**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**УКРАЇНИ**

**« КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

**імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**СТАНДАРТИЗАЦІЯ, МЕТРОЛОГІЯ, СЕРТИФІКАЦІЯ**

**ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ У ПОЛІГРАФІЇ**

Практикум

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім.Ігоря*

*Сікорського*

*як навчальний посібник для здобувачів ступеня*

*бакалавра за освітньою*

*програмою «Технологія друкованих та електронних видань»*

*спеціальності 186«Видавництво та поліграфія»*

Київ

КПІ ім. Ігоря Сікорського

2021

Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю у поліграфії: Практикум.[Електронний ресурс]: навч.посіб. для студ. спеціальності 186«Видавництво та поліграфія» ОПП «Технологія друкованих і електронних видань»/КПІ ім. Ігоря Сікорського;уклад.:А.С.Морозов.-Електронні текстові дані (1файл:0,6 Мбайт).- Київ:КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2021.- 60 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім.Ігоря Сікорського*

*(протокол № 2 від 09.12.2021р. )*

*за поданням Вченої ради Видавничо-поліграфічного інституту*

*(протокол № 5від 06.12.2021р.)*

Електронне мережне навчальне видання

**СТАНДАРТИЗАЦІЯ,МЕТРОЛОГІЯ,СЕРТИФІКАЦІЯ**

**ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ У ПОЛІГРАФІЇ**

Укладач *Морозов Андрій Сергійович*, канд.техн. наук, доцент

Відповідальний редактор *Роїк Тетяна Анатоліївна,* д-р техн. наук, проф.

У пропонованому навчальному посібнику викладено основні практичні питання дисципліни «Стадартизація, метрологія,сертифікація та управління якістю у поліграфії». Посібник підготовлено з урахуванням досвіду науково-методологічних розробок провідних вчених економістів з проблем вдосконалення якості продукції. У виданні розкривається поняття якість та управління якістю як на рівні галузевого, регіонального, так і національного економічного простору країни. Особлива увага приділена покращенню якості та механізму регулювання процесу управління. Практикум призначений для виконання практичних робіт, що охоплюють всі основні розділи дисципліни «Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю у поліграфії» Подано навчальні завдання та методичні рекомендації до їх виконання, тести та контрольні запитання для самоперевірки, що спрямовані на оволодіння студентами поглиблених теоретичних знань та набуття практичних навичок у галузі управління якості.

КПІ ім. Ігоря Сікорського,2021

**ВСТУП**

Навчальний посібник є коротким керівництвом для практичних занять з дисципліни” Стандартизація, метрологія,сертифікація та управління якістю у поліграфії”, що входить до нормативних освітніх компонент з циклу дисциплін професійної підготовки за освітньо-професійною програмою бакалаврської підготовки “Технології друкованих і електронних видань”рівня балавр з видавництва та поліграфії.

Посібник складається з семи практичних робіт. У кожній роботі наведені стислі теоретичні відомості, приклади розв’язання типових задач та контрольні питання, для відповідей на які студентам може знадобитися вивчення більш повних навчальних і довідкових видань зі списку, представленого у посібнику.

Представлений навчальний посібник містить сім практичних робіт: І-Стандартизація термінології в галузі управління якістю, II-Базова концепція загального управління якістю, III- Вибір стандартів на методи випробування, які пов’язані з показниками паперу і картону, ІV- Аналіз Парето. АВС-аналіз. Визначення характеристик якості продукції, V- Контроль якості паперових матеріалів і тари на їх основі, VI- Визначення якості води за допомогою органолептичних показників, VII- Визначення коефіцієнтів тертя штучних виробів.

Теоретичний рівень практичних робіт є доступним для студентів-бакалаврів третього курсу навчання. Це дозволить набути їм навички, необхідні в майбутній роботі на поліграфічних підприємствах, де невідємним компонентом є якість виготовленої продукції.

У завдання до виконання практичних робіт входить закріплення теоретичних знань та практичних навичок з визначення основних категорій з сфери управління якістю, орієнтації в стандартах, використання статистичних методів для оптимізації технологічних процесів у поліграфії, засвоєння методик випробування властивостей поліграфічної продукції.

Навчальний посібник призначений для виконання практичних робіт із стандартизації, метрології, управління якістю як навчальне електронне видання для студентів всіх форм навчання спеціальності 186”Видавництво і поліграфія”ОПП”Технології друкованих і електронних видань” та може бути використаний студентами інших спеціальностей Видавничо-поліграфічного інституту КПІ ім. Ігоря Сікорського.

**Мета практичних занять**-поглибити теоретичні знання з дисципліни і посилити навички в розкритті суті стандартів,принципів системи управління якістю, вибору діючих стандартів на методи випробування існуючих характеристик витратних поліграфічних матеріалів тощо.

***Практична робота № І***

## СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТЕРМІНОЛОГІЇ В ГАЛУЗІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

### Мета роботи

1. Закріпити теоретичні відомості щодо основних категорій в теорії управління якістю згідно з ДСТУ ISO серії 9000:2007 «Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів».
2. Навчитися аналізувати основні терміни і давати визначення основних категорій у сфері управління якістю, аналізувати показники якості продукції (послуг).

### Ключові положення

Стандарт ДСТУ ISO 9000:2007 описує основні положення та визначає термінологію стосовно систем управління якістю.

**Продукція** *(product*) – результат процесу. Продукція (послуга) виникає внаслідок здійснення ряду процесів. Якість кожного з цих процесів впливає на якість результату.

**Процес** *(process*) – сукупність взаємопов’язаних або взаємодіючих робіт (операцій), що перетворює входи на виходи. До ресурсів можуть належати персонал, засоби обслуговування, устаткування, технологія і методологія.

**Проект** *(project*) – унікальний процес, який складається із сукупності скоординованих і контрольованих дій з датами початку та закінчення, що його виконують задля досягнення цілі, яка відповідає конкретним вимогам, і який має обмеження щодо строку, вартості та ресурсів.

**Якість** *(quality)* – це ступінь, до якого сукупність власних характеристик задовольняє вимоги.

**Вимога** *(requirement)* –сформульовані потреба чи очікування, зага льно зрозумілі чи обов’язкові.

**Рівень якості** *(grade)* – категорія чи розряд, надані різним вимогам щодо якості продукції, процесів або систем, які мають те саме функційне застосування.

**Задоволеність замовника** *(customer satisfaction) –* сприйняття замовником ступеня виконання його вимог.

**Спроможність** *(capability) –* здатність організації, системи або процесу виробляти продукцію, яка відповідатиме вимогам до цієї продукції.

**Компетентність** *(competence)* – доведена здатність застосовувати знання та вміння.

**Система** *(system)* – сукупність взаємопов’язаних або взаємодіючих елементів.

**Система управління** *(management system) –* система для встановлення політики та цілей і досягнення цих цілей.

**Система управління якістю** (*quality management system)* – система управління для спрямовування та контролювання діяльності організації стосовно якості.

**Менеджмент якості** (*quality management*) – аспекти виконання функції управління, що визначають політику, цілі і відповідальність у сфері якості, а також здійснюють їх за допомогою таких засобів, як планування якості, оперативне управління якістю, забезпечення якості, контроль якості і поліпшення якості в рамках системи менеджменту якості.

**Планування якості** (*quality planning*) – складова частина управління якістю, зосереджена на встановленні цілей у сфері якості та на визначенні операційних процесів і відповідних ресурсів, необхідних для досягнення цілей у сфері якості.

**Управління якістю** *(quality management)* – це скоординована діяльність, що складається у спрямуванні та контролі організації, в тому, що стосується якості.

**Забезпечування якості** *(quality assurance)* – складова частина управління якістю, зосереджена на створення впевненості у тому, що вимоги до якості будуть виконані.

**Контролювання якості** *(quality control)* – складова частина управління якістю, зосереджена на виконуванні вимог щодо якості.

**Поліпшення якості** *(quality improvement)* – складова частина управління якістю, зосереджена на збільшенні здатності виконувати вимоги до якості.

**Постійне поліпшування** *(continual improvement) –* повторювані дії щодо збільшення здатності виконувати вимоги.

**Результативність** *(effectiveness) –* ступінь реалізації запланованих дій і досягнення запланованих результатів.

**Ефективність** *(efficiency) –* співвідношення між досягненим результатом і використаними ресурсами.

### Система номенклатури показників якості продукції

Кількісною характеристикою однієї або декількох властивостей продукції (послуги), що характеризують її якість, є показники якості продукції (послуг), які розглядаються відносно певних умов її створення й експлуатації або споживання.

Обґрунтування вибору номенклатури показників якості проводиться з урахуванням:

* призначення та умов використання продукції;
* аналізу вимог користувачів;
* задач управління якістю продукції;
* складу та структури властивостей, що характеризуються;
* основних вимог до показників якості.

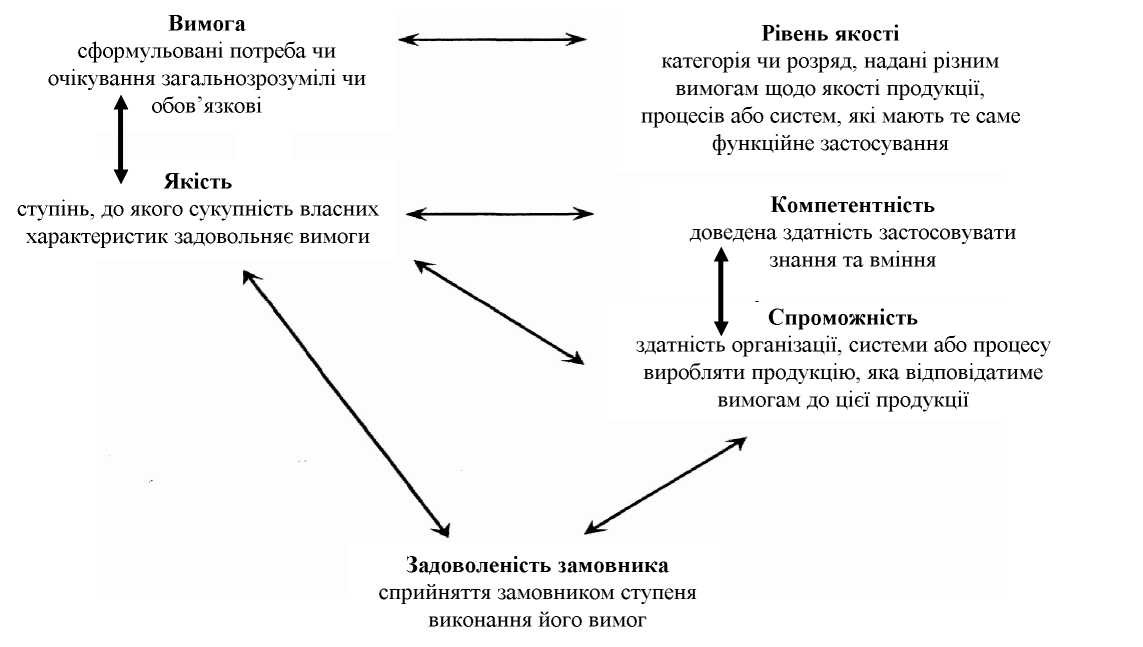
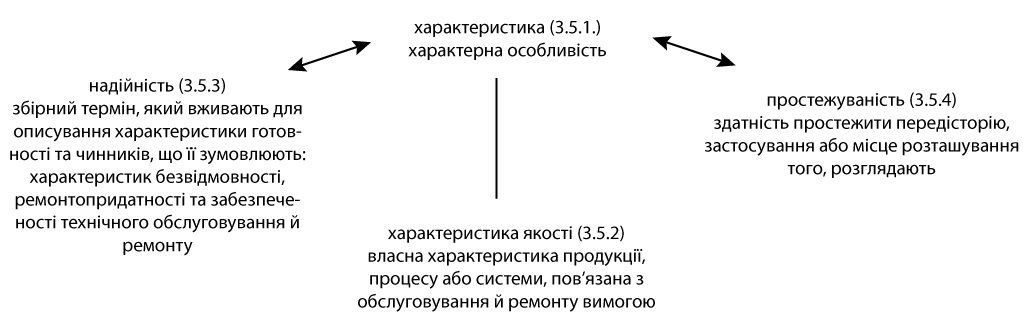


Рисунок 1.1 – Поняття стосовно якості відповідно до стандарту

ДСТУ ІSO серії 9000:2007

 На рисунку 1.2 показано схему понять стосовно характеристик

продукції (послуг) з урахуванням асоціативних та родових зв’язків.

