

## **МЕТОДИКА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ДЕПИЛЯЦИИ С НАЛОЖЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ**

*Т.П. Павич*

Научный руководитель – д.т.н., профессор *М.Г. Киселев*  
*Белорусский национальный технический университет*

В работе проведен анализ существующих методов депиляции как временных (бритье волос, абразивный способ, обесцвечивание волос, выщипывание волос, удаление волос при помощи восков и пластырей, удаление волос с помощью электродепилятора, удаление волос с помощью химических депиляторов), так и кардинальных (электроэпиляция, удаление волос при помощи лазера).

Методы временной депиляции достаточно трудоемки, болезненны, являются травматичными для кожи, некоторые из методов, например химическая депиляция, абразивный способ, противопоказаны для чувствительной кожи.

Радикальная депиляция – процедура дорогостоящая, выполняемая только в косметологических кабинетах или клиниках.

На основании механизма воздействия ультразвука на процесс обработки материалов, показана возможность применения ультразвука для депиляции. Применение ультразвука основано на принципе воздействия на объект (модель «волоса») специального инструмента, которому сообщены ультразвуковые колебания.

Дается описание установки, позволяющей моделировать процесс ультразвуковой депиляции, при использовании ультразвуковых колебаний в различных направлениях.

Данная установка предназначена для проведения экспериментов при моделировании процесса ультразвуковой депиляции (для измерения усилия, с которым происходит извлечение "волоса", а также параметров очагов разрушения на модельных образцах).

Актуальность разработки такого макета связана с необходимостью изучения эффектов, возникающих при наложении ультразвуковых колебаний при депиляции. Применение ультразвука снижает усилие отрыва волос, а также болевые ощущения, возникающие в процессе депиляции.

Приведены результаты предварительных испытаний, которые позволяют судить о целесообразности и эффективности применения ультразвука для депиляции.

### **Литература**

1. Мир медицины. – №4, 2000.
2. Улащик В.С., Чиркин А.А. Ультразвуковая терапия. – Мн.: Медицина, 1983. - 270с.

## **РАЗРАБОТКА СПОСОБА И УСТРОЙСТВА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ НЕСЪЕМНЫХ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ ПРОТЕЗОВ**

*Д.А. Степаненко*

Научный руководитель – д.т.н., профессор *М.Г. Киселев*  
*Белорусский национальный технический университет*

Несъемные зубочелюстные протезы (коронки и мосты) подлежат удалению по ряду причин: износ протеза, заболевание зуба под коронкой, обострение гингивита, заболевания височно-нижнечелюстного сустава. Известные способы их удаления основаны на разрушении слоя материала, посредством которого протез связан с культей зуба. Разрушение может осуществляться без повреждения протеза или дополнительно сопровождаться разрезанием коронки или выполнением в ней отверстия. Способы, не связанные с деформацией протеза, могут быть основаны на ударном или колебательном воздействии на протез и на его нагревании. Способы, основанные на ударном воздействии, обладают высокой травматичностью, так как под действием усилия, прикладываемого вдоль оси зуба, может происходить разрыв тканевых структур, удерживающих зуб в костном ложе. Кроме того, при удалении мостов последовательное

разрушение связи между опорными коронками моста и зубами, на которых они установлены, может приводить к перекосу протеза и травме пародонта. Для реализации способа, основанного на колебательном воздействии, используются устройства, содержащие магнитоотрицательный или пьезокерамический электроакустический преобразователь, концентратор и инструмент, который может выполняться интегрированным с концентратором или сменным [1]. Насадку для удаления коронок имеет большинство современных ультразвуковых скалеров. Разрушение фиксирующего материала происходит под действием изгибных или крутильных колебаний, возбуждаемых в коронке с помощью инструмента. Так как воздействующие на коронку силы или моменты лежат в плоскости, перпендикулярной оси зуба, а разрушение фиксирующего материала не сопровождается смещением коронки в осевом направлении, то способ лишен недостатков, присущих удалению протезов путем ударного воздействия.

С целью сокращения времени, необходимого для удаления протеза, был предложен способ, основанный на ударном воздействии на поверхность коронки с помощью сферического ударного элемента, приводимого в движение посредством взаимодействия с источником ультразвуковых колебаний. Колебательные системы, содержащие промежуточный деформирующий элемент, свободно размещенный между торцом концентратора и обрабатываемой поверхностью, известны как разомкнутые (виброударные) и широко применяются для обработки материалов поверхностным пластическим деформированием [2]. Для реализации предложенного способа было разработано устройство, содержащее акустическую колебательную систему, выполненную с возможностью перемещения в осевом направлении, и сферический ударный элемент. Устройство снабжается комплектом полуволновых сменных инструментов в виде криволинейных волноводов, форма которых обеспечивает возможность доступа к различным поверхностям коронки. Ударный элемент завальцовывается в сменном инструменте с возможностью осевого перемещения. Осевое перемещение колебательной системы обеспечивается за счет ее крепления в корпусе устройства на упругом подвесе, выполненном в виде двух мембран с центральными отверстиями. Одна из мембран припаивается внутренним краем к фланцу, выполненному в узле колебательных смещений концентратора, а другая – к фланцу, выполненному в пучности смещений. Наружными краями мембраны припаиваются к торцам четвертьволновых стаканов, закрепляемых в корпусе устройства с помощью установочных винтов. Упругий подвес выполняет функцию направления колебательной системы и позволяет регулировать силу статического взаимодействия ударного элемента с поверхностью коронки, что позволяет управлять режимом колебаний ударного элемента.

#### **Литература**

1. Feine James, Trimodular ultrasonic dental device, International publication WO 99/60943, IPC A61C 1/07, International publication date 02.12.99.
2. М.Г. Киселев, В.Т. Минченя, В.А. Ибрагимов, Ультразвук в поверхностной обработке материалов, Мн., Тесей, 2001, стр. 95-98.

## **АППАРАТ ДЛЯ МОБИЛИЗАЦИОННОЙ КОРРЕКЦИИ ПОЗВОНОЧНИКА**

**Ю.А. Розанов**

Научные руководители – к.т.н., доцент **Г.А. Есьман**, к.м.н. **Д.К. Тесаков**

*Белорусский национальный технический университет,*

*Белорусский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии*

Современные хирургические методы лечения больных с тяжелыми формами сколиоза предусматривают проведение специальной предоперационной подготовки позвоночника, направленной на увеличение его коррекционной мобильности. Это необходимо как для получения максимального эффекта хирургической коррекции деформации, так и для предупреждения возникновения возможных неврологических осложнений, связанных с реакцией спинного мозга.

Изучение литературной и патентной информации показывает, что к настоящему моменту предложено множество различных технических решений-устройств для повышения мобильности позвоночника. Ряд из них заслуживает внимания для практической реализации. Однако до настоящего времени ни в Республике Беларусь, ни в странах региона бывшего СССР не налажено