

*Визначено вплив рівня вібрацій обладнання на якість швейних виробів. Проведені методом експертних оцінок дослідження довели нормальне розподілення якості виробів. Визначена явна залежність якості від рівня вібрацій, що дозволяє спрогнозувати загальний рівень якості виробництва*

*Ключові слова: якість продукції, вібрація, варіація параметрів*

*Определено влияние уровня вибраций оборудования на качество швейных изделий. Проведенные методом экспертных оценок исследования доказали адекватность нормального распределения качества изделий. Определена явная зависимость качества от уровня вибраций, позволяет спрогнозировать общий уровень качества производства*

*Ключевые слова: качество продукции, вибрация, вариация параметров*

*The effect of the vibration level of equipment on the quality of garments is determined. Conducted by expert assessments studies have proven the adequacy of the normal distribution of quality products. Defined a clear dependence of the quality of the vibration level, predicts the overall quality of production*

*Key words: quality control, vibration, variation of parameters*

# ВАРІАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РІВНЯ ВІБРАЦІЙ ШВЕЙНОГО ОБЛАДНАННЯ

**О. В. Мокшина**

Старший викладач

Кафедра легкої та харчової промисловості  
Східноукраїнський національний університет  
м. Луганськ, Україна

**К. О. Ізотова**

Кандидат технічних наук, доцент

Кафедра інтегрованих технологій в машинобудуванні та  
зварювального виробництва  
Українська інженерно-педагогічна академія  
вул. Університетська, 16, м. Харків, Україна  
Контактний тел.: (057) 733-79-21

Робота на швейному обладнанні передбачає роботу в умовах вібраційного впливу обладнання на оператора. Вібрація - процес поширення механічних коливань у твердому тілі.

Вібрації бувають навмисні, шкідливі. Фізичні параметри вібрації: а) амплітуда зсуву ( $A$  [мм]) - найбільше відхилення точки в процесі коливання від рівноваги; б) віброшвидкості ( $V$  [м/с]), в) віброприскорення ( $a$  [м/кв.с]) 4 г) частота (менше 20 Гц - вібрація, більше 20 Гц - вібрація і звук); д) рівень віброшвидкості  $L_v = 20 \lg V/V_0$  ( $V_0 = 5 \cdot 10^{-8}$  м/с - порогове значення віброшвидкості). Дія вібрації на людину, нормування вібрації. Найбільш шкідливі для організму вібрації з частотою, що збігається з власною частотою коливань тіла людини і його окремих органів. Розрізняють вплив на людину загальної, локальної та толчкообразно вібрації.

В роботі [1] описаний вплив вібрації швейного обладнання на умови роботи, але не надано явного зв'язку з якістю продукції.

Задача роботи [2] полягала в розробці елементів інформаційного забезпечення експертної системи для випереджаючої оцінки показників якості за максимально наближеному до проєктованої моделі виробу графічному образу у вигляді «людина-одяг». З роботи неясно, яким чином впливають показники технологічного обладнання на якість продукції.

Сучасне швейне і текстильне виробництво, діяльність з експертизи та оцінки якості одягу повинні базуватися на актуалізованій законодавчої та нормативно-технічній базі, що включає відповідно до закону «Про технічне регулювання» технічні регламенти і стандарти. Розроблений проєкт спеціального технічного регламенту «Про безпеку продукції, призначеної для дітей та підлітків» (проєкт) далекий від досконалості і потребує суттєвого доопрацювання, в тому числі за переліком обов'язкових показників. Таке становище, як показано в [3], викликає необхідність на сучасному рівні знань обговорити і «актуалізувати» номенклатуру показників якості швейних виробів. В даній роботі, однак не надано ясного зв'язку якості продукції і умов роботи.

Мета даної роботи – на основі експертних досліджень визначити вплив вібрації на параметри якості швейних виробів з подальшою оптимізацією параметрів вібрації.

Сортність готових швейних виробів встановлюють згідно з ГОСТ 12566-81 «Вироби швейні побутового призначення. Визначення сортності». Сортність визначають відповідно до вимог стандарту і споживчими властивостями виробів: зовнішнім виглядом, посадкою на фігурі, розмірами, а також відповідно до вимог до виготовлення, асортименту та якості матеріалів, технічної документації на виріб і затвердженими зразками.

При перевірці якості пальто, півпальто, піджаків, жакетів спочатку виріб оглядається в загальному, а потім окремі деталі та ділянки. Виріб надівається на манекен, оцінюються відповідність виробу розмірам і формі тіла людини, моді, цілісність композиції виробу, зручність користування дрібними деталями, зручність одягання і зняття, зручність у статиці і динаміці і перевіряють лінійні розміри деталей одягу.

Після огляду з боку верху виріб одягається на манекен підкладкою вгору і перевіряється відповідність деталей підкладки з деталями верху за лінійними розмірами, а також правильність їх з'єднання з верхом. Знявши з манекена, виріб укладається на стіл виворітної стороною вгору і оцінюється якість виготовлення на наявність у виробі дефектів стібків, рядків, швів, з'єднань (клеювих, ниткових, зварних, клепа-них) і волого-теплової обробки, а також симетричність парних деталей; потім виріб перевертається лицьовою стороною вгору і перевіряється якість обробки виробів з боку підкладки.

