що мають шорстку поверхню. Для таких зразків використовують розплавлений парафін.

Камера для випробувань повинна мати таку конструкцію, щоб обидва параметри (температуру і відносну вологість) в ній можна було контролювати на необхідному для випробувань рівні. Для контрольного методу в камері для випробувань підтримують температуру (23 ± 2) ° С і відносну вологість (50 ± 5)%. Щоб забезпечити однакові умови в процесі випробування, повітря повинне обтікати зразок зі швидкістю від 0,02 до 0,3 м / с. Тиск повітря в приміщенні повинно бути скориговано за стандартним тиску (101325 Па) відповідно до 8.1.

Примітка - Підтримка швидкості потоку повітря на належному рівні є другим з найбільш важливих джерел похибки після підготовки зразків.

Якщо для зважування чашок необхідно витягувати їх з камери для випробувань, то задані умови відновлюються не пізніше як через 15 хв після закриття дверцят камери для випробувань. Дверцята повинна залишатися відкритою максимально короткий час. Це особливо важливо для матеріалів з високою паропроникністю.

Для визначення маси чашок з зразком для випробувань з випробуваної площею, яка дорівнює 50 см або менше, використовують ваги з точністю зважування до 1 мг; для чашок з зразком для випробувань з випробуваної площею понад 50 см використовують ваги з точністю зважування до 10 мг.

Найбільш зручно розташовувати ваги в тій же камері для випробувань, але якщо це неможливо, необхідно стежити за тим, щоб не відбувалося втрати маси при перенесенні чашки на ваги і назад в камеру.

Отримання покриттів, нанесених на пористу поверхню, що фарбується
Фарбується повинна бути чистою і сухою.

Наносять ЛФМ для випробувань на поверхню відповідно до інструкції виробника. Кількість ЛФМ має бути не менше, ніж зазначено в інструкції виробника, але не більше ніж на 50% повинна перевищувати це значення, наприклад при нанесенні більшої кількості шарів або першого шару в якості ґрунтовки після розведення.

Покриття повинне бути однорідним і без видимих дефектів. Якщо кількість матеріалу для отримання такого покриття більш ніж на 50% перевищує вказане виробником кількість, використовують іншу поверхню, що фарбується або інший метод.

Зразки сушать протягом 7 діб в умовах вільно циркулює повітря при температурі $(23 \pm 2) ^\circ \text{C}$ і відносній вологості $(50 \pm 5)\%$, якщо інші умови не визначено.

Для отримання вільних плівок використовують фарбується, від якої покриття легко відділяється після сушки / затвердіння. Найбільш зручно використовувати скляні пластинки, покриті поліетиленом високої щільності або політетрафторетіленом, без поверхневих дефектів. Можна використовувати інші способи, наприклад, попередньо покрити поверхню, що фарбується розчинним матеріалом, таким як полівініловий спирт, що дозволяє відокремити покриття при змочуванні водою. Цей спосіб використовують з обережністю, так як водорозчинний матеріал може вплинути на паропроникність покриття.

Фарбують поверхню методом, встановленим виробником, і сушать протягом 7 діб в умовах вільно циркулює повітря при температурі $(23 \pm 2) ^\circ \text{C}$ і відносній вологості $(50 \pm 5)\%$, якщо інші умови не визначено (якщо потрібна гаряча сушка, необхідно стежити, щоб на поверхню не вплинуло висока температура).

Обережно відокремлюють плівку (покриття) від поверхні.

Використовують трафарет (рисунок В.1, додаток В) для вирізки зразків такого розміру, який підходить до чашки. Візуально перевіряють зразки і відбраковують ті, на яких є точкові отвори (проколи).

кондиціонування

метод А

Зразки покриттів, які не будуть піддаватися впливу дощу, наприклад покриття, призначені для використання всередині приміщень або використовуються в посушливих регіонах, кондиціонують при температурі $(23 \pm 2) ^\circ \text{C}$ і відносній вологості $(50 \pm 5)\%$ протягом 28 днів або поки різниця мас між двома послідовними зважуваннями, виконаними з інтервалом 24 год, не стане менш 1%.

метод В

При експлуатації покриття летючі і / або розчинні у воді компоненти можуть зникати під впливом погодних умов (зокрема, розчинні у воді компоненти можуть вимиватися дощовою водою), покриття, які великою мірою залежать дощу, повинні кондиціонуватися перед визначенням паропроникності.

Зразки для випробувань піддають трьом циклам впливу при дотриманні наступних режимів:

- 24 ч - в воді (дистильована вода) при температурі $(23 \pm 2) ^\circ \text{C}$;
- 24 ч - сушка при температурі $(50 \pm 2) ^\circ \text{C}$.

Протягом вихідних або при будь-якому перерві кондиціонування з інших причин зразки зберігають при температурі $(23 \pm 2)^\circ \text{C}$ і відносній вологості $(50 \pm 5)\%$.

Після останнього (третього) циклу продовжують сушити зразки при температурі $(50 \pm 2)^\circ \text{C}$ не менше 24 год. Потім витримують зразки при температурі $(23 \pm 2)^\circ \text{C}$ і відносній вологості $(50 \pm 5)\%$, якщо інші умови не визначено, не менше 24 год перед виконанням випробування.

Для випробувань використовують чисті сухі випробувальні чашки та допоміжні пристрої.

Поміщають в кожен чашку встановлену кількість насиченого розчину дигідрофосфата амонію і додаткові кристали дигідрофосфату амонію (5.3) (для методу мокрою чашки) або вологопоглинача (5.4) (для методу сухої чашки), щоб повітряний зазор між речовиною в чашці і зразком склав не менше 10 мм. У разі використання розчину дигідрофосфата амонію краще, щоб повітряний зазор був більше 10 мм, але менше 30 мм, для полегшення перенесення чашки з розчином і зразком.

Кожен зразок герметизують на чашці за допомогою паронепроникного герметика.

При випробуванні покриття, нанесеного на поверхню, забарвлена сторона повинна бути спрямована вгору в шафі з відотною вологістю 50%. Важливо, щоб повітряний зазор не змінювався в процесі всього випробування.

Примітка - Якщо для зважування випробувальні чашки із зразками необхідно витягувати з випробувальної камери, то кожен чашку закривають кришкою, маркованою для ідентифікації комплекту.

Виконують три паралельних визначення на трьох різних зразках.

