

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРИ РОБОТІ З ПЛАНІТАРНИМИ МЛИНАМИ

*Ковтун А. І., канд. техн. наук, асистент (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Кушнір В., студент (гр. ФН-81 м.н., ІФФ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Розвиток людства напряду пов'язаний з освоєнням, розвитком та винайденням нових матеріалів. Не від'ємною частиною цього процесу є винайдення нових технологій і методів для отримання та обробки матеріалів. Така еволюція металургії призвела до створення нового типу отримання готових виробів, а саме до порошкової металургії. Даний тип промисловості тісно пов'язаний з великою кількістю обладнання для подрібнення.

Існує багато обладнання для подрібнення, проте будь яке виробництво, особливо багато серійне, потребує максимальної мінімізації часу виробничого циклу та максимальної продуктивності обладнання. Таким обладнанням для розмелу виступають планетарні млини (рис.1).

Планетарні млини набувають великої популярності останнім часом. Конструкція млину дозволяє обертати матеріал та молельні кулі в барабанах по колу та навколо своєї осі одночасно. При цьому центри барабанів можуть отримувати доволі великі прискорення, аж до 40g. Кулі завантаженні в барабани описують складний рух, обертаючись навколо своєї осі та осі барабану, виконуючи високу стераючу дію на матеріал, дозволяючи отримати доволі дрібні фракції порошоків. Інтенсивність подрібнення матеріалу в планетарних млинах може досягатись більш ніж в сто разів в порівнянні з іншими млинами.

Принципова схема роботи планетарного млина зображена на рис. 2. Корпус - шків представляє з себе зварну конструкцію з центральною віссю. Навколо центральної вісі розташовані шість гнізд для підшипників обойм та три для закріплення проміжних зубчастих коліс. На кінцях осей обойм розташовані зубчасті колеса, які з'єднані з проміжними зубчастими колесами і противаги, для забезпечення більш рівномірного розподілу навантажень на підшипники. Вісь корпусу шків вставлена в сидло на нерухомому стакані центрального підшипника. На шпонці цього стакана закріплене нерухоме зубчасте кільце [1].



Рис. 1 – Планетарний млин марки Retsch PM 400

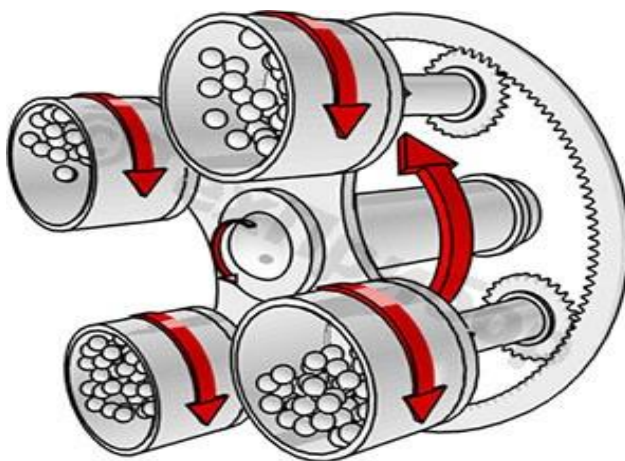


Рис. 2 – принципова схема роботи планетарного млина.

Не дивлячись на всі переваги планетарного млина він через особливості своєї конструкції є джерелом сильного шуму (до 130 дБ) та вібрацій. Так при високій продуктивності час роботи (одного циклу) може бути доволі тривалий, наприклад отримання високоентропійних сплавів механічним легуванням. Механічне легування це процес довготривалого розмелу, з послідовним подрібненням та холодним зварюванням часток в середині розмельних камер. За статтею [2], процес механічного легування для високоентропійних сплавів може тривати понад 10 год., аж до 20 год. Через особливості проведення даного процесу, необхідне перебування оператора поблизу установки. Таке довге перебування у в зоні дії шуму та вібрації, особливо при багато серійному виробництві, має великий вплив на здоров'я працівника.

Шум та вібрація – це механічні коливання які розповсюджуються в газоподібних та твердих середовищах. Шум та вібрація відрізняються між собою частотою коливань.

Шум це безладне сполучення звуків різних частот здатне створювати негативну дію на організм людини.

