

**Всеукраїнський конкурс на кращу студентську наукову роботу
2013/2014 навчального року**

Шифр: «Вібрація, шум»

**Тема роботи: «Выбор новых шумо- и виброзащитных материалов для
использования в кузнечно-прессовых цехах»**

Секція: «Технічна»

ВІДОМОСТІ

про автора та наукового керівника
конкурсної роботи під шифром: _____

АВТОР:

1. Прізвище Єрьомін
2. Ім'я Євген
3. По батькові Віталійович
4. Повна назва вищого навчального закладу, в якому навчається автор
Запорізький національний технічний університет
5. Факультет Машинобудівний
6. Курс 4 Номер групи М-810
7. Результати роботи опубліковано

_____ (рік, місце, назва видання)

8. Результати роботи впроваджено

_____ (рік, місце, форма впровадження)

9. Домашня адреса, тел.: м. Запоріжжя, вул. Рильського, буд. 15
Науковий керівник

Автор роботи

Завідувач кафедри

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК

1. Прізвище Нестеров
2. Ім'я Олександр
3. По батькові Васильович
4. Місце роботи Запорізький національний технічний університет
5. Посада зав. каф. «ОП і НС»
6. Науковий ступінь к. т. н
7. Вчене звання доцент

8. Домашня адреса, тел.: 0955984647, м. Запоріжжя, вул. Полякова, буд. 15, кв. 59

_____ (підпис)

_____ (підпис)

_____ (підпис)

Рішенням конкурсної комісії Запорізького національного технічного університету

студент Єрьомін. Є.В. рекомендується для участі
(прізвище, ініціали)

у Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт з

Голова конкурсної комісії
вищого навчального закладу _____

_____ М.П. (підпис)

_____ (посада, прізвище, ініціали)

» _____ 20__ р.

Анотація

Наукової роботи під шифром: «Вібрація, шум»»

Наукова робота: 20 сторінок, 3 рисунка, 7 таблиць, 9 джерел.

Приводиться аналіз причин підвищених рівнів шуму та вібрації при виконанні технологічних операцій холодного та гарячого деформування металів та сплавів у ковальсько-пресових цехах, що є актуальним з огляду на необхідність поліпшення умов праці.

Метою роботи є вибір новітніх шумо та віброзахисних матеріалів та розробка рекомендацій щодо їх використання на ділянках та у приміщеннях ковальсько-пресових цехів.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що розроблені рекомендації враховують специфічні властивості нових матеріалів, що дає змогу найбільш ефективно використовувати їх для мінімізації негативного впливу шуму та вібрації на працівників.

Практична цінність результатів роботи полягає в тому, що в роботі надано чіткі рекомендації щодо використання конкретних шумо та віброзахисних матеріалів для тих виробничих зон, де їх властивості забезпечать найбільшу ефективність.

Содержание:

	Вступление.	3
1	Вибрация и её воздействие на человека.	4
1.1.	Источники возникновения вибраций и шумов на предприятиях кузнечно-штамповочного профиля.	4
1.2.	Воздействие вибраций на человека при выполнении кузнечно-штамповочных операций.	5
2	Воздействие производственного шума при выполнении кузнечно-штамповочных операций.	8
3	Организационные и технические мероприятия по минимизации негативного воздействия шума и вибрации в кузнечно-прессовом производстве.	10
4	Рекомендации по использованию новых шумо- и виброзащитных материалов в кузнечно-прессовом производстве.	17
	Список использованных источников.	22

Выбор новых шумо- и виброзащитных материалов для использования в кузнечно-прессовых цехах.

Вступление

В настоящее время практически все предприятия в Украине, выпускающие кузнечно-штамповочное оборудование, работают в трудных условиях структурной перестройки экономики из командно-административной в рыночную, низкого спроса на продукцию на внутреннем рынке. Это создаёт недостаток средств для повышения качества продукции и желание владельцев предприятий сэкономить буквально на всём, в том числе и на безопасности технологического оборудования, которым пользуются работники в процессе производства.

Большое значение в мировых торговых отношениях приобретает сертификация продукции, которая является важным средством обеспечения торговых позиций в конкурентной борьбе между отдельными товаропроизводителями. Стремление стать участником ЕС создаёт необходимость адаптации отечественных нормативных документов по охране труда к европейским нормам. С 1995 года во всех странах Общего рынка были введены требования к качеству продукции, её технической и экологической безопасности, разработке и оформлению технической документации согласно ISO серии 9000. Этим решением ставится барьер на экспортные поставки несертифицированного оборудования.

