

РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ БЕЗПЕКИ ПРИ РІЗАННІ МЕТАЛУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні вимоги до умов праці при механічному різанні металу. Наведено комплекс небезпечних і шкідливих виробничих факторів та основні вимоги безпеки, які мають виконуватися протягом усього технологічного процесу. В результаті приведені вимоги, що мають виконуватися протягом усього технологічного процесу (операції технічного контролю, транспортування, складування об'єктів оброблення і збирання технологічних відходів виробництва) та розроблені загальні вимоги до верстатів усіх типів.

Ключові слова: вимоги безпеки; шкідливі фактори; хімічні небезпечні фактори; біологічні небезпечні фактори; механічна обробка металів; різання; пил; шум; вібрація.

Abstract

The basic requirements for work in mechanical cutting. Shows range of dangerous and harmful factors and basic safety requirements that must be met throughout the process. As a result, given the requirements that must be met throughout the process (technical control operation, transportation, storage and processing facilities cleaning process wastes) and developed general requirements for machines of all types.

Keywords: safety requirements; hazards; chemical hazards; biological hazards; machining of metals; cutting; dust; noise; vibration.

Різання металу застосовують при потребі відокремити від заготовки яку-небудь її частину, при вирізанні кутів, пазів, розрізанні труб або листового металу.

Залежно від розмірів і форми деталей та заготовок різання здійснюють різними інструментами. Дріт ріжуть кусачками, тонку листову сталь—ножицями або гільйотинами (механічними ножицями), профільний матеріал — штабовий і круглий — ножівками, двотаврові балки і швелери — механічними ножівками, зубчастими дисковими пилками або електродуговим і газовим різанням, труби — труборізами і т. ін. [1].

Метою роботи є дослідження особливості забезпечення та розроблення безпеки праці при механічній обробці металів різанням.

При механічній обробці металів на людину діє комплекс небезпечних і шкідливих виробничих факторів [2-4]. До небезпечних фізичних факторів належать [5]:

- рухомі частини верстатів, вироби і заготівки;
- стружка й осколки інструментів;
- нагріті поверхні обладнання, інструменту, заготівок;
- висока напруга в силовій електричній мережі й статична електрика;
- підйомно-транспортні пристрої та переміщувані вантажі;
- можливість виникнення пожеж.

Шкідливими фізичними факторами є [6, 7]:

- високі вологість і швидкість руху повітря робочої зони, підвищена або знижена температура;
- підвищені рівні випромінювань, шуму і вібрації;
- підвищений вміст пилу в повітрі робочої зони;
- недостатня освітленість, підвищена яскравість світла і пульсація світлового потоку.

До хімічних небезпечних і шкідливих виробничих факторів належать токсичний пил, шкідливі пари і гази, аерозолі, агресивні рідини (кислоти, луги).

До біологічних небезпечних і шкідливих виробничих факторів належать мікроорганізми, що містяться у відпрацьованій мастильно-охолоджувальній рідині.

До психофізіологічних небезпечних і шкідливих виробничих факторів процесів обробки матеріалів різанням належать:

- фізичні перевантаження при установці, закріпленні та знятті великогабаритних виробів;
- перенапруження зору;

– монотонність праці.

До найважливіших факторів можна зарахувати: ріжучі інструменти (фрези, дискові пили, абразивні круги), приводні та передавальні механізми, зливну (стрічкову) стружку, стружку, що відлітає, пил.

При обробці крихких, як листових, так і різних форм матеріалів (чавуну, латуні, бронзи, графіту, карболіту, текстоліту й ін.) на високих швидкостях різання стружка від верстата розлітається на значну відстань (3–5 м) [5, 8]. Металева стружка, особливо при точінні в'язких металів (сталей), що має високу температуру (400–600°C) і велику кінетичну енергію, являє собою серйозну небезпеку не тільки для працюючого на верстаті, але і для осіб, що перебувають поблизу верстата. Найпоширенішими у верстатників є травми очей. Так, при токарній обробці (серед загальної кількості виробничих травм) пошкодження очей перевищило 50%, при фрезеруванні – 10 %, і близько 8 % – при заточуванні інструменту і шліфуванні. Очі ушкоджувалися стружкою, що відлітає, пиловими частинками оброблюваного матеріалу, осколками ріжучого інструменту і частинками абразиву.