Контроль якості брюк роблять у такій послідовності. Штани розташовують на столі поясом зліво і перевіряють з боку правої і лівої половинок. Потім, не переміщаючи вироби, перевіряють обробку низу і манжет штанів. Відігнувши зліво верхню половинку, переглядають крокові шви та надставки. Штани повертають низом до себе, спочатку з боку задньої половинки, потім з боку передньої, розправляють верх штанів і перевіряють пояс, складки і бант. Край банта відгинають назовні і перевіряють підкладку пояса й укусу, середній шов і якість обметуванням зрізів. Потім середній шов перевіряють на розтягування.

Вимірювання окремих деталей виробляють суворо за вказівками державного стандарту або за таблицею вимірювань виробу в готовому вигляді, передбаченої в технічних умовах на кожну модель. При виявленні поправного дефекту його відзначають умовним позначенням та повертають виріб у виробництво для усунення дефекту.

На готові швейні вироби встановлено два сорти: I і II.

Оцінка рівня якості готового виробу проводиться по 40-бальній системі. Наявність дефектів зовнішнього вигляду знижує оцінку показників якості одягу шляхом віднімання балів з базового значення зниження оцінки. Якщо зразок виробу має ідеальну якість посадки, то він має максимальну оцінку бальної шкали - 40 балів і належить до I сорту. Виходячи з 30%-ного (для виробів I сорту) або 50%-ного (для виробів II сорту) рівня позитивних відповідей експертів про те, що дефект стає візуально помітним, встановлюються бали диференційовано за сортами з урахуванням ступеня прояву дефекту. Так, для виробів I сорту встановлено 38-40 балів, для виробів II сорту - 32-37 балів.

Оцінку якості швейних виробів здійснюють у відповідності з таблицями. Дефекти зовнішнього вигляду виробів, не передбачені, прирівнюються до аналогічних дефектів або не враховуються, якщо вони не погіршують зовнішнього вигляду, посадки виробу на фігурі і не впливають на міцність його в носці.

Наша перша мета – знайти закономірність розподілення цієї розмірної ознаки і розширити її на всіх

споживачів, яких теоретично може бути без кінцева кількість. Для виконання цього завдання було проведене експертне обстеження продукції швейного виробництва, що виробляє верхній жіночий одяг.

Розподілення кількості балів, одержане на початку робочого дня при використанні техніки з вібрацією робочої поверхні наведено в табл. 1. Верхній рядок таблиці – номер, другий – середина інтервалу з визначення кількості балів, третій – кількість виробів, що потрапляє в заданий інтервал.

Таблиця 1

Розподілення параметрів якості на початку роботи

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
36.178	36.594	37.01	37.427	37.843	38.26	38.676	39.093	39.509	39.925
2	2	11	19	24	21	15	4	1	1

Гістограма розподілення параметрів якості на початку роботи наведена на рис. 1. Незавжди довести, що гістограма відповідає нормальному закону розподілення.

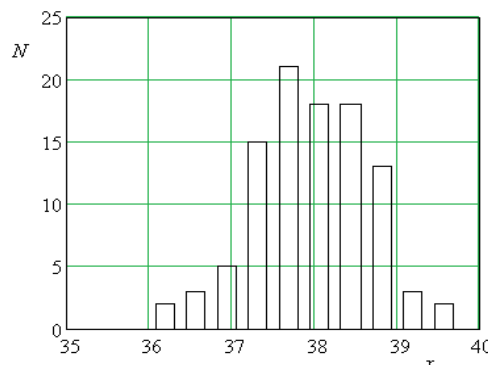


Рис. 1. Гістограма розподілення якості виробів на початку роботи

Нормальне розподілення математично записується, як

$$p(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}},$$

де  $\mu$  - середнє значення (математичне очікування),  $\sigma$  - середньоквадратичне відхилення,  $\pi$  - число пи (3,1415).

Співставлення експериментальної гістограми і нормального розподілення показано на рис. 2.

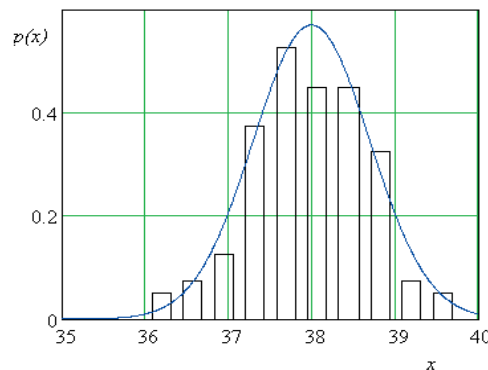


Рис. 2. Співставлення експериментальної гістограми і нормального розподілення

Якщо доведене нормальне розподілення параметрів якості, можна визначити процентне відношення виробів I і II сорту.