Зважують чашки з зразком і вмістом на вагах (5.7) і поміщають їх в камеру для випробувань в умови, встановлені для випробування. Швидкість потоку повітря над зовнішньою поверхнею зразків повинна складати 0,02-0,3 м / с, тому що це дуже впливає на (масову) швидкість потоку водяної пари через зразок (5.6).

Примітка - Паропроникність не обов'язково є лінійною функцією товщини лакофарбового покриття, температури або відотної вологості. Визначення, проведене при одних умовах, може бути не можна порівняти з визначенням, виконаним в інших умовах. Тому важливо, щоб умови випробування були, по можливості, близькими до умов застосування.

Визначають втрати маси через певні інтервали часу.

Рекомендується проводити послідовні зважування через 24, 48 або 96 год, але можуть бути і більш короткі інтервали (наприклад, 3, 4 або 8 год) для покриттів з високою паропроникністю.

При використанні ваг з точністю зважування до 1 мг вибирають такий інтервал часу між послідовними зважуваннями, щоб зміна маси було не менше 5 мг, при використанні ваг з точністю зважування 10 мг - не менше 50 мг. Якщо перші два зважування показують зміна маси занадто велике або занадто маленьке, часовий інтервал необхідно відрегулювати для подальших

зважувань. Зважування виконують таким чином, щоб уникати несприятливого впливу на проходження водяної пари через зразок.

Продовжують зважування, поки зміна маси на одиницю часу не стане постійним.

Дуже важливо уникати попадання розчину дигідрофосфата амонію на зразки. Якщо таке сталося, випробування повторюють

Паропроникність V вільних плівок

Масова швидкість потоку водяної пари через зразок G

Для кожної випробувальної чашки з зразком для випробування будують графік залежності зміни маси в грамах від часу в годинах. Випробування вважають завершеним, коли три або більше точок потрапляють на пряму лінію.

У лінійної частини графіка визначають пряму лінію, що проходить через три або більше точок вимірювання, нахил якої (прямий) дорівнює (масової) швидкості потоку водяної пари G (зміна маси чашки з зразком) ($г / ч$) через зразок.

Паропроникність V вільної плівки. Паропроникність V , $г / (м \cdot добу)$, для вільної плівки при стандартному атмосферному тиску (тобто тиску на середній висоті над рівнем моря) розраховують за формулою, де 24 - множник, який переводить G з $г / год.$ в $г / добу$; - множник, який вводить поправку в паропроникність V на стандартне атмосферний тиск; G - масова швидкість потоку водяної пари через зразок (зміна маси чашки зі зразком), $г / год$; A - випробувана площа зразка, $м$. Атмосферний тиск, $Па$, в місці проведення вимірювань в ході випробувань розраховують за формулою, де стандартне атмосферний тиск, $Па (= 101325 Па)$; h - висота розташування лабораторії над рівнем моря, $м$. Примітка - У розрахунках паропроникності V у формулі (1) повітряний зазор під плівкою в чашці не враховують, оскільки його вплив на паропроникність вільних плівок зневажливо мало.

За результат випробувань приймають середньоарифметичне значення не менше трьох паралельних визначень, але включають в розрахунок кожне окреме значення V вище $680 г / (м \cdot добу)$. Якщо все окремі значення V перевищують $680 г / (м \cdot добу)$, то результат випробувань записують як $V > 680 г / (м \cdot добу)$. Трафарети для парафінування, для контролю нанесення парафіну і можливості точного визначення випробуваної площі. Їх діаметри D є діаметром піддається впливу площі зразка. Трафарети можуть бути декількох видів:

а) покривні трафарети (рисунок В.1), які повинні зніматися після заливки гарячого парафіну і його охолодження (вони представляють собою диски з ручкою посередині, на яких у відповідній точці висвердлили отвір і які мають крайку, скошену під кутом приблизно 45° таким чином, щоб менший діаметр припадав на нижню частину, - діаметр D є діаметром меншою окружності);

б) кільцеві трафарети з поперечним кріпленням, які залишаються на місці під час випробування (кільце потрібно стільки, скільки чашок, - діаметр D є внутрішнім діаметром кільця);

с) ріжучі трафарети.

До трафарету можна прикріпити невеликі направляючі, щоб автоматично центрувати його. Кількох трафаретів буває досить.

Значення розмірів чашок і кришок, наведені в таблиці В.1 і показані на малюнку, є внутрішніми розмірами, виключаючи загальні діаметри чашок, які є зовнішніми розмірами. Тільки розмір D повинен строго дотримуватися. Інші розміри є приблизними.

Класи паропроникності лакофарбового покриття V наведені у таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 – Найменування та значення паропроникності

Клас		Значення г/(м ² ·добу)
Позначення	Найменування	
V ₀	-	Не регламентують
V ₁	Високий	Св. 150
V ₂	Середній	Св. 15 до 150 включ.
V ₃	Низький	Меншабодорівнює 15

Для порівняння одержаних експериментальних результатів слід скористатися даними таблиці 8.3.2 зі значеннями паропроникності різних матеріалів

Таблиця 8.2

Но мер	Назва матеріалу	Коефіцієнт паропроникнення мг/(м·год·Па)
1	2	3
1.	Пінополістирол	0,013
2.	Пінополіуретан	0,05
3.	Мінеральна вата	0,3 – 0,55
4.	Фанера	0,02
5.	Залізобетон, бетон	0,03
6.	Сосна або ялина	0,06
7.	Керамзит	0,21
8.	Пінобетон, газобетон	0,26
9.	Кирпич	0,11
10.	Граніт, мармур	0,008
11.	Гіпсокартон	0,075
12.	Дсп, осп, двп	0,12
13.	Пісок	0,17
14.	Піноскло	0,02
15.	Рубероид	0,001
16.	Поліетилен	0,00002
17.	Лінолеум	0,002
18.	Розчин цементно-піщаний (або штукатурка)	0,098
19.	Розчин вапняно-піщаний з вапном (або штукатурка)	0,12

