

Ю.О. Денисенко, к.т.н.,  
В.О. Залога, д.т.н., проф.,  
І.Е. Іваненко, студ.,  
Сумський державний університет

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ВІДМОВ ІНСТРУМЕНТУ

Підвищення ефективності процесів механічної обробки деталей, є актуальним питанням для вітчизняних машинобудівних виробництв. Важливу роль у забезпеченні високої ефективності механічної обробки деталей (надійне забезпечення вимог креслень виробів, висока продуктивність, мала собівартість тощо) відіграють процеси впровадження методів раціонального використання надійного різального інструменту.

Питання працездатності різального інструменту при механічній обробці широко розглянуті, зокрема у роботах Верещаки А.С., Мироненка Є.В., Калініченка В.В., Гузенка Д.Є. Одним із факторів, що спричиняють негативний вплив на працездатність різців, продуктивність та енергоефективність обробки при чорновому точінні автори [1–3] зазначають значні втрати часу на заміну різального інструменту/пластини, що зумовлені невисокою стійкістю та відносно високим відсотком раптових відмов різців і відтак спричиняють значні втрати електроенергії при роботі електродвигуна привода головного руху верстата на холостому ході. В той же час широке впровадження стандарту ДСТУ EN ISO 9001:2018 вимагає, у тому числі, й впровадження системи оцінювання ризиків на підприємстві. Під оцінкою ризиків мається на увазі виявлення виникаючих в процесі оброблення можливих небезпек, а також визначення величини і значущості цих ризиків. Треба мати на увазі, що оцінювання ризиків є одним з найбільш ефективних превентивних заходів, тому що при оцінюванні ризиків враховуються не тільки несприятливих наслідків, пов'язаних, наприклад, з відмовами інструментів, що сталися раніше, але і ті можливі відмови, які поки що не викликали, тобто прогнозні. Відомо, що руйнуванню можуть підлягати (в залежності від конструкції інструменту та процесу оброблення) наступні елементи інструменту: ріжучий клин по перетину (сколювання) або

його відносно невеликі ділянки (викришування різальної кромки), різальна пластинка, зуб або вся робоча частина цілісного інструменту, калібруюча або напрямна частини; паяні з'єднання або елементи механічного кріплення пластинки; державка або корпус біля задньої поверхні під пластинкою (деформація опорної зони); деформація державки різця, наприклад, при розточуванні й інших. В ході роботи були виявлені найбільш поширені види відмов на прикладі твердосплавних різців з причини руйнування: різальної частини-сколювання та викришування, у т.ч. і за рахунок утворення термічних тріщин; локальної пластичної деформації різальної кромки як в сторону задньої, так і в сторону передньої поверхонь тощо. Оцінювання ризиків, пов'язаних з цими відмовами, пропонується проводити в два етапи. Перший етап – базове (первинне) оцінювання ризику проводиться на основі баз даних процесів обробки, а також даних про враховані відмови. Другий етап – уточнене оцінювання ризику проводиться тільки на тій операції, що розглядається, з врахуванням оброблюваного і інструментального матеріалів, геометричних параметрів інструменту та режимів різання. Розрахунок величини ризику, на відміну від існуючого методу, запропоновано проводити з врахуванням ймовірності виникнення подій за формулою:

$$P = B \cdot P \cdot Vp,$$

де  $B$  – важливість потенційної небезпеки;  $P$  – схильність небезпеки;  $Vp$  – ймовірність небезпеки.

Такий підхід дозволяє, не чекаючи інцидентів, виявляти (ідентифікувати) можливі небезпеки відмов інструменту, оцінювати ризики проявлення цих небезпек, вести їх розрахунок, і, нарешті, на основі оцінювання приймати оперативні рішення та розробляти плани щодо зниження або усунення ризиків, що може бути використано для: технологічної підготовки виробництва.