Одним из важнейших показателей качества прессового оборудования является безопасность его в работе при выполнении технологических операций как с точки зрения снижения вероятности травматизма, так и с точки зрения повышения его экологической безопасности.

К вреднейшим факторам, ухудшающим показатели экологической безопасности при работе механических прессов для холодной штамповки, относятся шум и вибрации

При производстве современных листоштамповочных прессов необходимо стремиться, чтобы уровень шума при их эксплуатации не превышал предельно допустимых уровней.

1. Вибрация и её воздействие на человека

1.1. Источники возникновения вибраций и шумов на предприятиях кузнечно-штамповочного профиля

Причинами высоких уровней шума машин и агрегатов могут быть:

а) конструктивные особенности машины, в результате которых возникают удары и трения узлов и деталей: например, удары толкателей о штоки клапанов, работа кривошипно-шатунных механизмов и зубчатых колес, недостаточная жесткость отдельных частей машины, которая приводит к ее вибрациям;

б) технологические недостатки, появившиеся в процессе изготовления оборудования, к которым могут быть отнесены: плохая динамическая балансировка вращающихся деталей и узлов, неточное выполнение шага зацепления и формы профиля зуба, зубчатых колес (даже ничтожно малые отклонения в размерах деталей машин отражаются на уровне шума);

в) некачественный монтаж оборудования на производственных площадях, который приводит, с одной стороны, к перекосам и эксцентриситету работающих деталей и узлов машин, с другой — к вибрациям строительных конструкций;

г) нарушение правил технической эксплуатации машин и агрегатов неправильный режим работы оборудования, т. е. режим, отличающийся от номинального (паспортного), плохой уход за станочным парком и др.;

д) несвоевременное и некачественное проведение планово-предупредительного ремонта, которое приводит не только к ухудшению качества работы механизмов, но и способствует увеличению производственного шума; своевременный и качественный ремонт, замена износившихся деталей оборудования препятствует увеличению перекосов и люфтов в движущихся частях механизмов, а следовательно, повышению уровня шума на рабочих местах;

е) несовершенные в отношении шумового режима отдельные технологические процессы, например, сбрасывание металлических деталей, которое должно быть заменено спуском их по направляющим, выполненным из материала, не производящего шума, замена пневматической клепки гидравлической или сваркой и т. п.

1.2 Воздействие вибраций на человека при выполнении кузнечно-штамповочных операций

Вибрации – это колебательное движение упругих твёрдых тел.

Вибрация возникает от неуравновешенности движущихся частей деформирующего оборудования, от пульсирующих потоков жидкости и газов в гидро и пневмосистемах прессов и молотов, Вредное воздействие вибраций на машины и механизмы выражается в понижении коэффициента полезного действия, преждевременном износе деталей, а также в негативном влиянии на соседнее оборудование, здания и сооружения. Поскольку энергия колебательных процессов возрастает пропорционально квадрату амплитуды колебаний, то вред от них возрастает с увеличением мощности машин и механизмов. Предельно допустимые уровни вибрации, согласно ДСанПН 3.3.2.007-98 представлены в табл. 1.

Таблица 1 Предельно допустимые уровни вибрации (согласно ДСанПН 3.3.2.007-98).

Средне-геометрические частоты полос, Гц	Допустимые значения по осям X, Y, Z							
	виброускорение				виброскорости			
	м/с ²		дБ		м/с*10 ⁻²		дБ	
	1/3 ОКТ	1/1 ОКТ	1/3 ОКТ	1/1 ОКТ	1/3 ОКТ	1/1 ОКТ	1/3 ОКТ	1/1 ОКТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,6	0,0125		32		0,13		88	
2,0	0,0112	0,2	31	36	0,089	0,18	85	
2,5	0,01		30		0,063		82	
3,15	0,009		29		0,0445		79	
4,0	0,008	0,014	28	33	0,032	0,063	46	82
5,0	0,008		28		0,025		74	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6,3	0,008	0,014	28	33	0,02	0,032	72	76
8,0	0,008		28		0,016		70	
10,0	0,01		30		0,016		70	
12,5	0,0125	0,028	32	39	0,016	0,028	70	75
16,0	0,016		34		0,016		70	
20,0	0,0196		36		0,016		70	
25,0	0,025	0,056	38	45	0,016	0,028	70	75
31,5	0,0315		40		0,016		70	
40,0	0,04		42		0,016		70	
50,0	0,05	0,112	44	51	0,016	0,028	70	75
63,0	0,063		46		0,016		70	
80,0	0,08		48		0,016		70	
Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни		0,014		33		0,028		75

Согласно ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002 4.4.2. Степень вредности и опасности условий труда при действии вброакустических факторов устанавливается с учётом их временных характеристик (постоянный, непостоянный шум, общая и локальная вибрация, инфразвук, воздушный и контактный ультразвук).

