

Тукибай А., Абдурасулов И.А.

МЕХАНИЗМ ЗАТУХАНИЯ ЗВУКА ПРИ УДАРЕ ПО БИМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПЛАСТИНЕ

A. Tukibay, I.A. Abdurasulov

SOUND DAMPING MECHANISM WHEN YOU HIT THE BIMETALLIC A PLATE

УДК: 628.517.2:669 (043)

Исследовано затухание ударного звука в структуре биметалла.

Features of attenuation of a sound are analyzed at blow in bimetal structure.

Многочисленными медицинскими исследованиями в нашей стране и за рубежом доказано вредное влияние на человека продолжительного воздействия шума высокой интенсивности. Выполнение трудовых операций в условиях высоких уровней шума и вибрации вызывает утомляемость, приводит к нервному перенапряжению и может привести к профессиональному заболеванию, и даже к несчастному случаю. Следует отметить, что наиболее рациональным методом борьбы с шумом является снижение его в источнике возникновения, что достигается применением материалов с повышенными демпфирующими свойствами.

При постоянном воздействии шума на организм человека могут возникнуть патологические изменения, называемые шумовой болезнью, которая является профессиональным заболеванием.

Шумы воспринимаются человеком главным образом через органы слуха. Чувствительность слуха во время действия шума снижается, временное снижение слуховой чувствительности, называемое адаптацией слуха, является защитной реакцией организма. Вслед за адаптацией наступает утомление органа слуха - первый симптом патологического процесса, который постепенно развивается в тугоухость и полную глухоту.

Основным признаком тугоухости является сильное понижение чувствительности слуха на высоких частотах. Следует считать слух поврежденным, если средняя чувствительность органа слуха, определенная аудиометром на частотах 500, 1000 и 2000 Гц, уменьшилась не менее на 25 дБ.

Воздействие шума на организм человека в условиях горного производства протекает на фоне других неблагоприятных факторов производственной среды (вибрации, запыленность и т.д.). Комбинированное действие этих факторов усиливает вредное влияние шума на организм.

Одним из самых вредных видов шума является импульсный шум. В условиях современной промышленности большое распространение получило оборудование, генерирующее импульсный шум, и его воздействию подвергается значительное число работающих.

Для сравнительного изучения влияния импульсного и постоянного шума всесторонне обследованы более 200 человек. На основании анализа клинических наблюдений над рабочими «шумовых» профессий было установлено, что наиболее частым является

сочетание изменений органа слуха, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем.

Ударный шум оказывает негативное влияние на органы уха. Ухо человека обладает свойствами частотного анализатора, дискретного восприятия по частотному и динамическому диапазонам (аналоговый звуковой сигнал превращается в последовательность электрических импульсов двоичного типа). Все эти операции осуществляются во внутреннем ухе, так называемой улитке.

Наиболее радикальным способом уменьшения шума на производственном участке является усовершенствование технологического процесса. Это может быть осуществлено:

а) заменой машин и инструмента, работающих по принципу удара, такими, которые полностью исключили бы удар, например, клепку пневматическими молотками, создающими интенсивный высокочастотный шум, следует заменить бесшумной гидравлической клепкой или сваркой;

б) заменой штамповки прессованием;

в) заменой ударной правки листов вальцовкой;

г) внесением в существующие технологические процессы и конструкцию шумного оборудования специальных амортизирующих устройств и глушителей шума;

д) заменой деталей из металла деталями из пластмасс или из материалов с высокими внутренними потерями.

Правка металлических листов обычно производится на деревянном столе, покрытом металлической плитой. Из-за неплотного прилегания к столу плита при ударе начинает звучать. Чтобы избежать этого, под плиту помещают материал с большим внутренним трением, демпфирующий вибрирующую поверхность. Демпфирующим слоем может быть битумизированный войлок, песчаная ванна, слой асбосты и т.п. Эти материалы интенсивно подавляют колебания высоких частот, которые особенно неприятны для слуха.

Одним из методов подавления шума при правке не менее двойной толщины плиты. В качестве связующего может быть употреблен клей БФ или № 88.

На рисунке 1 показана конструкция стола для правки металлических листов с вибрирующим элементом.

В случае выполнения работ, связанных с загибкой металлических листов, обработкой стыков и т.п., наковальню, на которой производятся эти работы, обеспечивают приспособлениями для глушения, создаваемого ею шума.

На рисунке 2 показано такое устройство, состоящее из слоев битумизированного войлока или резины, прижатых к рельсу деревянными планками.