Рисунок 1.2 – Поняття стосовно характеристик продукції (послуг) відповідно до стандарту ДСТУ ISO серії 9000:2007

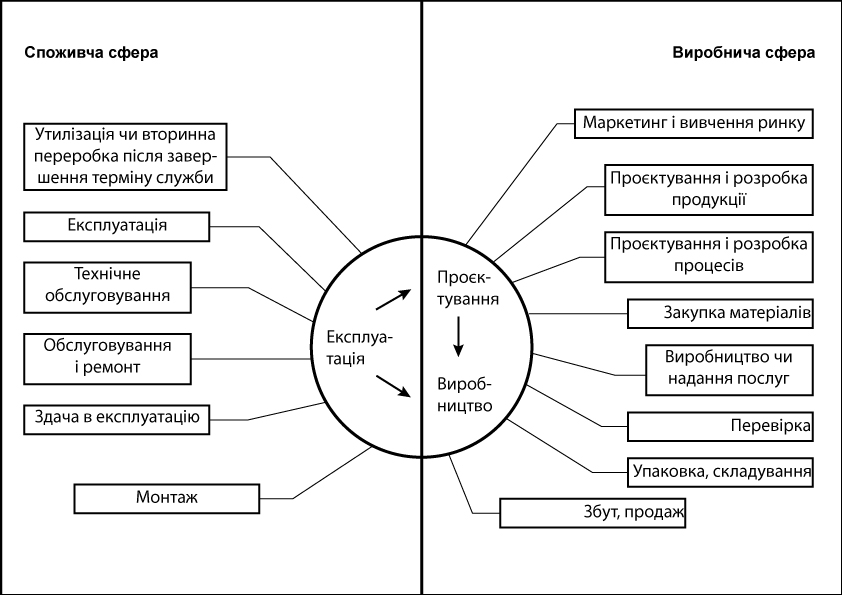
### Практичне завдання

3.1 Законспектуйте основні терміни та визначення стандарту ДСТУ ISO 9000:2007 розділ 3: Терміни та визначення понять.

3.2 Визначити терміни, зміст яких наведено нижче:

* ступінь, до якого сукупність власних характеристик задовольняє вимоги - **Якість** *(quality)*;
* сукупність взаємозалежних ресурсів і діяльності, що перетворює вхідні елементи на вихідні - **Процес** *(process*);
* схематичне зображення певної послідовності процесів, що здійснюються на всіх етапах життєвого циклу продукції – **Петля якості**;
* сукупність властивостей і характеристик продукції та послуг, що обумовлюють їх спроможність задовольняти установлені й передбачувані потреби – **Якість продукції**;
* це філософська категорія, яка відображує сукупність суттєвих ознак, особливостей та властивостей, що відрізняють один предмет або явище від інших і додають йому визначеність - **Якість**;
* складова частина управління якістю, зосереджена на установлення цілей і визначення процесів та відповідних ресурсів, необхідних для досягнення цілей у сфері якості - **Планування якості** (*quality planning*).

3.4 Якими показниками оцінюється якість послуг зв'язку?

3.5 Проаналізуйте складові елементи «петлі якості» та надайте характеристику основним процесам, що здійснюються в її межах і впливають на якість кінцевого продукту.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Етапи "петлі якості" | Суть вимог до якості продукції |
| 1 | Маркетинг | Функція маркетингу має відігравати провідну роль у визначенні вимог до якості продукції: о визначати потреби в продукції;  • давати точне визначення ринкового попиту в продукції;  • давати чітке визначення вимог споживачів на основі постійного аналізу господарських договорів, контрактів чи потреб ринку;  • чітко інформувати в межах підприємства про всі вимоги, які висувають споживачі |
| 2 | Проектування й розробка технічних умов | • планування робіт при проектуванні;  • комплекс заходів, спрямованих на запобігання помилкам при проектуванні;  • випробування й вимірювання параметрів продукції на різних етапах проектування;  • перевірка відповідності проекту початковим вимогам;  • періодичний аналіз усіх компонентів проекту;  • аналіз готовності споживача до використання продукції;  • контроль за змінами проектів |
| 3 | Матеріально-технічне постачання | • чітке встановлення вимог до покупних матеріалів;  • означення процедур, методів і норм роботи з постачальниками;  • вхідний контроль;  • процедури узгодження з постачальниками планів вхідного контролю;  • процедури, положення щодо вирішення спірних питань  з якості готової продукції і ведення претензійної роботи;  • реєстрація даних про якість покупної продукції і оцінка постачальників |
| 4 | Підготовка виробництва та виробництво продукції | • має давати впевненість у тому, що технологічний процес і стан усіх елементів виробництва забезпечать виготовлення продукції відповідно до вимог технічної документації;  е усі елементи виробництва мають бути в керованих умовах, тобто контролюються та координуються;  • контроль та випробування готової продукції, а також контроль та випробування в процесі виробництва;  • результати оцінки слід використовувати для вироблення коригувальних заходів; стимулювання підрозділів та окремих працівників за якість; цілеспрямування планомірного поліпшення якості виготовленої продукції |
| 5 | Післявиробничі етапи | • забезпечення якості під час вантажно-розвантажувальних робіт, зберігання, транспортування, монтажу;  • передбачення необхідних ресурсів, умов і заходів, які запобігали б появі дефектів на післявиробничих етапах;  • забезпечення гарантованої роботи з проведення технічних консультацій, навчання персоналу, технічного обслуговування та ремонту виробів у період гарантійного терміну, постачання заласних частин, забезпечення інструментами для використання, складування, монтажу, введення в дію, експлуатації, обслуговування та ремонту виробів; налагодження системи зворотного зв'язку;  • аналіз задоволення потреб споживача щодо якості продукції, охоплюючи безпеку, надійність, вплив на довкілля |
| 6 | Безпека продукції | • проведення випробовувань для оцінки проекту й дослідного зразка;  • аналіз інструкції, рекламних матеріалів;  • розробка заходів відстежування для забезпечення процесу повернення продукції в разі виявлення характеристик,  що не відповідають безпеці;  • утилізацію продукції слід проводити тоді, коли є можливість, якщо матеріали, комплектуючі деталі, готова продукція  не задовольняють чи можуть не задовольняти встановлені вимоги;  • рішення стосовно використання продукції в тому вигляді, як вона є (без переробки), мають супроводжуватися відповідними документами із зазначенням обгрунтування цього висновку та необхідних заходів безпеки |

1. Відповідно до стандарту ISO 9000 версії 2007 року під якістю продукції розуміється:

а) сукупність властивостей та характеристик, що придають їй спроможність задовольняти потреби (користувачів) установлені та передбачувані;

б) сукупність її властивостей, що зумовлюють спроможність задовольняти певну потребу відповідно до її призначення;

* в) ступінь, до якого сукупність його власних характеристик задовольняє вимоги;

г) сукупність характеристик продукції.

2. Складова частина менеджменту якості, зорієнтована на створення впевненості в тому, що вимоги щодо якості будуть виконані, - це:

а) планування якості;

б) управління якістю;

* в) забезпечення якості;

г) поліпшення якості.

3. Система менеджменту якості – це:

а) система, що дає можливість установлювати політику та цілі, а також можливості для досягнення цих цілей;

* б) система, що спрямовує та контролює діяльність організації відносно якості;

в) система, що має власні правила, процедури проведення сертифікації відповідності та управління нею;

г) система, що забезпечує планування, облік та аналіз витрат на якість, а також розробку заходів щодо їх поліпшення.

4. Яка різниця між поняттям «управління якістю» та «менеджмент якості»?

а) немає ніякої різниці;

б) «управління якістю» ширше, ніж «менеджмент якості»;

* в) «менеджмент якості» ширше, ніж «управління якістю»;

5. Відповідно до стандартів ISO 9000 весь життєвий цикл продукції охоплюється поняттям:

а) кола якості;

б) забезпечення якості;

* в) «петлі якості»;

г) розгортання функції якості.

6. Планування якості – це:

* а) визначення виробничих процесів та ресурсів для досягнення якості продукції;

б) визначення характеристик якості нового виробу;

в) планування виробництва бездефектної продукції.

**Контрольні питання:**

1.Розкрити суть стандарту ДСТУ серії ISO 9000:2007.

2. Що таке петля якості?

3. Життєвий цикл продукції це…?

4. В чому полягає поліпшення якості?

5. Що є кількісною характеристикою якості?

6. В чому різниця між плануванням та управлінням якістю?

7. Процес поліпшення якості є нескінченним?

Практична робота № 2

**БАЗОВА КОНЦЕПЦІЯ ЗАГАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ**

**Мета роботи**

1. Засвоїти основні елементи стратегії ТQМ та умови успішного впровадження ТQМ.

2. Вивчити особливості методів концепції TQM.

**Ключові положення**

У період формування інноваційної економіки перед підприємствами постає проблема вдосконалювання механізмів упровадження інноваційних технологій у сфері управління якістю, серед яких основне місце займає загальне управління якістю (Total Qualiti Management). **Загальне управління якістю (TQM)** – це концепція, яка передбачає цілеспрямоване та добре скоординоване застосування систем і методів управління якістю в усіх сферах діяльності – від досліджень і розробок до післяпродажного обслуговування за участю співробітників усіх рівнів за умови раціонального використання технічних можливостей.

**Тотальна якість** – Total Quality (TQ) – орієнтована на людей система менеджменту, метою якої є безперервне підвищення задоволеності споживачів при постійному зниженні реальної вартості продукції або послуг. TQ є загальним (тотальним) системним підходом (не окремою областю або програмою) і невід'ємною частиною стратегії верхнього рівня. TQ присутній в усіх функціях будь-яких підрозділів, залучаючи всіх співробітників від верху до низу і захоплюючи ланцюг постачальників і ланцюг споживачів. TQ ставить основною задачею навчання та адаптацію до безперервної зміни як ключ організаційного успіху. В основі філософії тотальної якості лежать наукові методи. TQ включає системи, методи та інструменти. Системи схильні до змін, філософія залишається незмінною. TQ базується на цінностях, які підкреслюють значущість індивідуальних дій і одночасно потужність колективу.

TQM орієнтована на постійне поліпшення якості, мінімізацію виробничих витрат і поставку продукції точно в строк. Вона характеризується тим, що поряд з якістю продукції, переслідує також інші кінцеві результати, такі як довгостроковий комерційний успіх, вигоду для суспільства і задоволеність споживачів. Основним механізмом реалізації TQM є міжнародні стандарти ISO серії 9000, які містять вимоги до системи управління якістю.

**Загальне управління якістю** – це підхід до управління організацією, спрямований на якість, що ґрунтується на участі всіх її членів (персоналу в усіх підрозділах і на всіх рівнях організаційної структури), і на досягнення як довгострокового успіху шляхом задоволення вимог споживача, так і вигоди для членів організації і суспільства.

**Мета TQM:** досягнення довгострокового успіху шляхом максимального задоволення запитів споживачів, співробітників і суспільства.

**Завдання TQM:** постійне поліпшення якості шляхом регулярного аналізу результатів і коригування діяльності, повна відсутність дефектів і невиробничих витрат, виконання точно в обумовлений термін.

**Тактика TQM:** попередження причин дефектів; залучення всіх співробітників до діяльності щодо поліпшення якості; активне стратегічне управління; безперервне удосконалювання якості продукції і процесів; використання наукових підходів у розв′язанні задач; регулярна самооцінка.