- Даже кратковременное, не более 15 минут за рабочую смену, превышения ПДУ более чем 12 дБ;
- Превышение ПДУ вибрации на 7 дБ и более в течение $\frac{1}{4}$ длительности рабочей смены;
- Превышение ПДУ вибрации на 3 дБ в течение более $\frac{1}{2}$ длительности рабочей смены в сочетании с пониженной на 5 - 10°С температурой производственных помещений ниже оптимальных норм;
- Превышение ПДУ вибрации на 3 дБ и более, действующие более $\frac{1}{2}$ длительности рабочей смены в сочетании с повышенной статической нагрузкой

Амплитуда колебаний шабота молота достигает 7-8 мм, фундамента молота – 0,56 – 0,08 мм. Термин действия вибрации на кузнеца равен 7,5 – 10

периодам колебаний фундамента. Общий термин действия вибрации зависит от количества ударов, которые припадают на смену. Например, количество ударов, пневматических молотов составляет 95-210, штамповочных молотов 3000 – 5500 ударов за смену. Кроме этого между двумя последовательными ударами отдельно взятого молота в рабочей зоне воспринимаются до 5 ударов соседних молотов.

В случае когда вибрация передаётся на всё тело человека, например через пол, то такая вибрация называется общей (рис. 1 а, б); если же только на часть тела, например через руки, - называется местной или локальной (рис. 1 в, г);

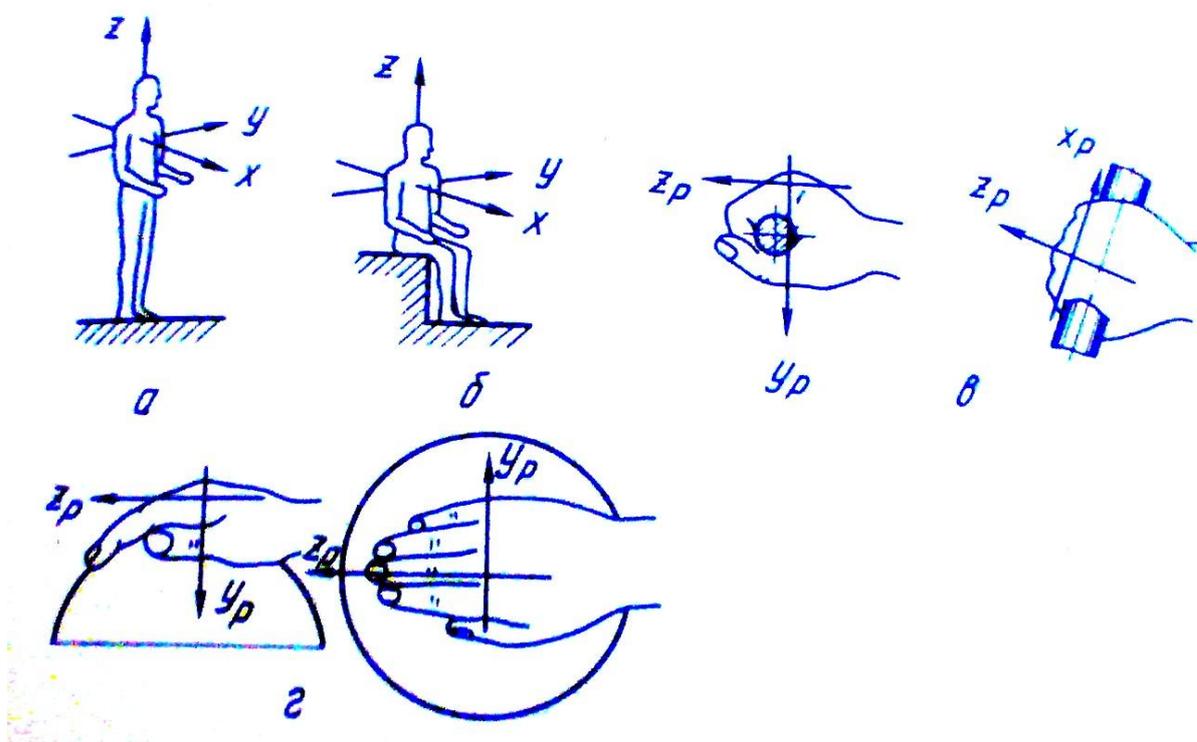


Рисунок 1 - Виды вибрации

Особую опасность представляет общее систематическое воздействие вибрации, так как приводит к стойким нарушениям функций организма. По данным Московского института им Эрисмана, тяжесть воздействия вибраций на организм человека определяется частотой и амплитудой колебаний представлена в таблице 2.