Так, кількість виробів II сорту визначається темною фігурою, показаною на рис. 3.

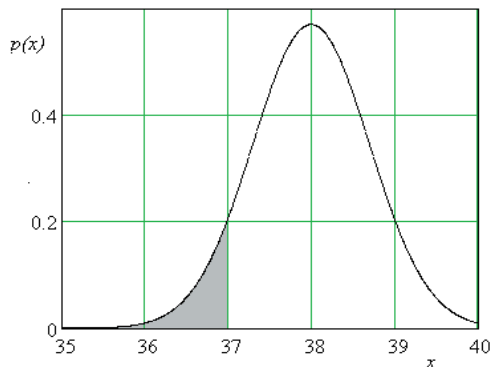


Рис. 3. Визначення кількості виробів II сорту

Кількість виробів I сорту визначається інтегралом.

$$W = \int_{37}^{40} p(x) dx = 0,921,$$

або 92,1% продукції потрапляє до першого сорту.

Зробивши аналогічні дослідження для кінця робочого дня в умовах роботи на обладнанні з високим, низьким та середнім рівнями вібрацій, можна знайти вплив параметрів вібрації на параметри якості.

Експериментальна залежність якості продукції від рівня вібрацій може мати вигляд. На графіку зазначено Y – відсоток продукції I сорту, R – відсоток вібрації від граничного.

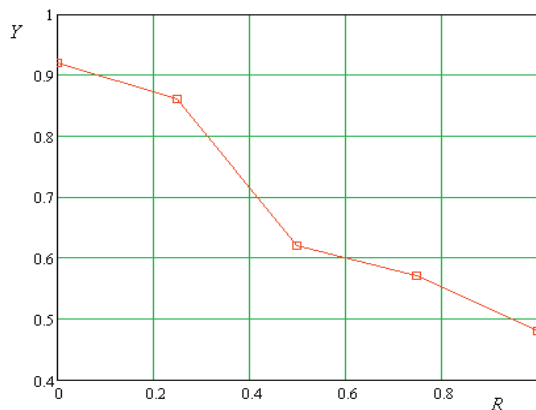


Рис. 4. Експериментальна залежність якості продукції від рівня вібрацій

Спробуємо апроксимувати дану залежність кривою виду.

$$Y = B + A \cdot e^{-ax^b}.$$

Вважаємо  $B = Y_{\min} = 0,45$ ,  $A = Y_{\max} - Y_{\min}$

Невідомі параметри якої будемо знаходити методом найменших квадратів. Для цього спочатку прологарифмуємо даний вираз.

Одержимо

$$\ln \bar{Y} = -a \cdot x^b,$$

$$\text{де } \bar{Y} = \frac{Y - B}{A}.$$

Зробивши логарифмування ще раз, одержимо

$$\ln(-\ln \bar{Y}) = \ln a + b \ln x.$$

Після розв'язку рівнянь методу найменших квадратів маємо  $b=1,66$ ,  $\ln a=0,829$ ,  $a = e^{-0,287} = 2,291$

Закономірність зниження якості продукції при підвищенні вібрації показана на рис.

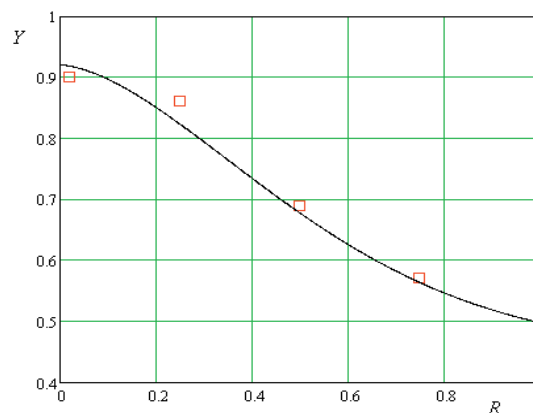


Рис. 5. Аналітична залежність якості продукції від рівня вібрації обладнання

$$Y = 0,45 + 0,57 \cdot e^{-2,291x^{1,66}}$$

Вартість, втрачена у зв'язку з неякісною продукцією, що викликана підвищеними рівнями вібрацій, може бути описана рівнянням.

## Висновки

На основі проведення експертних досліджень визначена явна залежність якості продукції від рівня вібрації обладнання, що дозволяє спрогнозувати загальний рівень якості виробництва.

## Література

1. Уранбилгээ Ч. Снижение вибрации и шума исполнительных механизмов швейных машин путем совершенствования их конструкций. дисс. канд.техн.наук. Иваново: 2007. – 175 с.
2. Гогаева, О. В. Разработка технологии прогнозирования показателей качества одежды при ее проектировании с использованием новых информационных систем. Дисс. К-та техн. наук. 05.19.04. М.: -2006. -256 с.
3. Васильева Н. О., Нечушкина Елена Алексеевна. Необходима «новая» номенклатура показателей качества швейных изделий // Швейная промышленность. -2009. №1. – с.36-49.