**Методичні засоби TQM:** засоби для збору даних; засоби подання даних; методи статистичного оброблення даних; теорія загального менеджменту; теорія мотивацій і психологія міжособистісних відносин; економічні розрахунки.

В основі системи TQM лежать чотири стратегії:

− провідна роль вищого керівника в управлінні якістю;

− навчання якості, залучення до управління, мотивація і вивчення інтересів співробітників;

− орієнтація на інтереси покупців і підвищення продуктивності праці;

− розробка програм з метою постійного поліпшення якості й оцінка результатів.

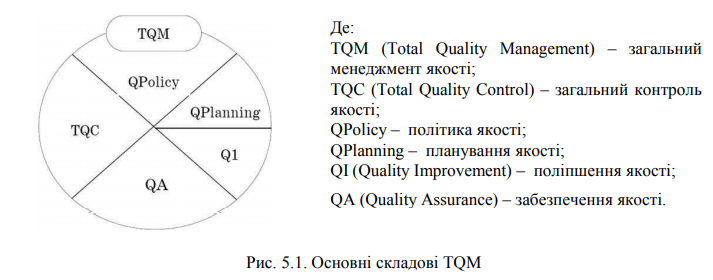
Система TQМ (рис. 2.1) є комплексною системою, орієнтованою на постійне поліпшення якості, мінімізацію виробничих витрат і поставки точно в строк. Основна ідеологія TQM базується на принципі – поліпшенню немає межі. Стосовно якості діє цільова установка – прагнення до нуля дефектів, до нуля непродуктивних витрат, до постачань точно в термін. При цьому усвідомлюється, що досягти меж неможливо, але до цього треба постійно прагнути, не зупиняючись на досягнутих результатах. Ця ідеологія має спеціальний термін «постійне поліпшення якості» (quality improvement).

Рисунок 2.1 – Основні положення TQM

У TQM суттєво зростає роль людини і навчання персоналу. Мотивація досягає стану, коли люди настільки захоплені роботою, що відмовляються від частини відпустки, затримуються на роботі, продовжують працювати вдома. З'являється новий тип працівників – трудоголіки. Навчання стає всеосяжним і безперервним, супроводжуючим працівників протягом усієї їх трудової діяльності. Суттєво змінюються форми навчання, стаючи активнішими, – використовуються ділові ігри, спеціальні тести, комп'ютерні методи і т. п. Навчання перетворюється і в частину мотивації, бо добре навчена людина упевненіше відчуває себе в колективі, здатна на роль лідера, має переваги в кар’єрі. Розробляються і використовуються спеціальні прийоми розвитку творчих здібностей працівників.

**Практичне завдання**

Ознайомившись з теоретичним матеріалом, змістом, значенням і методиками TQM, розв′яжить наступні ситуаційні задачі та виконайте завдання.

**Ситуаційна задача.** На одному з українських підприємств під час його огляду міжнародною делегацією експертів видатний радянський вчений В.А. Лапідус затримався біля одного працівника. За дуже короткий час він зробив стільки пропозицій щодо поліпшення якості, скільки не кожен дорогий консультант зможе зробити за цілий рік роботи. Але не це головне. В кінці розмови він сказав чудові, можливо, найважливіші слова: «Дякую, що Ви мене почули». Що повчального можна сказати з цього прикладу?

Дана ситуація показує, що в процесі підвищення якості зацікавлене не лише керівництво, а й власне працівники. Для досягнення ефективної якості, з точки зору керівництва, необхідно не лише віддавати накази та контролювати їх, а й прислуховуватися до пропозицій співробітників, адже вони працюють на конкретних етапах виробництва, які можна удосконалити за рахунок їх порад.

**Завдання:**

1. Перевірте правильність нижченаведених тверджень:

а) відповідальність за якість повинна бути колективною;

б) реальне підвищення якості може бути реалізоване як на основі нових технологій, так і без них;

в) якість – це те, що говорить споживач, а не виробник;

г) політика підприємства повинна враховувати політику у сфері якості.

2. Вкажіть неточності в нижченаведеній послідовності розробки системи менеджменту якості:

а) проводиться обстеження виробництва і готується спеціальна доповідь;

б) розробляється настанова щодо якості;

в) на спеціальній нараді обговорюються деталі, терміни й організація виконання Програми якості і Настанови, вносяться необхідні виправлення і ухвалюються рішення (зокрема з навчання й атестації персоналу);

г) заходи з Програми і Настанови включаються в загальний план підприємства /компанії/ проекту;

д) проводиться вибір системи менеджменту якості;

ж) Програма якості і Настанова запускаються у виробництво;

з) здійснюється підтримка системи і захист інтересів підприємства.

3. Для чого особам і організаціям, відповідальним за забезпечення якості, потрібно мати достатні повноваження? Внесіть необхідні, на ваш погляд, уточнення в запропонований перелік:

− мати право брати участь у вирішенні проблем якості;

− формулювати проблеми якості;

− перевіряти виконання рішень;

− забороняти постачання або установку обладнання, конструкцій і матеріалів, що не задовольняють установленим вимогам.

**Завдання для перевірки знань**

1. Дайте характеристику концепції «Загального менеджменту якості».

Це підхід до управління організацією, спрямований на якість, що грунтується на участі всіх її членів (персоналу в усіх підрозділах і на всіх рівнях організаційної структури), і на досягнення як довгострокового успіху шляхом задоволення вимог споживача, так і вигоди для членів організації і суспільства.

1. Назвіть її основні принципи.

В основі системи TQM лежать чотири принципи: провідна роль вищого керівника в управлянні якістю; навчання якості, залучення до управління, мотивація і вивчення інтересів співробітників; орієнтація на інтереси покупців і підвищення продуктивності праці; розробка програм з метою постійного поліпшення якості й оцінка результатів.

1. У чому полягає мета, завдання та тактика TQM?

**Мета TQM:** досягнення довгострокового успіху шляхом максимального задоволення запитів споживачів, співробітників і суспільства.

**Завдання TQM:** постійне поліпшення якості шляхом регулярного аналізу результатів і коригування діяльності, повна відсутність дефектів і невиробничих витрат, виконання точно в обумовлений термін.

**Тактика TQM:** попередження причин дефектів; залучення всіх співробітників до діяльності щодо поліпшення якості; активне стратегічне управління; безперервне удосконалювання якості продукції і процесів; використання наукових підходів у розв′язанні задач; регулярна самооцінка.

1. Охарактеризуйте поняття, принципи та умови реалізації концепції загального управління якістю (ТQM).

Система TQМ є комплексною системою, орієнтованою на постійне поліпшення якості, мінімізацію виробничих витрат і поставки точно в строк. Основна ідеологія TQM базується на принципі – поліпшенню немає межі. Стосовно якості діє цільова установка – прагнення до нуля дефектів, до нуля непродуктивних витрат, до постачань точно в термін. При цьому усвідомлюється, що досягти меж неможливо, але до цього треба постійно прагнути, не зупиняючись на досягнутих результатах. Ця ідеологія має спеціальний термін «постійне поліпшення якості» (quality improvement).

1. Які інструменти та методи управління компаніями використовуються за сучасних умов для удосконалення бізнесу й рекомендуються до застосування методологією TQM?

У TQM суттєво зростає роль людини і навчання персоналу. Мотивація досягає стану, коли люди настільки захоплені роботою, що відмовляються від частини відпустки, затримуються на роботі, продовжують працювати вдома. З'являється новий тип працівників – трудоголіки. Навчання стає всеосяжним і безперервним, супроводжуючим працівників протягом усієї їх трудової діяльності. Суттєво змінюються форми навчання, стаючи активнішими, – використовуються ділові ігри, спеціальні тести, комп'ютерні методи і т. п. Навчання перетворюється і в частину мотивації, бо добре навчена людина упевненіше відчуває себе в колективі, здатна на роль лідера, має переваги в кар’єрі. Розробляються і використовуються спеціальні прийоми розвитку творчих здібностей працівників.

**Тестові завдання для перевірки знань**

1. Упорядкуйте з точки зору еволюційного розвитку систем управління якістю:

3) система Тейлора; **(1)**

1) статистичне управління якістю (SQC); **(2)**

4) тотальний контроль якості (TQC); **(3)**

5) тотальний менеджмент якості (TQM). **(4)**

2) універсальний менеджмент якості (UQM); **(5)**

2. Методологія загального управління якістю (TQM) – це:

1) система забезпечення якості продукції;

2) експертиза продукції підприємства;

**3) сукупність методів управління підприємством, основним важелем яких є якість.**

3. Одним із «нових» методів менеджменту якості, що рекомендується до використання концепцією TQM, є:

**1) методи статистичного управління якістю;**

2) методи Г.Тагуті;

3) метод структурування функції якості QFD.

4. В основі системи TQM лежать:

1) статистичні методи контролю якості;

**2) стратегії: провідна роль вищого керівника в управлінні якістю; навчання якості, залучення до управління, мотивація і вивчення інтересів співробітників; орієнтація на інтереси покупців і підвищення продуктивності праці; розробка програм з метою постійного поліпшення якості й оцінка результатів;**

3) стратегії: навчання якості, залучення до управління, мотивація і вивчення інтересів співробітників; провідна роль вищого керівника в управлінні якістю; розробка програм з метою постійного поліпшення якості й оцінка результатів.

5. Тактикою концепції TQM є:

1) попередження причин дефектів та залучення всіх співробітників до діяльності щодо поліпшення якості;

2) активне стратегічне управління та безперервне удосконалювання якості продукції і процесів;

3) використання наукових підходів у розв′язанні задач та регулярна самооцінка;

4) лише а) та б);

**5) всі перераховані.**

6. У менеджменті якості беруть участь:

**1) всі служби та підрозділи підприємства;**

2) лише служба менеджменту підприємства;

3) керівництво підприємства та служба менеджменту підприємства

**Контрольні питання:**

1. На що орієнтована система тотальної якості?

2. Які чотири принципи складають суть системи TQM?

3. Що є тактикою системи TQM?

4. Пояснити суть системи Тейлора.

5. Як відбувається мотивація і залучення співробітників до питань

пов’язаних з підвищенням якості?

6. В чому полягає концепція системи TQM?

7. Які особливості застосування системи TQM на вітчизняних підприємствах?

Практична робота № 3

**ВИБІР СТАНДАРТІВ НА МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ, ЯКІ ПОВ’ЯЗАНІ З ПОКАЗНИКАМИ ПАПЕРУ І КАРТОНУ**

**Ключові положення**

**Стандартизація** - це діяльність, що полягає у встановленні положень для загального і багаторазового застосування з метою досягнення оптимального ступеня упорядкування в певній сфері.

***Оптичні властивості паперу***

**Білизна** - це здатність паперу відбивати світло розсіяно і рівномірно у всіх напрямках. Кольорова точність зображення та відповідність оригіналу при багатофарбному друці можливі тільки на достатньо білому папері.

Для підвищення білизни в дорогі високоякісні сорти паперу додають так звані оптичні відбілювачі - люмінофори, а також сині і фіолетові фарбники, які ліквідують жовтуватий відтінок, властивий целюлозним волокнам. Цей технологічний прийом називається підфарбовуванням.

**Непрозорість** - дуже важлива характеристика для двостороннього друку. Для підвищення непрозорості підбирають композицію волокнистих матеріалів, комбінують ступінь їх помелу, вводять наповнювачі.

**Блиск або глянець** - це результат дзеркального відображення поверхневого паперу падаючого на нього світла. Це тісно пов’язано з мікрогеометрією поверхні, тобто з гладкістю паперу. З підвищенням гладкості блиск теж збільшується. Однак, цей зв’язок неоднозначний. Слід пам’ятати. що гладкість визначається механічним способом, а блиск - це оптична характеристика.

***Сорбційні властивості паперу***

Здібність всмоктувати вологу залежить від структури паперу. Якщо зобразити структуру паперу у вигляді шкали, то на одному з її кінців розмістяться макроскопічні папери, що складаються цілком з деревної маси (наприклад, газетні). Другий кінець шкали займуть чисто целюлозні мікропористі папери.

