

2. Кудрявин Л. А., Шалов И. И. Основы технологии трикотажного производства: Учеб. пособие для вузов.— М.: Легпромбытиздат, 1991. — 496 е.: ил. — ISBN 5—7088—0483—1.

УДК 677

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РУК ДЛЯ ПРЕДОХРАНЕНИЯ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В ВИДЕ УДАРОВ МАЛОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Нехорошкина М.С., к.т.н.

*Костромской государственной технологической университет,
г. Кострома, Российская Федерация*

Реферат. В статье приводятся разработанные экспериментальные методы определения способности тканей для средств защиты рук поглощать энергию ударов и оценке сопротивления многоосному изгибу напалка, а также предложен комплексный показатель для разработки рекомендаций по выбору средств защиты рук при их закупке промышленными предприятиями для обеспечения защиты работников.

Ключевые слова: средства защиты рук, удар малой интенсивности, многоосный изгиб, комплексный показатель.

Сегодня на промышленных предприятиях чтобы обезопасить работников от вредных воздействий, работодатели оснащают их различными средствами защиты. Одними из самых распространенных средств индивидуальной защиты, используемых в производстве, являются средства защиты рук в виде перчаток и рукавиц, в том числе изготовленных из тканей и пакетов тканей. Рукавицы и перчатки могут защитить от различных повреждений: проколов, порезов, истираний. Однако, существующие на сегодняшний день стандарты на эти изделия, не предусматривают оценки эффективности от механических воздействия в виде ударов малой интенсивности, т.е. поверхностных ударов, которые не приводят к нарушению трудоспособности и отстранению от работы. По статистике поверхностные травмы составляют 30% от всех остальных видов повреждений. Если учесть, что не все мелкие травмы регистрируются на производстве, то значение данного показателя может быть увеличено в разы. Также, в стандартах на перчатки и рукавицы есть показатели, характеризующие ткани, из которых они изготавливаются. Из всего многообразия показателей нельзя выбрать показатели, которые учитывали бы способность тканей предохранять от ударов. Поэтому разработка показателей и методов представляется актуальной задачей. Особенно это актуально для средств защиты рук, т.к. руки чаще всего в условиях производства подвергаются механическим воздействиям в виде ударов.

Проведенный анализ работ, посвященных исследованиям поведения тканей при ударных воздействиях, выявил, что практически все работы посвящены баллистическому воздействию, а работ, в которых исследуются ударные воздействия малой интенсивности не обнаружены.

Проведен теоретический анализ способности ткани поглощать энергию при ударах небольшой интенсивности. Было принято, что ткань располагалась между двумя ударяющими телами, по площадке контакта она обтягивала внедряемое тело, которое моделировалось шаром [1-3]. Данный анализ позволил выявить основные факторы, влияющие на способность ткани защищать от ударов, и оценить их воздействие. Также теоретический анализ вдохновил на разработку конструкции многослойного пакета, обладающего повышенными способностями предохранять от ударов[4].

Для сравнительной оценки защитных свойств изделий был разработан экспериментальный метод [5], заключающийся в нанесении удара по образцу, расположенном на пластилиновой пластине в закрепленной коробе, индентором определенной формы и массы. Для обоснования выбора формы индентора, был произведен обзор предметов, которыми могут быть нанесены ударные воздействия по телу человека в ходе производственного процесса, и затем рассмотрена классификация основных видов внедряющихся поверхностей [6]. В методе реализован абсолютно неупругий удар и при выбранных параметрах установки всю энергию удара можно оценить

только по деформации ударяемого тела [7]. Перед началом испытаний производят тарирование установки путем нанесения ударов с разной высоты для получения тарировочной зависимости энергии удара от площади отпечатка. Для нахождения единичного показателя, в качестве которого выступает доля поглощенной энергии удара, удар наносится дважды. В первом случае удар наносится индентором непосредственно по поверхности пластилиновой пластины, а второй раз индентор удар наносится через образец ткани [8,9].

Очевидно, что защитная способность ткани и пакета ткани будет улучшаться при увеличении его толщины, однако при этом будет возрастать сопротивление изгибу, которое создаст препятствия при работе.

Проведенный анализ методов определения сопротивления изгибу показал отсутствие метода, с помощью которого можно оценить жесткость при изгибе напалка, который состоит из пакета ткани со швами и подвергается многоосному изгибу, т.к. методов, реализующих такое нагружение, в настоящее время не существует.

Разработан экспериментальный метод [9,10] оценки сопротивления изгибу напалка, приближенный к реальным условиям эксплуатации изделий защиты рук. В устройстве для испытаний по предлагаемому методу, палец руки моделируется шарниром, состоящий из подвижной и неподвижной части. На шарнир надевается проба трубчатой формы, по конструкции полностью соответствующий напалку (рис. 1). На участках А проба изгибается в плоскости ткани. На участке Б испытывает растяжение с изгибом, а на участке В сжатие с изгибом, при котором возможна потеря устойчивости (образование складок).

