

целого концентратора могут рассматриваться четверть или половина модели с наложением симметричных граничных условий на плоскости разреза. В работе рассматривается как четверть модели (это позволяет исключить колебания, сопровождающиеся изгибом оси концентратора, однако приводит к потере собственных форм, для которых в длину окружности укладывается нечетное число длин волн λ), так и половина модели (что дает наиболее полный набор собственных форм). Материал модели – алюминий. По результатам работы программы мы получили несколько значений собственных частот выше 20 кГц, соответствующих различным собственным формам. Т. к. схожие распределения колебательных смещений наблюдались на разных собственных частотах, то мы классифицировали их на две группы (рис. 1).

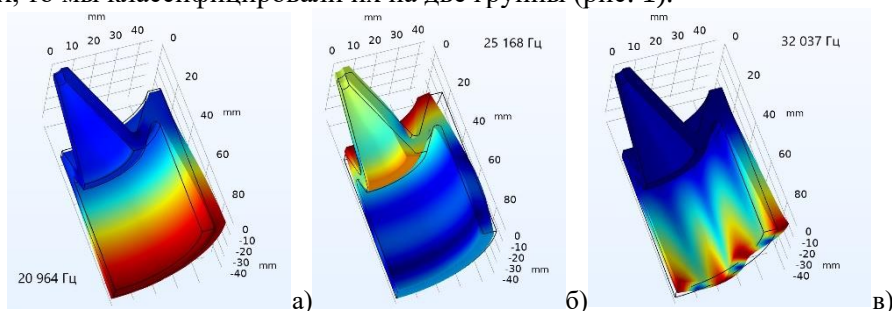


Рис. 1. Картина распределения колебательных смещений в концентраторе

Распределения первой группы (а) и (б) соответствуют рабочим резонансным частотам, для которых концентратор будет обеспечивать фокусировку звукового давления на его оси. Распределения второй группы (в) соответствуют нерабочим частотам, т. к. в данном случае фокусировки на оси наблюдаться не будет. Распределения типа (в) могут наблюдаться как для четного количества волн λ , так и для нечетного (при рассмотрении половины модели).

Литература

1. Киселев, М. Г. Ультразвук в медицине: монография / М. Г. Киселев, В. Т. Минченя, Д. А. Степаненко. – Минск: БНТУ, 2009. – 427 с.

УДК 615.47

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ГОЛЕНСТОПНОГО СУСТАВА

Студент гр. 11317221 Малащенко В. С.

Кандидат техн. наук, доцент Габец В. Л.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Подвижность голеностопного сустава играет важную роль в поддержании нормальной функции нижних конечностей и обеспечивает координацию движений при ходьбе, беге и других повседневных активностях.

Травма голени или голеностопного сустава – эта одна из самых частых и опасных травм человека. Одним из видов мероприятий, способных восстановить опорно - двигательный аппарат является НПД-терапия (непрерывное пассивное движение). Основная задача НПД-терапии – увеличение подвижности изолированного сустава, которая достигается дозированным растяжением тканей (при условии мышечного расслабления) [1].

При частичной иммобилизации стопы используют механические тренажеры для активной разработки, когда пациент может выполнять упражнения предусмотренные курсом лечения. При полной иммобилизации и невозможности самостоятельно выполнять упражнения необходимо устройство, которое будет принудительно воспроизводить движение стопы в полном объеме [2].

С учетом вышесказанного применяются аппараты активного действия, например: блочные, рычажные и другие механизмы, а также аппараты пассивного действия. Аппараты пассивного действия подразумевают, что движения будут совершать исполнительные механизмы, приводящие в движение стопы пациента с помощью электроприводов. С помощью них обеспечивается движение в суставах: сгибание, разгибание, приводящие, отводящие, ротационные.

Рассмотрим конструкцию аппарата пассивного действия, так как этот метод реабилитации после травм позволяет сохранить суставы пациента подвижными, не заставляя его ощущать боль и дискомфорт [3].

Устройство состоит из модуля с платформой-подстопником, имеющего автоматизированный программно-управляемый электропривод, устройства управления им по соответствующему алгоритму, блок обработки информации: контроль силы прижатия и времени контакта.

К достоинствам данной конструкции можно отнести способность с минимальными физическими затратами восстановить поврежденный голеностопный сустав и сократить период реабилитации. Аппарат может применяться как на правом, так и на левом суставе, за счет простого изменения конфигурации аппарата. Пациент может проходить терапию лежа в кровати и сидя на стуле. Конструкция аппарата позволяет осуществлять поворот стопы влево/вправо, то есть совершать движение инверсия/эверсия, а также подошвенное сгибание/разгибание. Данное устройство отличается простотой конструкции, обладает адаптивностью, то есть регулируется в соответствии с размеру ноги пациента.

Но, не смотря на многочисленные достоинства конструкции этого устройства, так же есть недостатки. Минусом является постоянная настройка аппарата под пациента и риск утери записи определенной методики для него. Что бы минимизировать эти проблемы, предлагается применить чип-карту с помощью которой можно будет сохранять параметры процедуры пациента и быть уверенным в наличии четко сформированной методики. Это позволит сэкономить время на настройку под антропометрические данные каждого пациента и установку режимов реабилитации. Так же достоинством чип-карты является, снижение вероятности ошибок в настройке устройства, тем самым повышение безопасности пациента.

Литература

1. Попов, С. Н. Физическая реабилитация / С. Н. Попов. – М.: Феникс, 2005. – 608 с.
2. Погребенко, Д. Н. Использование механизированных автоматических устройств для реабилитации голеностопного сустава / Д. Н. Погребенко // Новые направления развития приборостроения : материалы 10-й международной научно-технической конференции молодых ученых и студентов, Минск, 26–28 апреля 2017 г. : в 2 т. / Белорусский национальный технический университет ; редкол.: О. К. Гусев [и др.]. – Минск, 2017. – Т. 2. – С. 175.
3. Погребенко, Д. Н. Создание конструкции устройства для пассивной реабилитации голеностопного сустава / Д. Н. Погребенко, Ж. А. Павленко // Новые направления развития приборостроения : материалы 10-й международной научно-технической конференции молодых ученых и студентов, Минск, 26–28 апреля 2017 г. : в 2 т. / Белорусский национальный технический университет ; редкол.: О. К. Гусев [и др.]. – Минск, 2017. – Т. 2. – С. 174.

УДК 615.47+615.8-7+616.727.3-009.12-085.82-7

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КОНТРАКТУР ЛОКТЕВОГО СУСТАВА

Студент гр. 11307222 Николаева Ю. Г.

Кандидат техн. наук, доцент Габец В. Л.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Достижения в науке XXI века в медицине дали возможность уменьшить неудачные лечения переломов в области локтевого сустава. Однако, на сегодняшний день довольно часто встречаются различные виды травм контрактур локтевого сустава. Для лечения контрактур применяются устройства пассивной и активной разработки. Устройство на рис. 1 предназначено для пассивной разработки контрактур локтевого сустава [1].

Устройство используется для частых повреждений локтевого сустава, послеоперационных состояниях и т. д. Например: растяжения, ушибы суставов, восстановление подвижности сустава под анестезией, артротомия и артроскопия в комбинации с синовэктомией. Однако оно не может использоваться при острых проктологических изменениях в суставе, нестабильном остеосинтезе и статическом параличе. Подходит для использования как правой так левой рук. Применяются в поликлиниках, больницах, реабилитационных центрах и пр.