Розрахунок віброізоляції вібромайданчика та віброгасного фундамента

**Завдання**

Розрахувати віброізоляцю вібромайданчика та віброгасний фундамент, забезпечивши дотримання допустимих параметрів вібрації робочих місць. Виконати два варіанти влаштування віброізоляції - пружинні віброізолятори та пневмогумові амортизатори. Визначити ефективність розрахованих віброізолювальних пристроїв.

Вібромайданчик з вертикально спрямованим напрямком коливань має вантажопідіймальність 12т; загальна вага Q = 15400 Н, в тому числі рухомих частин Qр.ч.= 12500 Н; частота коливань - 50 Гц; максимальний кінетичний момент дебалансів - М = 5000 Н/см; амплітуда коливань віброплатформи - а = 0,55мм; розмір віброплатформи - 62,4м; ґрунт - пісок дрібний, сухий. Розміри приміщення: довжина 12м, ширина 6м, висота 4м. Кількість робочих місць – 2.



**Вступ**

Безпека життєдіяльності (БЖД) - це комплекс заходів, які направлені на забезпечення безпеки людини в середовищі, збереження його здоров'я, розробку методів і засобів захисту шляхом зниження впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів до допустимих значень, розробку заходів по обмеженню збитків в ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій мирного і воєнного часу.

До завдань БЖД відносять: виявлення і вивчення факторів навколишнього середовища, негативно впливаючих на здоров'я людини ліквідацію наслідків катастроф і стихійних лих.

**1. Аналіз умов праці**

Приміщення в якому розташовано вібромайданчик має такі розміри: 12x6x4м, площина 72 (м), об’єм 288 (м).



Кількість робочих місць – 2, таким чином на одну людину доводиться 36(м2) площини і 144 (м3) об’єму, що відповідає вимогам ДНАОП 0.00 – 1.31-99, при нормі площини 6м2, об’єму 20 м3 на одну людину. Електрозабезпечення здійснюється від трифазної чотирипровідної мережі з глухозаземленною нейтраллю, частота – 50 Гц, напруга – 380/220В.

Розглядаючи людину в нерозривному зв'язку і в непереривній обмінній взаємодії з навколишнім середовищем , в якості об'єкта вивчення безпеки життєдіяльності можливо виділити систему “Людина-Машина-Середовище” (Л-М-С), а предметом вивчення небезпеки і їх взаємодія на людину в процесі функціонування і розвитку системи ЛМС.

Взаємозв’язки в системі «Л-М-С» представлені в таблиці 1:

Таблиця 1 – Зміст зв'язків в системі Л–М–С

|  |  |
| --- | --- |
| № зв'язку | Зв'язки |
| 1 | 2 |
| 1 | Людина керує машиною для виконання її основної задачі |
| 2 | Зміна фізіологічного стану людини впливає на якість її роботи |
| 3 | Виділення людиною вуглекислого газу, вологи та поглинання кисню |
| 4 | Невербальний контакт людей між собою |
| 5 | Зміна температури, вологості повітря, природного освітлення негативно або позитивно впливає на фізіологічний стан людини |
| 6 | Негативний вплив вібрації та шуму на слухові аналізатори |
| 7 | Виділення машиною теплоти в середовище |

Небезпеки, при яких виникають фізично небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