Продовження таблиці 8.2

1	2	3
20	Керамзитобетон, щільність 1800 кг / м ³	0,09
21	Керамзитобетон, щільність 1000 кг / м ³	0,14
22	Керамзитобетон, щільність 800 кг / м ³	0,19
23	Керамзитобетон, щільність 500 кг / м ³	0,30
24	Цегла глиняна, кладка	0,11
25	Цегла, силікатний, кладка	0,11
26	Цегла керамічна пустотіла (1400 кг / м ³)	0,14
27	Тепла кераміка	0,14
28	Пінобетон і газобетон, щільність 1000 кг/ м ³	0,11
29	Пінобетон і газобетон, щільність 800 кг / м ³	0,14
30	Пінобетон і газобетон, щільність 600 кг / м ³	0,17
31	Пінобетон і газобетон, щільність 400 кг / м ³	0,23
32	Плити фібролітові і арболит, 500-450 кг / м ³	0,11
33	Плити фібролітові і арболит, 400 кг / м ³	0,26
34	Арболит, 800 кг / м ³	0,11
35	Арболит, 600 кг / м ³	0,18
36	Арболит, 300 кг / м ³	0,30
37	Вапняк, 2000 кг / м ³	0,06
38	Вапняк, 1800 кг / м ³	0,075
39	Вапняк, 1600 кг / м ³	0,09
40	Вапняк, 1400 кг / м ³	0,11
41	Сосна, ялина поперек волокон	0,06
42	Сосна, ялина уздовж волокон	0,32
43	Дуб поперек волокон	0,05
44	Дуб вздовж волокон	0,30
45	Пакля	0,49
46	Плити з гіпсу (гіпсоплити), 1350 кг / м ³	0,098
47	Поліуретанова мастика	0,00023
48	Полісечовини	0,00023
49	Спінений синтетичний каучук	0,003
50	Сталь	0
51	Алюміній	0
52	Мідь	0
53	Скло	0

В Європі використовується стандарт EN, він прийнятий CEN (European Committee for Standardization (CEN) Європейський комітет з питань стандартизації), CENELEC (Comité Européen de Normalisation Électrotechnique, Європейський комітет електротехнічної стандартизації) або ETSI (European Telecommunications Standards Institute, Європейський інститут стандартизації телекомунікацій). Даний євростандарт можна застосовувати у вигляді відповідного національного стандарту, скасувавши в ньому пункти, що суперечать стандарту EN.

μ EN (безрозмірний) - відношення паропроникності повітря до паропроникності матеріалу.

Якщо у матеріалу коефіцієнт паропроникності дорівнює 1 - це означає, що він проводить пар точно так же, як і повітря.

Якщо $\mu > 1$ - то це показує, у скільки разів утруднений пароперенос через матеріал в порівнянні з пропусканням повітря.

DIN 52615 (Water steam permeability (diffusion)) дає визначення паропроникності за допомогою коефіцієнта паропроникності (μ EN) відповідної товщі повітряної маси (sd).

$$\mu \text{ EN} = sd / d \text{ [м]}$$

Опір паропрониканню ($1 / \Delta$) можна визначити, як

$$1 / \Delta \text{ [(м}^2 \cdot \text{ год} \cdot \text{ Па)} / \text{ мг}] = \mu \text{ EN} \cdot d / \delta \text{в,}$$

де $\delta \text{в}$ - коефіцієнт паропроникності повітря (на величину $\delta \text{в}$ практично не впливає зміна температури, і в обчисленнях вона приймається як постійна величина, рівна $0,625 \text{ мг} / (\text{м} \cdot \text{ год} \cdot \text{ Па})$).

d - товщина шару, вимірюється в метрах

У вітчизняних нормах і правилах СНиП II-3-79 * "Будівельна теплотехніка" використовують поняття опору паропроникності (опір паропрониканню $R_{\text{п}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{ год} \cdot \text{ Па} / \text{ мг}$) і μ СНиП, який має розмірність $\text{мг} / (\text{м} \times \text{ год} \times \text{ Па})$.

$$R_{\text{п}} \text{ [(м}^2 \cdot \text{ год} \cdot \text{ Па)} / \text{ мг}] = \delta / \mu \text{СНиП}$$

де δ - товщина шару, м.

ПІДСУМКОВА ФОРМУЛА ЗВ'ЯЗКУ

Отже, порівняння рівнорозмірних величин опору паропроникності за європейськими нормами і вітчизняним стандартам, дозволяє встановити взаємозв'язок між μ СНиП і μ EN.

$$\mu \text{СНиП} = 0,625 / \mu \text{ EN}$$

Термостійкі ЛКМ

Термостійкість - здатність лакофарбового покриття зберігати свою хімічну структуру і стан поверхні під впливом температури без зміни інших властивостей - механічних, реологічних або декоративних. Термостійкість покриття залежить від природи плівкоутворювача, пігментів і наповнювачів і визначається міцністю хімічних зв'язків речовини, механізмом і кінетикою термічних реакцій формування покриттів.

Термостійкість є одним з найбільш важливих параметрів для лакофарбових покриттів. Під цим терміном розуміється температура, при якій дане покриття зберігає свої захисні та фізико-механічні властивості, що дозволяє використовувати його протягом терміну експлуатації.

Кількісно термостійкість часто характеризують максимальною температурою, при якій речовини хімічно не змінюються (або змінюються в допустимих межах). Іноді вважають, що термостійкість адекватна тривалості збе-

реження стійкого стану зразка при певній температурі, тобто його терміну служби, або часу життя. У кожній області хімії і техніки є свої критерії термостійкості і способи її визначення. Так, наприклад, для електорізоляційних матеріалів термостійкість визначається класом термостійкості та температурним індексом.

Для підвищення термостійкості лакофарбових матеріалів до складу плівко утворювачів треба обирати органічні сполуки, макромолекули яких містять ароматичні кільця, а атоми пов'язані силами взаємодії з енергіями більшими за енергію зв'язку $\geq C-C \leq$. Але навіть жорсткі структури молекул поліуретану, чия молекулярна структура здатна чинити опір дії температури понад $120^{\circ}C$, не можуть витримувати вплив великих доз термообпроміювання. При температурі $200^{\circ}C$ і вище ніякі добавки не допоможуть органічним речовинам, з яких складаються звичайні лакофарбові матеріали, протистояти впливу високих температур.

Найбільш термостійкі покриття утворюють кремнійорганічні полімери, у яких енергія зв'язку Si-O вища за енергію зв'язку C-C, і одними з термостійких є покриття на основі силікатних фарб. Таким чином оптимізація структури та складу матеріалу за рахунок повної або часткової заміни вуглецю на кремній дозволяє одержувати високі показники термостійкості, що досягає $600^{\circ}C$.

