

## Раздел 6. ТЕХНОЛОГИЯ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

УДК 687.131

Шереметьева Ю. А., Умерова Г. А.

### ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТСКОГО ПОЛУКОМБИНЕЗОНА

*У статті розглядається питання оптимального вибору матеріалів для виготовлення дитячого напівкомбінезона з врахуванням споживчих вимог. Вибір обґрунтовується як гігієнічними показниками, так і показниками зносостійкості і міцності текстильного матеріалу в процесі його експлуатації.*

**Ключові слова:** дитячий напівкомбінезон, споживчі вимоги, волокнистий склад, розривне навантаження і подовження, стійкість кольору, стійкість тканини до стирання.

*В статье рассматривается вопрос оптимального выбора материалов для изготовления детского полукombineзона с учетом потребительских требований. Выбор обосновывается как гигиеническими показателями, так и показателями износостойкости и прочности текстильного материала в процессе его эксплуатации.*

**Ключевые слова:** детский полукombineзон, потребительские требования, волокнистый состав, разрывное усилие и удлинение, стойкость цвета, стойкость ткани к истиранию.

*In the article the question is considered about optimum choice textile materials for manufacturing of child's semioveralls. The choice is carried with consumer requirements. The choice well-grounded by hygienic indications and indications cloth's wearing.*

**Key words:** child's semioveralls, consumer requirements, fibrous structure, explosive effort and lengthening, indications cloth's wearing, firmness of color.

**Постановка проблемы.** В эпоху рыночных отношений перед швейной промышленностью стоит задача не только в увеличении рентабельности выпускаемой продукции, но и в улучшении её качества, как одного из показателей конкурентоспособности. Повышение качества готовых изделий обуславливается не только эффективными методами технологической обработки изделий и хорошей посадкой на фигуре человека в статике и динамике. Качество изделия напрямую связано с качеством применяемых материалов: основных, подкладочных, прокладочных, утепляющих, скрепляющих и фурнитуры.

Развитие химической промышленности за последнее столетие повлекло за собой интенсивное внедрение в повседневный обиход человека текстильных материалов, изготовленных из искусственных и синтетических волокон и нитей. С одной стороны, это положительное явление, поскольку увеличивается объем выпускаемой продукции, в том числе продукции с заранее заданными свойствами. Использование химических волокон и нитей в смеси с натуральными улучшают эстетический внешний вид и повышают эксплуатационные свойства текстильных материалов.

С другой стороны, использование химических волокон и нитей отрицательно влияет на гигиенические показатели текстильных материалов. В связи с этим, важным становится во-

прос экологичности данных изделий, какие токсические вещества они выделяют в пододёжное пространство и как они влияют на физиологическое развитие человека? Следует отметить, что использование натуральных волокон растительного происхождения не является гарантией экологичности текстильных материалов, поскольку эти волокна могут содержать в своей структуре некую часть пестицидов и гербицидов, используемых в процессе их производства (выращивания). Необходимо также принять во внимание влияние предварительных и заключительных отделок, крашения и печатания тканей на её экологичность.

При выборе материалов для изготовления одежды необходимо учитывать её назначение и условия эксплуатации. А для изготовления детской одежды создается необходимость в учете процентного соотношения натуральных и синтетических волокон в зависимости от возрастной группы ребенка.

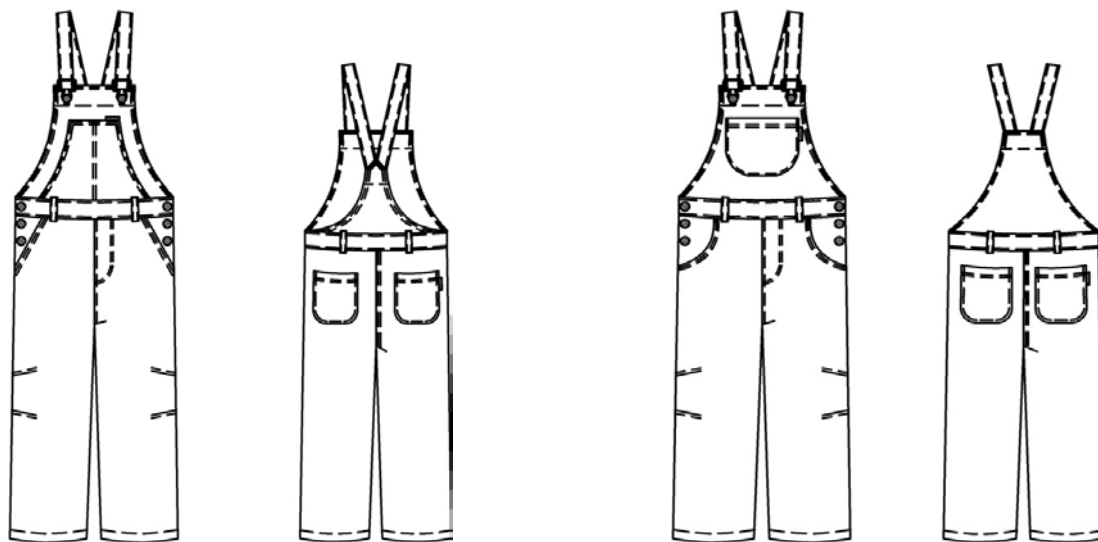
**Анализ последних достижений.** О. В. Кайсина, Н. А. Крылова, И. И. Красникова, Н. А. Лященко, рассматривая вопрос гигиеничности материалов детской одежды, выполнили физиолого-гигиеническое обоснование допустимого вложения синтетического волокна нитрона в материалы для изготовления детской одежды. Авторами проведены санитарно-химические (определение количества токсичных веществ, гидро-

скопичности, влагоёмкости, капиллярности, электризуемости) и биологические исследования (влияние тканей с содержанием нитронового волокна или 100% его использования на организм животных, а так же влияние её на микроклимат пододежного пространства). Результат комплексного исследования заключался в рекомендации допустимого вложения нитронового волокна (не более 30%) в текстильные материалы для изготовления детского платья [1]. Госстандартом и исследователями в области гигиены одежды было определено, что применение материалов с добавлением синтетических и ацетатных волокон в бельевой детской одежде для новорожденных, ясельного и дошкольного возраста запрещено. Содержание синтетических волокон в тканях для верхней одежды не должно превышать 40% (начиная с 56 размера) [2, с. 52–54].

Н. П. Супрун, Л. В. Орленко, Е. П. Дрегуляс, Т. О. Волюнец указывают, что в плательно-сорочечном ассортименте одежды для детей дошкольного и младшего школьного возраста содержание синтетических и ацетатных волокон не должно превышать 20% [3, с. 168].

**Целью статьи** является рассмотрение факторов, влияющих на оптимальный выбор основного материала для изготовления летнего полукombineзона для детей дошкольного возраста.

**Изложение основного материала.** Ассортимент детских летних полукombineзонов довольно велик, что обуславливается потребительским спросом на данный вид изделия. Он функционален по своему конструктивному решению. Максимальный комфорт при его эксплуатации достигается за счет прибавок на свободное облегание (рис. 1).



**Рис. 1.** Эскизы моделей летнего полукombineзона для детей дошкольного возраста.

К детской одежде предъявляются требования химической и биологической безопасности. Химическая безопасность заключается в определении предельно-допустимых концентраций веществ, их миграция в пододежное пространство при эксплуатации одежды и влияние их на организм ребенка, т. е. её экологичность. Биологическая безопасность обеспечивает соответствие физико-гигиенических свойств пакета одежды установленным требованиям. Причем вложение синтетических волокон и нитей в состав текстильного материала влияют как на химическую, так и на биологическую безопасность [4].

Из предлагаемого ассортимента тканей нами отобраны пять образцов различных по своей структуре и волокнистому составу (табл. 1). Отобранные образцы тканей по внешнему виду соответствуют функциональным и эстетическим требованиям, предъявляемым к рассматриваемому ассортименту изделий.

