

Таблица 1 – Ранжирование грязеотталкивающих свойств мебельной ткани

| Количество баллов | Состояние капли грязи на ткани   |
|-------------------|--|
| 5                 | Капля грязи скатывается по поверхности ткани и не проникает внутрь лицевой поверхности ткани |
| 4                 | Капля грязи задерживается на поверхности ткани, не проникая внутрь лицевой поверхности ткани |
| 3                 | Капля грязи впитывается в ткань и полностью удаляется путём влажной уборки                   |
| 2                 | Капля грязи впитывается в ткань и частично удаляется путём влажной уборки                    |
| 1                 | Капля грязи впитывается в ткань и полностью не удаляется путём влажной уборки                |

В качестве загрязнителей использовались широко распространённые в быту вещества: мёд, красное вино, кетчуп, кофе, чай. В таблице 2 приведены показатели потребительских и физико-механических свойств изготовленной ткани.

Таблица 2 – Показатели потребительских и физико-механических свойств разработанной ткани

| Наименование показателя                    | Размерность | Значение показателя |  |
|--|-------------|---------------------|--|
|  |             | Ткань опытная       | Ткань опытная с отделкой наночастицами |
| Водоупорность, определённая методом Кошеля | сек         | 3                   | 140                                    |
| Тест на маслоотталкивание                  |             | нет                 | да                                     |
| Стойкость к истиранию                      | цикл        | 3450                | 3310                                   |
| Стойкость к загрязнению мёдом              | балл        | 4                   | 5                                      |
| Стойкость к загрязнению вином              | балл        | 2                   | 5                                      |
| Стойкость к загрязнению кофе               | балл        | 2                   | 5                                      |
| Стойкость к загрязнению кетчупом           | балл        | 3                   | 5                                      |

Анализ полученных данных свидетельствует о существенном улучшении грязеотталкивающих свойств опытных тканей при неизменности показателей физико-механических свойств.

УДК 685.34.017.35

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЁТ ЖЁСТКОСТИ ГЕЛЕНОЧНОЙ ЧАСТИ ЖЕНСКОЙ ОБУВИ

Асс. Борисова Т.М., проф. Горбачик В.Е., доц. Федосеев Г.Н.

УО «Витебский государственный технологический университет»

В настоящее время, следуя направлениям моды, всё большее количество женщин носит обувь не только на высоких, но и на особо высоких каблуках. В такой обуви необходимо укреплять геленочную часть для обеспечения поддержки стопы в процессе эксплуатации. Если геленочная часть обуви достаточно не укреплена, наружный свод теряет опору и стопа при этом, опираясь только на пятку и пучки, прогибается в области межпредплюсневых и предплюсноплюсневых суставов, что является совершенно недопустимым с точки зрения строения стопы и ее работы.

В стопах со слабым мышечно-связочным аппаратом, а также с недостаточно укрепленной геленочной частью многократные прогибы наружного свода при ходьбе могут привести к расстройству его функций, преждевременной утомляемости мышц ног, появлению болей и т. д., что может явиться причиной развития продольного плоскостопия.

Вопросам укрепления и проектирования геленочной части посвящен ряд работ, однако все они проводились достаточно давно, когда обувь на особо высоком каблуке не имела широкого распространения, массово не выпускалась и исследования проводились в основном на обуви на среднем и высоком каблуке.

Исходя из вышесказанного, для обеспечения комфорта и безопасности стопы в обуви на высоких и особо высоких каблуках, актуальной задачей является разработка методики расчета жёсткости геленочной части низа обуви на стадии её проектирования.

В работе [1] была составлена и обоснована расчетная схема нагружения геленочной части низа обуви и разработана методика расчёта её жёсткости с учётом свойств материалов комплектующих и их геометрических характеристик.

Данный расчёт достаточно трудоёмок, поэтому для облегчения вычислений была разработана программа для расчета в системе Maple.

Программа реализует линейный алгоритм. Исходными данными для расчёта являются высотные и широтные размеры геленка, модули упругости картона и геленка, размеры стелечного узла, угол наклона геленочной части по отношению к опорной поверхности, координата приложения силы, действующей на геленочную часть, величина этой силы, координата точки измерения прогиба. Процесс ввода информации прост и контролируется пользователем (рисунок 1).

