

РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ДЕТСКОЙ ШКОЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ С УЧЕТОМ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ

В статье рассмотрен вопрос о разработке моделей детской школьной одежды на основе требований, предъявляемых к данному виду одежде, с учетом выбора оптимальных свойств текстильных материалов.

This article describes the development of models of children's school clothes based on the requirements for this type of clothing, given the choice of the optimal properties of textile materials.

Создание школьной одежды, особенно для младшего школьного возраста, требует комплексного подхода, учитывающего специфику ее эксплуатации.

Одежда для школы должна быть качественной и современной. Она постоянно востребована в течение 8 – 9 месяцев года, от 4 до 6 часов ежедневно. Сезонность ее эксплуатации: осень, зима, весна. В связи с этим основное назначение данного вида одежды заключается в создании максимального утилитарного и эстетического комфорта, обеспечение безопасности и нормальной жизнедеятельности ребенка. Кроме того, для родителей важным критерием при выборе одежды является качество используемых материалов. С этой целью необходимо подробно изучать свойства современных материалов. Школьная одежда эксплуатируется в течение длительного времени и в условиях воздействия различных факторов – температуры, влажности и движения воздуха. Теоретически обоснованная организация ассортимента текстильных материалов для одежды позволит быстро реагировать на данные изменения [1].

Цель работы – разработка моделей детской школьной одежды на основе требований, предъявляемых для данного вида одежды, с учетом выбора оптимальных свойств текстильных материалов.

Разнообразие современных материалов для одежды дает возможность изготавливать современные модные изделия в соответствии с требованиями потребителя и функциями, возлагаемыми на детскую одежду.

Подбор новых материалов с улучшенными показателями структуры и художественно-колористического оформления должен находиться в единстве с конструктивными и технологическими особенностями. Волокнистый состав для основного материала выбирают, исходя из требований, предъявляемых к изделиям детского ассортимента. Поверхностная плотность материала придает изделию формоустойчивость. Кроме того, от ее значения зависят толщина и вес материала. Ширину ткани необходимо учитывать при раскрое материалов. Рациональная ширина обеспечивает получение минимальных межлекальных отходов. Несминаемость влияет на качество внешнего вида изделия, его эстетические свойства и износостойкость. Прочность при раздирании – важная характеристика прочности материалов, которые в процессе эксплуатации подвергаются действию сосредоточенных на малом участке нагрузок. Проектируемые модели предполагают прилегание к телу, поэтому необходимо учесть воздухопроницаемость используемых текстильных материалов, которая обеспечивает естественную вентиляцию пододежного слоя, что особенно важно для школьной одежды. От этого показателя зависят комфортные гигиенические условия в процессе эксплуатации одежды.

Обоснование наиболее важных свойств материалов, выбранных для детской школьной одежды, проведено с использованием метода экспертных оценок. Метод основан на опросе группы специалистов-экспертов. Для оценки составлен перечень наиболее важных свойств материалов, используемых для изготовления детской школьной одежды: эстетические свойства; волокнистый состав; поверхностная плотность; толщина; прочность окраски; прочность при раздирании; стойкость к истиранию; несминаемость; усадка; воздухопроницаемость; плотность ткани.

По итогам экспертной оценки установлено, что для проектирования детской школьной одежды для девочек младшего школьного возраста наиболее значимыми свойствами являются: поверхностная плотность, толщина, плотность ткани, ее воздухопроницаемость, волокнистый состав и эстетические свойства.

Для исследования свойств материалов, влияющих на конструкторские и технологические процессы проектирования школьной одежды, были отобраны пять образцов материалов одной ассортиментной группы. На первом этапе определены и рассчитаны технические характеристики исследуемых образцов: поверхностная плотность, толщина, плотность материала, воздухопроницаемость и волокнистый состав. Структурные характеристики исследуемых образцов определялись по стандартным методикам на базе лаборатории «Амурэксперт» Амурского государственного университета (г. Благовещенск).

Поверхностная плотность текстильных материалов играет важную роль при оценке качества и выборе материалов для швейных изделий. Поверхностная плотность текстильных материалов колеблется в значительных пределах: от 20 до 750 г/м² и определяет назначение материала.

