

Сучасні тенденції розвитку шліфувальних технологій

ТА ЇХ ВІДОБРАЖЕННЯ У ТЕХНІЧНИХ РІШЕННЯХ E-TECH MACHINERY

Вбудовані вимірювальні системи, автоматизація, цифровий супровід процесів, роботизація та забезпечення стабільності обробки — саме ці рішення, вже реалізовані у шліфувальних верстатах e-tech Machinery, сьогодні формують технологічний порядок денний галузі. GrindingHub 2026 підтвердила: конкурентна перевага виробників шліфувального обладнання визначається вже не окремими технічними характеристиками верстатів, а здатністю запропонувати замовнику комплексне рішення.

GRINDINGHUB 2026: ВІД КОНКУРЕНЦІЇ ВЕРСТАТІВ ДО КОНКУРЕНЦІЇ КОМПЛЕКСНИХ РІШЕНЬ

Якщо раніше головними критеріями надійності та ефективності верстата вважалися жорсткість конструкції, потужність шпинделя та точність напрямних, то сьогодні поряд із цими характеристиками ключове значення набуває можливість інтеграції обладнання в цифрове виробниче середовище підприємства.

Це один із найважливіших висновків технічного звіту «Мережеві технології у шліфуванні: тенденції та технологічні розробки на GrindingHub 2026» (Vernetzte Schleiftechnik: Trends und technologische Entwicklungen auf der GrindingHub 2026), підготовленого Таунцером Цагкіром Дерелі (Tountzer Tsagkir Dereli), M. Sc., науковим співробітником Інституту технологій обробки різанням (ISF) Технічного університету Дортмунда.

Сучасний шліфувальний верстат слід розглядати як сукупність взаємопов'язаних компонентів:

- верстата;
- шліфувального інструмента;
- вимірювальної системи;
- датчиків контролю;
- автоматизації;
- цифрового управління;
- сервісної інфраструктури.

Саме взаємодія цих компонентів забезпечує стійкість технологічного процесу, повторюваність якості та зменшення впливу людського фактора. Архітектура сучасних верстатів e-tech Machinery в багатьох аспектах відповідає цій концепції.

АВТОНОМНІСТЬ ЗАВДЯКИ РОБОТИЗАЦІЇ

Одним із найбільш помітних трендів GrindingHub 2026 стали роботизовані виробничі осередки. Майже всі провідні виробники демонстрували комплекси, що об'єднують верстат, промислового робота, накопичувач деталей і систему автоматичного контролю якості.

Головна ідея полягає не стільки в усуненні оператора, скільки в можливості тривалої безперервної роботи обладнання без постійного втручання людини. Саме такий підхід автор звіту називає переходом до **operator-light manufacturing**.

Сучасні верстати e-tech Machinery мають подібну архітектуру. Як круглошліфувальні, так і плоскошліфувальні верстати можуть оснащатися:

- автоматичними дверима;
- роботизованим завантаженням/розвантаженням;
- накопичувачами деталей;
- автоматичною системою зміни заготовок.

Крім того, можлива інтеграція з промисловими роботами різних виробників. Таким чином, верстат стає частиною цифрового виробництва.

ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА «КЕРУЄ» ПРОЦЕСАМИ

Ще кілька років тому вимірювання деталі було окремою операцією. GrindingHub 2026 показала зовсім інший підхід. Вимірювальна система тепер входить безпосередньо в контур управління процесом.

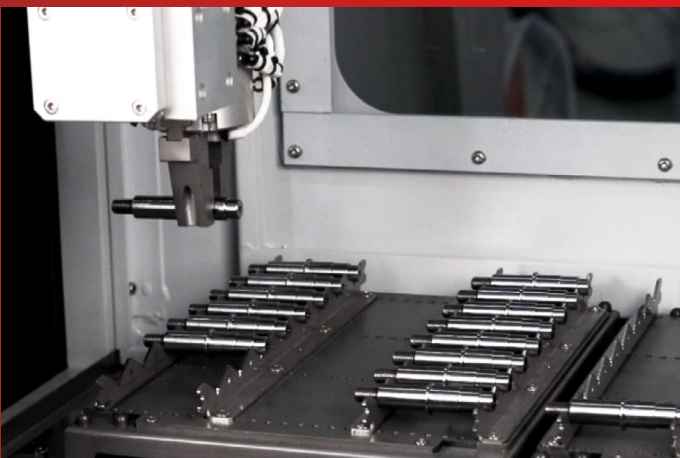
На виставці демонструвалися:

- in-process measurement;
- постпроцесний контроль;
- автоматична корекція траєкторії;
- цифрова реєстрація результатів вимірювання.

Така зворотний зв'язок дозволяє відмовитися від періодичних ручних вимірювань і підтримувати стабільність розмірів безпосередньо під час обробки. Ця концепція реалізована в e-tech Machinery. На верстатах компанії застосовуються вимірювальні системи Marposs і Renishaw, які забезпечують:

- автоматичний контроль діаметра;
- компенсацію відхилень;
- реєстрацію результатів вимірювання;
- передачу інформації в систему управління.