***Друкарські властивості паперу***

Це властивості, які визначають його придатність до друку (якість проходження його через паперопровідну систему друкарської машини), під час (взаємодія з друкарською фарбою і процес закріплення зображення) і після друку (операції фальцювання, брошурування, підрізки), а також експлуатаційні характеристики готової продукції.

Вимоги до паперу. призначеного для різних способів друку з використанням друкарської форми, в Україні регламентуються наступними стандартами:

* *ГОСТ 9094-89 “Бумага для печати офсетная”*; Згідно з п.1.2 для номера №1 використовується білена целюлоза, у тому числі листяна не більше 80%, для №2 марки А - білена целюлоза і не більше 50% білої деревної маси, для №2 марки Б - білена целюлоза і не більше 50% білої деревної маси.
* *ГОСТ 9095-89 “Бумага для печати типографская”*; згідно з п.1.2 для №1 марки А використовують 100% білену целюлозу, для марки Б - не менше ніж 25% біленої целюлози і не більше 75% біленої деревної маси.
* *ГОСТ 20283-89 “Бумага обложечная”*; Для марок А і О використовують 100% білену целюлозу, марки В - небілену целюлозу і білену деревну масу.

Для нижче наведених стандартів сировина не регламентується.

* ГОСТ 25089-81 “Бумага типографская для многотомных изданий”;
* ГОСТ 6445-74 “Бумага газетная”
* ГОСТ 21444-75 “Бумага мелованная”
* ГОСТ 9168-80 “Бумага для глубокой печати”

***Механічні властивості паперу***

Механічні властивості паперу можна розділити на міцнісні та деформаційні.

**М’якість паперу** пов’язана з його структурою, тобто з його щільністю (густиною) і пористістю. Так високопористий газетний папір може деформуватися за стискання до 28%, а у щільного крейдованого паперу деформація стискання не перевищує 6...8%. Для багатьох технологічних операцій важливо, щоб ці деформації були повністю зворотними тобто пісня зняття навантаження папір повністю відновлювати початкову форму.

**Міцність паперу**  залежить не від міцності окремих компонентів, а від міцності самої структури паперу, яка формується в процесі паперового виробництва. Ця властивість характеризується розривною довжиною в метрах, або розривним зулиллям в нютонах.

**Розривна довжина** - це розрахункова гранична довжина смужки паперу або картону постійної ширини, при перевищенні якої смужка, яка була підвішена за один кінець, розривається під дією власної ваги.

***Методи випробування паперових матеріалів***

Найрізноманітніші загальноприйняті методи випробувань паперів зібрані німецьким Інститутом Стандартизації (DIN) та в інформаційних проспектах Асоціації хіміків інженерів по целюлюзі і паперу. Але міжнародні (ISO) і європейські (EN) стандарти постійно прогресують, зокрема в технічних погодженнях.

**Гладкість/шорсткість** вимірюється значенням часу, потрібного для видалення певної кількості повітря при заданому перепаді тиску з простору між поверхнею паперу і ретельно відполірованою скляною поверхнею тиску в заданих кондиційних умовах.

**Білизна, ступінь білизни.** Ця величина показує відбивання світла при діючій довжини хвилі 457 мм (синя частина спектра). Вона вимірюється у % як коєфіцієнт відбивання R 457 за допомогою рефлектометрів.

**Глянець -** це візуальна характеристика, яка не піддається вимірюванню або фізичному опису. Ефект глянцю переважно визначається зоною відбивання.

Відповідна зона може бути виміряна для ряду різних кутів освітлення у спостереження. DIN 54502, (геометрія 45557).

**Присутність деревної маси.** Якісно на це вказує пофарбування випробувальної ділянки безпосередньо розчином флороглюцину.

Для отримання кількісних даних зразок волокна із проби паперу фарбують розчином хлору/цинку/йоду і далі підраховують за допомогою мікроскопа кількість пофарбованих волокон деревної маси.

**Зольність.** Вміст золи визначається як залишок після спалювання паперу і охолодження. Дає уявлення про кількість неорганічних речовин (наповнювачів і пігментів). DIN 5437. Значення % по масі.

**Машинний напрямок** - це переважний напрям волокон. Якщо положити одну сторону листа паперу, то він зігнеться в напрямку перпендикулярному напрямку волокон.

Надрив з двох сторін під прямим кутом. Сторона, де лінія розриву майже пряма, показує машинний напрямок (зв’язано з тим, що папір рветься паралельно напрямку волокон). Непрозорість визначається як непроникність для світла. DIN 53146, значення у %. Густина визначається виходячи з товщини (мм) і маси квадратного метра (г/м2) і вимірюється в г/м3.

**Опір злому** - це міцність паперу при перегині на 180 градусів при заданому розтягувальному зусиллі до його руйнування (ISO 5626), значення - кількість подвійних перегинів, що можуть бути досягнуті. Наприклад, для підпергаменту (ГОСТ 1760-86) міцність на злам в середньому по двох напрямках для різних видів повинна становити не меньше 200, 260, 300; для картону марок К-0...К-4, (ГОСТ 7933 - 89) різних параметрів, при масі 1300г у поперечному напрямку не меньше - 30, 50, 100, 200, 250.

**Опір згину (мН).** Закріплений одним кінцем зразок згинається від початкового положення до заданого кута а, після якого визначається сила згину; ДСТУ 3369 - 96 (ГОСТ 9582 - 97), ISO 2493 - 92

F = R/1,

де R - момент згину, мН м; 1 - довжина, м.

**Жорсткість при згині (Н·м)** - момент опору досліджуваного зразка у зоні пружної деформації відносно осі, що проходить через його центр у площині поперечного перерізу перпендикулярно до згину, поділений на ширину зразка. ДСТУ 2907 - 94 (ГОСТ 30271 - 96), ISO 5629 - 83:

де L - резонансна довжина, mm; m - маса зразка, г (визначають з похибкою 0,001 г); А - площа зразка, мм2.

***Акліматизація паперу (картону)***

Це процес приведення вологості паперу в рівноважний стан з вологістю повітря в друкованому цеху. З метою забезпечення постійної вологості паперу в цехах підтримується постійна вологість повітря 45-55% взимку і 50-60% влітку і температура повітря 18-22°С взимку, 19-23°С влітку. Найпростіший спосіб акліматизації - витримування розпакованої паперу на стелажах безпосередньо в друкованому цеху строком не менше доби.

Якісний друк поліграфії неможлива без попередньої підготовки паперу і фарби до процесу тиражування – їхакліматизації.

Не менше доби потрібно паперу (як в рулоні, так і в пачках) для прийняття температури і вологості повітря приміщення, де буде проводитися друк. Для цього папір в нерозпакованому вигляді перевозять в друкований цех завчасно, розраховуючи необхідний для акліматизації проміжок часу виходячи з різниці температур цеху зі складом і кількості пачок на піддоні (або маси рулону). При необхідності термінової друку, можна дещо прискорити процес акліматизації паперу, Розвісивши її або зменшивши кількість пачок в стопках.

Хвилястість країв паперу, проблеми з подачею, прогин листів по центру, утворення складок - всі ці складності в процесі друку тиражу трапляються лише тому, що папір не пройшла попередню акліматизацію. Тому досвідчені друкарі завжди стежать за ходом підготовки паперу до друку(ГОСТ 17052 86).

У ході виконання практичної роботи було наведено і проаналізовано стандарти, які застосовуються для методів випробувань, пов’язаних з показниками паперу і картону.

Система стандартизації синтезує і акумулює в собі наукові, технічні, господарські. економічні, юридичні, естетичні і політичні аспекти. В усіх промислово розвинених країнах підвищення рівня виробництва, поліпшення якості продукції і ріст життєвого рівня населення тісно пов’язані з широким використанням стандартизації.

Метою стандартизації в Україні є забезпечення безпеки для життя та здоров’я людини, тварин, рослин, майна та охорони довкілля, створення умов для раціонального використання всіх видів національних ресурсів та відповідності об’єктів стандартизації своєму призначенню, сприяння усуненню технічних бар’єрів у торгівлі.

**Контрольні питання:**

1.Що таке стандартизація?

2. В чому полягає акліматизація паперу?

3. Які стандарти регламентують сорбційні властивості паперу?

4. Знайти діючі стандарти , які пов’язані з приведенням вологи паперу в

рівноважний стан.

5. Яким чином вимірюється гладкість паперу?

6. Чому важливі оптичні показники паперових композицій?

7. Описати методику вимірювання однієї з міцнісних властивостей паперу.

Практична робота № 4

**АНАЛІЗ ПАРЕТО. АВС-АНАЛІЗ. ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК   
ЯКОСТІ ПАРТІЇ ПРОДУКЦІЇ.**

**Ключові положення**

**Аналіз Парето.** Ця діаграма названа на честь італійського економіста В. Парето, що в 1897 році аналізуючи багатства Італії, вивів формулу, яка показує, що доходи в суспільстві розподіляються нерівномірно. Ця ж теорія в 1907 році була проілюстрована на діаграмі американським економістом М. С. Лоренцом. Обоє вчених показали, що в більшості випадків найбільша частка доходів (80%) належить невеликому числу людей (20%). Доктор Д. М. Джуран використовував цей постулат для класифікації проблем якості і назвав цей метод аналізом Парето. Відповідно до цього методу в більшості випадків найбільша кількість дефектів і пов’язаних з ними матеріальних витрат виникає через відносно невелике число причин. Таким чином, з’ясувавши причини появи основних дефектів, можна усунути майже всі витрати, зосередивши зусилля на ліквідації саме цих причин. Аналіз Парето – це інструмент, що дозволяє об’єктивно показати й виявити основні фактори, що впливають на досліджувану проблему та розподілити зусилля для її вирішення.

Аналіз Парето застосовується як для виявлення проблем або гострих питань, так і для аналізу причин, що викликають проблеми. Тому розрізняють два види діаграм Парето: за результатами діяльності та через причину.

Аналіз Парето за результатами діяльності призначений для виявлення основної проблеми, що викликає такі небажані результати діяльності в різних напрямах:

* Якість – невідповідності, помилки, рекламації, ремонт, повернення продукціїї;
* Собівартість – обсяг втрат, витрати;
* Терміни поставок – недостача запасів, помилки в складанні рахунків, зриви термінів поставок;
* Безпека – нещасні випадки, аварії.

Аналіз Парето через причину показує причини проблем, що виникають у виробництві, і використовується для виявлення головної з них:

* Виконавець роботи – зміна, бригада, вік, досвід роботи, кваліфікація;
* Устаткування – верстати, оснащення, інструменти, штампи й т.д.;
* Сировина – виробник, вид сировини, партія;
* Метод роботи – умови виробництва, прийом роботи, послідовність операцій;
* Виміри – точність, відтворюваність, стабільність, тип вимірюваного приладу.

Аналіз Парето включає такі етапи:

1. Визначення мети. Вона повинна бути сформульована точно й чітко. Має бути встановлений метод та період збору і класифікації даних.
2. Організація й проведення спостережень. Потрібно розробити контрольний листок для реєстрації даних з переліком видів інформації, що збирається.
3. Аналіз результатів спостережень, виявлення найбільш значимих факторів. Необхідно розробити бланк таблиці для даних, передбачивши в ньому графи для підсумків з кожної перевіреної ознаки окремо, накопиченої суми числа дефектів, відсотків за загальним підсумком й накопиченими відсотками. При цьому необхідно розташувати дані, отримані з кожного фактора, у порядку значимості й заповнити таблицю. Групу «Інші» завжди записують в останній рядок.
4. Побудова діаграми, що наочно показує відносну значимість кожного з факторів. Побудуйте стовпцевий графік, де кожному виду браку відповідає прямокутник, вертикальний рядок якого відповідає значенню суми втрат від цього виду браку (основи всіх прямокутників рівні).
5. Побудова графіка Парето. Накресліть кумулятивну криву, з’єднуючи праві кінці кожного інтервалу між собою відрізками.