Випадки механічного травмування при роботі на верстатах розподіляються таким чином [3]:

- травмування пальців або кінцівок рук унаслідок захоплення їх інструментом, що обертається, – 70%;
- травмування очей стружкою, яка відлітає, – 15%;
- травмування рук або ніг при налазці верстата, установці та знятті оброблюваної деталі, кріпленні та знятті інструменту – 8%;
- травмування тіла працюючого деталлю, що вирвалася з кріплення при обробленні – 3%;
- травмування пальців рук при прибиранні стружки – 3%;
- інші випадки травмування – 1%.

Одним із шкідливих виробничих чинників є пил [9]. Основним джерелом утворення пилу в механічних цехах є шліфувально-заточні операції. У процесі шліфування в повітря виділяється високодисперсний пил (0,5 – 3 м/км), до складу якого, окрім частинок металу, належать частинки абразивного (електрокорунд і карбід кремнію) і зв'язувального матеріалу (керамічна, силікатна, магнезійна й інші зв'язки). Концентрація пилу досягає найбільшої величини при внутрішньому шліфуванні без вентиляції (28–153 мг/м³), при сухому шліфуванні з відсмоктуванням – запиленість складає 20 мг/м³ і більш. Вологе шліфування без вентиляції також не забезпечує повної відсутності пилу (середня концентрація пилу – 6–7 мг/м³). Крім того, утворюється масляний аерозоль із концентрацією 15 – 20 мг/м³. При точінні латуні й бронзи кількість пилу в повітрі виробничого приміщення відносно невелика (14,5–20 мг/м³). Проте пил, що утворюється при точінні цих сплавів, токсичний (містить домішки свинцю).

При обробці різанням полімерних матеріалів відбуваються механічні й фізико-хімічні зміни їх структури і в повітря робочої зони потрапляє складна суміш парів, газів і аерозолів. Летючі продукти, що утворюються при тепловому розкладанні ряду пластмас, можуть викликати зміни у центральній нервовій і судинній системі, кровотворних і внутрішніх органах, а також шкірно-трофічні порушення. Аерозолі нафтових масел, що входять до складу мастильно-охолоджувальної рідини, можуть викликати подразнення слизових оболонок верхніх дихальних шляхів, сприяти зниженню імунобіологічної реактивності. Тривале вдихання пилу у виробничих умовах може призвести до розвитку пилових захворювань хронічного пилового бронхіту та ін..

Мастильно-охолоджувальні рідини можуть шкодити організму при частому потраплянні масла на відкриті ділянки шкіри, при тривалій роботі в одязі, що просякнутий маслом, при вдиханні масляного туману. Систематичний контакт із маслом може викликати гострі та хронічні захворювання шкіри, зокрема захворювання, відоме під назвою масляних угрів (фолікулітів).

У робітників–верстатників у результаті тривалого стояння розвивається виражене розширення вен на ногах, яке ускладнене запальними або трофічними розладами. Робітники на конвеєрі, шліфувальники мають схильність до захворювань периферичних нервів і м'язів. До виникнення цих захворювань призводять систематичні тривалі статичні напруги м'язів, однотипні рухи, що виконуються у швидкому темпі, тиск на нервові стовбури і їх мікро-травматизація.

Основними нормативними документами, що регламентують безпеку робіт на металорізальних верстатах, є: ГОСТ 12.3.025–80 ССБТ. «Обработка металлов резанием. Требования безопасности» [10]; НАОП 1.4.10–1.02–83 «Правила з техніки безпеки і виробничої санітарії при холодній обробці металів» [11], ГОСТ 12.2.009–80 ССБТ. «Станки металлообрабатывающие. Общие требования

безопасности» [12]. Згідно з цими нормативними документами вимоги безпеки до процесів оброблення різанням мають бути викладені в маршрутних картах, картах ескізів, технологічних інструкціях, відомостях операцій, картах технологічного процесу, картах типового технологічного процесу, операційних картах та інших технологічних документах.