Крім кремнійорганічних до термостійких плівкоутворювачів відносяться полівінілбутиральні, епоксидні, фторорганічні, феноломасяні та ін. олігомерні матеріали.

Термостійкість покриттів на основі лакофарбових матеріалів, до складу яких входять білі пігменти, вище в порівнянні з покриттями, наповненими кольоровими пігментами. Це обумовлено спроможністю білих покриттів відбивати теплові промені, що призводить до уповільнення процесу старіння покриттів при нагріванні в порівнянні з поведінкою однотипних покриттів з пігментами інших кольорів.

Для підвищення термостійкості покриттів в якості пігментів використовують речовини, що витримують дію високих температур без змін хімічного складу та властивостей: хром (III) оксид, титан (IV) диоксид, алюмінієву пудру, сажу і т.п. Термостійкість покриттів, які містять, як пігмент алюмінієву пудру, збільшується більш, ніж на $100^{\circ}C$, в порівнянні з термостійкістю покриттів без алюмінієвої пудри.

Асортимент термостійких матеріалів дуже широкий. До термостійких належать матеріали з першою цифрою при маркуванні 8:

- Емаль кремнійорганічна КО-84, що призначена для покриття проводів, кабелів, експлуатованих при температурі від $-60^{\circ}C$ до $+250^{\circ}C$, для фарбування виробів із сталі і алюмінієвих сплавів, що піддаються в процесі

експлуатації дії температур від -60 до + 300 ° С, а також для нанесення маркувальних знаків.

- Кремнійорганічна емаль КО-88 призначена для захисного фарбування сталевих, титанових, алюмінію-нікелевих поверхонь, які тривалий час експлуатуються при температурі до + 500 ° С
- Кремнійорганічна емаль КО-811 призначена для утворення захисних антикорозійних покриттів для фарбування сталевих, титанових і алюмінієвих поверхонь, що піддаються в процесі експлуатації дії температур від - 60 до + 400 ° С
- Кремнійорганічна емаль КО-813 - термостійка емаль КО-813 призначена для захисного фарбування металевого обладнання, нафто-, газо-, паропроводів, печей для спалювання відходів, а також для фарбування вихлопних систем автомобілів, деталей двигунів та інших металевих поверхонь, що піддаються в процесі експлуатації дії температур від - 50 ° С до + 500 ° С
- Кремнійорганічна емаль КО-828 призначена для фарбування фосфатованих і нефосфатованих сталевих деталей легкових автомобілів. Інтервал робочих температур від -60 ° С до + 600 ° С.
- Фірма Тіккуріла пропонує TEMAL 600 - силіконову фарбу з алюмінієвою пігментацією. Фарба застосовується для фарбування зовнішніх, металевих поверхонь, що піддаються тепловим навантаженням та підходить для фарбування дверей камінів, димових і вихлопних труб, груб в саунах і інших гарячих металевих поверхонь.

Крім алюмінієвої пудри та термостійких пігментів термостійкість лакофарбових матеріалів підвищують наповнювачі: аеросил, слюда, крейда, тальк. Деякі пігменти та наповнювачі є антипіренами: алюміній гідроксид, цинк борат $2ZnO \cdot 3B_2O_3 \cdot 3,5H_2O$.

Для аналізу якості термостійких матеріалів застосовують метод диференційного термічного аналізу.

Метод термогравіметричного аналізу полягає у вимірі втрат ваги зразком у міру його безперервного нагрівання. Використовувана для реалізації цього методу техніка досить проста. Типова апаратура складається з аналітичних ваг, програмувальної печі, що нагрівається від електрики, і реєструюче обладнання (рис.8.3.1). Дериватографія є одним з найпоширеніших фізико-хімічних методів досліджень. Він дозволяє вивчати поведінку індивідуальних речовин і композицій в умовах програмованого нагріву. На практиці класифікація і кількісна оцінка різних процесів, що відбуваються при нагріванні зразків, здійснюються за кривими тепловиділення або вимірювання маси при обробці термограм. Особливий інтерес представляє визначення кінетичних параметрів цих процесів, а також оцінювання механізмів їх перебігання. Суть досліджень з застосуванням дериватографії полягає в тому, що в процесі безперервного програмованого нагріву зразку фіксуються зміни, що відбуваються в ньому: 1. Втрата ваги (TG), яка може бути пов'язана з виділенням летючих компонентів або перебіганням хімічної реакції зі зміною ваги зразків (наприклад, розкладання з утворенням летючих продуктів). 2. Поглинання або виділення тепла (DTA) внаслідок фазових переходів (тверде-тверде, рі-

дина - газ, тверде-рідина та ін.), адсорбції або хімічної реакції. 3. Швидкість зміни маси (DTG). Дериватограф, принципова схема якого наведена на рисунку 8.3.1, використовується для проведення диференційно-термічного аналізу (DTA) і диференційного термогравіметричного аналізу (DTG). За допомогою дериватографа в одному експерименті фіксуються криві T, TG, DTG і DTA. Одним з основних елементів дериватографа є аналітичні ваги 6. На одному плечі коромисла аналітичних ваг 6 жорстко закріплена керамічна трубка 5, всередині якої знаходиться платинородійова термопара 4. На спай термопари надітий тигель з досліджуваною речовиною 3. Поруч розташована аналогічна трубка з диференціальною термопарою, на спай якої надітий тигель з інертною речовиною-еталоном 2. Тиглі закриваються кварцовими кришками. При проведенні аналізу електрична піч 1 опускається, і тиглі опиняються всередині неї. Печь може бути герметично закритою, що дозволяє проводити дослідження в газовому середовищі або при розрідженні. Нагрівання печі регулюється програмним пристроєм зі швидкістю від 0,5 до 24 град / хв, максимальна робоча температура печі 1000 °С. На іншому плечі коромисла ваг підвішена індукційна катушка 7, здатна до переміщення полі постійних магнітів 8. При зміні ваги проби коромисло вагів повертається, і катушка змінює своє положення. Напряга, що індукована в катушці і пропорційна швидкості зміни ваги, впливає на пристрій реєстрації, який записує диференційну термогравіметричну криву (DTG). Таким же чином реєструється крива втрати маси (TG).