Вібрація це малі механічні коливання, які виникають у пружних тілах під дією змінних напружень.

Реакція а шум у різних людей різна. Деякі люди втрачають слух навіть після коротких впливів шуму порівняно помітної інтенсивності, інші ж можуть працювати при сильному шумі майже все життя без будь яких помітних втрат слуху. Найбільш чутливі до шуму особи літнього віку. Так у віці до 27 років на шум реагують 46 % людей, у віці 28...37 років – 57 % людей, у віці 38...57 років – 62 % людей, у віці понад 52 роки 72 %.

Шум призводить до скорочення тривалості життя в межах 8...12 років. Надмірний шум може стати причиною невротичного враження, психічної пригніченості, вегетативного неврозу, виразкової хвороби, розладів ендокринної та серцево-судинної систем. Постійний вплив шуму може не тільки негативно вплинути на слух, але й викликати дзвін у вухах, запаморочення, головний біль, підвищену втоми. Шум заважає людям

працювати та відпочивати, знижує продуктивність праці. Шум в значній мірі погіршує сон, що призводить до хронічної втоми та головних болів [3].

Для захисту від шуму потрібно правильно обирати приміщення та правильне розташування обладнання для мінімального резонування шумів. Використання демпфувальних матеріалів. Використовувати індивідуальні засоби захисту такі як навушники і т.д.. Використовувати технічні засоби захисту від шуму: звукопоглинання, звукоізоляція, екранування, глушники шуму.

При роботі в умовах вібрацій продуктивність праці знижується, зростає кількість травм. Зазвичай в спектрі вібрацій переважають низькі частоти, які негативно впливають на організм людини. Деякі частоти вібрацій негативно впливають на нервову та серцево-судинну системи, вестибулярний апарат. Найбільш шкідливими вібраціями є ті які за рахунок співпадіння частот резонують з внутрішніми органами, і можуть нанести важкі травми, такими частотами є: шлунок – 2...3 Гц, нирки – 6...8 Гц, серце – 4...6 Гц, кишечник – 2...4 Гц, вестибулярний апарат – 0,5...3, очі – 4...100 і т.д. При стоянні на віброуючій поверхні у людини існує два резонуючі піки на частотах 5...12 Гц та 17...25 Гц. Для голови резонуючі частоти становлять 20...30 Гц.

Локальний вплив вібрації призводить до враження нервово - м'язових тканин і опорно-рухового апарату, приводить до спазму периферичних судин. При тривалому впливі іноді розвиваються професійні патології: периферична, церебральна або церебрально-периферична вібраційна хвороба. У цих випадках вібрація впливає на кістково-суглобний апарат, м'язи, периферичний кровообіг, слух, зір і спостерігаються: зміни серцевої діяльності, загальне збудження або навпаки гальмування, стомлення, поява болю, відчуття тремтіння внутрішніх органів, нудота.

Для зменшення віброактивності можна використовувати столи або підкладки з матеріалу з демпфувальними властивостями. Як засоби індивідуального захисту використовувати антивібраційні рукавички та спеціальне взуття. Тривалість роботи з віброуючим обладнанням не повинна перевищувати 2/3 робочої зміни, розподіл роботи між працівниками проводити так щоб виключити безперервну дію вібрації, включати мікропаузи. Рекомендується робити перерви на 20 хв. кожні 1...2 год.

Якщо вібрації перевищують допустимі значення обмежити час роботи з обладнанням. Для підвищення захисту та зменшення впливу вібрації на організм слід використовувати комплекси виробничої гімнастики, вітамінну профілактику та спецхарчування.

Література

1. Степанчук А. М. Теоретичні та технологічні основи отримання порошків металів, сплавів і тугоплавких сполук. – К.: Видавництво “Політехніка”, – 2006. – 353 с.

2. Юркова О.І. формування структури та фазового складу еквіатомних сплавів системи Cu-Ni-Al-Fe-Cr під час механічного легування. / О.І. Юркова, В.В. Чернявський, О.І. Кравченко – Київ, 2016. – 7 с.

3. Ковригін К.Н., Міхєєв А.П. Вплив рівня шуму на продуктивність праці .- М.: Гігієна та санітарія, 1965.