Таблица 2. Действие вибраций на организм человека

Частота колебаний, Гц	Амплитуда колебаний, мм	Действие вибраций на организм
любая	До 0,015	Патологических (болезненных) изменений нет
40 - 50	0,016 – 0,05	Нервное возбуждение с депрессией
	0,05 – 0,1	Сдвиги со стороны центральной нервной системы, сердца, органов слуха
	0,1 – 1,3	Образование в организме застойных очагов возбуждения. Возможно заболевание вибрационной болезнью.
50 - 100	0,1 – 1,3	Значительные сдвиги со стороны центральной нервной системы, сердца и органов слуха. Возникает вибрационная болезнь

Локальная вибрация высокого уровня при воздействии на на руки человека в течении длительного времени вызывает спазмы сосудов, которые начинаются с концевых фаланг пальцев и постепенно распространяются на всю кисть, предплечье, сосуды сердца. Вследствие этого происходит нарушение снабжения конечностей кровью. Одновременно нарушается чувствительность кожи, наблюдаются окостенения сухожилий мышц, боли и отложения солей в суставах рук и пальцев, что приводит к деформациям и уменьшению подвижности суставов, что приводит к развитию виброболезни.

При комбинированном действии вибрации разных видов (локальная, общая, импульсная) общая оценка проводится по наивысшему классу и степени вредности фактора.

2. Воздействие производственного шума при выполнении кузнечно-штамповочных операций

Чрезмерный уровень шума, что связано с работой технологического оборудования для горячей деформации и дробеструйной очистки поверхности деталей после горячепластической деформации, оказывает вредное влияние на

здоровье работающих, способствует возникновению травматизма и понижает производительность труда. Работа в условиях повышенного шума в течение всего рабочего дня вызывает утомление слуха. Длительное воздействие шума, превышающего допустимые нормы, приводит к потере слуха. Шум высоких тонов отрицательно влияет на органы, управляющие равновесием человека в пространстве. В практике наблюдались случаи травмирования из-за плохой слышимости.

Звук – волнообразно распространяющиеся колебания среды, вызываемые колебаниями тела. Интенсивность (сила) звука выражается в $вт/м^2$ ($эрг/(сек \cdot см^2)$). За единицу звукового давления принята $дин/см^2$, что соответствует $0,1н/м^2$

Ухо человека воспринимает звуки с частотой от 16-20 до 20000 Гц. Звуковые колебания с частотой менее 20 – 16 Гц называют инфразвуками, а колебания с частотой более 20000 Гц – ультразвуками.

Производственный шум представляет хаотическое сочетание комплексов простых звуков, вызывающих неприятное субъективное ощущение, особенно при шуме высоких тонов (лязг, скрип и т. д.).

Субъективное восприятие человеком громкости звуков находится в логарифмической связи с изменением силы звука. Это значит, что с увеличением силы звука в 1000000 раз органы слуха человека воспримут увеличение громкости звука только в 6 раз (закон Вебера-Фехтнера).

Для оценки громкости звуков была разработана шкала громкости звуков в децибелах, в которой за нулевую точку принят порог слышимости, а за высшую точку шкалы – громкость, вызывающая в органах слуха ощущение боли. Громкость звука зависит от частоты колебаний, причём максимум звукового восприятия находится в диапазоне от 1000 до 4000 Гц. В настоящее время в качестве единицы уровня громкости звука принят фон, который по величине равен децибелу при частоте в 1000 Гц.

Правильное нормирование предельно допустимой громкости производственного шума имеет большое значение. Установлено, что шум

низкой частоты менее вреден, чем шум средней и тем более высокой частоты. Ещё в прошлом веке Санкт-Петербургским институтом охраны труда была предложена следующая характеристика источников производственного шума и предельно допустимые уровни их громкости.

Таблица 3 - Предельно допустимые уровни громкости согласно ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. «Шум. Общие требования безопасности»

Класс	Характеристика шумов	Допустимый уровень громкости, фон
I	Низкочастотные шумы Тихоходные агрегаты неударного действия; шум, проникающий через звукоизолирующие стены, покрытия, кожухи. Наибольшие уровни расположены ниже 300 Гц	90-100
II	Среднечастотные шумы Большинство машин, станков и агрегатов неударного действия. Наибольшие уровни расположены ниже 800 Гц	85-90
III	Высокочастотные шумы Звенящие, шипящие и свистящие шумы, характерные для агрегатов ударного действия. Наибольшие уровни расположены выше 800 Гц	75-85

3. Организационные и технические мероприятия по минимизации негативного воздействия шума и вибрации в кузнечно-прессовом производстве

Организационные мероприятия

Борьба с шумом и вибрациями на промышленном предприятии — это комплекс инженерно-технических мероприятий, систематически претворяемых в жизнь. Большое значение имеет планирование методов борьбы с шумом и вибрациями. Естественно, что планированию должен предшествовать анализ производственных условий с целью выявления наиболее вредных производственных участков.

