

Вібрація, що генерується обладнанням, негативно впливає на роботу, самопочуття, здоров'я працівників, які працюють в умовах підвищеного вібраційного навантаження, призводить до професійних захворювань. Тому однією з найважливіших завдань є нормування шкідливого фактора.

За способом передавання на людину розрізняють загальну та локальну вібрації. За часовими характеристиками загальні та локальні вібрації поділяються на: постійні та непостійні. В свою чергу, непостійні вібрації поділяються на: коливні, переривчасті, імпульсні. За джерелом виникнення загальну вібрацію розподіляють на транспортну, транспортно-технологічну, технологічну. Локальна вібрація за джерелом виникнення поділяється на таку, що: передається від ручних машин (з двигунами), органів ручного управління машин і обладнання; передається від ручних інструментів (без двигунів) і оброблюваних деталей. За напрямом дії (вертикальна та горизонтальна) [1].

Вібрація викликає різні захворювання у персонала, який обслуговує обладнання. Під час дії вібрації на організм людини спостерігаються зміни в діяльності серцево-судинної та нервової систем, спазм судин, зміни у суглобах, що призводить до обмеження їх рухомості. Якщо спостерігається нетривала дія вібрації, то працівник передчасно втомлюється, при цьому продуктивність його праці знижується. Тривала дія вібрації може спричинити професійне захворювання - вібраційну хворобу.

Контакту працівника з віброоб'єктом, а відтак і шкідливої дії вібрації можна уникнути шляхом використання дистанційного керування, автоматичного контролю та сигналізації, а також застосування захисного огороження. Якщо цього досягти неможливо, то необхідно при контакті працівника з віброоб'єктом домогтися зменшення параметрів вібрації на шляху її поширення від джерела змушувальної сили. Це можна досягти за допомогою вібропоглинання, віброгасіння та віброізоляції.

Одним з найбільш поширених методів захисту від вібрацій є віброізоляція. Віброізоляція – це зменшення рівня вібрації об'єкта, що захищається, за допомогою зменшення передачі коливань від джерела [2].

Віброізоляція реалізується шляхом введення в коливальну систему додаткового пружного зв'язку (віброізоляторів), що перешкоджає передачі вібрацій від механізму. Таким пружним зв'язком може бути установка машин на спеціальні пружні опори, що характеризуються малою жорсткістю. Віброізолюючі елементи можуть бути представлені у вигляді шару пружного матеріалу, що укладається між агрегатом і фундаментом; окремих опор – пружинні віброізолятори; пружні прокладки. Для віброізоляції застосовують пружинні, пружинно-резинові та резино металічні; пружні резинові прокладки; комбіновані віброізолятори.

Стосовно металорізальних верстатів віброізоляція здійснюється як з метою захисту верстата від вібрацій основи (фундаменту), так і з метою захисту робочого місця верстатника від вібрацій самого верстата.

Основним завданням інженерів є пошук найбільш ефективних і дешевих матеріалів для віброзахисту. Розрахунок віброізоляторів полягає у визначенні їх пружності і геометричних параметрів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Жидецький, В. Ц. Основи охорони праці : підручник / В. Ц. Жидецький. — 5-те вид., доповн. — К. : Знання, 2014. — 373 с.
2. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. — 2-ге вид. — Д.: НГУ, 2014. — 271 с.

DOI <https://doi.org/10.32782/2222-5099.2023.11.19>

### **ОЦІНКА УМОВ ПРАЦІ ФОРМУВАЛЬНИКА ЛИВАРНОГО ЦЕХУ З МЕТОЮ ЗАПОБІГАННЯ ТРАВМАТИЗМУ ТА ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ**

*Слівна Д.Ю., студ., Євтушенко Н.С., к.т.н., доц.  
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»*

Провідна роль у галузевій структурі народногосподарського комплексу України належить промисловості, яка є важливою ланкою господарства країни. У структурі промисловості України найбільш важливою є галузь важкої індустрії – машинобудування. Розвиток машинобудування – основа науково-технічного прогресу у всіх галузях народного господарства, значна підтримка конкурентоспроможності країни. Вочевидь забезпечення розвитку машинобудування є необхідною передумовою формування потенціалу розвитку країни [1].