Фактично вимірювальна система тепер є повноцінним учасником технологічного процесу.



Автоматизований роботизований маніпулятор Mini Genie від компанії e-tech Machinery для операцій із завантаження та розвантаження.



На верстатах компанії застосовуються вимірювальні системи Marposs і Renishaw

АВТОМАТИЧНА КОМПЕНСАЦІЯ ЗНОСУ КРУГА ЯК ЕЛЕМЕНТ ЦИФРОВОГО КЕРУВАННЯ

Особливу увагу на GrindingHub приділяли інтелектуальній правці шліфувального круга. Сучасний підхід полягає вже не тільки у відновленні геометрії інструменту.

Правка перетворюється на керований цифровий процес, що включає:

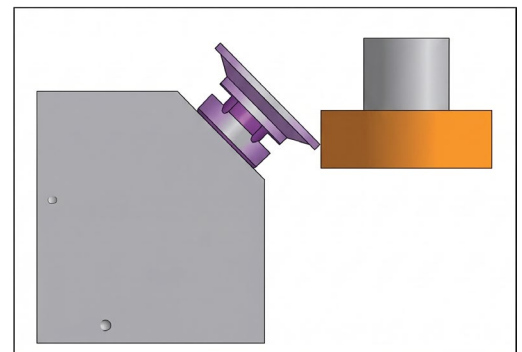
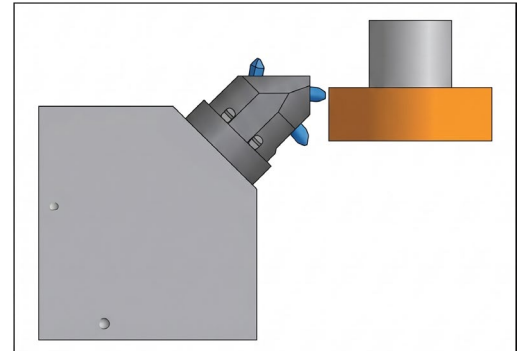
- аналіз стану круга;
- автоматичний вибір моменту правки;
- компенсацію зміни діаметра;
- коригування керуючої програми.

Це дозволяє підтримувати стабільну шорсткість поверхні та розміри деталі під час тривалої безперервної обробки. У верстатах e-tech Machinery реалізовані аналогічні функції:

- автоматичні цикли правки круга;
- компенсація після правки;
- автоматичне зміщення координат;
- збереження геометричної точності інструменту без втручання оператора.

Фактично мова йде вже не про функцію обслуговування інструменту, а про механізм забезпечення стабільності всього технологічного процесу.

Правка шліфувального круга



ВІДКРИТА АРХІТЕКТУРА ЧПК — ОСНОВА ЦИФРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Ще одна тенденція, яка проявилася на GrindingHub, — перехід до відкритих архітектур управління. Майже всі нові виробничі рішення орієнтовані на використання промислових платформ FANUC, Siemens та інших стандартних систем ЧПК, що забезпечують інтеграцію верстатів у цифрове виробниче середовище.

Наприклад, верстати e-tech Machinery можуть оснащуватися стійками FANUC, Siemens, Mitsubishi. У них передбачено інтерфейси для підключення вимірювальних систем і систем виробничого моніторингу, а також можливість інтеграції роботизованих комплексів.