* небезпека поразки електричним струмом людини. Джерело – наявність електричної мережі напругою 220 В. Фактор – підвищене значення напруги електричного ланцюга, замикання якої може пройти через тіло людини. Електричний струм може мати біологічне (скорочення м'язів), термічне (нагрів тканин), електролітичне (змінюється хімічний склад рідин у тілі людини) дії на людину, викликаючи електричні травми – чітко виражені місця порушення цілісності тканин організму (електричний опік, електричні знаки, металізація шкіри, механічні ушкодження) та електричні удари – збудження живих тканин електричним струмом, що супроводжується судорожним скороченням м'язів;
* аномальний мікроклімат. Джерело – люди та технічні пристрої в приміщенні, приток тепла ззовні. Фактори: підвищена чи знижена температура, вологість, підвищена рухливість повітря робочої зони. Аномальний мікроклімат приводить до порушення теплової рівноваги, в результаті чого з'являється почуття дискомфорту та можуть з'явитися болючі відчуття;
* шум. Джерело – робота вібромайданчика. Фактор – підвищений рівень шуму на робочому місці. Можливі наслідки дії шуму: акустична травма, що виявляється у вигляді порушення нервово-сенсорних структур та зниження чутливості аналізатора; розвиток стомлення та зниження продуктивності праці, роздратування; незручність мовного спілкування;
* освітлення. Фактори: відсутність або недолік природного світла, недостатня освітленість робочої зони, підвищена яскравість, знижена контрастність, підвищена пульсація світлового потоку. Можливі негативні наслідки: при недостатньому освітленні розвиваються стомлення и короткозорість. А при надмірному освітленні – осліплення, роздратування та різь в очах, запаморочення, зниження гостроти зору, а також невдоволення та роздратування;
* небезпеки, при яких виникають психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори: фізична або розумова роботи, нервові перевантаження, нервові навантаження. Фактори – статичні, фізичні перевантаження, розумова перенапруга, перенапруга аналізаторів. Можливий негативний вплив: захворювання м'язової та периферичної нервової системи – при статичній напрузі м'язів та недостатньому кровопостачанні, погіршення реактивності організму, зниження працездатності та виснага, різні зміни стану функціональних систем організму людини, нервове виснаження, втома.

В загальному випадку, згідно ГОСТ 12.0.003-74. на людину впливають наступні небезпечні та шкідливі виробничі фактори: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні. Для приміщення, яке розглядається характерні три види факторів: фізичні, біологічні, психофізіологічні. Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори відсутні.

Фізичні:

* нестача природного освітлення;
* недостатня освітленість робочої зони;
* підвищена напруга електричної мережі, замкнення якої може пройти через тіло людини;
* підвищена або понижена температура, вологість повітря робочої зони;
* підвищений рівень шуму;
* підвищений рівень вібрації;

Психофізіологічні:

* перенавантаження слухових і зорових аналізаторів;
* монотонність правці;
* статичні перегрузки.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| - густина сигналів за зміну | 176-300 | 300 | - | - | - | 90 |
| б) напруженість аналізаторів:  - зір ( категорія робіт) | середньої точності | високої точності | + | - | - | 75 |
| - слух (розбірливість, %) | 90-70% | 75 | - | - | - | 80 |
| в) емоційна та інтелектуальна напруженість | ні | ні |  |  |  |  |
| г) монотонність праці:  - кількість елементів в повторюваних операціях | 10-4 | 5 | + | - | - | 100 |
| - тривалість виконування повторюваних операціях | 100-20 | 50 | - | - | - | 60 |
| - час спостереження за ходом виробничого процесу без активних дій (в % від тривалості зміни) | 81-95% | 90% | - | - | - | 90 |
| 13. Змінність | 2х-3х см.р.д. | - | - | - | - | 100 |
| Загальна кількість факторів | Х | Х | 8 | 3 | 0 | Х |

Таблиця 2 – Оцінка факторів виробничої зони и трудового процесу

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фактори виробничої зони та трудового процесу |  | | 3 клас – небезпечні та та шкідливі умови, характер праці | | | Тривалість дії фактора в % за зміну |
| Норма | Факт | 1ст | 2ст | 3ст |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. Шкідливі хімічні речовини:  1 клас небезпеки |  |  |  |  |  |  |
| 2 клас небезпеки | 0.1-1 | 0.3 | + | - | - | 80 |
| 3 клас небезпеки |  |  |  |  |  |  |
| 2. Вібрація | 30 Гц | 50Гц | - | + | - | 95 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3. Шум | 80дБ | 72дБ |  |  |  |  |
| 4. Інфразвук | нет | нет |  |  |  |  |
| 5. Ультразвук | нет | нет |  |  |  |  |
| 6. Неіонізуюче випромінювання:  - промислової частоти | нет | нет |  |  |  |  |
| - радіочастотного діапазону | нет | нет |  |  |  |  |
| 7. Ренгенівське випромінювання | нет | нет |  |  |  |  |
| 8. Мікроклімат:  - температура повітря | 18-22 | 25.7 | + | - | - | 100 |
| - швидкість руху повітря | 0.3 м/с | 0.2 м/с | - | + | - | 100 |
| - відносна вологість | >65% | 75% | + | - | - | 100 |
| 9. Атмосферний тиск | 747 | 742 | - | - | - | 100 |
| 10. Освітлення  - природне | 1.5-2 | 1.8 | - | - | - | 50 |
| - штучне | 300-500 | 200 | - | + | - | 70 |
| 11. Тяжкість праці:  - дрібні стереотипні рухи кистей та пальців рук (кількість за зміну) | 20001-40000 | 40000 | - | - | - | 80 |
| - робоча поза (перебування в наклонном положенні впродовж зміни) | 25% | 50% | + | - | - | 50 |
| - наклони корпуса (раз за зміну) | 50-100 | 150 | + | - | - | 60 |
| - переміщення в просторі, км за зміну | 4.1-10 | 1 | - | - | - | 10 |
| 12. Напруженість праці  а) увага:  - тривалість зосередження (в % від тривалості за зміну) | 51-75% | 75 | - | - | - | 90 |