Успішне функціонування вітчизняних підприємств машинобудування, їх висока конкурентоспроможність, можливі лише на передовій технологічній основі, втому числі, шляхом реалізації ними інноваційної стратегії в галузі охорони праці, успіх якої визначається науково-обґрунтованим плануванням заходів з профілактики виробничого травматизму і профзахворювань.

Одним із найбільш важливих виробництв у галузі машинобудування є ливарне виробництво. Сучасне ливарне виробництво характеризується наступними якісними ознаками: всі галузі машинобудування в своєму технологічному процесі виготовлення кінцевої продукції обов'язково мають лиття в якості комплектуючих виробів. Ливарне виробництво дає можливість отримувати деталі складної конфігурації з найменшими витратами

матеріалу, праці та енергії.

У процесі трудової діяльності працівники ливарних цехів зіштовхуються з шкідливими і небезпечними виробничими факторами, які несприятливо впливають на їхню безпеку і стан здоров'я, і як наслідок, збільшують ймовірність виникнення професійних захворювань та отримання травм [2].

Питання створення безпечних умов праці, профілактики виробничого травматизму та профзахворювань залишаються важливими та актуальними в Україні. Поліпшення умов праці — найважливіша і пріоритетна задача для підприємства. Від вирішення цієї задачі багато в чому залежить поліпшення стану охорони праці, зниження рівня виробничого травматизму та виробничої захворюваності. Її важливим аспектом є впровадження профілактичних заходів щодо поліпшення безпеки праці робочих у ливарних цехах, що набуває особливої актуальності. Розроблення цих заходів можливе лише на підставі інформації про ступінь небезпеки впливу факторів виробничого середовища і трудового процесу. Безпечні умови праці є невід'ємною частиною системи збереження життя і здоров'я працівників в процесі трудової діяльності.

Більшість технологічних операцій в ливарному виробництві дуже трудомістке, протікає при високій температурі з виділенням газів і кварцемісткового пилу. Питома вага чисельності працівників, зайнятих на роботах з шкідливими і (або) небезпечними умовами праці на металургійних виробництвах в 2022 році становить: 38,5% по шуму, ультразвуку, повітряному ультразвуку, за ступенем тяжкості трудового процесу – 27,2%, і хімічним фактору – 20,3%. Високий відсоток випадків захворювань на силікоз і пиловий бронхіт пояснюється значним застосуванням ручного інструменту на обрубочних, формувальних і зачисних роботах, технічним станом обладнання і низькою ефективністю припливно-вентиляційних систем, особливо для локального уловлювання та видалення пилу на робочих місцях. [3]. Крім того, на даних робочих місцях відзначаються високі концентрації кварцемісткового пилу, в середньому близько 10-25 мг / м<sup>3</sup>, а зміст в пилу кремнезему, становить від 56 до 80%. А більш напружена теплова обстановка в цехах серійного і дрібносерійного виробництва сприяє більшому ступеню впливу пилу на організм людини. У ливарних цехах можна виділити небезпечні та шкідливі виробничі фактори, основними з яких є: рухомі машини і механізми; різні транспортно – підйомні пристрої; підвищена температура поверхонь обладнання; пил; виділення парів і газів; надлишкове виділення теплоти; тепловий потік; підвищений рівень шуму, вібрації, електромагнітних випромінювань; підвищене значення напруги в електричних ланцюгах. Ливарне виробництво здійснює викиди частинок такого розміру. Встановлено, що промисловий пил, що утворюється при виробництві в ливарних цехах, негативно впливає на стан дихальної системи людини. Ступінь впливу пилу на організм залежить від її фізико-хімічних властивостей, токсичності, дисперсності і концентрації. Найбільш небезпечна для здоров'я робочого пил з розмірами частинок від 0,1 до 10 мкм, а також токсичний пил.