Дослідження термостійкості матеріалів за допомогою дериватографа фірми Паулік-Паулік-Ердей можна здійснювати в динамічному режимі в діапазоні температур від 200 до 1000 °С зі швидкістю нагріву зразків 5 град / хв. Одночасно визначаються зміна маси (TG) і швидкість зміни маси (DTG). Результати досліджень: початкова, максимальна і кінцева температури розкладання зразка, а також спад маси вихідного зразка дозволяють аналізувати термічну деструкцію досліджуваних лакофарбових матеріалів. Дійсно, деструкція виробів на основі органічних олігомерів, пластмаси, капрону, гуми починається при температурах 200 ... 300 °С, закінчується при 400 ... 500 °С, а силікатних та кремнійорганічних олігомерів відповідно починається при 300 ... 400 °С, закінчується при 600 ... 700 °С. Кілька вище температура максимальної термодеструкції вугілля (700 ... 900 °С). Таким чином, дослідження за допомогою методу дериватографії дають важливу інформацію для сертифікаційних випробувань термостійких матеріалів з метою визначення їх термічних властивостей: температури початку термодеструкції (втрата ваги зразком 5% з застосуванням кривої TG), температури найбільшої швидкості втрати маси (за максимумом на кривій DTG), кінцевої температури термодеструкції (найбільша втрата ваги за кривою TG).

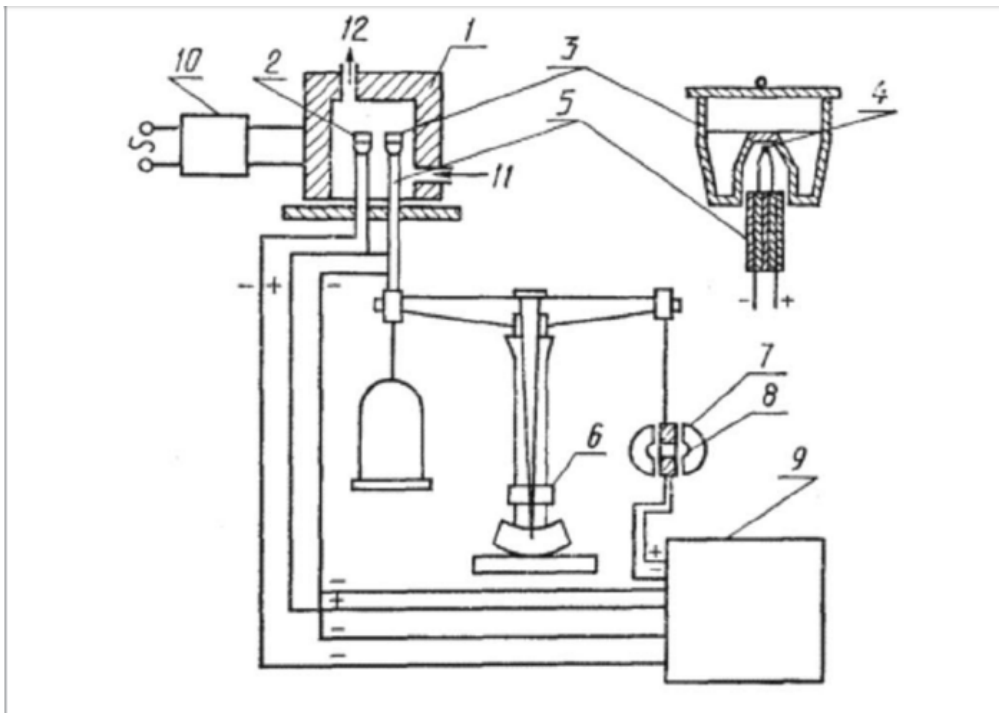


Рисунок 8.3.1. Принципова схема дериватографу: 1- електрична піч; 2- тигель з еталонним зразком; 3- тигель з досліджуваним зразком; 4- термопара; 5- керамічна трубка; 6- ваги; 7- катушка індуктивності; 8- магніт; 9- реєструючий блок для запису результатів; 10- блок живлення та керування нагрівом печі; 11- підвод інертного газу; 12- виведення інертного газу

Цей метод дуже корисний для дослідження полімерів з різними добавками й наповнювачами, вміст яких визначається по зміні ваги. Так, наприклад, зміст скловолокон і мінеральних наповнювачів у полімері може бути визначений шляхом повного спалювання полімеру в інертній атмосфері. Незгорілий залишок містить тільки скло й інертні наповнювачі. Метод термогравіметричного аналізу також використовується для ідентифікації інгредієнтів у сумішах, які різняться по відносній стабільності індивідуальних компонентів.

Коли нагрів зразків при ДТА-дослідженнях здійснюється в атмосфері інертних газів, таких як азот або гелій чи аргон, відбувається неокиснювальне розкладання, використання повітря або кисню дозволяє здійснювати окиснювальну деструкцію зразка.

Хімічно-стійкі лакофарбові матеріали

Хімічна стійкість - властивість лакофарбового покриття, що характеризує здатність протистояти впливу агресивних хімічних агентів: мінеральні та органічні кислоти, а також їх розчини у воді; розчини лугів; розчини солей, які надають сильну окисню або відновлює дію; органічні розчинники і паливно-мастильні матеріали.

Вплив агресивних матеріалів на лакофарбову плівку пов'язаний з хімічною взаємодією реактивів з полімером, олігомером або пігментом, що призводить до необоротного руйнування лакофарбового покриття.

Хімічна стійкість покриття на основі ЛФМ визначається відповідно ГОСТів, і оцінюється в балах; чим вище бал, тим вище хімічна стійкість матеріалу до впливу хімічних реактивів.

Одним з видів спеціалізованих лакофарбових матеріалів є хімічно стійкі фарби, що володіють специфічною інертністю до дії агресивних реагентів. Природа таких лаків і фарб полягає в комплексному взаємозв'язку полімерної матриці, зшитою в єдину сітку і ряду присадок, що сприяють захисту органічного олігомера від агресивного впливу.

Хімічний вплив - це ціла серія всіляких видів впливу на матеріал, в основі якого лежить всього лише два простих, на перший погляд процеса - приєднання або відторгнення електронів атомами речовини фарби, на практиці реалізуються в окисненні або у відновленні цих самих атомів. Іншими словами, щоб створити хімічно стійкий матеріал, необхідно перешкодити його окисненню або відновленню, і для досягнення цього завдання існує кілька шляхів, комбінація яких і дозволяє створити необхідну фарбу або лак.