Поверхностная плотность рассчитывается по формуле:

$$M_s = 10^4 m / (lb), \quad (1)$$

где b – средняя ширина образца, см.

Толщина текстильных материалов – это расстояние между наиболее выступающими участками нитей с лицевой и изнаночной стороны. Исследуемые образцы материалов измерялись стандартным толщиномером эластичных материалов ТЭМ, обеспечивающим измерение толщины ткани при заданной удельной нагрузке на пробу (ГОСТ 12023 – 66). Толщина исследуемых образцов материалов определялась по формуле:

$$h = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3}, \quad (2)$$

где h_1, h_2, h_3 – толщина материала в трех местах, мм.

Плотность материала (*нит/10 см*) оценивается числом нитей основы, утка на 100 мм, рассчитывается по формуле:

$$P_{o,y} = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{3} \times 10, \quad (3)$$

где n_1, n_2, n_3 – количество нитей на 10 мм, шт.

Воздухопроницаемость – это способность ткани пропускать воздух и обеспечивать вентилируемость одежды. Она зависит от наличия в материале пор и характеризуется коэффициентом воздухопроницаемости B_p , дм³/(м²·с), который показывает, какое количество воздуха проходит через единицу площади в единицу времени при определенной разнице давлений по обе стороны материала.

Для обеспечения необходимой теплоизоляции воздухопроницаемость материала верха в одежде не должна превышать $40 \text{ дм}^3/(\text{м}^2\cdot\text{с})$ – при скорости воздуха менее 2,5 м/с и $7\text{-}10 \text{ дм}^3/(\text{м}^2\cdot\text{с})$ при скорости воздуха более 2,5 м/с [3].

Воздухопроницаемость исследуемых образцов материалов определена на приборе АТЛ-2, коэффициент воздухопроницаемости ткани рассчитан по формуле:

$$B_p = V / (S\tau), \quad (4)$$

где V – количество воздуха, прошедшего через материал, дм^3 ; S – площадь материала, м^2 ; τ – длительность прохождения воздуха, с.

Для определения волокнистого состава были использованы методы горения и микроскопии. Методом горения определен волокнистый состав исследуемых образцов материалов, методом микроскопии – вид волокон. Характеристики физико-механических свойств исследуемых образцов материалов костюмного ассортимента приведены в табл. 1.

Анализируя данные табл. 1, можно сделать следующие выводы: все отобранные текстильные материалы относятся к одной ассортиментной группе; образцы № 2, № 4 и № 5 выработаны из волокон шерсти и нитей лавсана полотняным и саржевым переплетением; образец № 3 – из чистошерстяной пряжи; образец № 1 – из смеси химических волокон лавсана, вискозы и нитрона. У образцов № 2, № 4, № 5 исследуемых материалов состав нитей имеет следующее соотношение: ПрВш 40% + ВЛс 60%. Линейная плотность нитей у образца № 1 составляет 20 текс, у образцов № 2 и № 5 – 40 текс, у образца № 4 – 45 текс, изменяясь в пределах от 20 до 45 текс.

Для достижения необходимого формообразования деталей детской школьной одежды подобранные материалы должны обладать достаточными показателями поверхностной плотности при оптимальном показателе толщины, но при этом данные показатели не должны превышать нормативных значений данной ассортиментной группы.

Таблица 1

Характеристики физико-механических свойств исследуемых образцов

Номер образца	Ткань	Страна-изготовитель, артикул	Эстетические свойства	Ширина, см	Толщина, мм	Волокнистый состав		Поверхностная плотность, $\text{г}/\text{м}^2$	Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$	Плотность, количество нитей/10см		Линейная плотность нитей, текс	
						основа	уток			основа	уток	$T_o(N_o)$	$T_y(N_y)$
1	Плательная - костюмная меланжевая	Корея 01031834	40	120	0,43	Пр:ВЛс+ ВВис 35%+65%	Пр:ВНитр.	160	380	320	370	20 (50)	20 (50)
2	Костюмная гладкокрашенная	Россия 01031411	40	142	0,45	Пр:Вш+ ВЛс 40 %+60 %	Пр:Вш+ ВЛс 40 %+60 %	208	257	200	220	40 (25)	40 (25)
3	Костюмная гладкокрашенная	Россия 01025784	40	142	0,43	ВШ-100%	Вш-100%	188	290	340	290	40 (25)	34 (29)
4	Костюмная гладкокрашенная	Россия 01031542	40	142	0,53	Пр:Вш+В Лс 40 %+60 %	Пр:Вш+ ВЛс 40 %+60 %	269	360	260	300	45 (25)	45 (25)
5	Плательная	Россия	40	142	0,39	Пр:Вш+В	Пр:Вш+	341	220	220	240	40	40