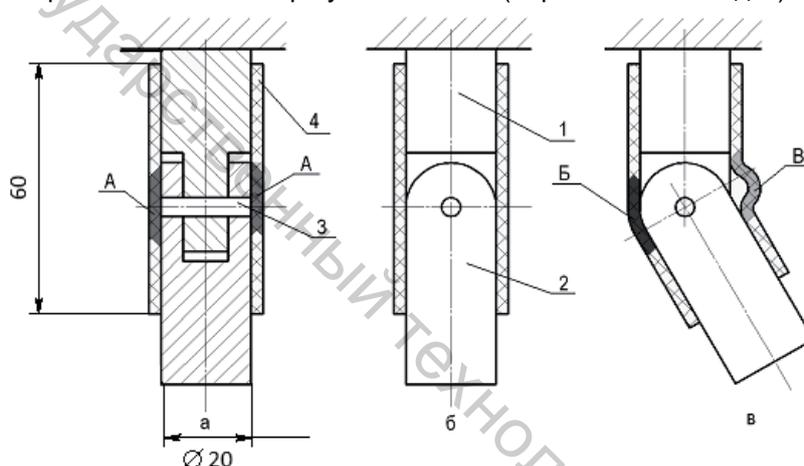


Рисунок 1 - Схема нагружения образца

В качестве единичных показателей, характеризующими жесткость и демпфирования являются коэффициенты относительной жесткости и демпфирования. Для определения показателей пробы, эксперимент проводят дважды, один раз с пробой, другой раз без нее.

По двум разработанным экспериментальным методам было произведено испытание отобранного ассортимента изделий защиты рук. Прежде всего были выбраны изделия, предназначенные для защиты от механических воздействий, либо состоящие из многослойных пакетов, которые по нашему мнению должны обладать хорошей защитной способностью от ударов. Результаты испытаний [10] показали противоречия в свойствах. Наиболее удобные изделия хуже защищают от удара, в результате единичные показатели не позволяют оценить качество средств защиты рук в целом. Поэтому, для улучшения оценки изделий защиты рук поглощать энергию ударов и минимально при этом сковывать движения в таких изделиях, предложен комплексный показатель [11].

Показатель сформирован экспертным методом. В качестве экспертов выступали рабочие, которые в своей профессиональной деятельности используют средства индивидуальной защиты, в том числе в виде перчаток и рукавиц. Для них были разработаны анкеты, и набор пронумерованных рукавиц и перчаток. Они оценивали изделия по показателям и определяли значимость показателей для определения уравнения зависимостей балльной оценки от единичного показателя, и определения весовости каждого показателя, на основании которых была получена зависимость комплексного показателя от единичных.

Разработанные экспериментальные методы и основанный на них комплексный показатель позволяют обосновано подойти к выбору средств защиты рук при их закупке

промышленными предприятиями и объективно оценить направления модернизаций производителям средств защиты рук.

Список использованных источников

1. Нехорошкина М. С. Расчет деформации ткани как сети Чебышева, находящейся в контакте двух тел/ М. С. Нехорошкина, В. С. Дмитриев // Вестник Костромского государственного технологического университета.– 2012. – №1(28). – С. 37 – 39.
2. Рудовский П.Н. Расчет потерь энергии на изменение формы ткани, находящейся в контакте двух тел/ П.Н. Рудовский, Г.К. Букалов// Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. - 2012, №1. С. 145 - 149.
3. Нехорошкина М. С. Исследование поглощения энергии при изменении формы ткани в процессе внедрения инородного тела / М. С. Нехорошкина, П. Н. Рудовский // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности.. – 2013. – №1. –С. 165-167.
4. Многослойный пакет. Рудовский П.Н., Нехорошкина М.С. патент на полезную модель RUS 150440
5. Нехорошкина М. С. Методика определения доли энергии удара поглощенной тканью или пакетом тканей / М. С. Нехорошкина, П. Н. Рудовский // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2015. – № 1. – С. 53 – 56.
6. Нехорошкина М. С. Обоснование формы индентора при экспериментальном исследовании способности ткани предохранять от удара / М. С. Нехорошкина, П. Н. Рудовский, Е. В. Кривошеина, Г. К. Букалов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 5(353). – С.18 – 22.
7. Нехорошкина М. С. Оценка интенсивности механических воздействий при работе ручным инструментом, приводящих к травматизму/ М.С. Нехорошкина // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. – № 3. – С. 146 – 149.
8. Нехорошкина М.С. Разработка экспериментальной установки для определения рассеянной энергии удара тканью и пакетами ткани./ М.С. Нехорошкина, П.Н. Рудовский// В сборнике: ДИЗАЙН, ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (ИННОВАЦИИ - 2014) сборник материалов Международной научно-технической конференции. Москва, 2014. С. 192-195.
9. Рудовский П.Н., Оценка способности тканей защищать от ударов/ П.Н. Рудовский, М.С. Нехорошкина. Saarbrücken-Deutschland, LAP Lambert Academic Publishing – 2015, - 92 с.
10. Нехорошкина М. С. Разработка метода оценки сопротивления изгибу конструктивных элементов рабочих рукавиц и перчаток / М. С. Нехорошкина, П. Н. Рудовский// Вестник Костромского государственного технологического университета.– 2014. – № 2 (33). – С. 52 –54.
11. Рудовский П.Н. Разработка комплексного показателя для оценки средств защиты рук от ударов малой интенсивности/ Рудовский П.Н., Нехорошкина М.С.// Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2015. № 5 (358). С. 35-40.

УДК 677.025

ДВОЙНОЙ КУЛИРНЫЙ ТРИКОТАЖ С ОДНОСЛОЙНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ОСТОВОВ ПЕТЕЛЬ

Фомина О.П., к.т.н., доц., Пивкина С.И., ст. преп.

*Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация*

Одной из основных задач трикотажной промышленности является улучшение и обновление ассортимента путем создания новых видов трикотажных полотен. Перспективным направлением при решении этой задачи является разработка двухслойных трикотажных полотен, в которых одинарные полотна соединяются друг с другом элементами петельной структуры (наброском, протяжкой, остовом петли), при этом соединение слоев может быть выполнено как дополнительными, так и основными нитями.