Найперший спосіб створення таких матеріалів - це відштовхування від призначення фарби. Наприклад, якщо майбутня фарба повинна бути інертною по відношенню до дії кислот, які з точки зору теорії електролітичної дисоціації віднімають електрони від атомів субстрату, з якими вона вступає у взаємодію, то необхідно при створенні фарби використовувати хімічні сполуки, які не здатні ці електрони віддавати. Якщо чисто технічно відтворити такий матеріал на практиці не виходить, в систему можна ввести присадки, що підвищують електричну спорідненість до електронів всієї системи до рівня, що перевищує кислотні властивості агресора.

Те ж саме стосується і хімічної стійкості по відношенню до лужних агресивних речовин - металів, їх оксидів, лугів і лужних солей, які за своєю природою схильні до передачі власних електронів атомам, з якими взаємодіють. Захист від такого «корисного придбання» і дозволяє створювати спеціальні фарби, стійкі до лужного середовища. Цей же принцип використовується і для створення фарб, які виявляють виняткову інертність по відношенню до специфічних хімічних реагентів, наприклад, газоподібного хлору, який є дуже активною речовиною.

Але, виходячи з того, що сучасні лакофарбові матеріали - це багатоконпонентні системи, в яких певна частина компонентів завжди може піддаватися хімічному впливу, захистити матеріал за допомогою спеціальних присадок та виключної природи інших компонентів - неможливо. Тому технологи включають в роботу і інші механізми захисту лакофарбових покриттів від зовнішньої агресії, і одним з головних помічників в такій боротьбі є просторове розташування компонентів, а точніше якість і ступінь упаковки полімерного матеріалу в структуру з потрібною конфігурацією.

Хімічно-стійкі лакофарбові матеріали зазвичай одержують з використанням ПВХ-олігомерів, хлоркаучуків, фенольні, бітумних, фторорганічних, епоксидних, уралкідних, уретанових і інших олігомерів.

молекули хімічної речовини, що контактують з поверхнею матеріалу, здатні проникати в обсяг покриття, і тільки після щільного контакту з атомами речовинами вступати з ними в реакцію. А так як молекули або атоми реактиву мають певний обсяг, то створення полімерного покриття, в якому щільність упаковки виключає можливість проходження об'ємних молекул реагенту, і є найкращою хімічною стійкістю. Всі фарби з часом втрачають свою інертність до агресивного середовища, і відбувається це через внутрішні зміни в обсязі покриття, в результаті чого виникають проміжки з розмірами, достатніми для проникнення молекул

Хімічно-стійкі ЛФМ- покриття на основі перхлорвінілових, епоксидних, фторорганічних і фенольних смол, а також поліетилену, сополімеру хлорвінілу і хлорвінілідена, хлоркаучук і ін., Сстійкі до впливу хімічно агресивних середовищ. Майже всі хімічно стійкі лакофарбові покриття володіють обмеженою в часі стійкістю до висококонцентрованим к-там (особливо до HNO_3) і лугів. Хімічно стійкі лакофарбові покриття використовуються гл. обр. для захисту від тривалого або періодич. впливу неконцентрованих кислот, лугів, розчинів солей і пром. газів (SO_2 , HCl , CO_2 і ін.) і тільки в деяких випадках - для короткочасного захисту від впливу висококонцентрованих кислот. Хіміч. стійкість Л. п. х. с. ще не визначає придатність їх для захисту тих чи інших металів. Найважливіші чинники, що характеризують захисний ефект Л. п. Х. е., - адгезія їх з поверхнею, що захищається і проникність для агресивних середовищ. З підвищенням темп-ри хіміч. середовища захисні св-ва Л. п. х. с. значно знижуються. Для отримання суцільних (беспорістих) покриттів наноситься дек. шарів хімічно стійких лакофарбових покриттів. Для створення гарної сцепляемості з Л. п. Х. с. поверхні чорних металів піддаються гідропіскоструминної або дробеструйної обробці і потім фосфатується, а кольорові метали хімічно або електрохімічно оксидується. При нанесенні багатшарових хімічно стійких лакофарбових покриттів періодично перевіряють суцільність покриття. Суттєве значення має температура сушки: з підвищенням її поліпшується стійкість покриттів в агресивних середовищах.

Асортимент хімічно стійких лакфарбових матеріалів.

Грунтовка SG64. Високоміцна, 2-компонентна цинк содєржачіх грунтова на основі епоксидної смоли, тиксотропна. Застосовується в системі з відповідною покривний фарбою для всіх видів атмосферного впливу, а також при сильному впливі хімічних речовин і вологості. Грунтовка має відмінну адгезію зі сталлю. Завдяки низькому вмісту розчинників з часткою твердої речовини $f_t = 74\%$ скорочується викид шкідливих речовин, а також високим ступенем захисту від корозії, форсована теплова сушка забезпечує більш високу щільність покриття і можливість кращого зчеплення з поверхневим шаром.

Найбільш високою стійкістю до багатьох агресивних середовищ, зокрема до висококонцентрованою азотної кислоти, мають покриття на основі

фторопла-ста-3, що витримують без змін вплив 98% -ної азотної к-ти при 50 ° протягом 30 діб. Фторопласт-3 використовується для покриття у вигляді суспензії, що представляє собою суспензію тонкоизмельченного продукту в органічного. рідинах. Суспензія наноситься зануренням, кистю або фарборозпилювачем. Після випаровування розчинника на поверхні залишається сухою полімер. Для отримання суцільного шару полімеру висушений шар сплавляють. Перед сплавом полімер прогривають 10 хв. при 260-275 °. Для отримання повної суцільності наносять 8-10 шарів загальною товщиною 80-120 мк. Після нанесення і сплаву останнього шару покриття піддають гарту у воді. Якість покриття в значить, ступені залежить від підготовки поверхні. Крім фторопласта-3, застосовують сополімери трифторхлоретілена з вініліденфторі - будинок, добре розчиняються в багатьох розчинниках. На основі цих кополімерів отримують лакофарбові матеріали, що володіють високою стійкістю до багатьох агресивних середовищ.

Емаль SD 67 відрізняється високою хімічною стійкістю до кислої і лужної середовищі, а також до мінеральних масел і пального палива. Має високу ударостійкість і стійкість до подряпин.