При побудові діаграм Парето необхідно звертати увагу на такі моменти:

* Діаграма Парето виявляється найбільш ефективною, якщо число факторів, розташованих по осі абсцис, становить 7-10;
* При обробці даних необхідно проводити їх розшарування по окремих факторах, які повинні бути добре відомі: час збору даних, тип виробів, партія сировини матеріалів або комплектуючих, процес, керівник, клієнт, верстат, оператор і т.д.;
* При побудові діаграми Парето для конкретного числа випадків (відсотка) у випадку можливості підрахунку суми витрат варто відображати на діаграмі також і суму витрат (втрат);
* У тому випадку, коли всі стовпці на діаграмі Парето виявляються однієї висоти, тобто різниці у внеску окремих факторів у появі браку немає, то рівномірність розподілу внеску факторів у появі браку може бути обумовлена неправильним підходом до розшарування, тому в таких випадках при розшаруванні варто перевірити дані або збирати нові;
* У випадку, коли фактор «Інші» виявляється занадто великим у порівнянні з іншими факторами, варто повторити аналіз змісту фактора «Інші», а також знову проаналізувати всі фактори;
* Якщо фактор, який стоїть першим, технічно важкий для аналізу, варто почати з аналізу наступного за ним;
* Якщо виявляється фактор, відносно якого легко провести поліпшення, то його варто проводити, не звертаючи уваги на його місце в порядку розташування факторів у діаграмі;
* При систематичному щомісячному складанні діаграм Парето для одного і того ж самого процесу й порівняння цих діаграм у деяких випадках, незважаючи на відсутність помітних змін загальної кількості браку, змінюють порядок розташування факторів, що впливають на появу браку. При порушенні стабільності процесу і цьому випадку нестабільність буде відразу помічена. Якщо вдасться зменшити вплив цих факторів однаковою мірою, з’явиться висока ефективність поліпшення.

Після проведення вироблених на основі аналізу даних заходів проводиться повторний аналіз з метою оцінки ефективності вжитих заходів. При цьому повторюється вся процедура побудови діаграми Парето, і нові результати порівнюються з даними, отриманими раніше.

Під час використання діаграми Парето найпоширенішим методом аналізу є так званий АВС-аналіз. Тут фактори, за якими проводиться аналіз, об’єднуються в три групи А, В, С:

* На групу А припадає 70-80% всіх дефектів або витрат, якщо проводити якісний аналіз;
* На групу С – 5-10%;
* Проміжна група В характеризується 10-25% витрат, які пов’язані з помилками й дефектами в роботі.

Очевидно, що в першу чергу необхідно жорство контролювати появу дефектів, які відносяться до групи А. Необхідно піддати ретельному аналізу дані різновиди дефектів, щоб визначити причини їх появи.

Діаграму Парето доцільно застосовувати разом із причинно-наслідковою діаграмою Ісікави. Після проведення коригувальних заходів діаграму Парето можна знову побудувати для умов, що змінилися в результаті корекції і перевірити ефективність проведення змін.

В основі будь-якого заходу повинна лежати достовірна інформація. Саме таку інформацію дозволяє одержати діаграма Парето.

**Практичне завдання**

Із загальної кількості деталей, виготовлених виробничою ділянкою в поточному місяці, 200 деталей мають дефекти. Після проведеної класифікації за групами дефектів одержали дані, подані в таблиці 4.1.

Дослідження причин появи бракованих деталей по кожній групі дало результати, подані в таблиці 4.2.

Таблиця 4.1 – Число дефектів деталей (шт.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | Види дефектів | | | | | |
| Відхилення в розмірах | Раковини | Подряпини | Тріщини | Вигини | Інші |
| 1 | 90 | 36 | 30 | 16 | 12 | 16 |
| 2 | 60 | 30 | 46 | 20 | 30 | 14 |
| 3 | 80 | 36 | 40 | 14 | 16 | 14 |
| 4 | 65 | 40 | 38 | 35 | 14 | 8 |
| 5 | 50 | 35 | 55 | 38 | 10 | 12 |
| 6 | 80 | 46 | 16 | 30 | 12 | 16 |
| 7 | 40 | 30 | 70 | 18 | 32 | 10 |
| 8 | 45 | 35 | 46 | 25 | 35 | 14 |
| 9 | 70 | 36 | 50 | 14 | 12 | 18 |
| 10 | 50 | 55 | 35 | 38 | 8 | 14 |
| 11 | 35 | 45 | 46 | 25 | 35 | 14 |
| 12 | 82 | 34 | 40 | 14 | 26 | 4 |
| 13 | 50 | 65 | 25 | 38 | 13 | 9 |
| 14 | 88 | 30 | 38 | 16 | 13 | 15 |
| 15 | 40 | 65 | 35 | 38 | 10 | 12 |
| 16 | 50 | 55 | 35 | 38 | 15 | 7 |
| 17 | 80 | 36 | 14 | 10 | 12 | 18 |

Відповідно до номера вашого варіанту, на основі наведених даних, поданих у таблицях 4.1 і 4.2 побудувати діаграму Парето по групам і причинам дефектів. Провести аналіз причин появи браку.

Таблиця 4.2 – Число дефектів деталей

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | Причини дефектів | | | | | |
| Спосіб установки | Недотримання режимів обробки | Стан  оснащення | Форма заготовки | Стан устаткування | Інші |
| 1 | 82 | 38 | 32 | 18 | 14 | 16 |
| 2 | 50 | 72 | 22 | 17 | 25 | 14 |
| 3 | 42 | 68 | 45 | 15 | 14 | 16 |
| 4 | 70 | 62 | 12 | 17 | 25 | 14 |
| 5 | 20 | 62 | 32 | 37 | 35 | 14 |
| 6 | 30 | 42 | 42 | 27 | 49 | 10 |
| 7 | 50 | 72 | 22 | 17 | 25 | 14 |
| 8 | 68 | 42 | 45 | 14 | 12 | 19 |
| 9 | 60 | 52 | 22 | 27 | 35 | 4 |
| 10 | 72 | 48 | 41 | 49 | 18 | 4 |
| 11 | 22 | 48 | 41 | 49 | 18 | 22 |
| 12 | 42 | 68 | 45 | 15 | 14 | 16 |
| 13 | 60 | 82 | 12 | 17 | 14 | 15 |
| 14 | 48 | 62 | 12 | 29 | 35 | 14 |
| 15 | 80 | 26 | 32 | 18 | 34 | 10 |
| 16 | 52 | 48 | 45 | 20 | 19 | 16 |
| 17 | 72 | 50 | 17 | 22 | 25 | 14 |

**Приклад виконання**

Вихідні дані:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Види дефектів | | | | | |
| Відхилення в розмірах | Раковини | Подряпини | Тріщини | Вигини | Інші |
| 90 | 36 | 30 | 16 | 12 | 16 |
| Причини дефектів | | | | | |
| Спосіб  установлення | Недотримання режимів  обробки | Стан  оснащення | Форма  заготовки | Стан  устаткування | Інші |
| 82 | 38 | 32 | 18 | 14 | 16 |

Аналіз Парето застосовується як для виявлення проблем або гострих питань, так і для аналізу причин, що викликають проблеми. Тому розрізняють два види діаграм Парето: за результатами діяльності та через причину.

Діаграма Парето за результатами діяльності призначений для виявлення основної проблеми, що викликає такі небажані результати діяльності.

Діаграма Парето через причину показує причини проблем, що виникають у виробництві, і використовується для виявлення головної з них.

Під час використання діаграми Парето найпоширенішим методом аналізу є так званий АВС-аналіз. Тут фактори, за якими проводиться аналіз, об’єднуються в три групи А, В, С:

* На групу А припадає 70-80% всіх дефектів або витрат, якщо проводити якісний аналіз;
* На групу С – 5-10%;
* Проміжна група В характеризується 10-25% витрат, які пов’язані з помилками й дефектами в роботі.

Очевидно, що в першу чергу необхідно жорство контролювати появу дефектів, які відносяться до групи А.

Рисунок 4.1 – Кількість дефектів по видам

Рисунок 4.2 – Кількість дефектів спричинених певними чинниками

Рисунок 4.3 – Відсоток дефектів спричинених певними чинниками (браку)

Вважатимемо, що дефекти спричиняють втрати однакової тяжкості, тобто їх вага однакова. Тоді кількість дефектів кожного виду спричинена певним чинником розраховуватиметься за виразом:

де *Ni* – кількість дефектів, спричинених *і*-тим чинником;

*N* – загальна кількість дефектів;

*mi* – кількість дефектів певного виду.

Кількість дефектів кожного виду спричинена окремими чинниками подана у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Результат аналізу причин виникнення дефектів певних видів

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Відхилення в  розмірах | Раковини | Подряпини | Тріщини | Вигини | Інші | Сума  дефектів через причини |
| Спосіб  установлення | 36,9 | 14,76 | 12,3 | 6,56 | 4,92 | 6,56 | 82 |
| Недотримання режимів  обробки | 17,1 | 6,84 | 5,7 | 3,04 | 2,28 | 3,04 | 38 |
| Стан  оснащення | 14,4 | 5,76 | 4,8 | 2,56 | 1,92 | 2,56 | 32 |
| Форма  заготовки | 8,1 | 3,24 | 2,7 | 1,44 | 1,08 | 1,44 | 18 |
| Стан  устаткування | 6,3 | 2,52 | 2,1 | 1,12 | 0,84 | 1,12 | 14 |
| Інші | 7,2 | 2,88 | 2,4 | 1,28 | 0,96 | 1,28 | 16 |
| Сума дефектів по видам | 90 | 36 | 30 | 16 | 12 | 16 | 200 |

З даних таблиці 4.3 випливає, що 76% браку спричиняє неправильна схема установлення деталей, недотримання режимів обробки та стан оснащення. З цього випливає, що для підвищення якості продукції, що випускатиметься, основну увагу слід звернути на ці фактори.

**Контрольні питання**:

1. До якої групи методів можна віднести аналіз Парето?

2. На що потрібно звертати увагу при побудові діаграми Парето?

3. Для чого застосовується такий метод?

4. Основні етапи побудови діаграми Парето.

5. Розкрити суть АВС- аналізу.

6. На скільки важливо застосування діаграми Парето для поліграфічних

процесів?

7. Навіщо при такому аналізі застосовується діаграма Ісікави?

Практична робота № V

**КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПАПЕРОВИХ МАТЕРІАЛІВ І ТАРИ НА ЇХ ОСНОВІ**

**Мета роботи**

Визначити органолептичні показники різних видів паперових матеріалів, визначити масову часту вологи, масу паперу площею 1 м2 та густину паперу.

**Ключові положення**

Папір та картон в пакувальній індустрії класифікують по групах:

1. етикеточний папір – для виробництва етикеток;
2. обгортальний папір, його види та різновиди – для пакування харчових продуктів і непродовольчих товарів;
3. папір мішковий, його види та різновиди – для виготовлення м’якої транспортної тари;
4. картон листовий різних підгруп використовують для виробництва споживчої упаковки;
5. картон гофрований різних типів і марок – переважно для виробництва транспортної, а також для споживчої тари і при пакуванні непродовольчих товарів.

Основною сировиною для виготовлення паперової тари та картону є целюлоза, яку отримують у результаті хімічного перероблення деревинних хвойних або листових порід дерев.

Виробництво паперу складається з таких етапів:

1. приготування паперової маси (пульпи);
2. виготовлення паперу на папероробній машині;
3. обробка паперу і упакування.

Якість паперу оцінюють по таким показникам:

* маса 1 м2 і товщина;
* жорсткість при статичному згині в поперечному напрамку;
* межа міцності при розшаровуванні;
* опір розшаруванню;
* енергія зв’язків (робота, необхідна на розшарування зразка); вологість.

Ці показники застосовують для всіх підгруп картону для споживчого пакування. Для хрому, хром-ерзацу і хром-ерзацу склеєного додатково визначають:

* стійкість поверхні покривного шару до вищипування (механічній дії при виготовленні);
* гладкість з боку крейдованого шару;
* шорсткість внутрішньої сторони;
* білизна з лицьового боку.

