

3. *Проведение сравнительных испытаний пламенно-ионизационного и оптико-адсорбционного газоанализаторов для определения содержания углеводов в отработавших газах ДВС.* М.Н. Худолий, Киев 1989 г. (№ гос. Регистрации Jagon T.W. SAE Paper, №660404)

4. *Орлин А.С.* Теория поршневых и комбинированных двигателей. - М.: Машиностроение, 1983 – 136 с.
УДК 621.797 (088.8)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ РОЗДАЧЕЮ З ЛОКАЛЬНИМ НАГРІВАННЯМ ЗА РАХУНОК СИЛ ТЕРТЯ

Голяк О.Л., кандидат технічних наук
Сопоцько Ю.О.
Дементєєв О. В.

Постановка проблеми. В сучасних умовах відновлення деталей машин, енергетичні витрати є одним з основних показників ефективності технологічного процесу. Одною з енергозберігаючих технологій є відновлення деталей роздачею з локальним нагріванням за рахунок сил тертя [1]. За даною технологією механічна енергія, яка підводиться до інструменту перетворюється в теплову безпосередньо в місці контакту з деталлю. Це забезпечує локальне нагрівання металу до температури пластичної деформації, а осьове зусилля дорна роздає деталь у діаметральному напрямку.

Локальне виділення теплоти в місці контакту дорна і деталі визначає наперед високі енергетичні характеристики процесу. Витрати енергії і потужності в кілька разів менші, ніж при нагріванні деталей у печах опору або струмом високої частоти. Визначення основних параметрів процесу роздачі валів з нагріванням за рахунок сил тертя дозволить використовувати отримані дані при проектуванні технологічних процесів відновлення деталей та виборі необхідного обладнання.

Аналіз останніх досліджень та постановка завдання. Проведенні раніше дослідження даного способу обмежені застосуванням його для відновлення хрестовин карданних передач [2], у яких конструктивно передбачені внутрішні отвори для змащення. Залишається невивченим застосування даного способу для відновлення суцільних кінцевих ділянок валів, коли необхідно попередньо виготовляти технологічний отвір, а також значення основних технологічних параметрів процесу таких, як осьове зусилля подачі дорна, та величина крутного моменту необхідного для нагрівання деталі та її роздавання.

Викладення основного матеріалу. При відновленні деталей суцільного перетину необхідно виготовляти технологічні отвори для інструменту (дорну), який нагріває деталь та збільшує її зовнішній діаметр. Після роздавання у валах залишаються отвори, розміри яких задаються в залежності від навантаження на деталь. Утворені отвори практично не впливають на міцність деталі, якщо співвідношення внутрішнього та зовнішнього діаметрів знаходиться в межах 0,3...0,5 [3].

Метою дослідження було визначення залежності крутного моменту та зусилля роздавання від співвідношення діаметрів технологічного отвору та інструменту (дорну) та їх вплив на час роздавання.

При відновленні деталей за даним способом основні енергетичні параметри процесу визначаються моментом тертя, що діє на елементарній кільцевій площадці поверхні контакту деталь – інструмент (рис1.).

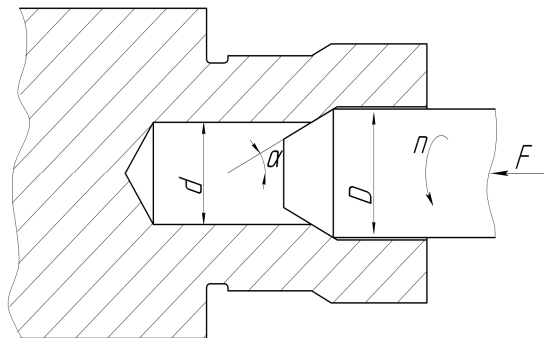


Рис. 1. Схема взаємодії конічного дорна з валом при роздаванні тертям:
 D – діаметр дорна, d – діаметр отвору вала, α – кут роздачі,
 F – осьове зусилля при роздачі, n – частота обертання дорну.

Механічна енергія, що витрачається на подолання сил тертя між інструментом і відновлюваною деталлю, трансформується в тепло на елементарних поверхнях фактичного контакту. В наслідок локалізації тепловиділення в зоні контакту інструмент – деталь спостерігається від’ємний градієнт температур, направлений по нормалі від внутрішнього теплогенеруючого шару до периферійних ділянок матеріалу відновлюваного валу. За рахунок високої теплопровідності сталі спостерігається швидке вирівнювання температури по перетину деталі. Зміна температури призводить до зниження міцності і підвищення пластичності матеріалу. Завдяки цьому інструмент під дією осевого зусилля заглиблюється в отвір і роздає деталь (збільшує зовнішній діаметр до заданих розмірів).