11 Електроізоляційні ЛФМ та П. Загальна характеристика, типи електроізоляційних матеріалів, властивості та методи визначення властивостей електроізоляційних ЛФМ та П

Запитання до теми лакофарбові електроізоляційні матеріали

Запитання №1: Дайте визначення поняттю діелектрик

Відповідь: Діелектриком називають "речовину, основною електричною властивістю якої є здатність поляризуватися в електричному полі" і в якій можливе існування електростатичного поля, тому що електричні заряди його атомів, молекул або іонів пов'язані. Діелектрики, що використовують на практиці містять і вільні заряди, які, пересуваючись в електричному полі, зумовлюють електропровідність на постійному струмі. Кількість вільних зарядів у діелектрику невелика, що обумовлює малі значення струму та великий опір проходженню постійного струму.

За ГОСТ 21515-76 діелектричними матеріалами називають клас електротехнічних матеріалів, призначених для використання їх діелектричних властивостей, а саме великого опору проходженню електричного струму і здатності поляризуватися.

Електроізоляційними матеріалами називають "діелектричні матеріали, призначені для електричної ізоляції", що є невід'ємною частиною електричного ланцюга, що необхідна для того, щоб не пропускати струм по непередбачених електричною схемою шляхах.

Запитання № 2: Класифікація ЛФМ для електроізоляції

Відповідь: За агрегатним станом діелектричні матеріали поділяються на газоподібні, рідкі та тверді. За походженням розрізняють діелектричні матеріали природні, які можуть бути використані без хімічної переробки, штучні,

що виготовляються хімічною переробкою природної сировини, і синтетичні, одержувані в ході хімічного синтезу.

За хімічним складом діелектрики поділяють на органічні, елементоорганічні і неорганічні. Органічні діелектрики представляють собою з'єднання вуглецю з воднем, азотом, киснем та іншими елементами. Елементоорганічні - діелектрики, в молекули яких входять атоми кремнію, магнію, алюмінію, титану, заліза, та інших елементів. Неорганічні діелектрики не містять у своєму складі вуглецю.

За молекулярною масою діелектрики діляться на низькомолекулярні (до 500), олігомери (500-5000) і полімери (> 5000). Серед органічних діелектриків велике місце займають матеріали на основі полімерних сполук.

Класи нагрівостійкості покриттів на основі органічних олігомерів

Клас нагрівостійкості	V	A	E	B	F	H	C
Максимальная температура, °C	90	105	120	130	150	180	>180

Класи нагрівостійкості

Лакові покриття	Клас	Емалеві покриття	Клас
Бітумно-олійні, каніфольно-олійні	A - E	Нітроглифталеві	A
Фенолоолійні	B	Алкидні	B
Поліуретанові	B	Епоксидні	A - F
Епоксидні	B - F	Поліакрилові, поліефірні	E - F
Кремнійорганічні, фторопластові	H - C	Кремнійорганічні, фторопластові	H - C

Діелектричні властивості полімерів.

Зв'язок хімічної будови діелектриків з їх електричними властивостями.

Основними характеристиками діелектричних властивостей полімерів є: електропровідність або електроопір (об'ємне або поверхневе), діелектрична проникність, тангенс кута діелектричних втрат, напруга пробою або електрична міцність.

Електроопір залежить від наявності в полімерних матеріалах вільних носіїв заряду (електронів та іонів), їх числа і рухливості, а також від умов проведення вимірювань (температура, вологість і ін.).

Питомий об'ємний опір (ρ_V) дорівнює відношенню напруженості постійного електричного поля до щільності струму, що проходить через обсяг зразка. Одиницею вимірювання ρ_V є Ом • м. Для плоского зразка будь-якого розміру ρ_V дорівнює:

$$\rho_V = \frac{E}{j_V} = \frac{U}{d} \cdot \frac{S}{I} = R_V \cdot \frac{S}{d}$$

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Караваєв Т. А. Водно-дисперсійні фарби: товарознавча оцінка : монографія / Т. А. Караваєв. – Київ : КНТЕУ, 2015. – 287 с.
2. Іванов С. В. Контроль якості лакофарбових матеріалів : підручник / С. В. Іванов, С. В. Тітова, В. В. Трачевський, З. В. Грушак. – Київ : НАУ, 2017. – 452 с.
3. Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство : підручник / В. В. Попович. – Львів : Світ, 2006. – 624 с.
4. Фрейтаг В. «Краски, покриття и растворители. Состав, производство, свойства и анализ» / В. Фрейтаг, Л. Стойе. – С.П.: Профессия, 2007. – 526 с.
5. Брок Т. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям / Т. Брок, М. Гротеклаус, П. Мишке. – М: ООО «Пэйнт-Медиа», 2004. – 548 с.
6. Шаповал М. І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації : підручник / Шаповал М. І. – Київ : Європейський університет фінансів, інформаційних систем, менеджменту і бізнесу, 2000. – 174 с.

ОСНОВНІ ТЕРМІНИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА СЕРТИФІКАЦІЇ ЛАКОФАРБОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Акредитація - процедура визнання виконання випробувальною лабораторією чи органом по сертифікації конкретних робіт у галузі виробництва лакофарбових матеріалів.

Доакредитація - розширення галузі акредитації будь-якої організації.

Критерії акредитації - вимоги, які повинна відповідати організація, щоб бути акредитованою.

Атестація організації - перевірка організації з метою її відповідності критеріям акредитації.

Нотифікація - офіційне повідомлення з якого-небудь міжнародного питання.

Омологация - офіційне твердження, приймання.

Петля якості - схематична модель взаємозалежних видів діяльності, що впливають на якість продукції на всіх стадіях її життєвого циклу - від визначення потреби до проектування утилізації.

Рециклінг - повторне промислове використання відходів виробництва і споживання.

Тезаурус - словник, в якому надані терміни з прикладами їх вживання.

Сертифікація - це процедура, за допомогою якої третя сторона дає письмову гарантію, що продукція (процес, послуга) відповідає заданим вимогам.

Третя сторона - це особа або орган, що незалежна ні від виробника або постачальника (перша сторона), ні від споживача або покупця (друга сторона).

Постачальник продукції дає письмову гарантію того, що продукція відповідає заданим вимогам, тобто заяву, яка може бути надрукована в каталозі, накладній, це може бути ярлик або етикетка чи інший засіб заяви постачальника про відповідність або заява-декларація.

Термін "заява постачальника про відповідність" означає, що постачальник (виробник) під свою особисту відповідальність повідомляє про те, що його продукція відповідає вимогам конкретного нормативного документу. Згідно з Настановою 2 ІСО/МЕК, це є доказом усвідомленої відповідності виробника і готовність споживача зробити продумане і зважене замовлення.

