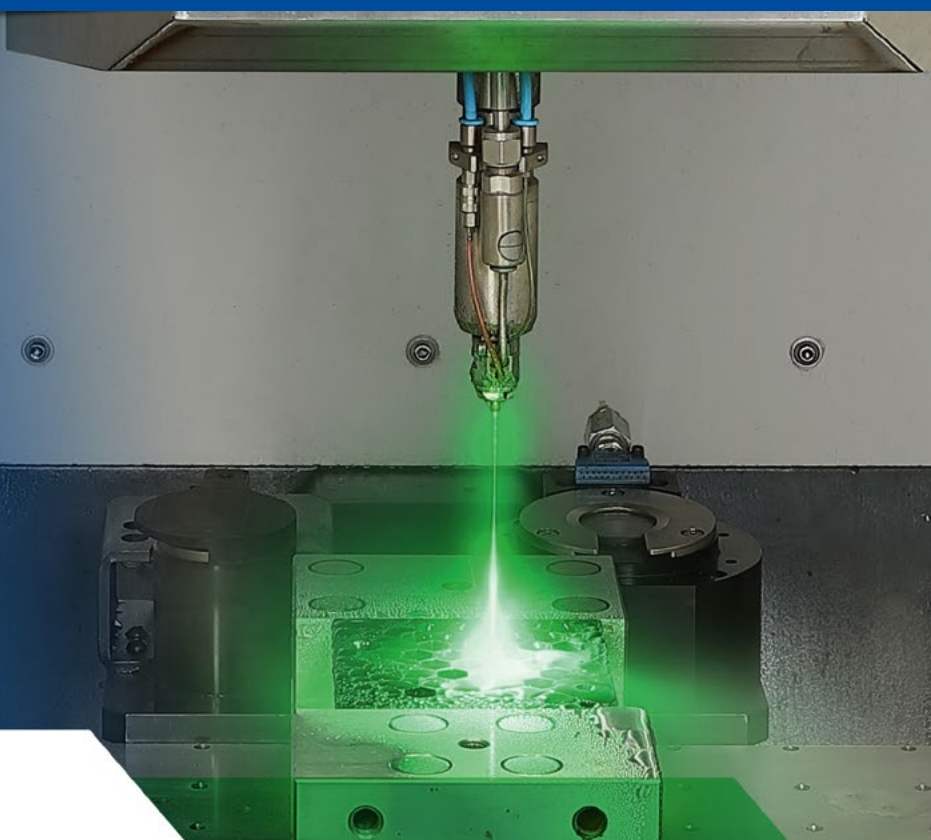




Ексклюзивний дистриб'ютор
DN SOLUTIONS в Україні —
компанія «ВаріТек»

ВаріТек



Лазерно-водоструминна обробка:

НОВИЙ РІВЕНЬ ПРЕЦИЗІЙНОГО РІЗАННЯ ВІД DN SOLUTIONS



Сучасне машинобудування дедалі частіше стикається із завданнями, де традиційні технології обробки працюють вже на межі своїх можливостей. Високоміцні сплави, кераміка, композити, мікрообробка виробів складної форми — усе це вимагає одночасно високої точності, мінімального термічного впливу та стабільності процесу.

Відповіддю на ці виклики стала лазерно-водоструминна обробка (Laser Waterjet), реалізована у верстаті FM 600/LW від DN Solutions, — рішення, у якому водяний струмінь використовується як оптичний хвилевід для стабілізації та спрямування лазерного променя.

↶ Верстат DN Solutions FM 600/LW

Суть технології: контроль тепловкладення без втрати продуктивності

На відміну від класичної лазерної обробки, де тепловий вплив часто обмежує якість, у технології Laser Waterjet лазерний промінь формується всередині водяного струменя.

Це дає одразу кілька ключових ефектів:

- Постійне охолодження зони обробки → мінімальна зона термічного впливу.
- Колімація та висока просторова стабільність лазерного променя → відсутність конусності різі.
- Відсутність потреби в динамічному фокусуванні.
- Чистий різ без грата та напливів, мікротріщин і ознак перегріву.

Фактично, водяний струмінь забезпечує стабілізацію параметрів процесу обробки, усуваючи головний недолік лазера — неконтрольоване тепловкладення.