Кількість енергії, що виділяється в процесі роздачі, залежить від частоти обертання n дорну, осевого зусилля F , що прикладається, діаметру технологічного отвору d і діаметру інструменту D . (рис.1). У проведених раніше дослідженнях [4] рекомендується вибирати частоту обертання n з наступних співвідношень: для деталей з чорних металів $V \approx 1 \dots 2$ м/с; для кольорових металів $V \approx 2$ м/с. Виходячи з цього визначення основних параметрів процесу відновлення деталей роздачею проводилося на постійній швидкості обертання рівної 2000 мін^{-1} і діаметрі дорну 8мм. Розміри технологічних отворів у валах змінювалися від 6,2 до 6,9 мм, а осеве зусилля на дорн від 2 до 8кН. Дослідження проводилися на експериментальній установці [5] для відновлення ділянок валів роздачею з локальним нагріванням за рахунок сил тертя. Апаратура установки забезпечує змінення в широкому діапазоні осевого навантаження на дорн, вимірювання температури нагріву в різних ділянках деталі, а також виміри зміни в часі моменту тертя.

Проведенні дослідження при співвідношенні $D/d = 1,23$ та осевому зусиллі на дорн $F = 8$ кН показали, що нагрів деталі відбувався за 5 секунд (рис.2, крива 1), а максимальний крутний момент досягав 25 Нм та зменшувався до 10Нм при сталому процесі. Час роздавання складав 31сек. При зниженні зусилля подачі до $F = 6$ кН, спостерігалось незначне зменшення максимального та сталого крутних моментів до 23 Нм і 8,2 Нм відповідно (рис.2, крива2). Зменшення зусилля подачі дорна привело до збільшення часу роздавання деталі до 37 сек.

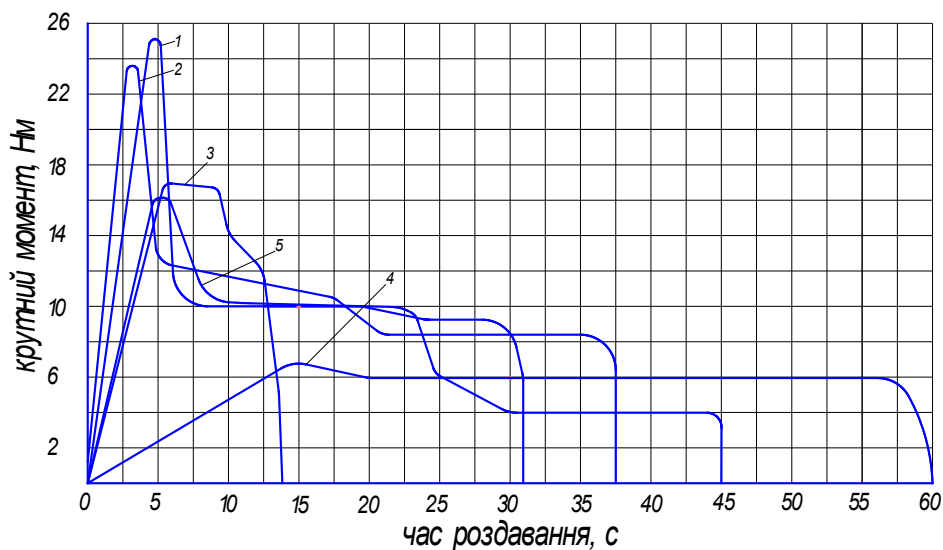


Рис.2. Зміна крутного моменту від часу роздавання.

- 1 – діаметр технологічного отвору 6,5мм зусилля роздавання 8кН
- 2 – діаметр технологічного отвору 6,5мм зусилля роздавання 6кН
- 3 – діаметр технологічного отвору 6,9 мм зусилля роздавання 4кН
- 4 – діаметр технологічного отвору 6,9 мм зусилля роздавання 2кН
- 5 – діаметр технологічного отвору 6,2 мм зусилля роздавання 6кН

При співвідношенні $D/d = 1,16$ ($F = 4$ кН), відбувалося швидке нагрівання металу в контактній зоні деталь - інструмент до температури $860 - 900^{\circ}\text{C}$. При цьому зовнішня поверхня деталі прогрівалася лише на $150 - 200^{\circ}\text{C}$, тому роздачі деталі не відбувалося. Це пов'язано з тим, що дорн переміщував розігрітий метал в зоні контакту вздовж технологічного отвору (рис.2, крива 3). В даному випадку швидкість нагрівання внутрішнього об'єму металу була вище швидкості теплопередачі, що не забезпечувало нагрівання всього перетину деталі. Для більшого прогрівання деталі було зменшене зусилля подачі дорна до 2кН (рис.3, крива 4), це дозволило досягти