На основании качественных показателей текстильных материалов для изготовления детского летнего полукombineзона, представленных в табл. 1, можно сделать выводы об основных гигиенических характеристиках.

Образцы 1, 2, 3, 4 соответствуют гигиеническим нормам допустимого вложения химических волокон и нитей [3]. В 5-м образце содержание химических нитей увеличено. Они составляют 50% состава. Нить основы изготовлена из волокон хлопка, а нить утка – из смеси синтетических элементарных нитей (эластан и капрон), объединенных в комплексную. Особенность переплетения образца 5 (основная саржа,  $\frac{3}{1}$ ) заключается в выведении большей части точной нити на изнаночную сторону и меньшей на лицевую сторону.

Таким образом, увеличивается контакт данной нити с телом ребенка, что является отрицательным показателем.

Таблица 1.

Характеристика образцов тканей для изготовления летнего полукомбинезона для детей дошкольного возраста.

№ образца	Наименование ткани. Волокнистый состав, %	Страна-производитель	Ширина ткани, см	Число нитей, $P_o$ и $P_y$ , на 100 мм	Структура нити		Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	Вид переплетения	Художественно-коллористическое оформление
					основа	уток			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Коттон 97% х/б, 3% эластан	Германия	150	$P_o$ 278 $P_y$ 228	первичная нить (пряжа)	первичная нить (пряжа), стержень которой состоит из эластановой нити	292	саржевое (основная, $^2/1$ ), $R_o=R_y=3$	Цвет – розовый, достигнут крашением лицевой поверхности. Рисунок печатный в виде ритмично повторяющихся полос белого цвета
2	Коттон 97% х/б, 3% эластан	Германия	155	$P_o$ 322 $P_y$ 256	первичная нить (пряжа)	первичная нить (пряжа), стержень которой состоит из эластановой нити	251	сатиновое $R_o=R_y=4$	Гладкокрашенная. Цвет – салатový
3	Коттон 95% х/б, 5% эластан	Германия	150	$P_o$ 358 $P_y$ 178	первичная нить (пряжа)	первичная нить (пряжа), стержень которой состоит из эластановой нити	254	саржевое (основная, $^3/1$ ), $R_o = R_y = 4$	Ткань, отбеленная с печатным рисунком в виде ритмично повторяющихся цветных полос
4	Коттон 92% х/б, 8% эластан	Корея	140	$P_o$ 640 $P_y$ 350	первичная нить (пряжа)	первичная нить (пряжа), стержень которой состоит из эластановой нити	181	сатиновое $R_o = R_y = 5$	Гладкокрашенная. Цвет – оранжевый.
5	Коттон 50% х/б, 3% эластан, 47% капрон	Турция	140	$P_o$ 490 $P_y$ 230	первичная нить (пряжа)	комплексная нить	207	саржевое (основная, $^3/1$ ) $R_o = R_y = 4$	Пестротканая (нить основы – розовая, нить утка – белая). Цвет лицевой поверхности ткани розовый, декорирована люрексом напылением в виде растительного орнамента.

Гигроскопичность тканей зависит от их химического состава. Хлопчатобумажное волокно характеризуется хорошей гигроскопичностью (8–9% – при нормальных климатических условиях, 14–14,5% – при относительной влажности окружающей среды  $98 \pm 2\%$ ) [3, с. 59]. Эластановые волокна, относящиеся к полиуретановым, и капроновые, относящиеся к полиамидным, обладают меньшей гигроскопичностью (3–5% – при относительной влажности воздуха 65%),

вследствие чего повышается их электризуемость [3, с. 126–128]. Но заметной электризуемостью данные ткани обладать не будут в связи с преобладанием в составе натуральных волокон. Возможно, образец 5 будет отличаться по данному показателю за счет большого содержания синтетических нитей, нежели предыдущие образцы. В связи с вышеуказанным, для изготовления детского летнего изделия оптимальными являются образцы 1, 2, 3, 4.

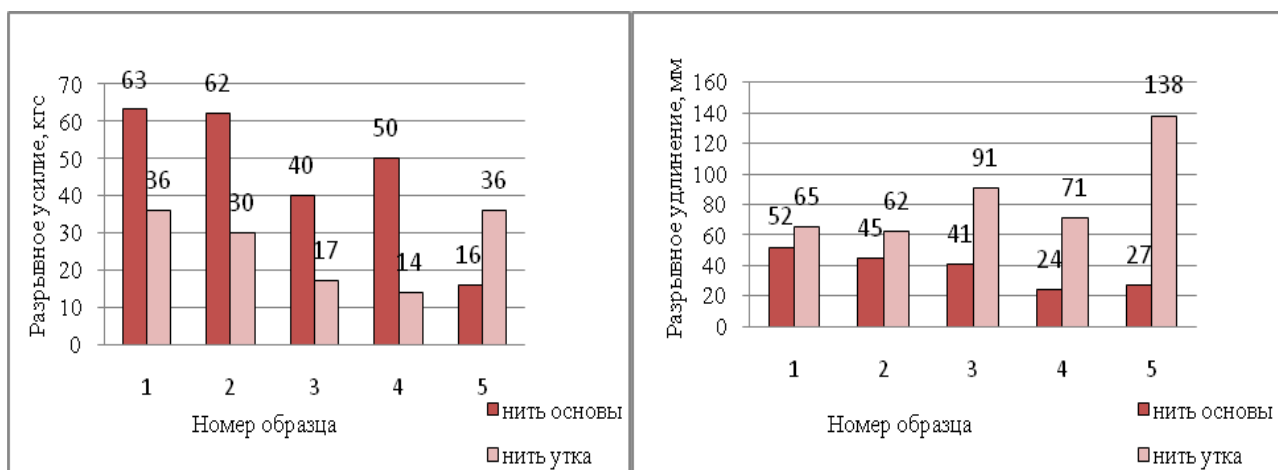
На воздухопроницаемость текстильного материала влияет не только волокнистый состав, а так же его структура и структура нитей. Показатели воздухопроницаемости будут выше в исследуемых образцах 4 и 5 за счет вида переплетения. Образец 4 имеет сатиновое переплетение, раппорт которого равен пяти. Данное переплетение характеризуется увеличением длины перекрытия, тем самым увеличивая сквозные поры в структуре ткани. Образец 5 имеет особый вид внешней отделки – эффект потертости (разрушения) основных нитей, ритмично повторяющийся в пределах ширины и длины всей ткани. Вследствие этого воздухопроницаемость данных образцов увеличивается. В образце 1 воздухопроницаемость ткани может снижаться за счёт нанесения красителя (для изображения на лицевой стороне полос), образующего на поверхности определенный слой, закупоривающий поля просветов между нитями.

Следует отметить важность ощущений при соприкосновении тела человека с тканью, особое значение оно приобретает при изготовлении детских изделий. Органолептическим методом определено, что образцы 2, 3, 4 наиболее приятны на ощупь. Они мягкие и эластичные, что положительно сказывается на обеспечении свободы движения. Наибольшей эластичностью обладают образцы 3 и 4. Образец 1 не вызывает негативных ощущений, но он обладает определенной жесткостью и менее эластичен из-за отделки лицевой поверхности ткани. Изнаночная сторона образца 5 вызывает небольшие отрицательные ощущения при сравнении его с предыдущими образцами.

Следующим этапом исследования являлось изучение влияния эксплуатационных требований к одежде на выбор основного материала. Эксплуатационные требования к одежде напрямую связаны с механическими свойствами и износостойкостью текстильных материалов (устойчивость ткани к действию трения, разрыва, изгиба, светопогоды, стирки). При выборе оптимального образца для детского летнего полукомбинезона был проведен ряд исследований.

