

## **ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ ЕРГОНОМІЧНИХ ТА ХІМІЧНИХ НЕБЕЗПЕК ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ**

Розвиток техніки та науково-технічний прогрес стали основними чинниками підвищення продуктивності праці, підвищення життєвого рівня людей та розвитку суспільства в цілому. Однак це привело до виникнення величезної кількості нових форм небезпек життєдіяльності людини – загальних та професійних захворювань, нещасних випадків у виробництві та в побутових умовах, що приводять до травм і навіть смертельних наслідків. Тому для забезпечення безпечної роботи людей у виробничих умовах необхідно, по-перше, суворо виконувати вимоги техніки безпеки, а, по-друге, використовувати засоби виробництва, що виключають виникнення у процесі роботи нещасних випадків. При цьому важливо виконувати вимоги ергономіки, забезпечуючи ефективне функціонування людини під час роботи з технікою та застосовуваними технологіями. Наприклад, робоча зона технологічного обладнання під час роботи повинна бути ізольована від робітника. Ефективними у цьому напрямі є сучасні металорізальні верстати із ЧПУ (із закритою зоною обробки). Процес обробки повністю автоматизований, оскільки верстат із ЧПУ працює за спеціально підготовленою управляючою програмою. При цьому робітнику не доводиться виконувати важкі фізичні роботи, які традиційні для роботи на звичайних металорізальних верстатах. У результаті він менше втомлюється в процесі роботи та більш якісно та впевнено працює на протязі всієї робочої зміни.

Раніше всі металорізальні верстати виготовляли з відкритою зоною обробки. Тому робітник міг випадково або від втоми рукою потрапити на заготовку, що рухається (обертається), що призводило до травми робітника. При цьому в процесі роботи бризки мастильно-охолоджуючої рідини (емульсії), яка подається в зону обробки, – гарячої та хімічно шкідливої речовини – потрапляли на робітника (на руки і обличчя) й могли викликати у нього з часом професійні захворювання. Застосування сучасних металорізальних верстатів із ЧПУ унеможлиблює виникнення цих небезпек.

Також важливо відійти від застосування у виробництві хімічних речовин, які шкідливі для здоров'я робітника. Це відноситься, наприклад, до застосування під час шліфування сильних електролітів, які забезпечують електрохімічне розчинення оброблюваного матеріалу та виправлення алмазного круга на металевій зв'язці для забезпечення його високої різальної здатності. Водночас при обробці на робочому місці утворюється туман із електроліту із шкідливими складовими для організму людини. Утворюючі пари у повітрі негативно діють на органи дихання робітника. Тому часто у робітників спостерігалася кровотеча з носу і вони

відмовлялися працювати в даних умовах, вимагали заборони застосування електролітів під час шліфування. Для зниження шкідливої дії на здоров'я робітника електролітів під час шліфування застосовують різні витяжні пристрої. Вони дозволяють певною мірою видаляти туман із електроліту, що утворюється на робочому місці, і поліпшити умови праці робітника. Проте повною мірою вирішити проблему безпеки праці робітника не вдалося.

Більш екологічно безпечнішим та чистим є метод алмазного електроерозійного шліфування, оскільки не вимагає застосування шкідливих електролітів. Він протікає з використанням звичайної технічної води (використовується технічна вода з антикорозійною добавкою, 1,5 – 3 % содовий розчин), яка не викликає негативної дії на робітника.