- костюмная пестроткан ая	01026143				Лс 35%+65%	ВЛс 35%+65%					(25)	(25)
------------------------------------	----------	--	--	--	---------------	----------------	--	--	--	--	------	------

Примечание: Пр: ВЛс – пряжа волокно лавсана; ВВис – волокно вискозы; Пр: ВНитр – пряжа волокно нитрона; ПрВш – пряжа волокно шерсти; ВШ – волокно шерсти [4].

Для окончательного выбора материалов детского школьного комплекта необходимо сравнить основные физико-механические свойства выбранных материалов с максимально допустимыми значениями по каждому.

Диаграммы значений показателей поверхностной плотности и толщины исследуемых образцов представлены на рис. 1 и 2 соответственно.

Значения поверхностной плотности находятся в пределах от 220 до 380 г/м². Из пяти представленных образцов образцы № 1 и 4 превышают максимально допустимые значения поверхностной плотности, что может привести к быстрой утомляемости школьника. Образец № 5 имеет минимальное значение поверхностной плотности из всех представленных. Наиболее подходящими значениями по показателю поверхностной плотности обладают образцы № 3, 2 и 5.

По толщине значения исследуемых образцов находятся в небольшом интервале разброса и не превышают нормативного значения. Значения толщины – в пределах от 0,39 до 0,53 мм. Все исследуемые образцы удовлетворяют требованиям по показателю толщины.

Воздухопроницаемость во многом зависит от пористости материала. Она должна быть достаточной для обеспечения вентиляции пододежного слоя, но не превышать средних значений. Однако высокая воздухопроницаемость теплозащитной одежды может снизить ее тепловое сопротивление. Значения показателей воздухопроницаемости представлены на рис. 3.

Значения воздухопроницаемости исследуемых образцов изменяются в пределах от 160 до 341 дм³/м²с и не превышают нормативного значения данной ассортиментной группы. Образец № 5 имеет наибольшее значение по воздухопроницаемости.

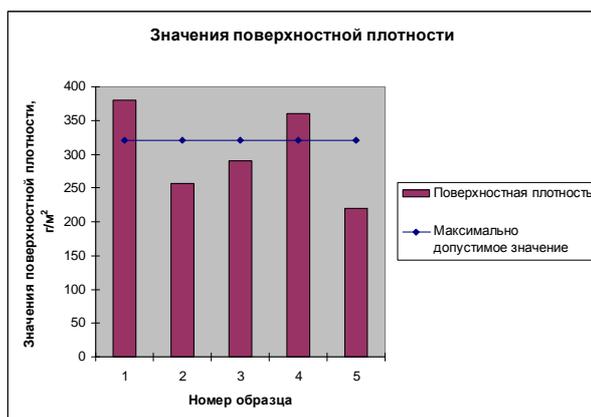


Рис. 1. Диаграмма поверхностной плотности.

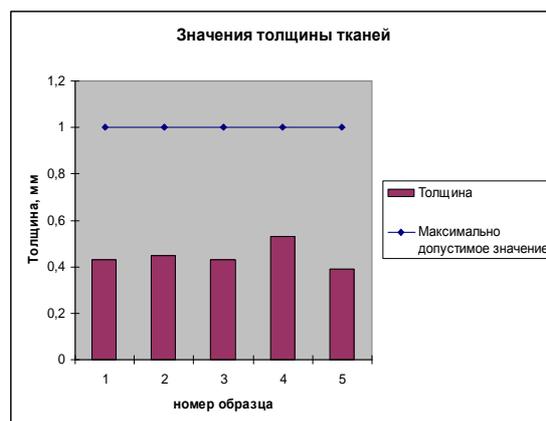


Рис. 2. Диаграмма значений толщины тканей.