Папір використовують для виробництва пакетів, пачок, мішків і для упаковки продукції вручну і на автоматах. Плоский і гофрований картон застосовують для виготовлення жорсткої споживчої (пачки, коробки, комбінована тара) і транспортної (ящики) тари.

Виділяють такі види паперу:

1. обгортковий (для ручної упаковки продовольчих і непродовольчих товарів, виготовлення пакетів і формування групової упаковки);
2. для упаковки харчових продуктів на автоматах;
3. пергамент рослинний;
4. підпергамент;
5. папір парафінований;
6. етикетковий, з мікровосковим покриттям;
7. каширований або ламінований;
8. писальний;
9. для друку;
10. пергамін (напівпрозорий клеєний папір з біленої целюлози без наповнювача; служить для виготовлення кальки і упаковки харчових продуктів).

Картон для споживчої тари є плоским аркушем, що використовується для виготовлення пачок і коробок, для формування корпусів жорсткої комбінованої тари.

Плоский картон для споживчої тари випускають наступних підгруп:

* картон хромовий;
* хром-ерзац;
* хром-ерзац склеєний;
* коробковий;
* коробковий склеєний.

Переваги:

* відносна міцність при транспортуванні;
* легкість;
* компактність;
* можливість пакувати велику кількість різних продуктів;
* висока екологічність – картон розкладається на 100% і розчиняється в навколишньому середовищі;
* висока білизна;
* непрозорість;
* гарні друкувальні властивості;
* теплостійкість.

Недоліки:

* низькі бар’єрні властивості для газів, парів, аромату (запаху);
* висока гігроскопічність і намокання;
* втрата міцності у вологому середовищі (низька вологостійкість);
* неможливість термозварювання (тільки склеювання).

***Порядок відбору проб для визначення середньої якості паперу   
згідно ГОСТ 8047-2001***

*Партією* є певна кількість паперу або картону, або готових виробів з них з однаковими характеристиками якості, отриманих в умовах, які можна вважати ідентичними та тих, що висуваються для відбору проб.

Партія супроводжується документом про якість, який містить наступне:

* найменування підприємства-виробника, його товарний знак (за наявності), найменування країни-виробника;
* найменування продукції, марку (товарну марку), сорт, позначення нормативного документа, за яким виготовлено продукцію;
* масу продукції партії, нетто;
* дату виготовлення;
* результати проведених досліджень або підтвердження відповідності продукції вимогам нормативних документів.

*Одиниця продукції* – складова частина партії. Яка може бути представлена у вигляді рулону, кіпи, пачки, пакета, вміст ящика, піддона і т.п.

*Лист* – частина полотна паперу або картону, що взята від одиниці продукції.

*Лист проби* – лист паперу або картону певного розміру, вирізаний з відібраних листів (або готових виробів).

*Проба* – сукупність всіх листів проби паперу, картону або готових виробів (або готові вироби), відібраних від партії, для визначення середньої якості продукції, що є основним для констатації про якість продукції в партії.

*Досліджувані зразки* – певна кількість листів паперу, картону або готових виробів, на яких проводяться дослідження відповідно з вимогами конкретних методів досліджень.

Досліджуваний зразок, як правило, вирізають з листів проби; в окремих випадках досліджуваним зразком може бути сам лист або декілька листів проби.

*Випадковий відбір* – відбір проведений таким чином, щоб кожна частина контрольної сукупності одиниць мала однакову ймовірність бути відібраною.

Відбір одиниць продукції від партії здійснюють відповідно до таблиці 5.1 та 5.2.

Таблиця 5.1 – Відбір проб

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кількість одиниць | Кількість відібраних продукції в партії, одиниць продукції від шт. партії, шт. (об’єм вибірки) | Метод відбору |
| Від 1 до 5 | Всі | — |
| Від 6 до 399 |  | Випадковий |
| 400 та більше | 20 | Випадковий |

Таблиця 5.2 – Відбір проб готової продукції

|  |  |
| --- | --- |
| Кількість виробів в партії | Мінімальна кількість виробів, які відбирають від партії |
| Не більше 1000 | 10 |
| Від 1001 до 5000 | 15 |
| Більше 5000 | 20 |

Протокол відбору проб повинен містити наступну інформацію:

* посилання на відповідний стандарт;
* прізвище особи, що проводила відбір;
* місце та дату відбору проб;
* всю інформацію про продукцію та партію для відбору проб;
* кількість одиниць продукції в партії;
* кількість відібраних одиниць продукції у виборці та, якщо необхідно, кількість повторно відібраних одиниць продукції;
* кількість листів або виробів, відібраних з кожної одиниці продукції;
* вміст маркування на пробах;
* обставини, які в подальшому можуть вплинути на результати досліджень.

**Контрольні питання:**

1.По яким показникам оцінюють якість паперу?

2. Якими документами супроводжується партія паперу та картону?

3. Яким чином здійснюється відбір одиниць продукції від партії?

4. Як класифікують папір і картон в пакувальній індустрії?

5. Яку інформацію повинен містити протокол відбору проб?

6. На які підгрупи поділяється плоский картон?

7. Дати визначення паперу та картону та навести основні етапи їх

виготовлення

Практична робота № VI

**ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ**

**Мета роботи**

Прищепити практичні навички щодо визначення якості води за допомогою органолептичних показників, аналізу і узагальнення одержаних результатів.

**Ключові положення**

1. Визначте приблизне значення рН води. Для цього у пробірку налийте 5 мл досліджуваної води, 0,1 мл універсального індикатору, перемішайте й за забарвленням розчину встановіть значення рН. Для визначення рН керуйтеся категоріями, поданими у таблиці:

Таблиця 6.1 – Критерії визначення рН природної зони

|  |  |
| --- | --- |
| **Колір розчину** | **Значення рН** |
| Рожево-помаранчевий | Близько 5 |
| Світло-жовтий | 6 |
| Світло-зелений | 7 |
| Зеленувато-блакитний | 8 |

рН також можна визначити за допомогою універсального індикаторного папірця, порівнюючи його забарвлення зі шкалою.

Найбільш точно значення рН визначають на рН-метрі або за шкалою Алямовського.

1. Визначте температуру води. Вимірювання температури необхідно здійснювати відразу ж після забору води або безпосередньо у водоймі термометром з ціною поділки 0,1 Со. Термометр необхідно тримати у воді не менше 5 хвилин.
2. Визначте прозорість досліджуваної води. Прозорість визначається висотою рідини в см, через який чітко видно шрифт. Прозорість не менше 30 см має бути у воді, яка подається для питного водопостачання. Для річкової води окрім гірських річок, припускається прозорість 25 см. Зменшення прозорості води свідчить про її забруднений стан. Досліджувану воду наливають у циліндр, під дно якого на відстані 4 см підкладають шрифт. Воду необхідно зливати до тих пір, поки через її шар не можна буде чітко прочитати шрифт. Висоту рідини заміряють лінійкою, заміри проводяться при гарному денному освітленні.
3. З’ясуйте запах води. Запах води оцінюється у балах. У колбу із притертим корком наливають на 2/3 об’єму досліджуваної води, сильно струшують, відкривають корок і вдихають її запах. Для посилення інтенсивності запахів воду підігрівають. Конічну колбу на 200 мл наповнюють на 1/2 її об’єму досліджуваною водою, накривають годинниковим склом і нагрівають до 60°С. Після цього колбу струшують, забирають скло і швидко визначають запах. У кімнату, де відбувається дослід не повинні надходити сторонні запахи, а дослідник не повинен палити та приймати гостру страву перед дослідженням. Для визначення запаху води дотримуйтесь термінології, яка подана у таблиці

Таблиця 6.2 – Термінологія описування запаху природної води

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Символ** | **Характер запаху** | **Вид запаху** |
| А | Ароматичний | Запах мулу, гнильний |
| Б | Болотний | Фекальний стічної води |
| Г | Гнильний | Мокрої тріски, деревної кори |
| Д | Деревний |
| З | Землистий | Прілий, глинистий |
| П | Пліснявий | Затхлий, лікарський |
| Р | Рибний | Риби, риб’ячого жиру |
| С | Сірководневий | Тухлих яєць |
| Т | Трав’янистий | Скошеної трави |
| Н | Невизначений | Не відповідає попереднім  визначенням |
|  | Ароматний або пряний |

Інтенсивність запаху визначають за 5-бальною шкалою за такими критеріями:

Таблиця 6.3 – Шкала оцінювання інтенсивності запаху води

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Інтенсивність (у балах)** | **Характеритика запаху** | **Прояв запаху** |
| 0 | Відсутність запаху | Відсутність відчутного запаху |
| 1 | Дуже слабкий | Запах не відчуває споживач, проте виявляється спеціалістом |
| 2 | Слабкий | Запах, виявляється споживачем, якщо звернуту на це увагу |
| 3 | Помітний | Запах легко виявляється й викликає незадоволення споживача |
| 4 | Виразний | Запах звертає на себе увагу, може бути причиною непридатності води для пиття, примушує утримуватися від пиття |
| 5 | Дуже сильний | Запах настільки сильний, що робить воду зовсім непридатною для пиття |

1. Визначте смак та присмак води. Визначають у сирій воді при кімнатній температурі і температурі 60° С. У воді відкритих водойм і джерел, сумнівних у санітарному відношенні, смак встановлюють після її кип’ятіння. Під час дослідження в рот набирають 10-15 мл води, тримають декілька хвилин не проковтуючи і визначають характер та інтенсивність присмаку.

Розрізняють чотири види смаку: солоний, гіркий, солодкий і кислий. Інші смаки називають присмаками: хлорний, рибний, металевий тощо. Інтенсивність смаку та присмаку визначають за 5-ти бальною шкалою так само, як і запах.

1. Визначте наявність осаду. Осад характеризують за такими параметрами: немає, незначний, помітний, значний. Для значного осаду вказують товщину шару у мм. За якістю осад визначають як пластинчастий, мулкий, піщаний та ін. За інтенсивністю кольору – сірий, бурий, чорний та ін. Осад води водойм необхідно визначати через 1 год після збовтування проби. Період випадання осаду фіксують й описують процес освітлення води: непомітне, слабке, сильне, вода прозора.
2. Жорсткість води

Розрізняють тимчасову і постійну жорсткість води. Обумовлено це розходження типом аніонів, які присутні в розчині в якості противаги кальцію та магнію.

Тимчасова жорсткість води обумовлена наявністю у воді гідрокарбонатів, наприклад, гідрокарбонату кальцію і магнію.

При кип’ятінні води гідрокарбонати розкладаються з утворенням осаду середнього або основного карбонату і жорсткість води знижується. Тому гідрокарбонатну жорсткість називають тимчасовою.

Інша частина жорсткості, що збереглася після кип’ятіння води, називається постійною жорсткістю. Вона зумовлена присутністю в ній сульфатів, хлоридів та інших розчинних сполук кальцію і магнію, які добре розчиняються і так просто не видаляються.

Також розрізняють і загальну жорсткість води. Вона визначається сумарною концентрацією іонів кальцію і магнію. Являє собою суму карбонатної (тимчасової) і некарбонатних (постійної) жорсткості.

Жорсткість води вимірюється в міліграмах еквівалент на літр (м-екв/л). Зазвичай, жорсткою водою вважається з жорсткістю 1 м-екв/л і більше.

Таблиця 6.4 – Шкала оцінювання інтенсивності запаху води

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Одиниці виміру  жорсткості води | Міліграм на літр, мг/л | Міліграм еквівалент  на літр, м-екв/л |
| М’які | <17,1 | <0,35 |
| Середньої жорсткості | 60-120 | 1,2-2,4 |
| Жорстка | 120-180 | 2,4-3,6 |
| Дуже жорстка | >180 | >3,6 |

Взагалі, з постійною жорсткістю боротися важче. Кип’ятіння води в даному випадку не призводить до зниження її жорсткості.

Для боротьби з постійною жорсткістю води використовують такий метод, як виморожування льоду. Необхідно просто поступово заморожувати воду. Коли залишиться приблизно 10% рідини від первинної кількості, необхідно злити не замерзлу воду, а лід перетворити назад у воду. Усі солі, які утворюють жорсткість, залишаються в не змерзлій воді.