Выявление источников и причин возникновения шума и вибраций должно быть совмещено с регистрацией и изучением их спектров. Только опираясь на исследования амплитудно-частотных характеристик, можно наметить и выполнить технические мероприятия, направленные на устранение причин возникновения вибраций и шума.

Расстановка оборудования в цехах должна производиться не только с учетом технологического процесса, удобства монтажа, ремонта, но и с учетом требований обеспечения здоровых условий труда.

Шумное оборудование, такое как прессы и молоты следует размещать отдельно и устанавливать или в изолированном помещении, или в отдельной части цеха со звукоизолирующими или экранирующими перегородками, а так же с виброизоляцией их фундамента (рис. 2).

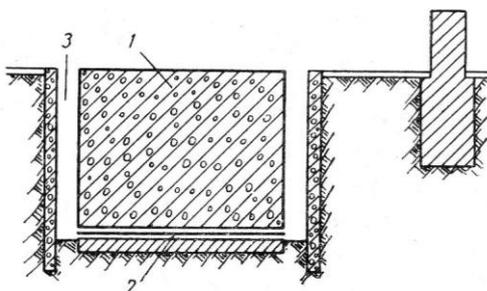


Рисунок 2 - Виброизолирующий фундамент

1 – фундамент под двигатель; 2 – акустический шов; 3 – акустический разрыв

Чтобы шум не распространялся в малозумные помещения производственного здания, оно должно иметь рациональную планировку (рисунок 3).

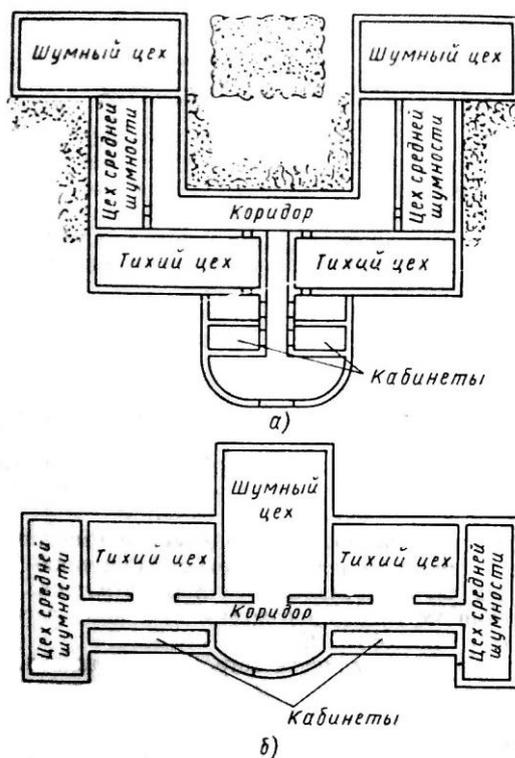


Рисунок 3 - Планировка размещения цехов с точки зрения борьбы с шумами

Если позволяет технологический процесс, все наиболее шумные цехи целесообразно расположить с наветренной стороны заводского участка.

Для каждого цеха указан средний общий уровень шума. Ближе всего к зданию заводоуправления и конструкторского бюро размещены относительно тихие цехи с общими уровнями шума 70 – 85 дБ за которыми следуют шумные производства с уровнями шума до 120 дБ, расположенные в зеленой зоне, что поможет оградить близлежащие к территории завода жилые кварталы. Производственные помещения размещены по возрастающей шумности в сторону господствующего направления ветра.

При внутренней планировке производственного здания следует придерживаться принципа объединения шумных производственных участков, станков и машин. Группы машин, производящие наибольший шум, полезно располагать дальше от помещений, в которых выполняется работа, требующая умственного напряжения.

Машины, создающие на рабочем месте шум, превышающий предельно допустимый, следует сконцентрировать в как можно меньшем количестве мест.

Установки с автоматическим и дистанционным управлением следует изолировать кожухами или перегородками. Если по условиям эксплуатации машину, производящую шум, изолировать нельзя, то для обслуживающего персонала необходимо построить специальную кабину, обеспечивающую защиту от шума и пригодную для наблюдения за ходом технологического процесса.

