

**УДК 658.512.22**

## **РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА К СНИЖЕНИЮ ВИБРОУДАРА**

Валерия Андреевна Охапкина

*Студент 2 курса,  
кафедра «Промышленный дизайн»,  
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: Д.Ю. Сафин,  
старший преподаватель кафедры «Промышленный дизайн»*

На сегодняшний день, несмотря на достаточно высокий процент автоматизации различных производственных процессов, по-прежнему существует немало опасных профессий, которые наносят вред здоровью, выполняющего трудовые обязанности человека. В частности, к подобного рода профессиям относятся те, в которых выполнение трудовых обязанностей осуществляется с использованием в ручном режиме оборудования, создающего значительные по силе, частоте и иным показателям локальные вибрационные воздействия. Подобного рода воздействия, испытываемые работником на регулярной основе, могут быть причиной множества различных заболеваний и травм, в том числе наиболее часто встречается разрушение суставов кистей рук и всей руки в целом. Охрана труда на сегодняшний день является одной из важнейших задач общества. Далеко не во всех областях трудовой деятельности возможна автоматизация процессов. Устанавливаемые льготы и повышенная оплата труда в целом не компенсируют работнику производственные травмы и заболевания. При этом из-за опасности, получить травму и даже остаться инвалидом, естественно возникает нехватка квалифицированных кадров для выполнения подобных видов работ. Предложение возможного решения этой проблемы, которое поможет снижению травматичности в этих профессиях, поможет сохранить здоровье уже занятых в подобных работах работников и повысить популярность на данные профессии.

Предлагаемым в данной работе решением проблемы профессиональных заболеваний, связанных с воздействием на руки человека локальной вибрации, являются перчатки с воздушной подушкой.

Одним из примеров оборудования, которое создает локальное вибрационное воздействие на руки человека, является отбойный молоток. Это механический ручной инструмент ударного действия, предназначенный для разрыхления твердого и промерзшего грунта, пробивки проемов и отверстий, отбойки угля различной крепости, добычи мягких руд, глины, сланца и других строительных и горных работ. Исполнительным органом обычно является металлическое долото или пика. Механизация инструмента заключается в воздействии на исполнительный орган серии механических импульсов отбойного молотка, который приводится в движение каким-либо приводом. Частота воздействия составляет 16-25 Гц.

Любой ручной отбойный молоток при длительном применении наносит непоправимый вред здоровью пользователя даже при полном соблюдении правил техники безопасности, независимо от фирмы производителя, сферы применения. Мощная пневматика с равной силой и частотой воздействует как на исполнительный орган инструмента, так и на руки пользователя, при этом происходит травматизация костей и суставов пользователя как следствие локальной вибрации. Частота вибрационных воздействий в данном случае составляет 16-20, однако нормой является 5-8 Гц в разогнутом состоянии руки, в согнутом 20-40 Гц. На сегодняшний день в

лучшем случае эта проблема решается защитой временем: работник выполняет трудовую деятельность, связанную с применением отбойного молотка в течение определенного ограниченного периода времени, после чего следует обязательный перерыв, только после которого возможно продолжение работы. При этом даже при подобном графике работ отмечается негативное влияние воздействия локальных вибраций на органы человека, в том числе травматизация костей и суставов рук, негативные изменения в работе сосудистой и нервной системы, выражающиеся в возникновении различных спазмов, патологических изменениях в нервных окончаниях рук, снижении чувствительности рук.

При этом отбойный молоток - только один из примеров оборудования, создающего негативное локальное вибрационное воздействие на человека, перечень областей применения подобного оборудования крайне обширен. Подобное оборудование используется в таких профессиях как шахтер, лесоруб, бурильщик, сварщик в космосе и других, во всех них работники подвергаются воздействию вибрации. Также существует несколько факторов которые усугубляют положения работников: резкие скачки температуры, высокая влажность, шум и большие мышечные нагрузки.

С целью снижения негативного воздействия вибрацию можно уменьшить в самом источнике (инструменте), однако в большинстве случаев это связано с внесением значительных изменений и усложнений конструкции устройства, оборудование становится более массивным и сложным, что далеко не всегда это рентабельно. Поэтому принято решать эту проблему временем. Снижение времени контакта с вибрацией за счет организации регулярных перерывов в работе, за короткое время которых происходит восстановление организма. Это регламентируется режимами труда и отдыха. Время работы не должно превышать 15-20 минут, а перерыв составляет 20-30 минут, не считая обеденного перерыва длиной не менее 40 минут.