Аналізуючи значимість виділених небезпечних та шкідливих виробничих факторів, виділимо домінуючи фактором підвищену вібрацію робочої зони, що обумовлено наявністю вібромайданчика.

# 2. Техніка безпеки

Енергопостачання вібромайданчика здійснюється від мережі частотою 50 Гц, напругою 220/380 В. В зв'язку з застосуванням електроустаткування – ПЕОМ, систем освітлення, системи охорони, розглянемо питання електробезпечності.

По ступені небезпеки поразки електричним струмом по ПУЭ–85 приміщення відноситься до класу приміщень с підвищеною небезпекою, так як не виключена можливість випадкового одночасного дотику людини до корпусів електроустаткування та заземленим металевим конструкціям. Ознак, які можуть віднести приміщення до особливо небезпечних, не мається.

Згідно вимогам, ГОСТ 12.1.030-81. в приміщенні застосовуються наступні технічні засоби захисту від поразки електричним струмом.

Виконано зануление – навмисно электрично з'єднано з нульовим проводом мережі металевих нетоковедучих частин.

Застосований автомат захисту, що відключає ушкоджену ділянку електричного ланцюга ОП-6 УХЛ 41 П 20220 / 380 (63 А). при короткому замиканні.

Проводиться контроль ізоляції, величина якого складає 500 кОм на фазу, вимірюванням опору між фаза-ноль, фаза-фаза, згідно ПУЭ- 85. Контроль потрібно проводити 1 раз на рік.

Проводиться навчання та інструктаж. Згідно вимогам ДНАОП 0.00-4.12-99 проводяться наступні основні види інструктажу: вступний, первинний на робочому місці.

Вступний інструктаж проводиться з усіма новими робітниками прийнятими на роботу та стосується основних питань охорони праці, пожежної безпеки, режиму роботи на підприємстві.

Первинний на робочому місці інструктаж знайомить з небезпечними та шкідливими виробничими факторами, які можуть бути на робочому місці, а також методами та засобами захисту від їх впливу.

Крім того, с періодичністю 1 раз в півроку, по програмі первинного інструктажу здійснюється повторний інструктаж, а також при необхідності слідує проводити цільовий та позаплановий інструктаж.

Програма інструктажів, їх організація та порядок проведення відповідають вимогам.

Інструктажі реєструються в спеціальних журналах с підписами проводящего інструктаж та інструктіруємого. Інструктаж проводить начальник відділення.

# 3. Виробнича санітарія

На підставі проведеного аналізу, в даному приміщенні підвищена вібрація Проведемо розрахунок віброізоляції та віброгасного фундаменту.

Розрахунок віброізоляції із застосуванням пружинних віброізоляторів. Визначаємо динамічну силу, створювану дебалансами вібраторів:

,



де - колова частота вібраторів, .



Загальна жорсткість пружинних ізоляторів з врахуванням статичної деформації .

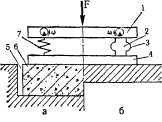


Рис 2. Схема влаштування вібромайданчика з пружинними віброізоляторами (а) та пневмогумовими амортизаторами (б): 1 – рухома частина вібромайданчика, 2 – камера пневмогумового амортизатора, 3 – гумово-кордова оболонка пневмогумового амортизатора, 4 – нерухома частина (основа), 5 – акустичний шов, 6 – віброгасна основа (фундамент), 7 – пружинний віброізолятор

;



.



Коефіцієнт передачі розрахуємо за формулою

.



Динамічна сила, що передається на основу:



Площа основи вібромайданчика 600x240 = 144000 см2

Маса основи

.