Ще один спосіб боротьби з постійною жорсткістю – перегонка, тобто випаровування води з наступною її конденсацією. Так, як солі відносяться до нелетких сполук, то вони залишаються, а вода випаровується.

Також, щоб позбутися від постійної жорсткості, можна, наприклад, до води додати соду.

Але такі методи, як заморожування та перегонка, придатні лише для пом’якшення невеликої кількості води. Промисловість має справу з її тоннами. Тому для усунення жорсткості в даному випадку приймається сучасний метод усунення – катіонний. Цей спосіб заснований на застосуванні спеціальних реагентів – катіонітів, які завантажуються у фільтри і при пропусканні через них води, замінюють катіони кальцію і магнію на катіон натрію.

З точки зору застосування води для питних потреб, її прийнятність за ступенем жорсткості може істотно варіюватися залежно від місцевих умов. Поріг смаку для іона кальцію в діапазоні 2-6 мг-екв/л, в залежності від відповідного аніона, а поріг смаку для магнію і того нижче. У деяких випадках для споживачів прийнятна вода з жорсткістю вище 10 мг-екв/л. Висока жорсткість погіршує органолептичні властивості води, надаючи їй гіркуватий смак.

1. Методи очистки води

* Очищення води фізичними способами
* Кип’ятіння
* Відстоювання
* Фільтрування
* Обробка ультрафіолетом
* Хімічні методи водоочищення
* Нейтралізація
* Процеси окислення і відновлення
* Очищення води фізико-хімічними методами
* Флотація
* Сорбція
* Екстракція
* Іонний обмін
* Зворотний осмос
* Методи, що використовуються в побутових фільтрах

***Очищення води фізичними способами***

Фізичні способи грунтуються на відповідних фізичних процесах, що впливають на воду і присутні забруднення. Зазвичай такі методи використовують для усунення нерозчинних, великих включень. Іноді вони впливають і на розчинені речовини та біологічні об’єкти. Основними фізичними способами очищення є кип’ятіння, відстоювання, фільтрування та обробка УФ.

**Кип’ятіння**. В процесі кип’ятіння на воду впливає висока температура. В результаті такого впливу усуваються мікроорганізми, деякі розчинені солі випадають в осад, утворюючи накип. При тривалому кип’ятінні можуть розпадатися більш стійкі речовини, наприклад, сполуки хлору. Метод простий і оптимальний для використання в побуті, але очищаючий лише відносно невеликі обсяги води.

**Фільтрування** є пропускання води, що очищається через різні решітки та сита, на яких відбувається затримання великих забруднювачів. Цей метод відноситься до грубої очистки і часто виступає в якості попередньої стадії. Його призначення - видалити з води, що очищається, легко відокремлючі забруднювачі для зниження навантаження на очисні споруди і забезпечити працездатність наступних установок тонкого очищення, які можуть вийти з ладу через потрапляння великих механічних включень.

Фільтрування грунтується на проходженні води, що очищається через пористий шар фільтруючого матеріалу, на якому відбувається затримання частинок певного розміру. За своїм принципом фільтрація схожа з проціджуванням, проте з її допомогою можна проводити як грубу, так і тонку очистку. З фільтрацією з'являється можливість видалення таких забруднювачів, як мул, пісок, окалина, а також різні тверді включення розміром в декілька мікрон. Крім того, за допомогою фільтрації можна поліпшити органолептичні якості води. Механічна фільтрація набула широкого поширення, як у великих установках водоочистки, так і в побутових фільтрах малої продуктивності.

**Ультрафіолетова дезінфекція води**, хоч і не виробляє безпосередньо очищення, але активно застосовується в процесі водопідготовки і полягає в обробці вже очищеної води ультрафіолетової частиною спектра світла (зокрема використовується діапазон хвиль з довжиною 200-400 нм), невидимою для людського ока, з метою знезараження води. Смерть живих організмів під даним випромінюванням настає переважно внаслідок пошкоджень молекул ДНК і РНК, що викликано реакціями, що виникають в їх структурі. Перевагами такого способу знезараження є незалежність процесу від складу води і збереження цього складу після УФ обробки. Проте необхідно враховувати наявність в воді твердих домішок, здатних надавати екранує ефект по відношенню до випромінювання.

***Хімічні методи***

В основі методів даної групи лежить хімічна взаємодія реагентів з забруднювачами з їх подальшим розпадом на безпечні елементи або перетворенням в відокремлюваний осад. Виділяють наступні способи хімічної очистки:

**Нейтралізація**. Відновлення балансу кислот і лугів за рахунок їх взаємодії один з одним, що в подальшому призводить до утворення відповідних солей і води. Нейтралізація може здійснюватися двома шляхами: воду, що очищається, змішують з кислотним і лужним середовищем або в рідину, яка має потребу в очищенні, поміщають реагенти, що забезпечують формування в воді кислотного або лужного середовища.

**Окислення і відновлення**. В рамках методу використовуються набагато сильніші окислювачі і відновники, ніж при нейтралізації. Вони служать для знешкодження різних токсичних компонентів і речовин, які складно витягти з води іншими способами. Крім того, в процесі впливу відбувається знищення мікроорганізмів за рахунок окислення їх клітинних структур. Для окислення застосовуються, головним чином, газоподібний хлор, хлористі сполуки, перекис водню, озон, перманганат калію і кисень. Хлор забезпечує пролонгований антибактеріальний ефект, але в деяких випадках він бере участь в утворенні побічних сполук, не менше отруйних, ніж він сам. Уникнути цього можна, лише ретельно дотримуючись дозування хлору

***Очищення води фізико-хімічними методами***

**Флотація**. Відбувається відділення гідрофобних компонентів за рахунок проходження через воду безлічі повітряних бульбашок. Разом з бульбашками частки виявляються на поверхні у вигляді піни, яка підлягає видаленню. Спосіб придатний для виділення з води масел, нафтопродуктів і твердих домішок, від яких неможливо позбутися іншими методами.

**Сорбція**. В процесі очищення води проводиться адсорбція - виборче поглинання забруднювачів в поверхневому шарі сорбенту. Ефективність методів даної групи дозволяє застосовувати їх в якості методів доочищення на фінальних стадіях водоочистки і водопідготовки для видалення поверхнево-активних речовин, гербіцидів, фенолів і пестицидів.

**Екстракція**. У воду додається спеціальна рідина (екстрагент), яка не змішується або мало змішується з водою. В отриманій суміші розчинені забруднюючі компоненти перерозподіляються, і велика частина з них переходить в екстрагент. Метод допомагає видаляти з води органічні кислоти і феноли.

**Іонообмін.** Метою застосування методу є пом'якшення води, тобто усунення солей жорсткості в результаті обміну іонами між водою і іонітом. Існують натуральні іоніти, наприклад, сульфоуглі або цеоліти, але зараз особливою популярністю користуються штучні іонообмінні смоли, що володіють більш високою іонообмінної здатністю. Метод став затребуваним завдяки можливості застосування як в побуті, так і промисловій сфері для очищення.

**Електродіаліз**. Комплексний метод, який об'єднує мембранний і електричний процеси. З його допомогою можна виділити з води солі і видалити з них різні іони. В процесі утворюються концентровані розчини речовини, яке потрібно відокремити, що дозволяє повторно використовувати його на виробничих підприємствах.

**Зворотний осмос**. Це мембранний процес, що проводиться під тиском, що перевищує надлишковий гідростатичний тиск. Зворотний перехід розчинника з розчину в ході процесу збільшує концентрацію розчиненої речовини. Даним способом можна позбутися від розчинених газів, солей, колоїдних сполук, бактерій і вірусів.

**Термічні методи.** Вода очищається під впливом низьких або високих температур. Концентрування домішок здійснюється за рахунок випарювання або виморожування води.

**Визначення рН – водневий показника**. Він вказує на наявність в середовищі іонів водню, кількісно визначаючи кислотно-лужний баланс питної води. Показник рН нижче 6,5-7 свідчить про підвищену кислотність середовища, якщо вище – це вказує на підвищену лужність води (концентрацію гідроксильних іонів).

***Аналітичний об'ємний метод визначення рН***

Аналітичний об'ємний метод – ацидиметрія - також дає точні результати визначення кислотності розчинів. Розчин відомої концентрації (титрант) по краплях додається до досліджуваного розчину. При їх змішуванні протікає хімічна реакція. Точка еквівалентності - момент, коли титранту точно вистачає, щоб повністю завершити реакцію, - фіксується за допомогою індикатора. Далі, знаючи концентрацію і об’єм доданого розчину титранту, обчислюється кислотність розчину.

***Вплив температури на значення рН***

Значення рН може змінюватися в широкому діапазоні при змінах температури. Так, 0,001 молярний розчин NаОН при 20С має рН - 11,73, а при ЗОС рН- 10,83. Вплив температури на значення рН пояснюється різною дисоціацією іонів водню і не є помилкою експерименту. Температурний ефект неможливо компенсувати за рахунок електроніки рН-метра.

***Як можна нормалізувати кислотно-лужний баланс води?***

Оптимальне обладнання для нормалізації кислотно-глужного балансу питної води:

1. Станції дозування NаОH. Установки дозволяють за допомогою хімічних реагентів ( гідроксид натрію, гіпохлорит натрію, коагулянтів, перманганату калію та ін.) Підвищувати рівень рН середовища в лініях з постійною або змінною витратою води.
2. Станції дозування НСІ - знижують кислотно-лужний баланс питної води шляхом дозування різних реагентів: NаОСІ (гіпохлориту натрію), НСІ (соляної кислоти), Н2SО4 (сірчаної кислоти), Н2О2 (перекису водню), NаОН (їдкого натрію) і КМа04 (перманганату калію).

**Контрольні питання**:

1. Навести методи підготовки води для використання у зволожувальному розчині(ЗО).

2. Яке значення рН відповідає оптимальному значенню концентрації ЗО?

3. Які особливості очистки води фізико-хімічними методами?

4. Яким чином відбувається ультрафіолетова дезінфекція води?

5. В яких одиницях вимірюється жорсткість води?

6. Які домішки використовують для оптимізації складу ЗО?

7. Вплив температури на показник рН.

# ПРАКТИЧНА РОБОТА № VII

**ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЕНТІВ ТЕРТЯ ШТУЧНИХ ВИРОБІВ**

**Мета роботи:** Освоєння методики і оцінка придатності пакувального матеріалу для застосування в пакувальних і поліграфічних машинах, визначення коефіцієнтів тертя пакувальних матеріалів по різних поверхнях

# Основні теоретичні положення

У техніці прийнято розрізняти наступні види тертя:

* тертя ковзання виявляється при ковзанні тіла по деякій поверхні;
* тертя кочення має місце у тому випадку, коли тіло котиться по поверхн;
* тертя спокою виявляється у тому випадку, коли тіло, що перебуває в нерухомому стані, приводиться в рух. Цей вид тертя характеризується статичним коефіцієнтом тертя;
* тертя руху виявляється під час руху тіла по деякій поверхні. Це тертя характеризується динамічним коефіцієнтом тертя, який завжди менше статичного.

Коефіцієнт тертя ковзання визначає зусилля, яке потрібне для ковзання поверхні одного матеріалу по деякій поверхні. Так плівка полімерного пакувального матеріалу, яка погано ковзає по інших поверхнях, має високий коефіцієнт тертя (0,35-0,5), не дозволяє матеріалу легко ковзати по формуючій трубі автомата і не дає йому розвивати оптимальну швидкість.

Занадто низький коефіцієнт тертя, тобто дуже високе ковзання, призводить до інших незручностей - плівка виявляється занадто слизькою. Практика експлуатації фасувально-пакувального обладнання показала, що оптимальним для їх нормальної роботи є коефіцієнт тертя ковзання полімерних матеріалів рівний приблизно 0,25.

Найпростішим методом вимірювання коефіцієнта тертя є використання похилої товщини (рис.7.1).