Кількість токсичних речовин у викидах значно збільшилася з введенням технологічних процесів отримання форм і стрижнів на основі синтетичних смол. При виготовленні формувальних матеріалів використовуються як органічні, так і неорганічні компоненти. Органічними речовинами в ливарному виробництві є каталізатори, отверджувачі і смоли. Ці складові безпосередньо впливають на організм людини і проникають в організм через органи дихання, шлунково- кишковий тракт, шкірні покриви і слизові. Один і той же шкідливий виробничий фактор за природою своєї дії може одночасно ставитися до різних груп небезпеки.

Застосування органічних сполучних при виготовленні стрижнів і форм призводить до значного виділення токсичних газів в процесі сушіння і особливо при заливці металу. Залежно від класу сполучного в атмосферу цеху можуть виділятися такі шкідливі речовини як аміак, ацетон, акролеїн, фенол, формальдегід, фурфурол [4].

При порівняльному аналізі експериментальних даних можна відзначити, що найбільш неблагополучною є професія обрубувача, а на другому місці за захворюваністю є професія формувальника.

Серед захворілих в цій професійній групі захворюваність пиловим бронхітом складає 33%, на частку неврити слухового органу доводиться 28%, на силікоз - 16%, решта 23% - на віброхвороби.

Висновки. При вивченні технологічних процесів ливарного виробництва, встановлено, що приготування формувальних сумішей, плавлення та заливання металу, обрубка відливок є головними джерелами шкідливих умов праці. Визначено, що причиною професійних захворювань формувальника є недодержання гігієнічних вимог щодо мікрокліматичних, віброакустичних факторів, запиленості та загазованості повітря робочої зони, важкості та напруженості трудового процесу. Проведена оцінка умов праці формувальника відповідно до карти умов праці підприємства і було визначено, що найбільшу небезпеку для працюючого становить пил переважно фіброгенної дії (діоксид кремнію), шум та вібрація. Встановлено, що робоче місце формувальника відноситься до III класу умов праці 2 ступеню (шкідливі).

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Забезпечення безпечних умов праці для профілактики професійних захворювань працівників металургійного і ливарного виробництва / Н. С. Євтушенко [та ін.] // Метал та лиття України = Metal and Casting of Ukraine. 2022. Т. 30, № 3 (330). – С. 117-125. <https://doi.org/10.15407/steelcast2022.03.116>
2. Д.Ю. Слівна, Н.С. Євтушенко. Напрямок поліпшення стану безпеки праці працівників машинобудівної промисловості / Збірник доповідей XIV Міжнародної науково-методичної конференції та 149 Міжнародної наукової конференції Європейської Асоціації наук з безпеки (EAS) «БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ», 1 – 2 грудня 2022 р., НТУ «ХП». Харків, 2022. С.134-136
3. М.О. Бойченко, Н.С. Євтушенко. Важливість оцінки рівня безпеки обладнання ливарного виробництва

/ Збірник доповідей XIV Міжнародної науково-методичної конференції та 149 Міжнародної наукової конференції Європейської Асоціації наук з безпеки (EAS) «БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ», 1 – 2 грудня 2022 р., НТУ «ХП». Харків, 2022. С.132-134.

4. Комплексний підхід щодо збереження здоров'я робітників ливарного виробництва [Електронний ресурс] / Н. С. Євтушенко [та ін.] // Литво. Металургія. 2022: матеріали 18-ї, 11-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 04-06 жовтня 2022 р. / Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т" [та ін.]; заг. ред. О. І. Пономаренко. Електрон. текст. дані. Харків; Київ, 2022. С. 61-63.