К кабине должны быть подведены коммуникации органов дистанционного управления технологическим оборудованием цеха, а внутри ее размещены контрольно-измерительные приборы.

Объединяя шумные участки производства, в помещении устраивают перегородки, обеспечивающие достаточное снижение шума внутри ограждаемого пространства.

Планирование времени работы цехов с шумной технологией и ограничение числа работающих в них.

При наличии на предприятии оборудования, производящего большой шум, в некоторых случаях, возможно организовать работу цехов в вечерние часы, когда на производстве занято меньше работающих и, следовательно, меньше людей подвергается воздействию повышенных уровней шума. Количество рабочих в этих цехах должно быть сведено до минимума, что должно обеспечиваться высокой организацией труда.

Отрицательное действие шума может быть снижено путем уменьшения времени пребывания людей в условиях повышенных уровней шума. Для этой цели при построении графика работ следует предусмотреть кратковременные перерывы, во время которых работающих следует переводить в малошумные цехи, где люди, утомленные шумом, могут частично отдохнуть и восстановить свои силы и работоспособность.

Уменьшение уровня шума в производственном помещении путем установки специальных звукопоглощающих конструкций.

Этот метод основывается на свойствах материалов и конструкций трансформировать звуковую энергию в тепловую. Уменьшить интенсивность шума на рабочих местах можно установкой звукопоглощающих конструкций близ источника шума или рабочего места.

Защита от вибраций пневмоинструмента.

Борьба с шумом и вибрациями пневмоударного инструмента является весьма сложной задачей. Приспособления, защищающие работающего от вибраций, не защищают его от шума, возникающего при ударах бойка. Уровень этого шума очень высок (порядка 100 - 110 дБ).

Существенное значение в режиме труда рабочих, использующих механизированные инструменты, имеет ритм работы и переключение на другие операции. Рациональным режимом труда в гигиеническом отношении является такой режим, когда длительность контакта с инструментом, имеющим опасные параметры вибрации, не превышает 30% рабочего времени. Это может быть достигнуто чередованием работ с использованием механизированного инструмента с другими работами, не связанными с вибрацией.

Модернизация оборудования и усовершенствование технологического процесса.

а) увеличение продолжительности удара путем замены одной из соударяющихся стальных деталей на неметаллическую или покрытия стальных деталей неметаллическими материалами типа пластмассы, текстолита, фибролита;

б) виброизоляция отдельных элементов машин друг от друга и самой машины от основания, на котором она установлена;

г) уменьшение рабочих скоростей деталей и скоростей истечения воздушных и газовых потоков;

д) применение вибропоглощающих покрытий;

- е) изготовление деталей агрегата из малозвучных металлов и сплавов;
- ё) применение принудительной смазки трущихся поверхностей.
- ж) установка глушителей шума;
- з) применение звукоизолирующих кожухов к шумному оборудованию и его отдельным узлам;

Если борьба с шумом в его источнике не приносит ощутимых результатов, необходимо проводить специальную модернизацию оборудования, заключающуюся в ликвидации замеченных дефектов машины, служащих источниками вибраций с целью устранения генерации шума.

Все способы модернизации оборудования, уменьшающие уровни шума, указать невозможно, их много. Они определяются типом оборудования, требованиями к величине допускаемого уровня шума на рабочих участках, производственными возможностями и т. п. В частности, сюда могут быть отнесены:

а) изменение упругости или массы отдельных конструктивных элементов машин с целью изменения собственных частот колебаний, что даст возможность вывода их из состояния резонанса;

б) обеспечение плотного прилегания в местах связи сопрягаемых деталей путем использования амортизирующих материалов таких, как резина, асбест, картон, пробка и т. п. или пружинных амортизаторов, а также применения рациональных способов крепления отдельных элементов к корпусу машины;

в) хромирование, а также покрытие поверхности деталей различного рода лаками и красками;

г) покрытие вибрирующих со значительной амплитудой поверхностей оборудования вибропоглощающими и демпфирующими материалами с большими коэффициентами внутреннего трения — битумом, резиной, толем, фетром, асбестом, специальными пластмассами, а та же мастиками при условии плотного их прилегания к вибрирующей поверхности.

Модернизация оборудования, как правило, увеличивает срок службы машин и улучшает их технико-эксплуатационные данные. Изменение технологического процесса с целью уменьшения уровня шума и вибрации на рабочем участке должно рассматриваться как один из возможных путей создания нормальных производственных условий. Естественно, это не должно идти во вред экономической эффективности производства, а наоборот, способствовать увеличению выпуска продукции.