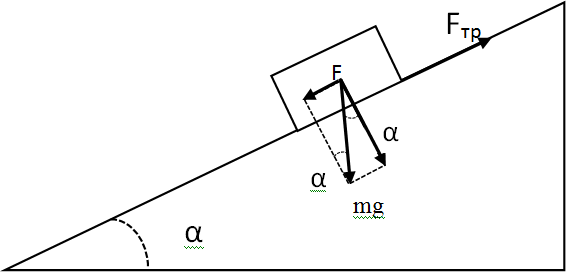


Рис.7. 1. Рух тіла по похилій площині

Руху тіла по похилій площині під дією складової *F* сили тяжіння *mg* перешкоджає сила тертя *Fтр*, що з'являється від дії другої складової сили тяжіння *N* – нормального тиску. Ці сили залежать від кута нахилу площини і величини сили тяжіння:

(7.1)

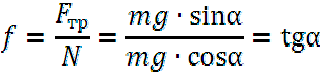


де *f* – коефіцієнт тертя ковзання матеріалу тіла по даній поверхні.

Тіло почне рух по похилій площині при куті нахилу α, при якому сила *F* досягає величини *Fтр*, тобто у цей момент сила тертя:

(7.2)

Отже, коефіцієнт тертя ковзання:



(7.3)

Коефіцієнт тертя рівний тангенсу кута нахилу площини і залежить від матеріалу і стану поверхні.

Установка для дослідження коефіцієнтів тертя пакувальних матеріалів (ГОСТ 10354-82)складається з похилої площини із змінним кутом нахилу, металевого бруска навантаження, вимірника кута нахилу похилої площини, ріжучого інструменту для вирізування зразків із досліджуваного матеріалу( рис.7.2).

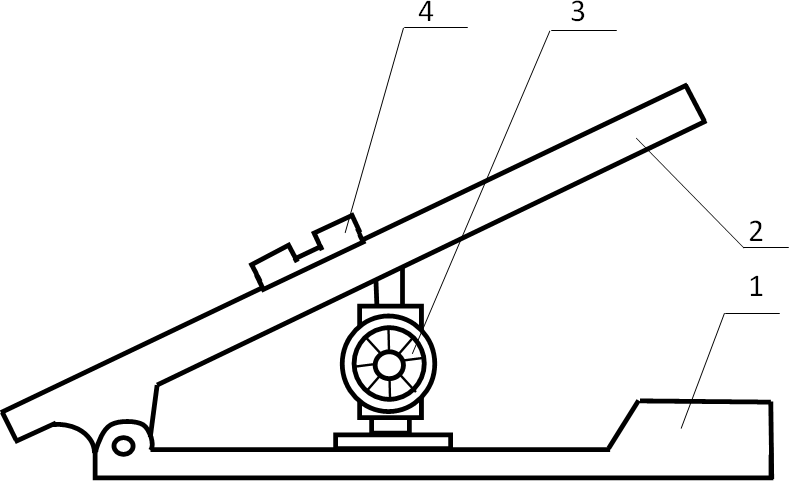


Рис.7.2. Установка для дослідження коефіцієнтів тертя: *1* – плита настановна;*2* – плита похила; *3* – механізм підйомний із шкалою кута повороту плити; *4* – брусок навантаження

Порядок виконання роботи і обробки результатів

*Устаткування і матеріали:* установка для випробувань, зразки матеріалів, зразки поверхні.

*Хід роботи.*

1. Підготувати зразки досліджуваного пакувального матеріалу для закріплення на бруску навантаження.

Для вимірювань необхідно підготувати по 3-5 зразків розмірами 100х320 мм і 60х120 мм так, щоб довжина зразків збігалася із подовжнім напрямом матеріалу. При визначенні коефіцієнта тертя пакувального полімерного матеріалу за цим же матеріалом підготовлений зразок розміром 100х320 мм поміщається уздовж похилої площини, нижній край зразка згинається до нижньої кромки плити і фіксується затисками. На бруску навантаження двома затисками закріплюється зразок розміром 60х120 мм.

Для вимірювання коефіцієнта тертя полімерної плівки за іншим матеріалом зразки розміром 100х320 мм готуються з цих матеріалів. Визначення коефіцієнта тертя по сталі можна виконати безпосередньо на заздалегідь ретельно очищеній поверхні похилої плити.

1. Підготувати зразки матеріалу для закріплення на похилій площині.
2. Зафіксувати досліджувані зразки на похилій площині похилої і бруску навантаження.
3. Виконати вимірювання кута нахилу похилої площини в моменти руху бруска навантаження при вимірюванні статичного коефіцієнта тертя.

Перед проведенням випробувань плита приладу встановлюється в горизонтальне положення по рівню, шкала кута повороту на відмітку «0». На плиту поміщається брусок навантаження, обернутий досліджуваною плівкою, і повільним обертанням диска плита приводиться в похиле положення. У момент початку руху бруска по похилій площині за шкалою фіксується кут нахилу плити, відповідний статичному коефіцієнту тертя:



Повторити вимір не менш трьох разів. За остаточний результат приймається середнє арифметичне значення отриманих вимірювань.

1. Виконати вимірювання кута нахилу похилої площини в моменти зупинки руху бруска навантаження при вимірюванні динамічного коефіцієнта тертя.
2. Повторити експерименти з іншими контактними матеріалами.
3. Визначити значення коефіцієнта тертя і виконати математичну обробку результатів вимірювань.

**Контрольні питання:**

1. Дати визначення фрикційного та антифрикційного контактів. На

вести приклади.

2. Значення коефіцієнта тертя при фасуванні харчових продуктів.

3. Яким чином впливає шорсткість поверхні на коефіцієнт тертя ?

4. Які потрібно розрізняти види тертя?

5. Вплив форми частинок сипучих інгридієнтів на продуктивність

фасувальних операцій.

6. Оптимальний кут при терті ковзанням полімерної плівки.

7. Вплив вологи та питомої поверхні сипучих середовищ на коефіцієнт

тертя при пакувальних операціях.

**Список літератури:**

1. Закон України “Про захист прав споживачів”, 12.05.1991р. №1024-ХІІ.

2. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю: підручник. – К.:Центр навчальної літератури, 2006.–672 с.

3. Закон України “Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності”, 1грудня 2005 р., №3164-IV.

4. Управление качеством / Е.И. Семенова, В.Д. Коротнев, А.В. Пошатаев и др.; под ред. Е.И.Семеновой. – М.: Колосс, 2005. – 184 с.

5. Цюцюра С.В., Цюцюра В.Д. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація: Навч. посібник.- 3-те вид., стер.- К.: Знання, 2006. - 242 с.

6. Гавенко С. Ф. Практикум з оцінки якості поліграфічної продукції/ С.Ф.

Гавенко, О. Ворожаєв. Львів: Афіша, 2001. 106 с.

7. Післядрукарські процеси: Навч. пос. / В. П. Ткаченко, Н. Є. Кулішова, О.В.

Григор’єв, Т.Ю. Киричок. МОН України; НМЦВО, ХНУРЕ. Х.: ХНУРЕ,

2005. 168 с.

8. Варакута С.А.Управление качеством продукции.- М.:Изд-во РИОР, 2004.

9. Мазур И.И., Шапиро В.Д. Управление качеством: Учеб. пособие для вузов. 2-е изд. — М.: Омега-Л, 2005.

10. Тарасова В.В., Малиновська А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація. Підручник/ За заг. ред. В.В.Тарасової.– К.: Центр навчальної літератури, 2006.– 264с.

11. Костржицький А.І., Тіщенко В.М., Калінков О.Ю., Берегова О.М. Фізична і колоїдна хімія:Навч. Посібник / Під ред.А.І. Костржицького.– Київ: Центр учбової літ., 2008.– 496 с.

12. Сертификация и подтверждение соответствия в Украине: Учеб. пособие / С.И. Кондрашов, Л.В. Константинова и др.- Харьков: НТУ «ХПИ»,2006. – 368с.

13. Закон України "Про стандартизацію", 17 травня 2001р., №2408-ІІІ.

14. Григораш О. М. Стратегічне управління товарним асортиментом та якістю товарів в системі споживчої кооперації України : автореф. дис. … канд. економ. наук: 08.00.04 / Григораш Олег Миколайович; Полтав. університетт спожив. кооп. України. – П., 2009. – 207 с.

15. Драган О. І. Управління конкурентоспроможністю підприємств: теоретичні аспекти: монографія / О.І. Драган. – К.: ДАКіМ, 2006. – 160 с.

16. Друзюк В. Система управління якістю – інвестиція в майбутнє / В. Друзюк // Стандартизація. Сертифікація. Якість. – 2009. –№1. – С. 51-53.

17. Друзюк В. М. Наш споживач повинен бути задоволений / В. М. Друзюк // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2004. – №4. – С. 71-72.

18. Євтушевський В. Сучасний стан та проблеми забезпечення якості продукції на вітчизняних підприємствах / В. Євтушевський, Г. Махініч // Економіка. – 2009. – № 17. – С.48-50.

19. Зелінська І. Стан розвитку управління якістю в Україні / І. Зелінська // Економічний аналіз. – 2011. – № 9. – С. 193-196.25. Ісікава К. Японські методи управління якістю: скорочений переклад з англійської / К. Ісікова, А.В. Глічев. – М.: Економіка, 2001. – 178 с.

20. Іваненко Л. Реалізація права споживачів на придбання товару належної якості / Л. Іваненко, О. Язвінська // Право України. – 2003. – № 8. – С. 73-77. 21. Іванюта П.В. Особливості державного формування системи управління якістю в Японії / П.В. Іванюта // Економіка та держава. – 2010. – № 10. – С. 144-147.

22. Іванюта П.В. Стандартизація в системі державного управління якістю / П.В. Іванюта // Інвестиції: практика та досвід. – 2010. – № 24. – С. 149-152.

23. Державна програма управління якістю продукції / Кабінет Міністрів України 15.08.2012 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.me.gov.ua/control/uk/publish/article?art\_id=187466&cat\_id=32862 .

24. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua

25 . Енциклопедія економіки: Поняття якості продукції, робіт і послуг [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://economic.lviv.ua>

26. ISO 9000:2005 «ДСТУ ISO 9000:2007» «Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.budinfo.org.ua/doc/1810801/DSTU-ISO-90002007-ISO-90002005-IDTSistemi-upravlinnia-iakistiu-Osnovni-polozhennia-ta-slovnik-terminiv

27. ISO 22000:2005 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.tuv.com.ua/content/view/41/57/

28. ISO 9004:2009 «ДСТУ ISO 9004:2012» «Управління задля досягнення сталого упіху організації. Підхід на основі управління якістю» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.iso.org/iso/ru/catalogue\_detail?csnumber =41014 .

29. Anand K.N. Quality: An Evolving Concert // TQM Journal. 1997. Vol. 8 N4. Binney G. Making Quality Work: Lesson from Europa's Leading Companies. London, 1999.

30. Crosby P.B. Quality is free. – N.Y., 1997.

31. Deming W.E. Quality, Productivity and Competitive Position- Cambridge, 1989.

32 Druker P.F. What We Can Learn from Japanese Management. – Harvard Business Review. 1991. Vol. 49. N 2. P. 110-122.

33 Evans J., Lindsey W. The Management and Control of Quality. – Minneapolis, 2001.

34. Безродна С.М. Управління якістю продукції на основі досвіду радянсь

ких та зарубіжних систем / С.М. Безродна // Всеукраїнський науково- вироб

ничий журнал «Сталий розвиток економіки». – 2012. - № 17.– С. 351-355.

35. Буряк Р.І. Вітчизняний досвід розвитку систем управління якістю діяль

ності на підприємстві / Р.І. Буряк // Економіка. Проблеми економічного ста

новлення. – 2011. - №3. – С. 38-43.

36. Кане М.М. Системы, методы и инструменты менеджмента качества /

Кане М.М., Иванов Б.В., Схиртладзе А.Г. – СП.: Питер, 2008. – 560 с.