Стоит отметить важность стойкости основного материала к механическим и физико-химическим факторам износа, стойкости окраски к действию многократных стирок. Это связано с особенностями эксплуатации детской одежды: многократные стирки одежды за короткий промежуток времени, т. к. происходит частое её загрязнение в связи с активностью ребенка; значительное действие светопогоды в связи с особенностями режима дня ребенка (обязательные дневные прогулки, время и частота которых увеличивается в летнее время года).

В соответствии с ГОСТ 3813–72 «Ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении» нами определены разрывные нагрузки и удлинения исследуемых образцов основного материала для изготовления детского летнего полукомбинезона. Так же нами были рассмотрены показатели стойкости материалов к истиранию абразивной поверхностью в соответствии с ГОСТ 18976–73 «Ткани текстильные. Метод определения стойкости к истиранию» [6, с. 76–88, 255–266]. Результаты выполненных опытов представлены в виде гистограмм (рис. 2 и 3).



**Рис. 2. Показатели разрывных характеристик (а – показатели разрывного усилия, б – показатели разрывного удлинения).**

Как видно из гистограммы (рис. 2а), наибольшей устойчивостью к действию разрывного усилия обладают образцы 1 и 2, а наименьшей – образец 5. Это связано с поверхностной плотно-

стью и видами отделок исследуемых материалов (табл. 1). Рисунок 2б показывает значительное увеличение разрывного удлинения нити утка, зависящее от волокнистого состава.

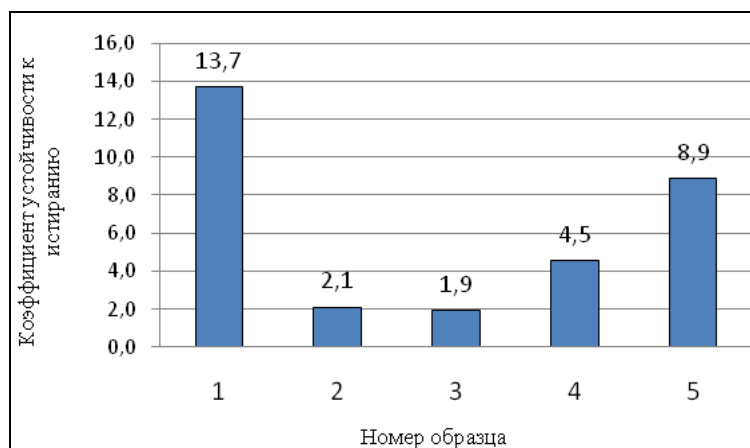


Рис. 3. Показатели коэффициента устойчивости к истиранию исследуемых образцов.

На рис. 3 представлены показатели коэффициента устойчивости исследуемых образцов к истиранию. Лабораторный опыт показал, что большей стойкостью к трению обладает образец 1. Его коэффициент устойчивости к истиранию составляет 13,7, что в 1,5 раза больше, чем у образца 5, в 3 раза больше, чем у образца 4 и почти в 2 раза больше, чем у образцов 2 и 3. По нашему мнению, это достигается за счет отделки лицевой поверхности ткани.

Показатели разрывного усилия и удлинения, а также коэффициента устойчивости ткани к истиранию будут изменяться при действии физико-химических факторов износа. Многократное число стирок отрицательно сказывается на показателях прочности и износостойкости. Но при первых 5–7 циклах стирки прочность ткани увеличивается, что связано с усадкой исследуемых образцов ткани. При последующих циклах прочность ткани уменьшается за счет действия воды, моющих средств, сил трения, изгиба и растяжения.

Изменение показателей прочности и износостойкости также зависит от действия светопогоды. Так, например, под действием света и атмосферных условий волокна хлопка постепенно разрушаются, что выражается в ухудшении механических свойств, в увеличении жесткости волокна и его ломкости. Показатели прочности полиуретановых волокон под действием светопогоды изменяются мало, что улучшает в некоторой степени прочность тканей, содержащих в своем составе их смесь. Но под действием света происходит изменение их оптических свойств – появляется желтизна. Полиамидные волокна при действии ультрафиолетовых лучей разрушаются, происходит процесс деполимеризации волокон [5, с. 60, 126, 132].

Немаловажное значение при изготовлении детской одежды имеют оптические свойства тканей (цвет, насыщенность, яркость, рисунок и др.). По художественно-колористическому оформлению предлагаемые образцы соответствуют тре-

бованиям эстетичности, которые предъявляются к детским изделиям (см. табл. 1).

Следует отметить, что после первой стирки видимых результатов изменения цвета не наблюдалось ни у одного из исследуемых образцов ткани. Явной миграции цветового пигмента в водную среду не происходило. В наименьшей степени изменение цвета после действия 20 циклов стирок наблюдалось в образцах 2 и 3 (слабо выражено). Образец 4 изменил яркость цвета, и появилась определенная белёсость. Образец 1 и 5 изменили свой цветовой тон. Причем в образце 5 после 10-го цикла стирки наблюдалось изменение интенсивности люрекссового напыления в виде растительного орнамента, а после 20-го цикла напыление стало практически незаметным, что в свою очередь будет отрицательно сказываться на внешнем виде готового изделия.

Оценивание различных характеристик образцов материалов осуществлялось по трехбалльной шкале (3 – хорошие показатели, 2 – средние, 1 – низкие). Подсчитав сумму баллов по отдельному образцу, были определены наиболее оптимальные материалы для изготовления детского летнего полукombineзона (табл. 2).

**Вывод.** Рассмотрев характеристики эргономических, эксплуатационных и эстетических свойств тканей, можно сделать вывод о наиболее оптимальном выборе материалов для изготовления детского летнего полукombineзона. К их числу относятся образцы 1, 2, 3, 4 как наиболее удовлетворяющие потребностям требованиям, предъявляемым к детской одежде. Причём образец 2 в наибольшей степени отвечает данным требованиям. Единственным недостатком образца 2 является низкая стойкость к действию трения по сравнению с другими исследуемыми образцами. Наименьшую сумму баллов имеет образец 5, в связи с чем не рекомендуем использовать данный материал при изготовлении летнего полукombineзона для детей дошкольной возрастной группы.

## Сравнительное оценивание исследуемых образцов ткани.

Наименование показателей	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
1	2	3	4	5	6
Волокнистый состав	3	3	2	2	1
Степень гигроскопичности	3	3	2	2	1
Степень электризуемости	3	3	2	2	1
Степень воздухопроницаемости	1	3	3	3	3
Ощущения при соприкосновении ткани с кожей человека	1	3	3	3	1
Прочность при разрыве (разрывное усилие)	3	3	2	2	1
Коэффициент устойчивости ткани к истиранию	3	1	1	2	2
Стойкость цвета к действию многократных стирок	1	3	3	2	1
<b>Итого: сумма баллов</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>11</b>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Физиолого-гигиеническое обоснование допустимого вложения синтетического волокна нитрона в материалы для детской одежды / [О. В. Кайсина, Н. А. Крылова, И. И. Красникова, Н. А. Лященко] // Гигиена и санитария. – 1982. – № 3. – С. 84–85.
2. Делль Р. А. Гигиена одежды : учебное пособие для вузов / Р. А. Делль, Р. Ф. Афанасьева, З. С. Чубарова. – М. : Легпромбытиздат, 1991. – 160 с.
3. Конфекціонування матеріалів для одягу : навч. посіб. / [Н. П. Супрун, Л. В. Орленко, Е. П. Дрегуляс, Т. О. Волинець]. – К. : Знання, 2008. – 246 с.
4. Барсукова Н. К. Требования биологической и химической безопасности, предъявляемые к детской одежде / Н. К. Барсукова, О. А. Чумичева // Швейная промышленность. – 2010. – № 3. – С. 18–19.
5. Супрун Н. П. Матеріалознавство швейних виборів: волокна та нитки : підручник / Наталія Петрівна Супрун. – К. : Знання, 2008. – 183 с.
6. Бузов Б. А. Практикум по материаловедению швейного производства : учебное пособие для студ. высш. учебн. заведений / Б. А. Бузов, Н. Д. Алыменкова, Д. Г. Петропавловский. – М. : Академия, 2004. – 416 с.