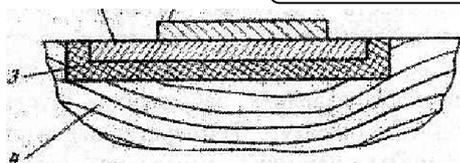


Рис.1. Прямка металлических листов: 1 - обрабатываемая деталь; 2 - массивная металлическая пластина; 3 - битумизированный войлок; 4 - стол.

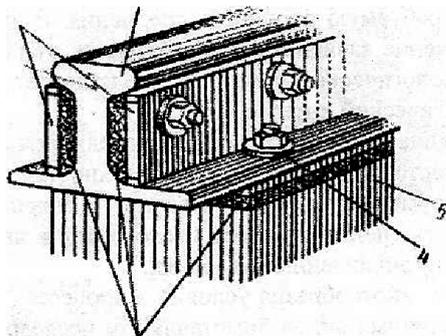


Рис. 2. Оправка для рихтовки: 1 - рельс; 2 - деревянные накладки; 3 - войлок; 4 - войлочные шайбы; 5 - основание.

Рельс также устанавливают на вязкоупругую прокладку. Под крепежные болты приспособления следует подкладывать резиновые или войлочные шайбы. При обработке больших поверхностей целесообразно укладывать резину на свободную от ударов поверхность листа.

Обрабатываемые металлические детали должны быть плотно закреплены на столе пневматическими или электромагнитными зажимами. Шум создается не только вибрирующими деталями пневматического инструмента, но также и вытекающей воздушной струей.

Наиболее эффективным способом подавления воздушного шума является применение специальных глушителей. Так, благодаря применению глушителей на гайковёрте типа ГПМ-14 общие уровни шума были снижены с 102 дБ. Снижение спектральных составляющих шума произошло главным образом в области высоких частот.

Прочность сцепления слоев биметалла является одной из основных характеристик его качества. Количественно прочность сцепления оценивают средней величиной нормальных (при испытании на отрыв) или касательных (при испытаниях на срез) напряжений, действующих в момент разрушения образца по плоскости соприкосновения слоев [1].

Не менее важным показателем качества биметалла является сплошность сцепления слоев, отсутствие местных, локальных расслоений. Сплошность и прочность сцепления необходимы для беспрепятственного выполнения различных технологических операций: гибки, штамповки, вытяжки в процессе изготовления изделий из биметалла. Значительная часть аппаратуры, изготовленной из биметалла, работает в вакууме, где отслоение или низкая прочность сцепления особенно недопустимы, так как ведут к выходу аппаратуры из строя.

Прочное сцепление слоев необходимо также в биметаллических изделиях, работающих в условиях повышенных температур. Температурные напряжения могут явиться причиной расслоения, если прочность сцепления недостаточна.

Технология получения биметалла должна быть построена таким образом, чтобы обеспечить сплошность и требуемую прочность сцепления. В связи с этим изучение зависимости схватывания от различных технологических факторов представляет большой практический интерес.

Влияние химического состава соединяемых металлов, состояния контактных поверхностей, величины деформации, температуры и т.д. на сплошность и прочность сцепления слоев исследовали в лабораторных и промышленных условиях.

Ввиду многообразия условий в процессах получения различных видов биметалла эти исследования не дают исчерпывающего решения вопроса. Однако качественное, а в ряде случаев и количественное влияние отдельных факторов можно считать установленным.

Анализ экспериментальных данных позволяет сделать вывод, что зависимость схватывания от химического состава может объясняться соответствующим изменением прочностных и пластических характеристик, свойством поверхностных пленок, способностью разноименных металлов или легирующих добавок к образованию различного рода соединений в граничной зоне.

Первая из указанных причин играет большую роль для схватывания при комнатных температурах, вторая и третья - при высоких температурах.

В связи с этим в практических условиях трудно отделить влияние химического состава от влияния таких факторов, как подготовка контактных поверхностей, температура, давление и т.п., установить количественную закономерную связь между способностью к схватыванию или прочностью сцепления, с одной стороны, и химическим составом свариваемых металлов или их физико-химическими свойствами - с другой.

Диссипация звука в структуре биметалла складывается из демпфирования в структуре составляющих элементов, демпфирования в промежуточном слое. Парадоксально, но чем ниже сцепление слоев биметалла, тем выше диссипация. Поэтому изготовителю биметаллов необходимо точное знание прочностных свойств, предъявляемых к конструкции.

Дальнейшее накопление опытных данных по этому вопросу позволит более точно представить механизм влияния химического состава и физико-химических свойств на схватывание в различных условиях совместной пластической деформации металлов.

Заключение: проанализированы особенности затухания звука при ударе в структуре биметалла.

Литература:

1. Голованенко С.А., Меандров Л.В. Производство биметаллов. М., «Металлургия», 1966, 303 с.

Рецензент: д.т.н. Осмонов К.А.