



## КОНТРОЛЬ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ДОВГОВІЧНОСТІ ДЕТАЛЕЙ

Кусий Я.М., к.т.н., доцент

Національний університет "Львівська політехніка"

Підвищення технічного рівня машин і обладнання - домінанта розвитку провідних галузей промисловості на сучасному етапі розвитку науки та техніки. На підставі аналізу досліджень машино-випробувальних станцій виявлено, що 95-97 % зразків машин виготовлено з відхиленням від технічних вимог, 80-85% не відповідають вимогам безпеки та ергономіки, кожний четвертий зразок має коефіцієнт готовності нижче технічних вимог на виготовлення. Питома вага відмов через провину заводів-виробників становить 60 %. До 60 % відмов машин настають через виробничі дефекти і на їх усунення витрачається від 2 до 30 діб [1].

Всі відмови виробу пов'язані з технологією, оскільки саме вона визначає рівень якості та всі властивості, отримані в процесі виготовлення деталей і складання вузлів. Технологічний процес виготовлення, складання та контролю виробу повинен з найменшими витратами часу і засобів забезпечити необхідний рівень якості продукції, зокрема і надійність. Проте зв'язок параметрів технологічного процесу з надійністю готового виробу складний (рис. 1) і, крім того, вимоги надійності, як правило, вступають в протиріччя з продуктивністю оброблення й технологічною собівартістю [2].

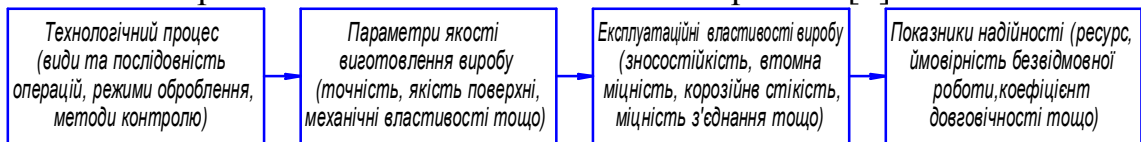


Рис. 1. Схема залежності показників надійності від рівня технологічного процесу

Як свідчить досвід експлуатації машин і механізмів, для зменшення періоду припрацювання виробів необхідно технологічний мікрорельєф наближати до експлуатаційного (рис. 2). При цьому слід шукати раціональне поєднання між здатністю сприймати навантаження та розмірами й формою «оливних кишень». Доцільно на викінчувальних операціях технологічних процесів надавати плосковершинну форму мікронерівностям, що сприяє умовам формування плівки змащувального матеріалу, створенню сприятливих умов для пружного контакту поверхонь, попередженню перегріву у зоні контакту та зміні в'язкості мастила, і загалом для забезпечення надійності.

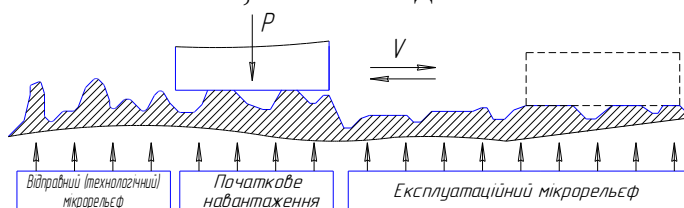


Рис. 2. Схема перетворення технологічного мікрорельєфу в експлуатаційний



На практиці для забезпечення надійності виробів, як правило, аналізують і досліджують основні параметри якості поверхні у взаємозв'язку із експлуатаційними властивостями деталей машин і приладів, які вони визначають. Нормування геометричних і фізичних (фізико-механічних) параметрів якості поверхні — один з важливих і відповідальних етапів проектування машин і приладів, пов'язаний з вирішенням складних завдань. Ця складність обумовлена, з одного боку, багатофакторністю залежностей і зв'язків службових властивостей деталей з якістю їх поверхонь і їх недостатньою вивченістю, з іншої — недостатньою досконалістю способів фінішної обробки, заснованих на різанні матеріалів.

Тому, на сучасному етапі розвитку технології виготовлення виробів, як-от, циліндрових втулок бурових pomp, отримання оптимального технологічно-експлуатаційного мікрорельєфу, на нашу думку, можливе шляхом вдосконалення відомих і створення нових технологій, зокрема, розробленого у «Львівській політехніці» методу вібраційно-відцентрового зміцнення [3], які органічно поєднуючи в собі високий рівень енергії деформування із значною продуктивністю, спроможні вирішувати завдання якісного забезпечення бажаних експлуатаційних показників.