В заяві-декларації виробника мають бути такі дані: адреса, позначення виробу та додаткова інформація про нього, найменування, номер і дата публікації стандарту, на який посилається виробник; вказівка про особисту відповідальність виробника за зміст заяви та ін. Інформація, що подається, повинна бути основана на результатах випробувань. Посилання на стандарт не означає затвердження виробу організацією, що прийняла стандарт. Виробник не має права користуватися знаками відповідності стандартам. Підтвердження відповідності через сертифікацію проводиться за визначеними правилами процедури.

Процедури, правила, випробування та інші дії, які можна розглядати як складові процесу сертифікації, можуть бути різними в залежності від законодавства з стандартизації, якості та особливостей об'єкту сертифікації, що в свою чергу визначає вибір методу проведення випробувань і т. п. тобто, доказ відповідності проводиться по тій чи іншій системі сертифікації.

Система сертифікації - це система з власними правилами виконання процедури сертифікації та управління нею. Системи сертифікації можуть діяти на національному чи міжнародному рівні. Розрізняють також державні (урядові) і недержавні (неурядові) системи сертифікації.

При проведенні сертифікації здійснюють випробування продукції, атестацію виробництва, перевірку та оцінку системи якості та технічний нагляд. У кожному конкретному випадку склад і послідовність дій при проведенні сертифікації визначається прийнятою схемою сертифікації.

Проводять сертифікацію акредитовані у системі сертифікації органи з сертифікації продукції, які зокрема, визначають схему сертифікації і видають за результатом випробувань сертифікат відповідності.

Для проведення випробувань продукції залучають акредитовані випробувальні лабораторії (центри), а для перевірки системи якості - органи з сертифікації систем якості, акредитовані в системі сертифікації.

В результаті сертифікації заявнику видається **сертифікат відповідності** - документ на продукцію, який свідчить, що вона відповідає вимогам певного нормативного документу (стандарту, технічних умов). Сертифікат відповідності має затверджену форму, специфічним елементом якої є знак відповідності.

Оскільки **сертифікат відповідності** гарантує тільки відповідність продукції вимогам конкретного стандарту, або іншого нормативного документу, висновок про рівень якості продукції можна робити лише з урахуванням оцінки рівня вимог цього стандарту. Відповідність продукції застарілим вимогам того чи іншого нормативного документа буде свідчити про її низький рівень якості і навпаки, відповідність стандартам, що визнані у світі як найсучасніші, буде надійною гарантією її високої якості.

Світова практика свідчить, що митні органи країни, в яку експортується продукція, вимагають у постачальника сертифікат відповідності, виданий у цій країні, або свідоцтво про видання цією країною сертифіката відповідності, виданого в країні - експортері. При наявності між країнами угоди про вза-

ємне визнання результатів сертифікації продукції свідоцтво про визнання іноземного сертифіката видається в країні, в яку експортується продукція, без додаткових випробувань продукції. При відсутності такої угоди проводиться сертифікація продукції за правилами системи сертифікації, що діє у цій країні.

Знак відповідності (у галузі сертифікації) - це захищений в установленому порядку знак, який свідчить, що маркована ним продукція відповідає конкретному стандарту чи іншому нормативному документу. Маркування продукції цим знаком здійснює орган з сертифікації, що видав сертифікат відповідності, або підприємство-виробник, якщо воно має на це ліцензію, видану органом з сертифікації. Кожна система сертифікації має свій власний знак відповідності. Знаки відповідності систем сертифікації промислово розвинутих країн наведено в додатку 8.

Кожна схема сертифікації продукції визначає:

- тип випробувань продукції (кожного виробу чи вибіркові);
- наявність чи відсутність необхідності атестації виробництва і / або сертифікації системи якості підприємства - виробника продукції;
- форму технічного нагляду за сертифікованою продукцією (контрольні випробування виробів, взятих на підприємстві - виробнику чи з торгової мережі).

У світовій практиці використовують вісім основних схем сертифікації продукції, які відрізняються складом і характеристикою наведених вище робіт, що виконують при сертифікації продукції. (табл. 10)

Заявник може оскаржити рішення органу з сертифікації про відмову видати сертифікат відповідності. У кожній системі сертифікації передбачено процедуру апеляції тих чи інших рішень виконавця, у т. ч. відмову видати сертифікат відповідності за результатами випробування продукції.

Усі апеляції розглядає апеляційна комісія, яка, як правило, створюється органом з сертифікації. Витрати, пов'язані з розглядом апеляції, несе кожна із сторін.

Рішення апеляційної комісії можна оскаржити в керівному органі системи сертифікації. Сертифікація поділяється на обов'язкову та добровільну.

Обов'язковій сертифікації підлягає продукція, на яку поширюються обов'язкові вимоги стандартів чи інших нормативних документів, зокрема вимоги, що забезпечують безпеку продукції для життя, здоров'я і майна громадян, її сумісність і взаємозамінність, охорону навколишнього середовища.

Добровільна сертифікація проводиться з метою рекламування продукції, освоєння нових ринків збуту, формування і підтримку іміджу фірми, а також коли цього вимагають умови контракту на поставку продукції. Лакофарбова продукція підлягає добровільній сертифікації.

Стандарт - це нормативний документ, спрямований на досягнення оптимального ступеня упорядкування в певній галузі. У ньому встановлюються загальні принципи, правила, характеристики, що стосуються різних видів діяльності або результатів. Стандарт повинен ґрунтуватися на результатах наукових досліджень, технічних досягнень і практичного досвіду.

Технічні умови (ТУ) - документ, що встановлює технічні вимоги, яким повинні відповідати продукти, процеси або послуги. Технічні умови можуть бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом.

Технічний регламент (ТР) - документ, прим'ятий органом влади, що встановлює технічні вимоги до продукції, процесів чи послуг. Безпосередньо або через посилання на стандарти. Технічний регламент є нормативно-правовим актом.

Навчальне видання

ГУРІНА Галина Іванівна

ЯКІСТЬ СИРОВИНИ ТА ПРОДУКЦІЇ ХІМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для студентів I курсу денної форми навчання
освітнього рівня «магістр» за спеціальністю
161 – Хімічні технології та інженерія)*

Відповідальний за випуск *І. С. Зайцева*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *Є. Г. Панова*

План 2020, поз. 50Л

Підп. до друку 10.06.2020. Формат 60 × 84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 4.1.

Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.