Розрахуємо коефіцієнт жорсткості природної основи за заданим ґрунтом – піском дрібним сухим з допустимим нормативним тиском R = 2 . 105 Па; сz = 40.



.



Власна частота коливань основи вібромайданчика визначається за формулою:

.



Амплітуда переміщень основи вібромайданчика

.



<



Таким чином, при застосуванні пружинних віброізоляторів амплітуда вібропереміщення основи вібромайданчика не перевищуватиме допустимого значения.

**Розрахунок віброізоляції із застосуванням пневмогумових амортизаторів.**

Визначаємо власну частоту коливань вібромайданчика, встановленого на пневмогумових амортизаторах



Визначаємо коефіцієнт передачі пневмогумових амортизаторів



Динамічна сила, котра передається на основу

.



Визначаємо амплітуду переміщень основи вібромайданчика



<



Таким чином, при використанні пневмогумових амортизаторів амплітуда переміщень фундаменту не перевищуватиме допустимої величини.

Поєднання пружинних віброізоляторів з віброгасною основою та пневмогумових амортизаторів амплітуди переміщень фундаментів не перевищують допустимих величин. Пневмогумові амортизатори більш ефективні, оскільки коефіцієнт передачі пружинних амортизаторів ,а пневмогумових амортизаторів . При використанні пневмогумових амортизаторів немає потреби влаштовувати дорогі та складні при виготовленні фундаменти.



# 4. Пожежна безпека

По вибухопожежній небезпеці, виробництво в даному приміщенні відноситься до категорії В, оскільки тут застосовуються пальні речовини в холодному виді. Згідно ПУЭ-85 при пожежній небезпеці приміщення банку відноситься до класу П-ІІа. Лабораторія розташована в будинку, виконаному з будівельних конструкцій ІІ ступені вогнестійкості (цегельні стіни).

В приміщенні відділення маються наступні речовини та матеріали, які можуть горіти: папір, дерево, горючі ізоляційні матеріали. Причинами загорянь в даному приміщенні можуть бути: іскріння в комутаційній апаратурі, можливості замикання в електричних ланцюгах. Наявність системи кондиціонування представляє додаткову пожежну небезпеку, так як при виникненні пожежі вони швидко поширюють вогонь та продукти горіння по усім приміщенням та пристроям, с якими зв'язані повітряпроводи.

В відповідності з ГОСТ 12.004-91, ГОСТ 12.4.009-83 пожежна безпека забезпечується системою запобігання пожежі, системою пожежного захисту, організаційними методами.

Виконані наступні організаційні заходи:

* призначений відповідальний за пожежну безпеку в приміщенні;
* спільно с інструктажами по техніці безпеки проводяться інструктажі по пожежній безпеки;
* стан первинних засобів пожежогасіння перевіряється згідно вимог ГОСТ 12.4.009-83;
* в приміщенні на видних місцях вивісити інструкцію по пожежній безпеці та плакати, закличні не порушувати правила по пожежній безпеці.

В приміщенні 4 працюючих, час виходу не перевищує 0,5 хвилин, що значно менше норми, встановленої для даного приміщення при категорії виробництва В. Тому евакуацію при пожежі можна проводить через робочій вихід. Схема евакуації розміщена на видному місці у виходу з приміщення

**5. Захист навколишнього середовища**

На підприємстві, частиною якого являється приміщення, що аналізується немає промислових стоків, викидів газообразних токсичних речовин і інших подібних об'єктів забруднення навколишнього середовища, тому не проводиться огляд можливих способів зменшення їх негативного впливу.

В ході виконання роботи не проводиться розробка будь-якого пристрою, впливає на стан навколишнього середовища, в зв'язку з цим не представляється доцільним розробка заходів по захисту навколишнього середовища.

**6. Цивільна оборона**

В приміщенні що аналізується та місцевості, в якій воно знаходиться, імовірність виникнення будь-якої надзвичайної ситуації досить мала. Також враховуючи те, що на підприємстві вже проводяться заходи по попередженню можливості виникнення ЧС, а також те, що тема дипломної роботи не заторкує питання, пов'язані з системою загальнодержавних оборонних заходів, розробка подібних заходів не являться доцільною.

Організаційні заходи:

- спільно з інструктажами по пожежній безпеці проводяться інструктажі по техніці безпеки;

- інструктаж по наданню першої медичної допомоги.