УДК 687.02:004.896

Меметова С. Э.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ САПР «ТЕХНОЛОГ» ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ

*У статті розглядаються особливості сучасних систем автоматизованого проектування технологічних процесів швейного виробництва та здійснено порівняльний аналіз можливостей програмних модулів САПР «Технолог» для проектування одягу.*

**Ключові слова:** проектування, система автоматизованого проектування (САПР), технологічна підготовка виробництва, програмне забезпечення.

*В статье рассматриваются особенности современных систем автоматизированного проектирования технологических процессов швейного производства и осуществлен сравнительный анализ возможностей программных модулей САПР «Технолог» для проектирования одежды.*

**Ключевые слова:** проектирование, система автоматизированного проектирования (САПР), технологическая подготовка производства, программное обеспечение.

*The article discusses the features of modern computer-aided design process of clothing production and the comparative analysis of the possibilities of CAD software modules «Technology» for designing clothes.*

**Key words:** design, computer aided design (CAD), technological preparation of production software.

**Постановка проблемы.** Современное производство швейных изделий уже трудно представить без систем автоматизированного проектирования (САПР). Развитие информационных технологий на предприятиях швейной отрасли связано с активным использованием программ-

ных модулей для проектирования технологических процессов (ТП).

Эффективность САПР ТП (система автоматизированного проектирования технологических процессов швейного производства) зависит от ее характеристик. Однако анализ существующих

САПР одежды показывают, что подавляющее большинство из них не соответствует общепринятым требованиям к разработке программных продуктов [1, с. 51]. Поэтому для создания программных модулей САПР ТП необходимо проведение научно-исследовательских работ, с целью анализа возможностей существующих программных модулей, их сравнительной характеристики и определения направления желательного улучшения их качества для более эффективной работы технолога швейного производства.

**Анализ исследований и публикаций** [1–3] по данной проблеме показал, что эта тема еще недостаточно изучена, поэтому дальнейшее ее исследование является перспективным.

**Цель статьи** – выполнить сравнительный анализ возможностей программных модулей САПР «Технолог» («TechGraphics Advanced V 6.01»; САПР «JULIVI»; APM Технолог 4.01) на основе выбранных критериев и принципах работы САПР ТП.

**Изложение основного материала.** В условиях современного рынка к швейным предприятиям выдвигаются требования по ускорению темпов производства, высокой динамике смены моделей одежды, расширению ассортимента изделий, сокращению времени на разработку новых моделей одежды.

На современных швейных предприятиях значительное количество времени и средств тратится на проектирование в целом и на проектирование технологических процессов в частности. Первыми двумя целями и задачами автоматизации технологической подготовки производства являются сокращение трудоемкости и сокращение сроков технологической подготовки производства [2, с. 7].

Сокращение затрат времени работы технологов приводит не только к уменьшению себестоимости изделия, но и к сокращению сроков технологической подготовки производства.

Третьей целью и задачей компьютеризации технологической подготовки производства является повышение качества разрабатываемых технологических процессов.

САПР ТП – это организационно-техническая система, с помощью которой решаются задачи проектирования производственных процессов изготовления швейных изделий средствами автоматизации расчетов, созданием системы технологической информации и автоматизации ее обработки, организацией процесса проектирования в режиме диалога с ЭВМ [3, с. 114].

Основная функция САПР «Технолог» состоит в осуществлении автоматизированного проектирования технологической последовательности обработки изделия, технологической

схемы производства и планировки потока на основе применения комплекса математических моделей и методов проектирования с использованием современных средств вычислительной техники. В системе автоматизированы процессы подготовки и обработки информации, выбора технологических и организационных решений, выполнения технологических расчетов, изготовление производственно-технической документации, регламентирующей производство швейных изделий [3].

Другой важный аспект автоматизированного проектирования швейных изделий – высокая точность расчетов по нормированию затрат времени на выполнение технологических операций, что является основой рациональной организации производства.

Прикладные программы и специализированные системы помогают технологу швейного производства эффективно работать с огромным объемом информации, быстро находит, обрабатывать и многократно использовать наработанные данные. Эффективность работы программного обеспечения, конечно же, зависит от ее качества.

Качество программного обеспечения – характеристика программного обеспечения (ПО) как степени его соответствия требованиям. При этом требования могут трактоваться довольно широко, что порождает целый ряд независимых определений понятия. Чаще всего используется определение ISO 9001, согласно которому качество есть «степень соответствия присущих характеристик требованиям» [4].

Общие положения по оценке качества программных средств установлено нормативным документом «ГОСТ 28195-89. Оценка качества программных средств. Общие положения», содержащим номенклатуру показателей качества и характеризующим ими свойства программных средств [5].

На рынке Украины представлено около 20 САПР как отечественного, так и зарубежного производства. Если раньше производители одежды отдавали предпочтение зарубежным САПР: Gerber (США), Investrijnica (Испания), Lectra (Франция), Gaibricl (Англия) и др., то теперь отечественные системы составляют достаточную конкуренцию зарубежным аналогам. Среди отечественных САПР широко известны: «Ас-соль», «Грация», «Леко», «Реликт», «Комтенс», «Элиандр», «Стаприм», «САПРлегпром» и др.

В этом огромном количестве САПР ТП швейного производства важно выбрать эффективную программу, отвечающую всем требованиям отечественного производителя и адекватную под его производство.

Для анализа современных САПР ТП нами были выбраны следующие программы:

- 1) TechGraphlcs Advanced V 6.01;
- 2) САПР JULIVI (разработчик САПРЛегпром, Украина);
- 3) АРМ Технолог 4.01.

Опыт пользователей современных систем автоматизированного проектирования, подготовки производства и управления инженерными данными сформировал следующие требования к данному виду программного обеспечения:

- максимальная простота в освоении и эксплуатации системы;
- наличие русскоязычного интерфейса;
- обеспечение полной поддержки ЕСКД (единой системы конструкторской документации), встроенную в само ядро системы;
- модульность системы для возможности ее комплектования и наращивания по мере необходимости пользователя;
- наличие в системе собственных средств для создания пользовательских приложений;
- совместимость системы с другим ПО, обеспечивая доступ к хранящейся в ней информации из других приложений и давать возможность генерировать документы по данным, поступающим извне [6].

Экономический аспект содержит следующие ценовые показатели системы: стоимость программного продукта, стоимость внедрения и обучения, а также эксплуатационные затраты.

Для АРМ технолога особое значение имеет информация, касающаяся технологического процесса изготовления изделия, методов обработки, использованному оборудованию, технологических режимов обработки и др. Информационная технологическая база должна состоять из архива технологических последовательностей обработки, каталога поузловой обработки изделий, прейскуранта материалов, каталога оборудования и т. д.

Учитывая вышеперечисленные требования для составления сравнительного анализа программных продуктов САПР ТП, мы руководствовались следующими критериями, перечисленными в порядке их значимости.

Важную роль играет **удобный интерфейс и удобство пользования** разными командами в процессе работы технолога. Помимо технического взгляда на качество ПО, существует и оценка качества с позиции пользователя.

**Модульный принцип** построения САПР технологического процесса. В САПР одежды выполнения всех видов работ делится на этапы, которые невозможно выполнить с использованием только одной программы, то есть САПР имеет пакетный принцип построения, состоит из

разных программ, связанных между собой, которые позволяют осуществлять обмен информацией.

**Возможности программы** – операции, которые возможно выполнить в данных программах.

**Ассортимент изделий** – изделия, для которых предназначены программные продукты (обувь, одежда, трикотажные изделия, головные изделия и т. д.).