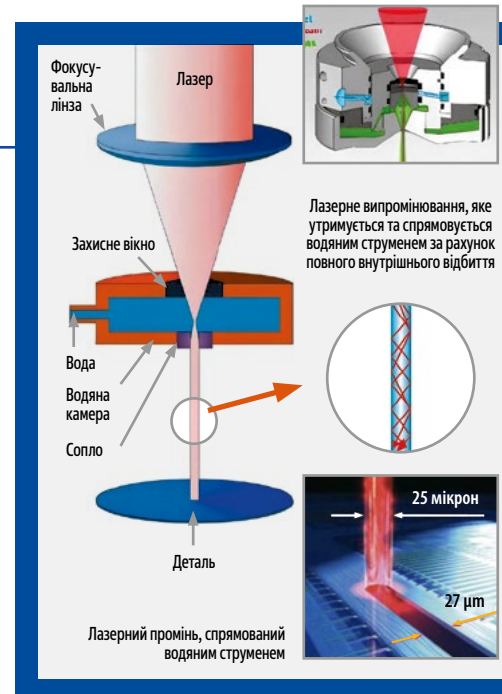
Чому це важливо: технологічні переваги над традиційними методами

У класичному лазерному різанні ключовим стримувальним фактором є розбіжність променя, що призводить до зниження густини енергії та точності обробки, а також до обмеження робочої дистанції.

Технологія лазерно-водоструминної обробки мінімізує обмеження, притаманні традиційним методам обробки. Вона характеризується:

- точністю позиціонування та обробки до ± 1 мкм, що забезпечується квазіпаралельним лазерним променем;
- практично нульовою зоною термічного впливу → стабільними показниками шорсткості та відсутністю структурних дефектів;
- можливістю обробки деталей зі складною просторовою конфігурацією;
- ефективною обробкою крихких, композиційних і функціонально-градієнтних матеріалів;
- мінімальним зносом інструменту → зниженням експлуатаційних витрат.

➔ Завдяки колімації лазерного променя у водяному струмені забезпечується паралельність стінок різі по всій товщині матеріалу



FM 600/LW: платформа для прецизійного виробництва

Верстат FM 600/LW є мехатронною системою, оптимізованою для стабільної роботи в умовах високих динамічних і термічних навантажень. До його складу входять:

- лінійні електродвигуни прямого приводу → висока швидкодія, відсутність люфтів і підвищена точність позиціонування;
- станина з мінерального литва → ефективне демпфування коливань, низька теплопровідність і висока термостабільність;
- **високоточна система зворотного зв'язку (лінійні енкодери)** → прецизійний контроль положення та стабільна повторюваність обробки.

Такі конструктивні особливості забезпечують не лише високу точність, але й гарантовану відтворюваність результатів обробки, що є критично важливим для серійного та прецизійного виробництва.

Інтелектуальне керування та САМ-підтримка

Реалізація потенціалу технології лазерно-водоструминної обробки забезпечується завдяки інтеграції системи керування та виконавчих компонентів.

Система числового програмного керування на базі SIEMENS SINUMERIK ONE забезпечує:

- наскрізну цифрову інтеграцію: від підготовки керівних програм до їх виконання;
- повноцінну 3D-симуляцію з верифікацією траєкторій та «контролем зіткнень»;
- високопродуктивну обробку даних у режимі реального часу.

Спеціалізована САМ-система для Laser Waterjet:

- генерує оптимізовані траєкторії обробки (спіральні, зигзагоподібні, адаптивні патерни);
- підтримує режими мікрообробки (зокрема, формування отворів діаметром < 1 мм);
- враховує фізичні особливості лазерно-водоструминної обробки (гідродинамічна стабілізація променя, тепловідвід, кінематика струменя).

Результатом є стабільна генерація керуючих траєкторій навіть для деталей складної форми без необхідності ручної корекції параметрів процесу.

Найширший спектр конструкційних матеріалів

Технологія лазерно-водоструминної обробки демонструє високу ефективність для широкого спектра конструкційних матеріалів, зокрема:

- тугоплавких металів і жароміцних сплавів на основі нікелю та титану;
- технічної кераміки (Al₂O₃, Si₃N₄, SiC);
- композитів (CFRP, CMC);
- напівпровідників (Si, GaAs та ін.);
- надтвердих матеріалів, зокрема полікристалічних алмазів.