Важливе значення при цьому має контроль як параметрів технологічного процесу, так і експлуатаційних характеристик виробів. Особлива увага приділяється методам безапаратного контролю, зокрема, контролю технологічного процесу, оскільки апаратний контроль достатньо складний, трудомісткий і вартісний. Труднощі апаратного контролю пов'язані також з недостатньою забезпеченістю багатьох підприємств відповідними приладами.

Суть методу контролю технологічного процесу полягає в тому, що контролюється не мікрогеометрія поверхні та фізико-механічні параметри поверхневого шару, а технологічний процес, всі умови та режим обробки контрольованої поверхні.

Контроль технологічного процесу ефективний для методів викінчувального оброблення ППД при формуванні регулярного або частково регулярного мікрорельєфу поверхні.

Достатня лабораторна база для дослідницького відпрацювання викінчувальних операцій технологічних процесів виготовлення виробів, що використовують методи обробки тиском, висока виробничо-технологічна дисципліна, наявність кваліфікованого персоналу створюють передумови для розроблення нового прогресивного методу контролю, а саме контроль характеристик надійності виробів, як-от: показників для оцінки безвідмовності та довговічності деталей і машин.

При проведенні досліджень циліндрові втулки бурових pomp НБ-32, як одні з найнавантажениших деталей, що працюють в умовах абразивного зношування, обробляли вібраційно-відцентровим зміцненням на вібр машині об'ємного оброблення, адаптованої для реалізації методу ППД деталей машин форми тіл обертання [1, 4]. Особливістю вібраційно-відцентрового зміцнення є можливість формування твёрдосплавного покриття на виконавчій поверхні виробу.



Згідно технічних вимог матеріал циліндрових втулок - сталь 70 ГОСТ 1050-74. З метою зменшення собівартості виготовлення втулок було замінено матеріал на сталь 20 ГОСТ 1050-74.

Після оброблення зміцнені втулки із сталі 20 скеровувалися на бурову для оцінки їх працездатності порівняно із оригінальними шліфованими та термозміцненими втулками із сталі 70.

Критерієм працездатності служило середнє напрацювання на відмову  $T_{cp.}$ , напрацювання до відмови  $T_0$ , як основні показники безвідмовності виробу. На підставі результатів випробувань складено відповідний акт.

Аналіз результатів випробувань дозволив зробити такі висновки. Застосування вібраційно-відцентрового зміцнення у технологічному процесі виготовлення втулок циліндрових бурових pomp НБ-32 дозволило при збереженні вимог нормативної документації забезпечити експлуатаційний ресурс не менший, ніж у базових втулок, виготовлених із сталі 70 ГОСТ 1050-74, зокрема, під час проведених випробувань ресурс базових втулок із сталі 70 - 420 год, віброзміцнених втулок із сталі 20 - 752 год. Крім цього, використання вібраційно-відцентрового зміцнення сприяло зменшенню загальної працездатності механічного оброблення та собівартості виготовлення виробу.

Оскільки вирішення проблеми надійності машин – це істотний резерв підвищення ефективності виробництва, продуктивності праці та конкурентоздатності деталей, то подальше розроблення та вдосконалення методу контролю характеристик надійності виробів має пріоритетне значення у розвитку сучасного машинобудування.

### **Література:**

1. Широков В.В., Кусий Я.М., Афтаназів І.С., Боровець В.М., Кук А.М. Розроблення технологічного оснащення для покращення експлуатаційних характеристик деталей нафтогазовидобувного обладнання. / Зб.: "Ефективність реалізації наукового, ресурсного і промислового потенціала в сучасних умовах". - Матеріали Десятої Ювілейної міжнародної Промислової конференції. – 18-22 лютого 2010 г., м. Славське, Карпати. – К.: - УІЦ «Наука. Техніка. Технологія» - 2010.- С. 243 – 246.
2. Проников А.С. Надійність машин.- М.: Машинобудування, 1978. - 592 с.
3. Кусий Я.М. "Технологічне забезпечення фізико-механічних параметрів поверхневих шарів металевих довгомірних циліндричних деталей вібраційно-відцентровим зміцненням": Дис... канд. техн. наук: 05.02.08. – Львів, 2002. – 260 с.
4. Кусий Я.М., Василів Х.Б., Широков О.В., Литвиняк Я.М., Топільницький В.Г. Вплив вібраційно-відцентрового зміцнення на формування мікрорельєфу втулок бурових pomp. / Зб.: "Ефективність реалізації наукового, ресурсного і промислового потенціала в сучасних умовах". - Матеріали Десятої Ювілейної міжнародної Промислової конференції. – 18-22 лютого 2010 г., м. Славське, Карпати. – К.: - УІЦ «Наука. Техніка. Технологія» - 2010.- С. 246 — 249.