**Возможность считывания данных из других САПР и отправлять файлы по Интернету (конвертор)** – очень важное свойство современных САПР. Программа конвертор, которая предназначена для импорта или экспорта данных из одной системы в другую, обеспечивает возможность швейным предприятиям обмениваться информацией в электронном виде.

**Легкость в освоении.** Этот критерий содержит вопрос обучения пользователей системы, поскольку от качества обучения зависит, насколько полноценно система будет использоваться в работе.

**Полное соответствие ЕСКД к международным стандартам (ISO, DIN, ANSI).**

**Степень автоматизации процессов**, таких как: составление и расчет технологических последовательностей; составление схем разделения труда; формирование проектной документации, выполнение различных (указать каких) расчетов и т. д.

**Возможность обновления программы** (постоянство процесса совершенствования системы продукта разработчиками, регулярный выход новых версий, длительность ее нахождения на рынке, количество пользователей). Со временем программы морально устаревают, поэтому появляется необходимость постоянно обновлять версии программ, чтобы не возникло потребности каждые пять лет покупать новые [2, с. 184].

**Стоимость** программного продукта (соответствие стоимости системы ее функциональным возможностям).

В табл. 1 дана оценка качества программ «Технолог» по каждому из рассматриваемых критериев и показателям качества по 5-ти балльной шкале.

Формирование пакета технологической документации с помощью специализированных САПР производится путем выбора из базы данных таких вариантов обработки, которые наиболее полно отвечают модельным особенностям, заданному уровню качества и ценовой категории проектируемого изделия. Таким образом, нормативно-техническая документация является предпосылкой для выпуска высококачественных изделий [6, с. 36].



## Оценка качества прикладных программ «Технолог».

№ п/п	Параметры	Наименование программ		
		Tech Graphlcs Advanced V 6.01	АРМ Технолог 4.01.	САПР JULIVI/САПРЛегпром
1	Скорость работы САПР, ее продуктивность и эффективность	4	3	5
2	Модульный принцип	4	2	5
3	Возможности программы	3	4	5
4	Ассортимент изделий	5	5	5
5	Конвертор	2	1	5
6	Легкость в освоении	4	4	4
7	Полное соответствие ЕСКД и международным стандартам (ISO,DIN,ANSI)	5	4	5
8	Степень автоматизации процессов	4	2	3
9	Возможность обновления программы	2	3	4
10	Стоимость программного обеспечения	4	3	2
	<b>Итого:</b>	<b>37</b>	<b>31</b>	<b>43</b>
	<b>Средняя оценка:</b>	<b>3,7</b>	<b>3,1</b>	<b>4,3</b>

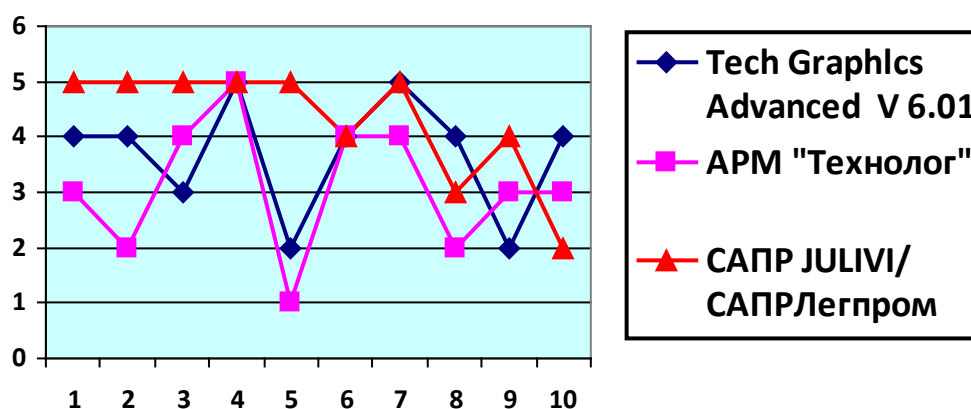


Рис. 1. График оценки качества прикладных программ «Технолог» по 5-ти бальной шкале.

**Выводы.** Осуществив сравнительный анализ программных модулей САПР «Технолог»: TechGraphlcs Advanced V 6.01, АРМ Технолог 4.01 и САПР ТП «JULIVI», мы определили, что каждая из рассмотренных программ имеет свои преимущества и недостатки.

Наилучшими показателями качества обладает САПР ТП «JULIVI», которую можно рекомендовать как для больших, так и для малых предприятий и ателье. Программа TechGraphlcs Advanced V 6.01, на наш взгляд, имеет больше возможностей по сравнению АРМ Технолог 4.01. Однако АРМ Технолог 4.01. обладает возможностью импорта и экспорта данных, тогда как TechGraphlcs Advanced V 6.01 обладает возможностью только импорта данных. Все программы легки в освоении и доступны в решении необходимых технологических задач, работают в автоматическом и полуавтоматическом режимах. Но все же САПР «JULIVI» позволяет разрабатывать наиболее качественные технологи-

ческие процессы.

Расчет схемы разделения труда программа Tech Graphlcs Advanced V 6.01 выполняет посредством фильтрации неделимых операций по разрядам, такту, специальности и объединение их в организационные операции. Данный метод неприемлем для проектирования технологических процессов в массовом производстве. Поэтому он был исключен нами из перечня возможностей программы.

Наиболее приемлемой для швейных предприятий является конфигурация системы, которая включает модуль проектирования изделия (с возможностью расчета затрат времени на технологические операции) и модуль проектирования процесса производства (формирование организационно-технологической схемы потока, сводной таблицы оборудования, расчет ТЭП потока). Формирование описания технологического процесса и расчет затрат времени должны выполняться на одном рабочем месте. Это наиболее

эффективная организация работы, которая позволяет снизить затраты времени на технологическую подготовку производства изделия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андрианов В. С. Проблемы и критерии автоматизации проектирования одежды / В. С. Андрианов, О. Л. Родионова // Швейная промышленность. – 2009. – № 4. – С. 51.
2. Колосніченко М. В. Комп'ютерне проектування одягу : навчальний посібник / М. В. Колосніченко, В. Ю. Щербань, К. Л. Процик. – К. : Освіта України, 2010. – 236 с.

3. Основы проектирования швейных предприятий : учебник / [С. М. Константинов, Т. Е. Литвиненко, О. Ю. Комиссаров и др.] ; под ред. С. М. Константинова. – К. : Вища школа, 1992. – 375 с.
4. Качество программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.
5. ГОСТ 28195-89. Оценка качества программных средств. Общие положения.
6. Оболенская Г. Д. Роль технологических САПР в швейной промышленности / Г. Д. Оболенская, Е. Г. Андреева, Е. А. Борисов // Швейная промышленность. – 2005. – № 2. – С. 36–37.

УДК 687.02:004.896

Сейдаметова З. Н.

### ВОЗМОЖНОСТИ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ В САПР «JULIVI»

*У статті розглянуті особливості параметричного проектування комплекту лекал одягу в середовищі програми САПР «Julivi», що включає спеціальний інструментарій для формалізації і запису послідовності двомірної побудови креслень лекал одягу.*

**Ключові слова:** параметризація, параметрична модель, параметричне конструювання одягу, система автоматизованого проектування одягу (САПР О).

*В статье рассмотрены особенности параметрического проектирования комплекта лекал одежды в среде программы САПР «Julivi», включающей специальный инструментальный для формализации и записи последовательности двухмерного построения чертежей лекал одежды.*

**Ключевые слова:** параметризация, параметрическая модель, параметрическое конструирование одежды, система автоматизированного проектирования одежды (САПР О).

*In article features of parametrical designing of the complete set of curves of clothes in the environment of program SAD «Julivi», including special toolkit for formalization and record of sequence of two-dimensional construction of drawings of curves of clothes are considered.*

**Keywords:** parameterization, parametrical model, parametrical designing of clothes, system of the automated designing of clothes (SAD C).