Технология основывается на подушке, встраиваемой в ткань перчатки со стороны ладони, наполненной сжатым воздухом. Такое решение способствует качественной амортизации для рабочего, защищает суставы, мышцы, мышцы ладони и кости от повреждений. Помимо этого, подушка обеспечивает наибольший комфорт за счет своего небольшого веса. Нет ничего легче воздуха! Благодаря этому такая система считается одной из самых легких систем амортизации. Данный показатель важен, чем перчатки легче, тем рабочий затрачивает меньше энергии, ему легче работать, нет дискомфорта.

Работа подушки: воздух сжимается, когда начинает работать аппарат, потом разжимается опять. Такой эффект помогает рабочему меньше утомляться и травмироваться.

Также одним из плюсов воздушной подушки является способность выдержать минусовую температуру. Следующий плюс - длительный срок службы: комфорт от ношения перчатки будет сохраняться на долго. Воздушная подушка может испортиться, только если ее проткнуть.

Существует пять видов воздушной подушки. Подушка, которая будет использоваться, является плоской и самой тонкой воздушной камерой из существующих. Особенностью конструкции является волокнистая прослойка внутри камеры, позволяющая сохранять плоскую форму. Размещается в перчатке между волокнами или ближе к ладони в участках резкого и краткосрочного воздействия. Обеспечивает быструю локальную амортизацию.

Воздушная подушка имеет резиновую оболочку. Резина не проводит электричество, поэтому шанс, что рабочий при замыкании оборудования получить удар электрическим током, очень мал.

Перчатки будут черного цвета, чтобы не была видна грязь и не отвлекал цвет

перчаток от рабочего процесса. Они будут сделаны из ткани. Будет использована технология, которая позволит еще больше облегчить вес перчатки, а также сделать её более прочной и устойчивой. Перчатка толщиной в пару микрон. Это не толще газеты. Поддержка в которых осуществляется благодаря сверхпрочным нитям, сделанным как тросы на подъемный мост. Перчатка будет очень легкой благодаря нитям и воздушной подушке, которые совершенно ничего не весят. Благодаря такой технологии рука будет постоянно насыщаться кислородом. Громоздкая перчатка, не значит суперпрочная. Это пережитки прошлого, что она должна быть из холщовой не привлекающей ткани.

Таким образом, использование перчаток с воздушной подушкой снизит риски профессиональных заболеваний, увеличат рабочее время, производительность труда и вырастет интерес к профессиям с использованием оборудования с локальной вибрацией.

### **Литература**

1. *Андрей Р.*, Топ-5 самых опасных профессий в мире [Электронный ресурс] // [www.moiarussia.ru](http://www.moiarussia.ru) - URL: <https://moiarussia.ru/top-5-samyh-opasnyh-professij-v-rossii/> (дата обращения 13.01.2019 г).
2. *Пивоварски Д.*, Технология Nike Air [Электронный ресурс] // [www.styles.ua](http://www.styles.ua) – URL: <https://styles.ua/blog/article/tehnologiya-nike-air> (дата обращения 17.01.2019 г).
3. *ТеплоТрейд*, Все об отбойных молотках [Электронный ресурс] // [www.ttreid.ru](http://www.ttreid.ru) - URL: <http://ttreid.ru/inform-tsentr/informatsionnye-stati/399-vse-ob-otbojnykh-molotkakh.html> (дата обращения 23.01.2019 г).
4. *Megasport*, Технологии [Электронный ресурс] // [www.megasport.ua](http://www.megasport.ua) - URL: <https://megasport.ua/ru/brand/nike/technology/> (дата обращения 13.01.2019 г).
5. *Nike*. Что такое Nike Air? [Электронный ресурс] // [www.nike.com](http://www.nike.com) – URL: [https://www.nike.com/ru/ru\\_ru/c/innovation/air](https://www.nike.com/ru/ru_ru/c/innovation/air) (дата обращения 15.01.2019 г).