рівномірного нагріву деталі та її роздавання. Збільшення діаметру деталі було досягнуто за рахунок зменшення зусилля подачі дорна та збільшення часу до 60 сек. При співвідношенні $D/d = 1,29$ та зусиллі подачі дорну 6кН спостерігалось зростання часу роздавання в 1,2...1,5 рази (рис.2, крива 5). Це пояснюється збільшенням розмірів кільцевій площадки поверхні тертя деталь – інструмент та, відповідно, збільшенням енерговитрат на її нагрівання.

Висновки.1. При співвідношенні діаметра інструменту D до діаметру технологічного отвору d в межах $D/d \leq 1,16$ та осьовому зусиллі подачі $F \geq 4$ кН відбувається швидке нагрівання внутрішнього об'єму металу та його переміщення вздовж осі відновлювального валу. В цьому випадку роздавання деталі не відбувається. 2.Співвідношення $D/d = 1,2$ є оптимальним, та забезпечує найменший час роздавання. При співвідношенні $D/d \geq 1,29$ спостерігається зростання часу роздачі в 1,2..1,5 рази.

Література

1. В.Е. Канарчук, А.Д. Чигринец, О.Л. Голяк., П.М. Шоцький. Технологія та обладнання для відновлення автомобільних деталей. К. 1993. – 480 с.
2. В.Д.Войтюк . Восстановление крестовин автотракторных карданных шарниров термопластической деформацией. Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н. наук. К. 1991.с. 28.
3. П.И. Орлов. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. М.:Машиностроение, 1988,-560с.
4. В.К. Лебедев, И.А.Черненко, Р. Михальски и др.; Сварка трением: Справочник.- Л.:Машиностроение.Ленингр. отд-ние, 1987.-23бс.
5. О.Л Голяк. О.В. Дементеев. Підвищення ефективності відновлення автомобільних деталей типу валів пластичним деформуванням. Вісник національного транспортного університету. № 10.- К.: НТУ, 2005. С. 57-63.

УДК 339.543

МИТНА ЛОГІСТИКА: СЬОГОДЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Гужевська Л.А., кандидат технічних наук

Постановка проблеми у загальному вигляді. Розвиток логістики та розширення функціональних областей її застосування призводить до розширення сфер її діяльності. Ріст зовнішньоекономічних операцій, розширення транспортно-складської інфраструктури зумовили виділення у окремий напрямок митної логістики. Але на сьогодні немає чіткого визначення митної логістики, а також не сформовані її задачі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові джерела і публікації по темі митної логістики майже відсутні. Із авторів, що намагалися внести свій внесок у розвиток цього напрямку можна виділити Д.В. Стаханова, В.Н. Стаханова [1], І.Г. Смірнова [2,3], Н.Н. Коцан [4], Н.В. Пономарьову [5]. Нажаль, усі публікації носять дещо абстрактний характер і як правило описують митні процедури, митні режими надаючи їм більш узагальнюючі назви. «Логістична діяльність» [2, 3] також використовується у контексті, як самостійна, хоча у такому випадку має бути вказано об'єкт її застосування. Слід зазначити, що митна логістика не може мати структуру. Як і звичайна логістика, вона може мати певну класифікацію та задачі, що вона вирішує, і які є визначальними у обґрунтуванні необхідності її існування. Визначення «регіональної структури митної логістики» [2, 3] доцільно було б замінити на регіональну структуру митних систем. «Митна переробка вантажів» [2, 3, 5] вживається у контексті митних операцій, хоча у Митному кодексі є чітке визначення останніх [6, 7]. Крім того, якщо розглядати роботу підрозділів митної служби, то це скоріше надання послуг, а не виробництво, тому коректніше було б скористатися терміном «митна обробка вантажів». Вислів «логістична функція митної діяльності» [2, 3, 5] взагалі не зрозумілий. Адже існують класичні логістичні функції: базисні, ключові і підтримуючі [9, 10]. І діяльність митних органів можна розглянути з цієї точки зору, а ніяк не навпаки. Широко застосовується термін «логістизація» [2, 3], який передбачає застосування логістичних методів до певних процесів чи дій. Але які саме методи і де їх застосовувати – не вказано. Напевно, автор має на увазі більш вузьку категорію - оптимізацію. «Митна діяльність транспортно-логістичних компаній» [5] взагалі не має змісту. Адже митна – це