**Постановка проблемы.** Процесс проектирования конструкций одежды является весьма затратным и трудоемким и требует неоднократного изготовления макетов и образцов проектируемых изделий для отработки их на показатели качества, что не позволяет осуществлять сквозное автоматизированное проектирование.

За последние десятилетия САПР (системы автоматизированного проектирования) швейных изделий совершили большой рывок в развитии автоматизации проектной деятельности. Однако все усовершенствования касаются в основном геометрических функций и генерации текстовых документов, а методология конструкторской работы остается такой же, какой она была при использовании чертежной доски. В существующих САПР швейных изделий, в подавляющем большинстве случаев, инженерные знания остаются некомпьютеризированными. В результате конструктор использует систему в примитивном режиме «электронного кульмана» [1, с. 3].

Причиной этого является сложность объекта проектирования, обусловленная как минимум следующими факторами: необходимостью рассматривать объект проектирования в системе размерных признаков множества типовых фигур человека, быстрой сменяемостью моды и чрезвычайно большим разнообразием швейных материалов с различными свойствами, большой долей работ творческого характера, достаточно низким организационным и инженерно-техническим уровнем швейных предприятий и др. [2, с. 3].

**Анализ исследований и публикаций.** Анализ современных отечественных и зарубежных САПР одежды (САПР О) позволил выявить одну из тенденций их развития, направленную на повышение уровня автоматизации труда на стадии проектирования – использование принципа параметризации, способности системы описывать и запоминать процесс проектирования в виде набора параметров с целью автоматическо-

го воспроизведения при новых значениях параметров.

Развитие и использование технологии параметризации, позволяющей учесть опыт проектировщиков с использованием параметрического двухмерного проектирования в САПР швейных изделий, а также накапливать адекватную информацию о конструктивных решениях и помогать в процессе проектирования в форме полноценного диалога между системой и пользователем, являются сегодня актуальными направлениями в исследованиях специалистов швейной отрасли и разработчиков компьютерных программ для САПР О.

Дальнейшая компьютеризация инженерных знаний позволит осуществлять автоматическое преобразование непроцедурных форм представления знаний, удобных для человека, в алгоритмические программы, удобные для компьютера, т. е. формализацию человеческих знаний на язык компьютера [3].

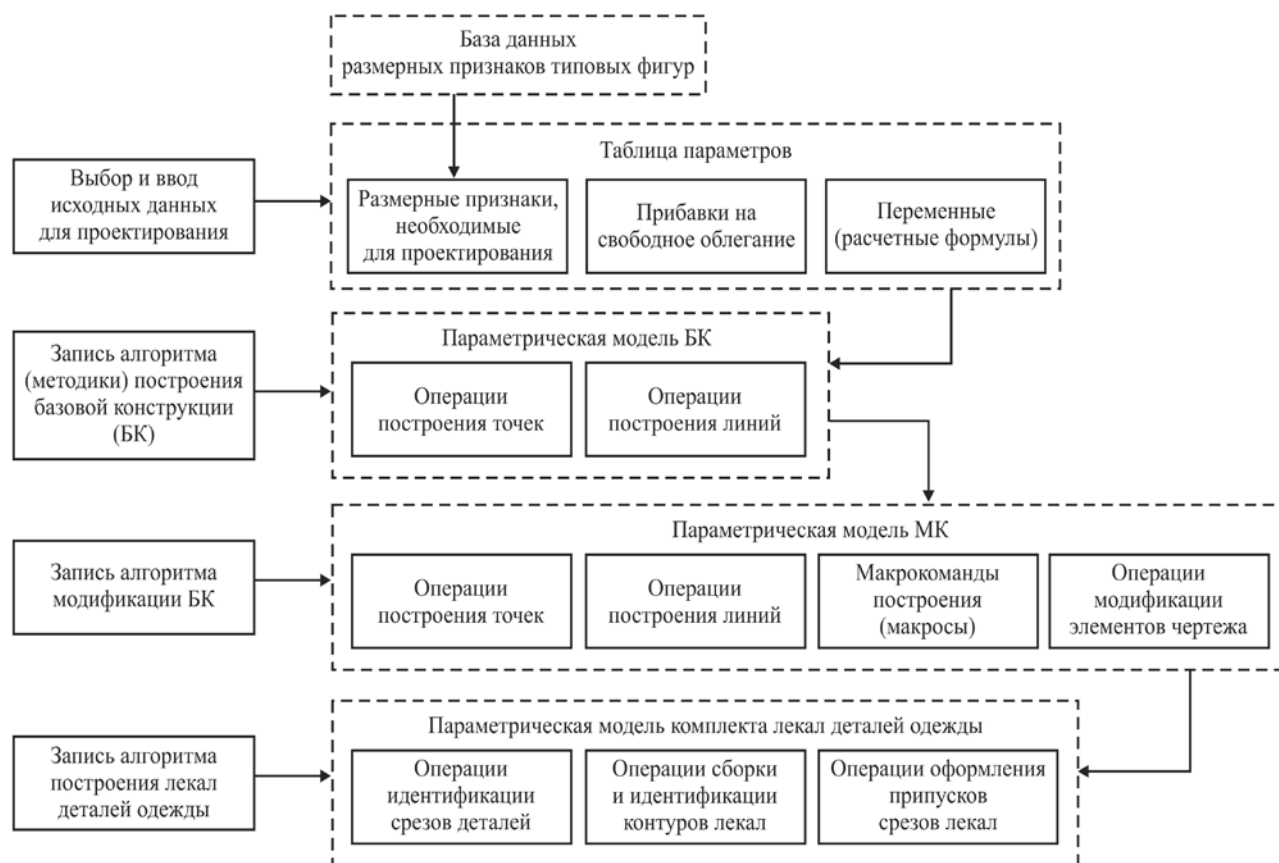
**Целью** данной работы является изучение возможностей использования технологии параметризации и процесса формализации опыта

конструктора в параметрическом виде на основе действующей САПР О.

**Изложение основного материала.** Параметрическое проектирование (моделирование) существенно отличается от обычного двухмерного черчения или трёхмерного моделирования. Конструктор в случае параметрического проектирования создаёт математическую модель объекта с параметрами, при изменении которых происходят изменения конфигурации самого объекта, взаимные перемещения элементов объекта и т. п. [4].

На украинском рынке можно выделить систему «Julivi» (фирма САПРЛегпром, г. Луганск), основанную на принципе параметризации и включающую специальный инструментарий для формализации и записи последовательности двухмерного построения чертежей лекал одежды.

Система базируется на расчетно-графических хорошо зарекомендовавших себя методиках конструирования одежды и включает в себя следующие этапы проектирования комплектов чертежей лекал (рис. 1).



**Рис. 1.** Последовательность параметрического проектирования комплекта лекал в САПР «Julivi».

1. Выбор и ввод необходимых исходных данных для проектирования одежды с использованием базы данных размерных признаков фигуры человека, прибавок и расчетных формул (переменных) – на первой стадии используется

табличная параметризация [4], которая заключается в создании таблицы параметров (исходных данных), включающих в себя необходимую и достаточную информацию для проектирования: размерные признаков, прибавки и переменные.

2. Запись алгоритма (методики) построения базовой конструкции (БК) одежды по заданным исходным данным – этот этап реализуется с помощью специальных инструментов, формализующих язык описания алгоритма; (необходимо отметить, что программа САПР «Julivi» обладает мощным математическим аппаратом описания различными способами примитивов (точек, линий), предоставляющим проектировщику огромный выбор проектных решений при написании алгоритма построения конструкции деталей одежды. Для построения конструкции в системе предложено 29 операций с точками и 24 операции с линиями, что существенно улучшает качество записи методики построения.