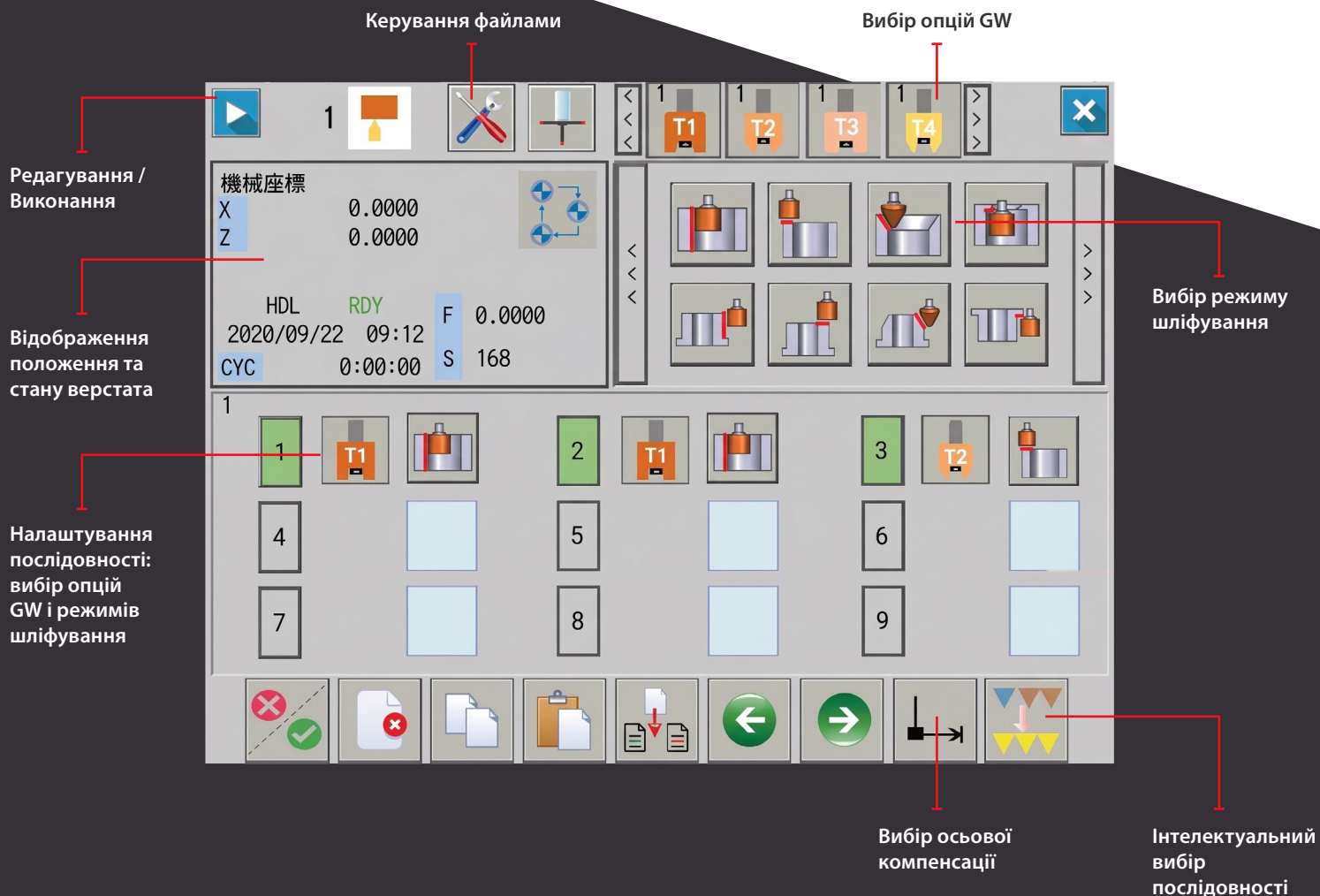


ДІАЛОВОВЕ ПРОГРАМУВАННЯ iGrind ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ВИМОГ ДО КВАЛІФІКАЦІЇ ОПЕРАТОРА

Окремої уваги заслуговує система програмування **iGrind**, розроблена фахівцями e-tech Machinery. На GrindingHub 2026 неодноразово підкреслювалося, що дефіцит кваліфікованих операторів стає одним з головних драйверів автоматизації. Тому інтерфейс системи ЧПК сучасного верстата повинен бути орієнтований не лише на досвідчених спеціалістів, а й на операторів з меншим досвідом роботи. Прикладом такого підходу є система iGrind, розроблена компанією e-tech, яка забезпечує:

- діалогове створення програм;
- графічний опис циклу;
- автоматичне формування керуючих переходів;
- зберігання технологічних шаблонів;
- швидке повторне використання програм.

Комплекс цих рішень дозволяє скоротити час підготовки виробництва, відмовитися від ручного прописування текстових команд для керування верстатом, що зменшує ймовірність помилок.





КОМПАКТНА ВИРОБНИЧА КОМІРКА: НОВА ОДИНИЦЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

Однією з найцікавіших тенденцій GrindingHub стало зміщення акценту з окремих верстатів на компактні виробничі комплекси.

Якщо раніше технічні фахівці підприємств при виборі обладнання орієнтувалися переважно на окремі шліфувальні верстати з необхідними опціями, то сьогодні виробники пропонують практично готові технологічні системи:

- робот;
- верстат;
- систему вимірювання;
- програмне забезпечення;
- систему автоматичного завантаження;
- систему контролю якості;
- цифровий моніторинг.

Саме така концепція відповідає сучасному уявленню про **Connected Grinding Technology**. e-tech Machinery рухається в тому ж напрямку, розробляючи не лише окремі моделі верстатів, а й готові виробничі осередки з роботизованим завантаженням, вимірюванням та інтеграцією в цифрову інфраструктуру підприємства.

Varitek

Головний висновок GrindingHub 2026 полягає в тому, що конкурентоспроможність сучасного шліфувального обладнання визначається вже не набором окремих технічних переваг, а рівнем його інтеграції в цифрове виробництво. Досвід e-tech Machinery показує, що цей перехід вже став практичною реальністю: шліфувальний верстат перетворюється з окремої технологічної одиниці в інтелектуальний елемент виробничої системи, здатний працювати в єдиному цифровому контурі підприємства. 📍

ТОВ «ВаріТек»
є ексклюзивним
представником компанії
e-tech Machinery в Україні

+380 56 790-84-21
+380 56 790-84-22
+380 67 389-43-80
info@varitec.com.ua
www.varitec.com.ua