Вимоги безпеки мають виконуватися протягом усього технологічного процесу, включаючи операції технічного контролю, транспортування, складування об'єктів оброблення і збирання технологічних відходів виробництва. У технологічній документації на оброблення різанням мають бути вказані засоби захисту працюючих. Режими різання мають забезпечувати безпеку роботи, відповідати вимогам стандартів і технічних умов для відповідних інструментів. Установка оброблюваних заготовок і зняття готових деталей під час роботи обладнання допускається поза зоною оброблення, при застосуванні спеціальних позиційних пристосувань (наприклад, поворотних столів), що забезпечують безпеку праці робітників. При обробці різанням заготовок, що виходять за край обладнання, мають бути встановлені переносні огороження і знаки безпеки. Для виключення зіткнення рук верстатників із пристосуваннями, що рухаються, і інструментом при установці заготовок і знятті деталей мають застосовуватися автоматичні пристрої (механічні руки, револьверні пристосування, бункери). Для охолодження зони різання застосовуються з дозволу МОЗ України масляні мастильно-охолоджувальні рідини, емульсії, синтетичні та напівсинтетичні рідини з температурою спалаху не нижче 1500 С, вільні від кислот. Стружку (відходи виробництва) від металорізальних верстатів і робочих місць варто забирати механізованими способами за допомогою різних транспортерів. Прибирання робочих місць від стружки і пилу має проводитися способом, що виключає пилоутворення. Для контролю розмірів оброблюваних заготовок під час роботи обладнання мають передбачатися спеціальні прилади, що дозволяють здійснювати виміри автоматично, без зняття деталей. Контроль розмірів оброблюваних заготовок на верстатах і зняття деталей мають проводитися лише при відключених механізмах обертання або переміщення заготовок, інструменту і пристосувань.

Загальні вимоги до верстатів усіх типів (ГОСТ 12.2.009–80):

- наявність захисних огорожувальних пристроїв відповідної конструкції, що не обмежує технологічні можливості верстата і не викликає незручностей при роботі;
- наявність запобіжних пристроїв і блокувань;
- виконання вимог до органів керування;
- наявність відповідних пристроїв для переміщення, установки і закріплення заготовок та інструмента на станині;
- виконання вимог до змащення й охолодження верстата;
- виконання вимог до гідравлічних і пневматичних приводів верстата;
- виконання вимог до відведення стружки; – наявність пристроїв для видалення пилу, дрібної стружки й інших шкідливих домішок;
- виконання вимог до робочих площадок;
- включення вимог безпеки в технічну документацію.

Крім того, при роботі металообробних верстатів мають виконуватися вимоги до забезпечення електробезпеки і освітлення робочих місць.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грингауз Ф. И. Слесарь-жестянщик по промышленной вентиляции / Ф. И. Грингауз. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., Госстройиздат, 1959. – 264 с.
2. Безопасность жизнедеятельности / под ред. Н. А. Белова. – М. : Знание, 2000. – 364 с.
3. Безопасность труда в промышленности. Справочник. / К. Н. Ткачук и др. – К. : Техніка, 1982. – 231 с.
4. Губський А. Г. Цивільна оборона : підручн. для студ. вищих навч. закладів / А. Г. Губський. – К. : Міністерство освіти, 1995. – 215 с.
5. ГОСТ 12.0.003-74*. Опасные и вредные производственные факторы. – 1985. – 4 с.
6. СН 3223-85. Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах. – М.: Минздрав СССР, 1985.
7. СНиП-4-79. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования. – М.: Стройиздат, 1980.

8. ГОСТ 12.3.002-75. ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности. – М.: Издательство стандартов, 1975. Переиздан 1980. – 7 с.
9. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – М.: Издательство стандартов, 1988.
10. ГОСТ 12.3.025–80 ССБТ. «Обработка металлов резанием. Требования безопасности». – М.: Издательство стандартов, 1975. Переиздан 1980. – 12 с.
11. НАОП 1.4.10–1.02–83 «Правила з техніки безпеки і виробничої санітарії при холодній обробці металів» - К. : Міністерство освіти, 1995. – 15 с.
12. ГОСТ 12.2.009–80 ССБТ. «Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности». – М.: Издательство стандартов, 1975. Переиздан 1980. – 7 с.

Віштак Інна Вікторівна – інженер кафедри безпеки життєдіяльності, Вінницький національний технічний університет, e-mail: inna.vishtak@rambler.ru.

Кобилянський Євгеній Олександрович – інженер кафедри безпеки життєдіяльності, Вінницький національний технічний університет, e-mail: Jen4Y@yandex.ru.

Vishtak Inna V. – engineer of Department of Life Safety, the Vinnytsya National Technical University, e-mail: inna.vishtak@rambler.ru.

Kobylyanskyi Evgenyi O. – engineer of Department of Life Safety, the Vinnytsia National Technical University, e-mail: Jen4Y@yandex.ru.