3. Запись алгоритма модификации БК – на этом этапе выполняется конструктивное моделирование (модельная конструкция – МК) и получение чертежей деталей новой модели на основе базовой конструкции с использованием множества специальных инструментов модификации.

4. Запись алгоритма построения лекал деталей одежды на основе модельной конструкции – на этом этапе осуществляется модификация срезов деталей МК с учетом технологических припусков посредством специальных инструментов и получение комплекта лекал на проектируемый размер-рост.

Алгоритм описания методик построения деталей конструкции одежды подразумевает использование вариационной (размерной) параметризации [4], основанной на построении чертежей деталей с наложением различных параметрических связей (исходные данные для проектирования), определяющих зависимости между элементами чертежа, т. е. представлении всех параметров чертежей не константами, а переменными.

Параметрическая модель конструкций легко адаптируется к разным конкретным реализациям и дает возможность автоматического воспроизведения для построения новой конструкции при иных значениях (вариантов) параметров.

Благодаря автоматическому воспроизведению алгоритма с различными переменными, отпадает надобность в таком трудоемком технологическом этапе как градация лекал, так как построение выполняется не только для базового размера, принятого за исходный при разработке алгоритма, но и для любого другого размерного или ростового варианта фигуры.

Кроме того, параметрические модели конструкции (алгоритм построения) предоставляют возможности накопления и повторного использования опыта конструктора в виде методик построения базовых конструкций, которые явля-

ются инвариантными (объектно-независимыми) в пределах определенной ассортиментной группы. Это позволяет, минуя 1-й и 2-й этапы (рис. 1), приступить к следующим этапам проекта, существенно снизив затраты времени на стадии проектирования.

Для швейных предприятий, узко специализирующихся на выпуске определенного вида ассортимента одежды, такая возможность создания моделей из уже имеющихся компьютерных параметрических данных существенно ускорит процесс проектирования новых моделей за счет сокращения маршрута и сроков проектирования.

Особенностью САПР «Julivi» является так называемый механизм геометрической параметризации, при котором геометрия каждого параметрического объекта пересчитывается в зависимости от положения родительских объектов, его параметров и переменных [4]. При изменении параметров родительской детали система выполнит перепостроение всех чертежей вспомогательных деталей с измененными параметрами, так как элементы чертежа конструкции взаимосвязаны друг с другом.

Например, дуга окружности, сопрягающая две линии, хранит связь с этими линиями. Если линии изменят свое положение, дуга также переместится и будет по-прежнему располагаться касательно этим линиям. В случае использования непараметрической САПР проектировщику необходимо редактировать каждый элемент отдельно, что приводит к увеличению затрат времени и снижению эффективности. Очевидно, что при построении чертежей конструкции геометрическая параметризация имеет преимущество более гибкого редактирования модели, дает возможность на порядок сократить время работы и существенно снизить риск ошибки при изменении.

Параметризация в САПР «Julivi» реализуется также в возможности создания и хранения наборов приемов конструктивного моделирования (построение талиевых, поясных вытачек, воротника, карманов и других конструктивных элементов) в виде самостоятельных макрокоманд, что значительно расширяет возможности программной среды и облегчает работу с проектом.

Например, макрокоманда (макрос) для построения поясной вытачки поясного изделия представляет собой последовательность нескольких команд в один прием, при выполнении которых конструктор задает только параметры построения [5, с. 122]: соотношение расстояния между точками, определяющими срез с вытачкой; глубину и раствор вытачки в виде переменных (рис. 2).

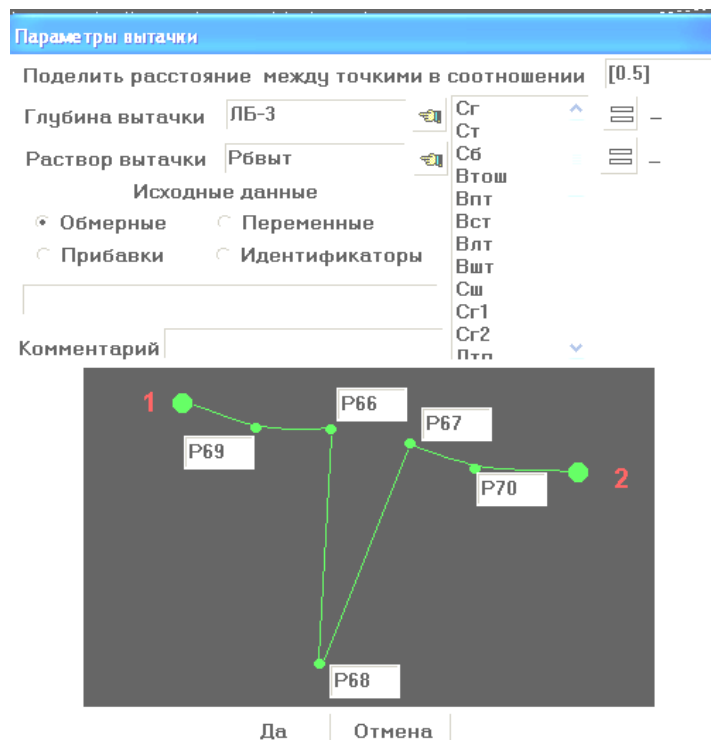


Рис. 2. Рабочее окно макрокоманды для построения талиевой выточки поясных изделий.

Макрокоманда позволяет облегчить работу в тех случаях, когда можно выделить в отдельный алгоритм построение некоторых элементов конструкции.

**Вывод.** Система автоматизированного проектирования «Julivi» поддерживает концепцию сквозной параметризации на всех этапах проектирование лекал одежды в САПР «Julivi», что позволяет накапливать опыт использования проектных решений и параметрических моделей, которые характерны для конкретного производства.

Накопление опыта проектировщиков, формирование баз аналогов моделей и позитивных проектных решений в рамках параметрической системы проектирования позволят производителям одежды адаптировать свою продукцию и методы ее изготовления с достаточной скоростью под нужды современного рынка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Курбатов Е. В. Разработка информационного обеспечения интегрированной системы трехмерного и двухмерного проектирования одежды : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. тех. наук : спец. 05.19.04 «Технология швейных изделий» / Е. В. Курбатов. – М., 2004. – 24 с.
2. Мязина Ю. С. САПР одежды : учебное пособие / Ю. С. Мязина, Л. Н. Лисиенкова. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 48 с.
3. Евгеньев Г. Б. Системология инженерных знаний : учебное пособие для вузов / Г. Б. Евгеньев. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. – 367 с.
4. Параметрическое проектирование [Электронный ресурс] // Академик: Словари и энциклопедии. – Режим доступа : <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1085905#>.
5. Колосніченко М. В. Комп'ютерне проектування одягу : навчальний посібник / М. В. Колосніченко, В. Ю. Щербань, К. Л. Процик. – К. : Освіта України, 2010. – 236 с.