У ряді випадків на виробництві отримало застосування хімічне травлення (правлення) різальної поверхні алмазного круга на металевій зв'язці M2-01 з метою забезпечення його високої ріжучої здатності. Для цього алмазний круг поміщають у концентровану кислоту (42 % розчин азотної кислоти) і витримують певний час. Після обробки для захисту металевої зв'язки від корозії та нейтралізації процесу травлення алмазний круг промивають. Як показала практика, цей метод є досить ефективним, не вимагає складного обладнання та пристроїв, крім вентиляційних пристроїв. Разом з тим, він не є екологічно безпечним методом, тому що шкідливо впливає на здоров'я робітника через наявність у концентрованій кислоті екологічно шкідливих для здоров'я робочого речовин. Тому замість нього ефективно застосовувати більш безпечний у екологічному відношенні метод електроерозійного правлення алмазного круга на металевій зв'язці, який не вимагає його поміщення в ванночку і використання шкідливого електроліту. Прикладом його ефективного застосування є операції шліфування й огранювання природних алмазів в діаманти, на яких вдалося виключити шкідливу дію електроліту на здоров'я робітника-різьбярка і навколишнє середовище, а також підвищити продуктивність та якість обробки природних алмазів у діаманти.

Екологічно чисту технологію електроерозійного правлення також було ефективно використано для вирівнювання алмазовмісного шару великого збірного алмазного круга на металевій зв'язці (діаметром 500 мм). Ці алмазні круги застосовують для обробки виробів, виготовлених із важкооброблюваних матеріалів – керамік і феритів. Для вирівнювання алмазовмісного шару круга традиційно використовували абразивні круги розміром 900x90 мм, які не забезпечували високої різальної здатності алмазного круга.

Розроблену екологічно чисту технологію електроерозійного правлення алмазних кругів на металевій зв'язці також було ефективно використано для виготовлення деталей із кераміки на радіозаводі. Традиційно цю технологію здійснювали із застосуванням гасу, внаслідок чого біля верстату стояв туман із гасу і зовсім не було чим дихати на робочому місці. Тому, щоб уникнути правлення алмазних кругів у гасі та ліквідувати цей екологічно брудний етап технологічного процесу, було запропоновано електроерозійне правлення алмазних кругів

здійснювати із застосуванням більш екологічно чистого технологічного середовища – емульсії – безпосередньо на шліфувальному верстаті без зняття алмазного круга та подальшого його встановлення на шліфувальний верстат. Це дозволило, по-перше, покращити екологію обробки, по-друге, суттєво підвищити техніко-економічні показники обробки керамічних пластин.

Він здійснюється із використанням звичайної технічної води (із антикорозійною добавкою, 1,5 – 3 відсотковий содовий розчин), що не викликає негативного впливу на здоров'я робітника, як це має місце при хімічному травленні (правленні) різальної поверхні алмазного круга на металевій зв'язці М2-01.

Прикладом його ефективного застосування є операції шліфування й огранювання природних алмазів в діаманти. Так, на операції круглого зовнішнього шліфування традиційно використовували алмазний круг на металевій зв'язці форми 1А1 та діаметром 150 мм. Правлення цього алмазного круга здійснювали електрохімічним методом. Для цього алмазний круг, що обертається, в процесі шліфування поміщали в ванночку з електролітом і це дозволяло безперервно розчиняти поверхневий шар металеві зв'язки круга і видаляти верхній ряд затуплених алмазних зерен. Це забезпечувало високу різальну здатність алмазного круга та підвищення продуктивності та якості обробки цим кругом. Однак це вимагало й зниження швидкості обертання круга в результаті розбризкування електроліту і забруднення їм робочого місця робітника-різьбяра, що в цілому призводило до зниження продуктивності обробки.

Таким чином, не вдавалося максимально використовувати значні технологічні можливості, які були зосереджені в алмазних кругах на високоміцних металевих зв'язках, що працюють в умовах безперервного електрохімічного правлення.

Основним недоліком цього процесу обробки була небезпечна дія електроліту на робітника-різьбяра. Електроліт шкідливо впливав на його руки і органи дихання, тобто на здоров'я робітника. Оскільки ця робота виконувалася на багатьох робочих місцях цеху, то постійно дуже гостро поставали питання заміни цієї небезпечної для здоров'я робітників технології. Багато робітників відмовлялися працювати в цих небезпечних умовах. Тому необхідно було запровадити якісь більш небезпечні технології, які б не були шкідливими для здоров'я робітника.

