

ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СПАДКОВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ОСНОВІ СИНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ

Дядюра К. О., доцент, Юнак А. С., аспірант,

Максименко І. О., студентка, СумДУ, м. Суми

Рівень розвитку енергетики має вирішальний вплив на стан економіки в державі. Забезпечення виконання Енергетичної стратегії України на період до 2030 року пов'язане із зниженням енергоємності продукції за рахунок розробки та впровадження прогресивних енергозберігаючих технологій та обладнання, підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів, оптимізації структури споживання, збільшення використання альтернативних видів палива, в тому числі вторинних енергоресурсів.

Запровадження національних енергетичних проектів базується на проведенні нової технічної політики, спрямованої на створення повнофункціональних систем машин, забезпечення модульності, багатоопераційності, заощадження ресурсів, застосування нових матеріалів і покриттів, енергонасиченості, високих та надвисоких швидкостей, технологій з гранично допустимим тиском, обертами, навантаженням, паралельного виконання основних і допоміжних функцій, ергономічності, високої автоматизації техніки, використання інформаційних технологій, мехатронних систем, систем управління якістю, уніфікації елементної бази, орієнтації на міжнародні стандарти та інше підвищення енергоефективності та зменшення споживання енергоресурсів.

Розвиток сучасного енергетичного машинобудування тісно пов'язаний з постійним підвищенням вимог до якості виготовленого обладнання. Надійність обладнання - один з основних показників якості процесу експлуатації. Сучасний етап розвитку теорії надійності характеризується зближенням з дослідженнями, що мають фізико-хімічний характер і належать до суміжних наук, зокрема, до таких, як термодинаміка і теорія міцності.

Враховуючи високу питому вагу методів механічної обробки різанням (більше 30%) у машинобудуванні, одним з основних показників якості і надійності деталей обладнання є параметри стану поверхневого шару. Саме від властивостей поверхневого шару безпосередньо залежать майбутні експлуатаційні характеристики машин. Проблема, пов'язана з необхідністю керування процесом механічної обробки для отримання необхідних якісних характеристик деталей, завжди залишається актуальною для будь-якого машинобудівного обладнання. При керуванні процесом механічної обробки необхідно вирішувати складне завдання оптимізації, що враховує фізичні процеси, які виникають при виготовленні матеріалу і заготовки у процесі різання та експлуатації деталі при виконанні функціонального призначення машини (обладнання). Більшість досліджень закономірностей формування поверхневого шару присвячена параметрам шорсткості поверхні. Питанням комплексного формування фізико-механічних характеристик поверхневого шару, залишкової напруги і наклепу на сьогодні приділяється недостатньо уваги. У більшості випадків за кожною відмовою в експлуатації стоїть реальна виробничо-технологічна причина, закладена при створенні виробу, отже, виникнення ненадійності носить спадкоємний характер. Недоліки, що вносяться у продукцію при її створенні, визначають її експлуатацію і можливі несправності.

Метою даної роботи є зниження негативної технологічної спадковості процесів механічної обробки різанням деталей енергетичного обладнання.

Вивчення технологій механічної обробки різанням зазвичай обмежується рамками окремих операцій. Однією з основних її характеристик є невизначеність процесів. Проте при використанні високоінтенсивних дій потоками енергії і речовини необхідно усебічно досліджувати точність і фізико-механічні властивості, враховуючи дію технологічно-експлуатаційної спадковості. Це означає, що виробництво заготовок, усі операції і їх технологічні переходи, а також стадії експлуатації слід розглядати як відкриту систему взаємозв'язків, оскільки характеристики оброблених поверхонь

формується усім комплексом технологічних дій і змінюються в процесі експлуатації деталі. Для кращого контролю над процесом організації виготовлення і експлуатацією виробів необхідно провести більш ґрунтовне дослідження їх взаємозв'язків. Застосування синергетичного підходу, на нашу думку, в даному випадку є коректне і важливе для розуміння фізичної природи відмов і ролі етапів створення виробів у процесах формування рівня надійності.

Недоліки, що вносяться у виріб при його створенні, визначають його експлуатацію і можливі несправності. Сумарна невизначеність по надійності (ентропія), накопичена при створенні виробу, тобто сума невизначеностей, закладених при проектуванні, і тих, що виникли на стадії виробництва, проходить протягом експлуатації латентний період і у певний момент часу досягає свого критичного значення, в сумі з експлуатаційною невизначеністю, що і призводить до виникнення відмов. Напрямок процесів виникнення відмов у процесі роботи виробу, відповідно до другого закону термодинаміки, вказує на зростання ентропії системи. Ентропія оцінюється рівнем дефектності на етапах створення продукції або в процесі технологічних операцій (переходів). Саме підсистема механічної обробки визначає заходи, що знижують рівень ентропії.

У цій роботі пропонується структурна модель керування процесом механічної обробки різанням, яка дає можливість отримати необхідні зв'язки між параметрами стану поверхневого шару та вхідними й функціональними параметрами процесу експлуатації за рахунок обґрунтування оптимального рівня параметрів обробки, що забезпечують максимальну продуктивність або мінімальну собівартість. На базі структурної моделі пропонується математична модель формування залишкових напружень від дії силового, температурного факторів та структурно-фазових перетворень у поверхневому шарі деталі.