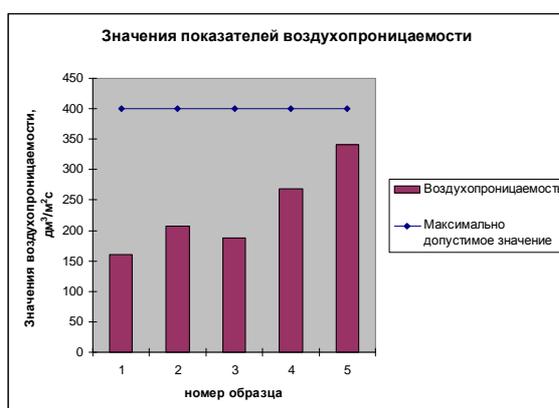


Рис. 3. Диаграмма значений воздухопроницаемости.

При выборе образца материала для изготовления школьной одежды необходимо воспользоваться балльной оценкой исследуемых свойств материалов. Разработанная балльная система и проведенный сравнительный анализ позволят выбрать наиболее подходящий образец ткани костюмного ассортимента. Система оценок материалов приведена в табл. 2.

Таблица 2

Балльная оценка исследуемых свойств

Свойство материала	Нормативный показатель	Количество баллов
Поверхностная плотность, г/м ²	350-400	4
	300-350	3
	250-300	2
	200-250	1
Плотность, количество нитей, нит/10 см	200-250	1
	250-300	2
	300-350	3
	350-400	4
Воздухопроницаемость, дм ³ /м ² с	100-200	1
	200-300	2
	300-400	3
Толщина, мм	0,39-0,43	1
	0,44-0,49	2
	0,50-0,55	3
Волокнистый состав, содержание волокон шерсти, %	100	4
	50-50	3
	40-60	2
	35-65	1

Результаты оценки исследуемых образцов материалов представлены в табл. 3.

Результаты оценки исследуемых образцов, в баллах

№ образца	Поверхностная плотность, г/м ²	Воздухопроницаемость, дм ³ /м ² с	Волокнистый состав, %	Плотность ткани, нит/10 см	Толщина, мм	Суммарное количество баллов
1	0	1	0	3	1	0
2	2	2	2	1	2	9
3	2	1	4	2	1	10
4	0	2	2	2	3	0
5	1	3	1	1	1	8

Образцы № 1 и 2 не смогли участвовать в балльной оценке в связи с тем, что значения их поверхностной плотности превышают нормативный показатель. Кроме того, волокнистый состав образца № 1 не соответствует заявленному требованию. По итогам проведенной балльной оценки наибольшее количество баллов набрал образец № 3, а наименьшее – образец № 5.

Выбор для проектируемой модели среди образцов с наилучшими показателями произведен, исходя из эстетических свойств и художественно-колористического оформления материала.

В качестве основного материала для изготовления изделия выбран образец № 2: ткань «Фасад», костюмная полушерстяная. Ткань гладкокрашенная, ярко-синего цвета, саржевого переплетения. Наличие в ее составе натуральных волокон шерсти придает изделию хорошие теплозащитные свойства. Наличие волокон лавсана придает материалу несминаемость и увеличивает износостойкость, что немаловажно при эксплуатации школьной одежды. Выбранная ткань не требует особого ухода и обладает достаточными гигиеническими свойствами.

В качестве отделочного материала выбран образец № 3 – ткань костюмная пестротканая, в клетку саржевого переплетения. В качестве подклада выбрана ткань вискозная мелкоузорчатого переплетения. Прокладочный материал – ткань прокладочная хлопчатобумажная. Ширина ткани 142 см, оптимальная при рациональной раскладке лекал для выбранного роста и размера изделия.

Вместе с тем степень безопасности изделий определяется согласно санитарным правилам и нормам, действующим на территории Российской Федерации. Гигиенические требования к одежде для детей определяются классификацией, где основными классифицирующими элементами являются площадь непосредственного контакта с кожей, возраст пользователя и продолжительность непрерывной носки.