Наиболее эффективными и прогрессивными способами защиты рабочих от производственного шума и вибрации является балансировка, а так же полная автоматизация технологических процессов с использованием систем телеуправления.

Балансировка деталей и сборочных единиц машин при сборке

Балансировку деталей и сборочных единиц машин выполняют для их уравнивания. Неуравновешенность деталей может быть следствием неоднородности материалов, погрешностей при механической обработке деталей, неточности сборки из-за перекосов или смещения сопряженных деталей, несимметричного расположения утолщений, наличия отверстий и т. п. Неуравновешенные массы вращающихся частей нарушают правильную работу машины, в результате появляются вибрации, преждевременно изнашиваются рабочие поверхности валов и подшипников, зубчатых колес и других деталей. Поэтому уравнивание деталей и сборочных единиц машин является неотъемлемой контрольно-пригоночной операцией, которая нередко не включается в поток сборки, а выполняется на отдельном участке. Различают статическую и динамическую неуравновешенность и соответственно статическую и динамическую балансировку.

Статическая балансировка

Статическая неуравновешенность возникает при смещении центра масс (тяжести) детали относительно оси ее вращения на некоторую величину. Как правило, это относится к окончательно обработанным деталям, имеющим

сравнительно большой диаметр и незначительную длину: шкивам, маховикам, зубчатым колесам, роторам и т. д.

Динамическая балансировка

Для уравнивания вращающихся деталей и сборочных единиц, имеющих большую по сравнению с диаметром длину (например, шпинделей, роторов турбин, коленчатых валов), одной статической балансировки недостаточно. Их подвергают динамической балансировке. Этот процесс уравнивания деталей (сборочных единиц) выполняют при их вращении. Динамическая неуравновешенность, как правило, вызывается действием неуравновешенных масс металла, приведенных к паре сил. При динамической балансировке | определяют массу и положение грузов, которые нужно, приложить к детали или отнять от нее, чтобы деталь оказалась уравновешенной статически и динамически.

4. Рекомендации по использованию новых шумо- и виброзащитных материалов в кузнечно-прессовом производстве.

4.1. Звукоизолирующая мембрана - это синтетический вязкоэластичный звукоизоляционный материал, изготовленный на полимерной основе и обладающий высокой плотностью. Мембрана легко клеится на любые поверхности благодаря наличию покрытия с высокими адгезивными свойствами.

Применяется в качестве вибродемпфирующего среднего слоя для увеличения звукоизоляции легких каркасных перегородок, звукоизолирующих облицовок и подвесных потолков.

Технические характеристики материала представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Технические характеристики материала.

Технические данные	Значение
Плотность, кг/м ³	1600
Водопоглощение, %	0 - 0,2
Температурный интервал эксплуатации, °С	от -60 до +180
Адгезионная прочность, кгс/см	не менее 0,94

Рекомендуется для облицовки внутренних поверхностей административных и бытовых помещений внутри кузнечно-штамповочных цехов (комнаты мастеров, бюро технического контроля, комнаты отдыха раздевалок)

Основное преимущество звукоизолирующей мембраны - это возможность увеличить звукоизоляцию существующих каркасных перегородок или облицовок без существенного увеличения толщины конструкции.

4.2. Звукоизолирующая панельная система (ЗИПС) представляет собой сэндвич-панели состоящие из комбинации «жесткого» слоя гипсоволокнистого листа и «мягкого» слоя минерального волокна на базальтовой основе. Поверхностная плотность системы: 39,5 кг/м².

Таблица 5. Технические характеристики материала.

Частота, Гц	100	25	60	200	250	315	400	500
Значение дополнительной звукоизоляции при помощи панельной системы ЗИПС-Синема, дБ	8,0	10,0	13,0	16,0	18,0	19,0	24,0	24,0
Суммарная звукоизоляция кирпичной перегородки толщиной 120 мм, облицованной панельной системой ЗИПС-Синема, дБ	48,0	43,0	53,0	54,0	57,0	59,0	64,0	70,0

Частота, Гц	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Значение дополнительной звукоизоляции при помощи панельной системы ЗИПС-Синема, дБ	25,0	23,0	24,0	24,0	26,0	25,0	24,0	22,0
Суммарная звукоизоляция кирпичной перегородки толщиной 120 мм, облицованной панельной системой ЗИПС-Синема, дБ	73,0	75,0	79,0	84,0	85,0	87,0	87,0	87,0

Рекомендуется к применению при строительстве и реконструкции производственных зданий для увеличения звукоизоляции.