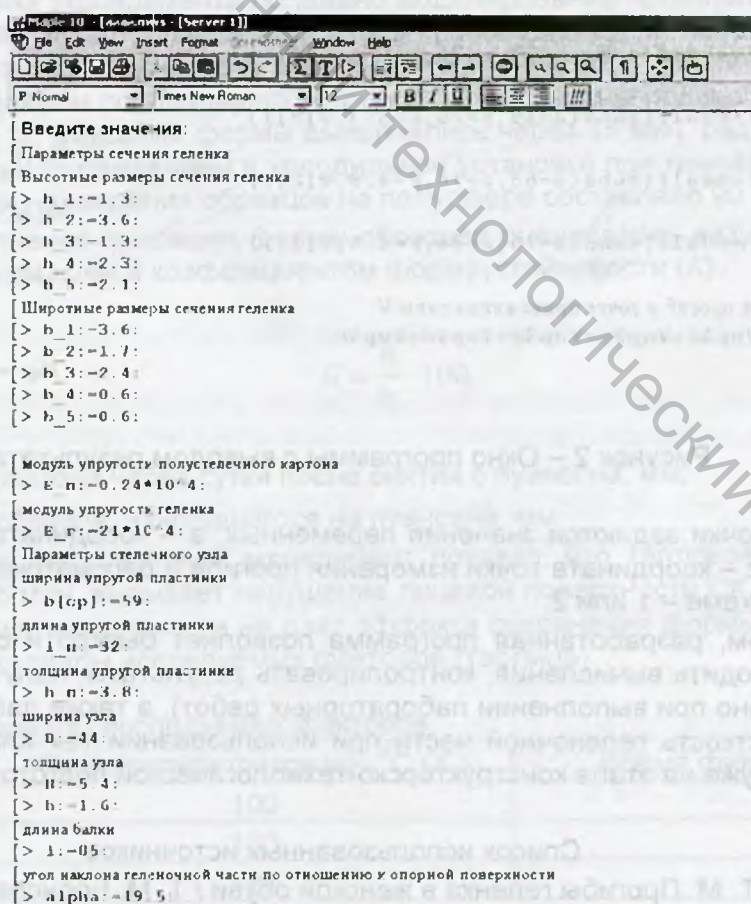


Рисунок 1 – Ввод исходных данных

Предварительно для получения данных о величине усилия на аппаратном комплексе «ДиаСлед», предназначенном для проведения динамоплантографических исследований, было определено распределение нагрузки по плантарной поверхности стопы в обуви с различной высотой каблука. При проведении исследования геленочная часть обуви разбивалась на пять зон, соответствующих расположению датчиков. Поэтому при расчёте распределённая нагрузка заменяется более простой и удобной схемой из пяти сосредоточенных сил.

Сначала рассматриваем каждую из этих сил, приложенных на некотором расстоянии от пяточного конца стелечного узла, в отдельности. Прогиб любой точки низа обуви от всех указанных сил находится автоматическим суммированием прогибов от каждой из них. В результате рассчитывается величина прогиба геленочной части, выраженная в миллиметрах.

Для примера на рисунке 2 представлен вывод результата расчёта прогибов под силой V: сначала выводится результат вычислений величины прогибов в данной точке от действия каждой из пяти сил в отдельности, затем суммарный результирующий прогиб в данной точке.

```
Maple 10 - [ОкончатИспр.mws - [Server 1]]
File Edit View Insert Format Special Window Help
[Icons]
[Icons]
5461547084e-1
Vnp = -0.08492925935
Прогибы в точке приложения силы V от действия каждой из пяти сил
> Vnp1c:=evalf(subs(a=18,z=76,F=8.1,v[2])):
Vnp1c = -0.004329150511
> Vnp2c:=evalf(subs(a=34,z=76,F=6.1,v[2])):
Vnp2c = -0.01057884898
> Vnp3c:=evalf(subs(a=49,z=76,F=5.3,v[2])):
Vnp3c = -0.01730856455
> Vnp4c:=evalf(subs(a=63,z=76,F=4.9,v[2])):
Vnp4c = -0.02391083962
> Vnp5c:=evalf(subs(a=76,z=76,F=4.5,v[1])):
Vnp5c = -0.02880185569
Суммарный прогиб в точке приложения силы V
> Vnp:=-Vnp1c+Vnp2c+Vnp3c+Vnp4c+Vnp5c:
Vnp = -0.08492925935
```

Рисунок 2 – Окно программы с выводом результата

Для каждой точки задаются значения переменных:  $a$  – координата приложения силы,  $F$  – усилие в Н;  $z$  – координата точки измерения прогиба и рассматриваемый участок балки в расчётной схеме – 1 или 2.

Таким образом, разработанная программа позволяет быстро и с высокой степенью точности производить вычисления, контролировать результаты, полученные при расчёте «вручную» (удобно при выполнении лабораторных работ), а также даёт возможность прогнозировать жёсткость геленочной части при использовании тех или иных материалов комплектующих уже на этапе конструкторско-технологической подготовки производства.

#### Список использованных источников

1. Борисова, Т. М. Прогибы геленка в женской обуви / Т. М. Борисова, Г. Н. Федосеев // Новое в технике и технологии текстильной и лёгкой промышленности : материалы международной научной конференции / УО «ВГТУ» ; редкол.: В. В. Пятов [и др.]. – Витебск, 2011. – С. 35-38.