

легочных, но и других заболеваний [1]. Уменьшение габаритов устройства сделало его более удобным для использования в любое время и в любой ситуации. Дыхательным тренажером для тренировки легких стали пользоваться как спортсмены, так и здоровые люди. Применение изобретения помогло наладить массовый выпуск тренажера, использование его пациентами различных возрастных групп за счет настройки регулировок по заданным программам.

Литература

1. Дыхательный тренажер: патент РФ 2245170 / Н. Б. Болотин, С. Е. Варламов. – Оpubл. 27.01.2005.

УДК 616.77; 681.2

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ НИТИНОЛА С УЛЬТРАЗВУКОМ

Аспирант Сатторов С.

Кандидат техн. наук, доцент Савченко А. Л.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Объектом исследования является проволока из сплава никелида титана (нитинол), которая используется для изготовления различных изделий. В настоящее время в Научно-технологическом парке БНТУ «Политехник» из нитиноловой проволоки изготавливают эндопротезы сосудов – стент-графты, фильтры-ловушки и др.

Для интенсификации процессов формообразования проволоки предлагались различные дополнительные технологические факторы, в том числе ультразвук [1].

Целью работы является совершенствование технологии формообразования изделий медицинского назначения из никелида титана с использованием дополнительных технологических факторов в виде ультразвуковых колебаний.

Для исследования были взяты образцы проволоки из никелида титана, используемой для изготовления каркасов стент-графтов, фирмы «Фукарава» (Япония). Процентное соотношение металлов: Ti-44,48; Ni-49,16; Cu-6,02, диаметр 0,36 мм.

В ходе исследования производилась оценка влияния ультразвука частотой 22...27 кГц на следующие технологические операции.

1. Формирование требуемых механических характеристик и проявления эффекта памяти формы в требуемом температурном диапазоне за счет воздействия ультразвука до термообработки или взамен ее.

2. Воздействие ультразвука при формообразовании изделий на оправках перед термообработкой для снижения изгибной жесткости и трения между проволокой и элементами оправки.

3. Воздействие энергии ультразвука при гибке и резке проволоки для интенсификации процесса.

4. Воздействие ультразвука на проволоку для выявления неоднородностей и дефектов.

В ходе ранее выполнявшихся исследований было установлено следующее [1].

1. В местах дефектов и неоднородностей появляются пластические деформации, что позволяет использовать возбуждение проволоки ультразвуковыми колебаниями для выбора однородных участков проволоки.

2. Обработка ультразвуком практически не оказывает влияние на изгибную жесткость образцов из нитиноловой проволоки, хотя в процессе возбуждения изгибная жесткость несколько ниже исходной.

3. При ультразвуковом воздействии резко снижаются силы трения в зонах контакта проволоки и оснастки, и повышается точность копирования изгибов на выступах, так как нитиноловая проволока при воздействии ультразвука хорошо копирует приспособления и при отжиге сохраняет свою заданную на приспособлении форму.

Указанные выводы уже внедрены. Вместе с тем представляется перспективным процесс пластического деформирования нитиноловой проволоки с использованием ультразвуковых колебаний. В процессе ультразвукового воздействия происходит деформация кристаллической решетки нитинола, что должно привести к изменению механических характеристик, часть которых должна

проявиться после термической обработки. Для этого изготовлено специальное устройство для ультразвуковой прокатки, включающее излучатель с волноводом-концентратором и установленным на нем подшипником качения, используемым в качестве инструмента.

Литература

1. Разработка и исследование технологии формообразования изделий медицинского назначения из никелида титана с использованием дополнительных технологических факторов: отчет о НИР (заключ.) / БНТУ; рук. В. Т. Минченя. – Минск, 2018. – 98 с.

УДК 615.82

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ МЕДИЦИНЫ

Магистрант Сяб М., студент гр. 11307220 Грузд Н. А.

Кандидат техн. наук, доцент Мониц С. Г.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Предпосылками для использования ударно-волновой терапии (УВТ) при лечении дегенеративных заболеваний позвоночника является целый ряд заболеваний позвоночника, в основе которых лежит нарушение обмена веществ и дегенеративные процессы в тканях (остеохондроз, сколиоз, спондилез, протрузия межпозвоночных дисков и др.). При их лечении используют консервативные и оперативные методы, которые не всегда эффективны и, кроме того, занимают много времени.

Исходя из проведенных уже исследований воздействия УВТ на нервную систему и ткани организма, можно предположить, что данный вид физиотерапии можно использовать и для лечения дегенеративных заболеваний позвоночника. Но этот метод лечения должен иметь следующие особенности: должна быть ограничена глубина проникновения ударных импульсов в биообъект во избежание повреждения спинного мозга. Во-вторых, нужно ограничить плотность энергетического потока (меньше 280 Дж/м²) и давление в фокусе (меньше 0,041 МПа), чтобы не травмировать ткани позвоночника, а только стимулировать в них кровообращение и обменные процессы.

Под влиянием ударной волны ожидается локальное усиление кровотока, изменение проницаемости клеточных мембран, активизация обмена веществ и восстановление клеточного ионного обмена. Это обеспечит интенсивное выведение конечных продуктов катаболизма и стимуляция восстановительных процессов тканей. Образования типа почечных камней разрушаются под влиянием высокого давления, растягивающих сил и эффектов кавитации. Эффект действия ударных волн, используемых для ортопедических приложений, не полностью изучен даже по истечении более чем трех десятков лет их успешной работы в ортопедии и травматологии.

Для объяснения болеутоляющего воздействия ударной волны выдвигается несколько теорий [1]:

- оболочка клетки ноцицепторов в фокусе может быть повреждена, так что источник боли уже не может возникнуть;
- принцип гиперстимулирующей анальгезии: необычайно сильное раздражение, передаваемое через нейроны в головной мозг.

Предполагается, что остеогенез подвергается воздействию ударной волны. При этом возникают микротрещины и благодаря механическим повреждениям, фибробласты трансформируются в остеобласты.

Под влиянием ударной волны отмечается локальное усиление кровотока, изменение проницаемости клеточных мембран, активизация обмена веществ и восстановление клеточного ионного обмена. Тем самым обеспечивается интенсивное выведение конечных продуктов катаболизма, стимуляция восстановительных процессов тканей, противовоспалительный и противотечный эффект [1].

Под действием большой энергии ударной волны в воспаленных тканях происходит гидроудар, разрушающий фибриновые отложения и «прочищающий поры мембран клеток и межклеточное вещество» [2]. Под действием ударных волн костные клетки и кальциевые отложения отделяются от мягких тканей и легче разлагаются макрофагами.