В ходе проектирования школьной одежды согласно с санитарным правилам и нормам определен классифицирующий показатель (КП) в соответствии с гигиенической классификацией по балльной системе для каждого конкретного изделия [2], устанавливающий степень риска воздействия проектируемого изделия на здоровье детей и взрослых:

$$КП = \frac{\sum_1^3 B_i}{(\sum B_{\max} - \sum B_{\min}) + 1}, \quad (5)$$

где $\sum_1^3 B_i$ – сумма баллов, присвоенных изделию в соответствии с классификацией; $\sum B_{\max}$ – максимально возможная сумма баллов, присвоенных в соответствии с классификацией; $\sum B_{\min}$ – минимально возможная сумма баллов, присвоенных в соответствии с классификацией.

Согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам для школьной одежды детей младшей школьной группы классифицирующий показатель должен соответствовать II классу и значение показателя КП должно находиться в интервале от 0,56 до 0,7 баллов.

Для подтверждения соответствия проектируемых изделий гигиеническим требованиям произведен расчет классифицирующего показателя для разрабатываемого комплекта школьной одежды.

$$КП = \frac{6}{(10-2)+1} = 0,66.$$

Сравнив полученное значение расчетного классифицирующего показателя с интервалом соответствия, можно сделать вывод, что разрабатываемые модели комплектов одежды для школы соответствуют заявленному классу [2].

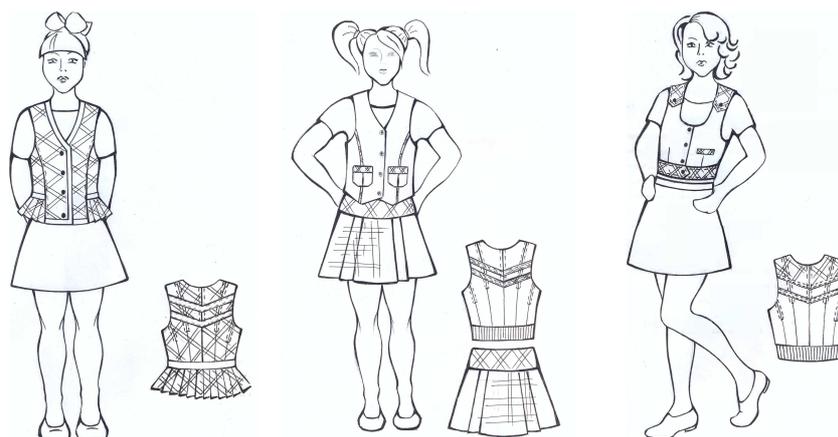
Технические характеристики основных материалов представлены в табл. 4.

Таблица 4

Техническая характеристика основных материалов, рекомендуемых для изготовления комплекта для девочки младшего школьного возраста

Наименование материала	Страна-изготовитель, артикул	Поверхностная плотность, г/м ²	Ширина, см	Волокнистый состав	Плотность, количество нитей/10 см		Линейная плотность нитей, текс	
					основа	уток	T _o (N _o)	T _y (N _y)
Ткань костюмная гладкокрашенная «Фасад»	Россия 01031411	257	142	ПрВш ВЛс	300	260	40 (25)	40 (25)
Ткань плательно-костюмная пестротканая	Россия 01031534	180	142	ПрВш ВЛс	280	240	45 (22,2)	40 (25)
Ткань подкладочная жаккардовая	Россия 32494	112	150	НВис	510	310	14 (71,4)	8 (125)
Ткань прокладочная	Россия 935507	128	150	Пр х/б	280	130	14 (71,4)	30 (33,3)

На основании исследованных свойств материалов и с учетом требований, предъявляемых к школьной одежде, а также с учетом мнения потребителей, разработаны комплекты одежды для девочек младшего школьного возраста. Данные модели рекомендованы к изготовлению для



массового производства.

1. Детская мода вчера и сегодня / Т.А. Пахомова, В.В. Гетманцева, МГУДТ // Швейная промышленность. – 2009. – № 6. – С. 19-21.
2. СанПиН 2.4.7./1.1.1286/03/ Гигиенические требования к одежде для детей, подростков и взрослых. – СПб.: Изд-во «ДЕАН», 2003. – 16с.
3. Бузов, Б.А. Материаловедение швейного производства: Учеб. пособие / Б.А. Бузов, Т.А. Модестова, Н.Д. Алыменкова. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 424 с.

4. ГОСТ 25295 – 91. Одежда верхняя платьево-костюмного ассортимента. Общие технические условия.