4.3 Звукопоглощающие плиты из минеральной ваты или из стекловолокна

Применяются в качестве эффективного среднего слоя в конструкциях звукоизолирующих каркасных перегородок или облицовок из листов гипсокартона, ДСП, фанеры, а также в системах акустических перфорированных экранов или подвесных потолков, звукопоглощающих облицовок с защитным перфорированным экраном, звукоизолирующих каркасных перегородок или облицовок.

Физические характеристики стекловолоконных плит

Объемная плотность: 30 кг/м³

Поверхностная плотность стеклохолста: 60 г/м².

Таблица 6 - Коэффициенты звукопоглощения стекловолоконных плит

Частота, Гц	100	125	160	200	250	320	400	500	630
Плиты без отнosa	0,14	0,26	0,40	0,56	0,67	0,82	1,00	1,00	1,00
Плиты с относом 50 мм от жесткой поверхности	0,45	0,54	0,68	0,76	0,92	0,96	0,99	1,00	1,00

Частота, Гц	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000
Плиты без отнosa	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,93	0,90	0,90
Плиты с относом 50 мм от жесткой поверхности	1,00	1,00	0,98	0,95	0,90	0,88	0,85	0,83	0,80

Средний коэффициент звукопоглощения $NRC = 0,9$

Физические характеристики плит из минеральной ваты

Объемная плотность: 40 кг/м³.

Таблица 7 - Коэффициенты звукопоглощения плит из минеральной ваты

Частота, Гц	100	125	160	200	250	320	400	500	630
Плиты без отнosa	0,14	0,26	0,40	0,56	0,67	0,82	1,00	1,00	1,00
Плиты с относом 50 мм от жесткой поверхности	0,45	0,54	0,68	0,76	0,92	0,96	0,99	1,00	1,00
Частота, Гц	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000
Плиты без отнosa	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,93	0,90	0,90
Плиты с относом 50 мм от жесткой поверхности	1,00	1,00	0,98	0,95	0,90	0,88	0,85	0,83	0,80

Рекомендуется использовать для облицовки внутренних поверхностей в отделениях очистки поковок и штамповок методами пескоструивания и дробеструивания.

4.4 Полиуретановые эластомеры для виброизоляции

Физические характеристики:

- Интервал рабочих температур: от -30 до +70С. Пиковая температура (кратковременно): +120С.
- Диапазон статических нагрузок: от 0,5 до 80 т/м².

Рекомендую использовать в качестве демпфирующих прослоек при монтаже кузнечно-прессового оборудования и как напольное покрытие в рабочей зоне штамповщиков холодной штамповки

Таким образом, использование новых шумо- и виброзащитных материалов позволит снизить негативное влияние шума и вибрации при выполнении технологических операцийковки и штамповки.

Список использованных источников

- 1) Актуальные проблемы подготовки инженеров по охране труда/ Сборник научных трудов по материалам всеукраинской научно-практической конференции «ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МАШИН: проблемы и перспективы», посвященной 10-летию образования кафедры «охрана труда» РВУЗ КИПУ/ г. Симферополь 24-25 ноября 2011 г./СЕКЦИЯ 2/ Нурисламова А.Ф «ВЛИЯНИЕ ШУМА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА» С.106-110
- 2) Техника безопасности и противопожарная техника в черной металлургии/ Издательство «Металлургия» Москва 1967
- 3) Журнал «кузнечно-штамповочное производство» обработка металлов давлением/ Экология и безопасность жизнедеятельности/ А в. Мулин, И. В. Богуславский, Г. В. Самодуров/ Шумовые и вибрационные характеристики в рабочей зоне ножниц для разрезки арматурных стержней.
- 4) Журнал «Кузнечно-штамповочное производство»/ 1995 год/ И. М. Никонов, Л. Т. Надеев, В. П. Босов, Д. М. Абакшин/ Показатели экологической безопасности механических прессов с учетом требований сертификации продукции
- 5) Н. В. Колесник/ Устранение вибрации машин/ издание второе, дополненное и переработанное/ МАШГИЗ/ государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы/ Москва/ 1960/ Ленинград
- 6) В.И.Заборов, А.Н.Клячко, Г.С.Росин/ Защита от шума и вибрации в чёрной металлургии/ Москва/ Металлургия/ 1968
- 7) Библиотечка рабочего-металлурга по технике безопасности/ Л. Н. Клячко/ Производственный шум и меры защиты от него в черной металлургии/ Москва/ «металлургия»/ 1981
- 8) Борьба с шумом в черной металлургии/ Киев/ «техника»/ 1973
Борьба с шумом и вибрацией в машиностроении/ Издательство «машиностроение» Москва 1970
- 9) <http://www.basstrap.ru/mats/index.html>