DOI <https://doi.org/10.32782/2222-5099.2023.11.20>

### **ЗАХОДИ З ЛІКВІДАЦІЇ ХІМІЧНИХ АВАРІЙ**

**Гиренко В.О., студ., Мороз М.О., к.т.н., доц.**

**Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова**

Робота хімічно небезпечних об'єктів показує, що на них можливі аварії з викидом у повітря або розливом хімічно небезпечних речовин. Це завдає шкоди здоров'ю людей та навколишньому природному середовищу. Аварії зазнають значних матеріальних втрат і людських жертв. Руйнування хімічно небезпечних об'єктів і спричиняють порушення екологічних умов життєдіяльності людей.

Моделюючи потенційні загрози, можливу хімічну аварію та прогнозуючи обстановку на промисловому підприємстві, можна уникнути багатьох втрат завдяки своєчасним заходам щодо ліквідації наслідків аварії чи надзвичайної ситуації [1].

Виникнення надзвичайних ситуацій у промислових умовах на об'єктах підвищеної небезпеки [2] часто пов'язане з розгерметизацією систем підвищеного тиску (балонів та ємностей для зберігання або перевезення стислих, зріджених та розчинених газів, газо- та водопроводів, систем тепlopостачання). Причинами руйнування або розгерметизації систем підвищеного тиску можуть бути: зовнішні механічні дії; старіння систем (зниження механічної міцності); порушення технологічного режиму; помилки обслуговуючого персоналу; конструкторські помилки; зміна стану герметизованого середовища; несправності в контрольно-вимірювальних, регулюючих та запобіжних пристроях. Руйнування або розгерметизація систем підвищеного тиску в залежності від фізико-хімічних властивостей робочого середовища може призвести до появи одного або комплексу факторів, що вражають:

- ударна хвиля (наслідки – травматизм, руйнування обладнання та несучих конструкцій тощо);
- загоряння будівель, матеріалів (наслідки – термічні опіки, втрата міцності конструкцій тощо);
- хімічне забруднення навколишнього середовища (наслідки – ядуха, отруєння, хімічні опіки тощо);
- забруднення довкілля радіоактивними речовинами.

Надзвичайні ситуації виникають також у результаті нерегламентованого зберігання та транспортування вибухових речовин, легкозаймистих рідин, хімічних та радіоактивних речовин, переохолоджених та нагрітих рідин тощо. Наслідком порушення регламенту операцій є вибухи, пожежі, протоки хімічно активних рідин, викиди газових сумішей.

На деяких об'єктах у нашій країні одночасно може бути від кількох сотень до кількох тисяч тонн хімічно небезпечних речовин. Враховуючи реальні можливості виникнення аварії на промислових об'єктах України з викидом токсичних речовин, необхідні планування та розробка заходів, спрямованих на запобігання та ліквідацію наслідків можливої надзвичайної ситуації.

Враховуючи дуже високий відсоток зношування технологічного обладнання на виробляючих і переробних підприємствах, де є різні хімічно небезпечні речовини, велика ймовірність при виникненні надзвичайної ситуації викиду або розливу цих речовин з подальшим поширенням їх пар на територію населених пунктів [3].

Щоб знизити загрозу виникненню виробничих аварій, катастроф чи стихійних лих рекомендується виконувати низку заходів - за можливості виникнення виробничих аварій, катастроф і стихійних лих бути у режим підвищеної готовності. Цей режим передбачає: посилення контролю над станом устаткування, технологічних параметрів, моніторинг змін стану довкілля; цілодобовий контроль відповідальних та посадових осіб управління підприємства; безперервний збір, даних про прогнозовані загрози, можливе інформування населення про засоби захисту від них; вжиття оперативних заходів щодо попередження виникнення та розвитку надзвичайних ситуацій, зниження розмірів збитків та втрат у разі їх виникнення, а також підвищення стійкості та безпеки функціонування організації у надзвичайних ситуаціях; заповнення за потреби резервів матеріальних ресурсів, створених для ліквідації надзвичайних ситуацій та інших документів; приведення, за потреби, у готовність до реагування на надзвичайні ліквідації надзвичайних ситуацій; проведення за необхідності евакуаційних заходів.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 02.10.2012 р. № 5403-VI.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>.