Метали та сплави

Al, Fe, Au, Ag, Cu, CuBe, Mg, W, WC, CuW, Mb, Ni, Ti, Co, Cr



Напівпровідникові матеріали

Si, Ge, SiC, GaAs, InP, GaP, CdTe, SiGe



Керамічні та надтверді інструментальні матеріали

AlN, Al₂O₃, Si₃N₄, AlTiC, LTCC, ZrO₂, CBN, PCD



Синтетичні алмазні матеріали

ND, PCD, SCD, CVD, HPHT



Неметалеві конструкційні матеріали

CMC, SiC, CFRP



Полімерні матеріали

чорного та темного кольору

Не підлягають обробці: прозорі або світлі пластики, скло, деревина, папір, текстиль.

Ключові сфери застосування:

- аерокосмічна галузь — формування охолоджувальних отворів у турбінних лопатках, обробка жароміцних сплавів;
- інструментальне виробництво — виготовлення складнопрофільного різального інструменту;
- мікрообробка — виконання прецизійних отворів і високоточних елементів;
- медична техніка — виробництво стентів і мікромеханічних компонентів;
- напівпровідникова промисловість — різання, скрайбінг і розділення пластин.



Аерокосмічна галузь:

обробка деталей вузлів турбін авіаційних двигунів (лопаток, елементів соплових апаратів); свердління отворів у дифузорах із жароміцних сплавів із теплозахисним покриттям



Інструментальне виробництво:

виготовлення змінних пластин і складнопрофільного різального інструменту; свердління отворів мінімальним діаметром від 2,6 мм



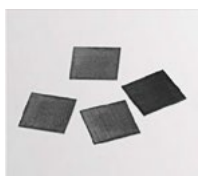
Мікрообробка:

виготовлення високоточних деталей (зокрема, фільтр/спінерет); різання матеріалів товщиною до 4 мм (нержавіюча сталь, швидкість ~7 мм/хв)



Природні алмази:

розпилювання та огранка природних алмазів (близько 3,2 карата за ~3 години)



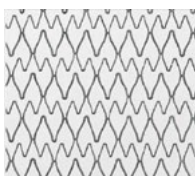
Синтетичні алмази:

різання CVD-алмазів



Годинникова промисловість:

обробка високоточних компонентів із латуні (наприклад, мостів турбійона) товщиною до 3 мм (швидкість ~12 мм/хв)



Медична техніка:

мікрорізка заготовок стентів із тонкостінних трубок із біосумісних сплавів; різання матеріалу товщиною ~0,2 мм (швидкість до ~300 мм/хв)



Напівпровідникова промисловість:

різання та розділення пластин, зокрема з SiC; товщина до 10 мм (швидкість ~26 мм/хв)

Практичний ефект: стабільність як фактор конкурентоспроможності


Ключова перевага технології лазерно-водоструминної обробки (Laser Waterjet) полягає не лише в досягненні високих показників точності, а в забезпеченні керованості та відтворюваності технологічного процесу.

Це дозволяє:

- знизити вплив людського фактора на результати обробки;
- мінімізувати рівень технологічного браку;
- забезпечити стабільні параметри якості в серійному виробництві;
- ефективно працювати з матеріалами, для яких традиційні методи характеризуються низькою стабільністю або обмеженою застосовністю.

Лазерно-водоструминна обробка (Laser Waterjet), реалізована в конструкції FM 600/LW DN Solutions, є не просто альтернативним методом різання, а комплексним інженерним рішенням, орієнтованим на сучасні виклики високоточного виробництва.

Умови, де визначальними є мікронні допуски, складні матеріали та жорсткі вимоги до якості поверхні, потребують не лише окремих характеристик — швидкості чи точності, — а їх гарантовано стабільного поєднання.

Саме такі технологічні платформи формують новий стандарт прецизійної обробки, де пріоритетом є контроль процесу, відтворюваність результатів і передбачуваність якості. 

Varitek

+380 56 790-84-21,

+380 56 790-84-22,

+380 67 389-43-80

www.varitec.com.ua

info@varitec.com.ua