## НАШИ АВТОРЫ

1. **Абдулгасис Азиз Умерович** – старший преподаватель кафедры эксплуатации и ремонта автомобилей Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
2. **Абдулгасис Диявер Умерович** – преподаватель кафедры профессиональной педагогики и инженерной графики Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
3. **Абдулгасис Умер Абдуллаевич** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой эксплуатации и ремонта автомобилей, декан инженерно-технологического факультета Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
4. **Абибуллаев Эдем Абибуллаевич** – старший преподаватель кафедры технологии машиностроения Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
5. **Аблякимов Февзи Шкриевич** – магистрант кафедры охраны труда в машиностроении и образовательных учреждениях Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
6. **Алиев Азиз Ибрахимович** – старший преподаватель кафедры технологии машиностроения Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
7. **Асанов Асан Уметович** – заведующий лабораторией кафедры охраны труда в машиностроении и общеобразовательных учреждениях Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
8. **Бабицкий Леонид Федорович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой механики, энергетики и технического сервиса Южного филиала Национального аграрного университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь
9. **Богуцкий Владимир Борисович** – старший преподаватель кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь
10. **Байцур Максим Вячеславович** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков
11. **Бекиров Расим Нафеевич** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры охраны труда в машиностроении и образовательных учреждениях Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
12. **Бекиров Эскендер Алимович** – доктор технических наук, профессор кафедры энергосбережения и физики Национальной академии природоохранного и курортного строительства, г. Симферополь
13. **Билялова Лилия Ремзиевна** – кандидат географических наук, доцент, декан факультета информатики Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
14. **Билялова Элина Владимировна** – студентка 4 курса специальности «Социальная информатика» Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
15. **Бобошко Александр Андреевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры деталей машин и ТММ Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков
16. **Большаков Антон Парфенович** – кандидат геолого-минералогических наук, доцент, доцент кафедры технологического образования Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
17. **Бороденко Людмила Юрьевна** – главный специалист ВАК Украины, г. Киев
18. **Ветренко Денис Викторович** – аспирант кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, механик отдела главного механика ОАО Завода «Фиолент», г. Симферополь
19. **Ветрова Наталья Моисеевна** – доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой экономики предприятия Национальной академии природоохранного и курортного строительства, г. Симферополь
20. **Гацько Василий Иванович** – аспирант кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков
21. **Гонщик Анна Вадимовна** – аспирантка кафедры технологии машиностроения, станков и инструментов Сумского государственного университета, г. Сумы
22. **Залого Вильям Александрович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии машиностроения, станков и инструментов Сумского государственного университета, г. Сумы

23. **Зинченко Руслан Николаевич** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии машиностроения, станков и инструментов Сумского государственного университета, г. Сумы
24. **Гулевский Вадим Борисович** – кандидат технических наук, доцент кафедры ЭТАПК Южного филиала Национального аграрного университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь
25. **Измайлова Гульнара Мустафаевна** – кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой технологии сварочного производства Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
26. **Калюжная Татьяна Владимировна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь
27. **Ким Владимир Алексеевич** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой материаловедения и технологии новых материалов Комсомольского-на-Амуре государственного университета (г. Комсомольск-на-Амуре, Россия)
28. **Клец Дмитрий Михайлович** – аспирант кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков
29. **Кусенко Юрий Юрьевич** – старший преподаватель кафедры физики и математики Южного филиала Национального аграрного университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», г. Симферополь
30. **Леоненко Александр Николаевич** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры аэродромного и тылового обеспечения Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков
31. **Лузан Сергей Алексеевич** – кандидат технических наук, доцент, докторант кафедры технологии машиностроения Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков
32. **Ляшенко Сергей Васильевич** – ассистент кафедры ремонта машин и технологий конструкционных материалов Полтавской государственной аграрной академии, г. Полтава
33. **Меметова Зарема Нуриевна** – преподаватель технологии и дизайна швейных изделий Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
34. **Менасанова Саадет Энверовна** – старший преподаватель кафедры эксплуатации и ремонта автомобилей Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
35. **Морква Сергей Сергеевич** – студент специальности «Автоматизированный электропривод» Криворожского технического университета, г. Кривой Рог
36. **Муровский Сергей Петрович** – кандидат технических наук, доцент кафедры энергоснабжения и физики Национальной академии природоохранного и курортного строительства, г. Симферополь
37. **Муровская Анна Сергеевна** – инженер кафедры энергоснабжения и физики Национальной академии природоохранного и курортного строительства, г. Симферополь
38. **Муратов Марлен Асанович** – старший лаборант кафедры технологии сварочного производства Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
39. **Назарько Ольга Александровна** – аспирант кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков
40. **Николенко Илья Викторович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой водоснабжения, водоотведения и санитарной техники Национальной академии природоохранного и курортного строительства, г. Симферополь
41. **Ниметуллаева Гулизар Шакировна** – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры охраны труда в машиностроении и образовательных учреждениях Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
42. **Новоселов Юрий Константинович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь
43. **Одинцов Александр Никитич** – кандидат технических наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой прикладной экологии и охраны труда Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь
44. **Падалка Вячеслав Викторович** – кандидат технических наук, доцент кафедры ремонта машин и технологий конструкционных материалов Полтавской государственной аграрной академии, г. Полтава
45. **Подзноев Геннадий Петрович** – кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры эксплуатации и ремонта автомобилей Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
46. **Подригало Михаил Абович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков

47. **Савченков Борис Васильевич** – кандидат технических наук, и.о. профессора кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков
48. **Сейдаметова Зарема Нуриевна** – преподаватель кафедры технологии и дизайна швейных изделий Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
49. **Сервериева Васьпе Илимдаровна** – аспирант кафедры охраны труда в машиностроении и общепрофессиональных учреждениях Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
50. **Скидан Виталий Юрьевич** – магистрант кафедры водоснабжения, водоотведения и санитарной техники Национальной академии природоохранного и курортного строительства, г. Симферополь
51. **Ситшаева Зера Зекерьяевна** – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры теоретической и социальной информатики Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
52. **Тараховский Алексей Юрьевич** – старший преподаватель кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь
53. **Тищенко Сергей Сергеевич** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Днепропетровского государственного аграрного университета, г. Днепропетровск
54. **Туренко Анатолий Николаевич** – доктор технических наук, профессор, ректор Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков
55. **Тутов Максим Викторович** – студент Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков
56. **Умеров Эрвин Джаватович** – старший лаборант кафедры эксплуатации и ремонта автомобилей Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
57. **Умерова Гульнора Аметовна** – преподаватель кафедры технологии и дизайна швейных изделий Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
58. **Усеинов Бекир Кязимович** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии сварочного производства Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
59. **Федоркин Сергей Иванович** – доктор технических наук, профессор, ректор Национальной академии природоохранного и курортного строительства, г. Симферополь
60. **Цыбульский Вадим Анатольевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения и ремонта машин Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, г. Харьков
61. **Хабрат Николай Иванович** – доцент кафедры эксплуатации и ремонта автомобилей Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
62. **Шереметьева Юлия Алексеевна** – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры технологии и дизайна швейных изделий Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
63. **Шебалков Александр Владимирович** – заместитель главного технолога ООО «Завод Фиолент», аспирант кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь
64. **Шрон Леонид Борисович** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии машиностроения Севастопольского национального технического университета, г. Севастополь
65. **Эреджепов Марлен Керимович** – старший преподаватель кафедры эксплуатации и ремонта автомобилей Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
66. **Ягьяев Эльмар Энверович** – кандидат технических наук, преподаватель кафедры эксплуатации и ремонта автомобилей Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
67. **Якубов Февзи Якубович** – доктор технических наук, профессор, ректор Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
68. **Якубов Чингиз Февзиевич** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии машиностроения Республиканского высшего учебного заведения «Крымский инженерно-педагогический университет», г. Симферополь
69. **Яценко Людмила Феликсовна** – кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры социальной информатики РВУЗ «КИПУ», г. Симферополь



*НАУКОВЕ ВИДАННЯ*

*ВЧЕНІ ЗАПИСКИ КРИМСЬКОГО ІНЖЕНЕРНО-  
ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ*

Випуск 27

Технічні науки

*(Мовою оригіналу)*

Головний редактор Якубов Ф. Я.  
Заступники головного редактору Кротова Н. В., Абдулгасіс У. А.  
Відповідальний за випуск Фазилова А. Р.  
Коректура та верстка Сейтаблаєва Е. А.

---

---

Підписано до друку 25.10.2010 р. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Обл.-вид. друк. арк. 16,1. Об'єм 21 друк. арк.  
Тираж 100 прим.

Підготовлено до друку та віддруковано  
у редакційно-видавничому відділі Науково-інформаційного центру  
Республіканського вищого навчального закладу «Кримський інженерно-педагогічний університет»  
95015, м. Сімферополь, вул. Севастопольська, пров. Учбовий, 8