Тому було запропоновано застосування методу електроерозійного правлення алмазного круга на металевій зв'язці, який не вимагав його поміщення в ванночку і використання шкідливого електроліту. Тому впровадження електроерозійного правлення дозволило суттєво поліпшити екологію технологічного процесу шліфування й огранювання природних алмазів в діаманти, виключити шкідливий вплив електроліту на здоров'я робітника-різьбяра і навколишнє середовище, а також підвищити продуктивність та якість обробки природних алмазів в діаманти.

На жаль, і зараз у виробництві використовують старі верстати із відкритою зоною обробки. Тому необхідно посилено контролювати відповідним службам

підприємств виконання робітниками техніки безпеки при роботі на цих верста-тах. Необхідно різними захисними пристроями на верстаті унеможливити попа-дання рук робітника в зону обробки під час роботи. Необхідно також застосову-вати різні захисні щитки, щоб захистити робітника від бризок емульсії, що по-дається в зону обробки. Обов'язково робітник повинен працювати у спеціальних окулярах, оскільки, крім бризок емульсії, із зони обробки вилітають уламки стру-жок, які можуть потрапити в обличчя робітника та пошкодити органи зору.

Аналізуючи цю ситуацію, слід зазначити, що вона відбулася також із-за невиконання ергономічних умов організації праці на пресі. Необхідно було пе-редбачити безпечне виконання операції з усунення стопоріння робочого органу преса, наприклад, забезпечивши здійснення зворотного ходу преса автоматично за допомогою електродвигуна. Це не потребувало б робітникові виконувати цю дуже небезпечну для його життя операцію – вручну повертати великі колеса кли-нопасової передачі, в яких зосереджена величезна енергія інерції, що миттєво привела до нещасного випадку – перелому пальців руки робітника.

Слід зазначити, що досить часто у цехах виробничих підприємств відбу-ваються розриви шліфувальних кругів у процесі обробки. Оскільки зона обробки шліфувального верстата є відкритою, то уламки від круга, що розірвався, розлі-таються по всьому цеху з великою швидкістю (30 – 40 м/с) і часто травмують робітників. Мали також місце на виробництві випадки попадання довгого волосся жінок-робітниць у відкриту робочу зону обробки на верстаті, що приз-водило до смертельних наслідків. Все це, очевидно, пов'язане із порушенням пра-вил техніки безпеки на робочому місці. Однак ці випадки можна було б запобігти, реалізуючи ергономічні вимоги, які пов'язані, насамперед, із закриттям зони обробки верстата різними пристроями. Для виключення розриву шліфу-вального круга у процесі роботи необхідно контролювати його правильну уста-новку на верстаті (точність установки, допустиму величину дисбалансу, ступінь затуплення круга тощо). Усі ці параметри має безперервно контролювати служба з охорони праці на підприємстві.

Важливою небезпекою сучасного виробництва є те, що працююча молодь дуже захоплена слуханням музики у навушниках на робочому місці. Через це не чути, що робиться поруч, особливо якщо в цеху працює кран-балка, що рухається та переміщує по цеху різні вантажі. Робітник у навушниках не почує сигналів безпеки, які подають йому інші працівники. Це може призвести до нещасних випадків. Навіть на території підприємства працівник у навушниках, переходячи дорогу, не почує сигнал, що подається машиною або іншим засобом, що ру-хається. Це також створює небезпеку виникнення нещасного випадку. Тому не-обхідно частіше нагадувати працівникам правила техніки безпеки та поведінки на території підприємства, зокрема, заборонити працювати та переміщуватися на території підприємства у навушниках. Навушниками можна користуватися в обідню перерву у спеціально відведених для відпочинку місцях.

При роботі в дуже галасливих умовах допускається робота в навушниках, щоб убезпечити слуховий апарат від шкідливого впливу шуму. Ці види шкідли-вих шумів робіт обумовлені правилами техніки безпеки.