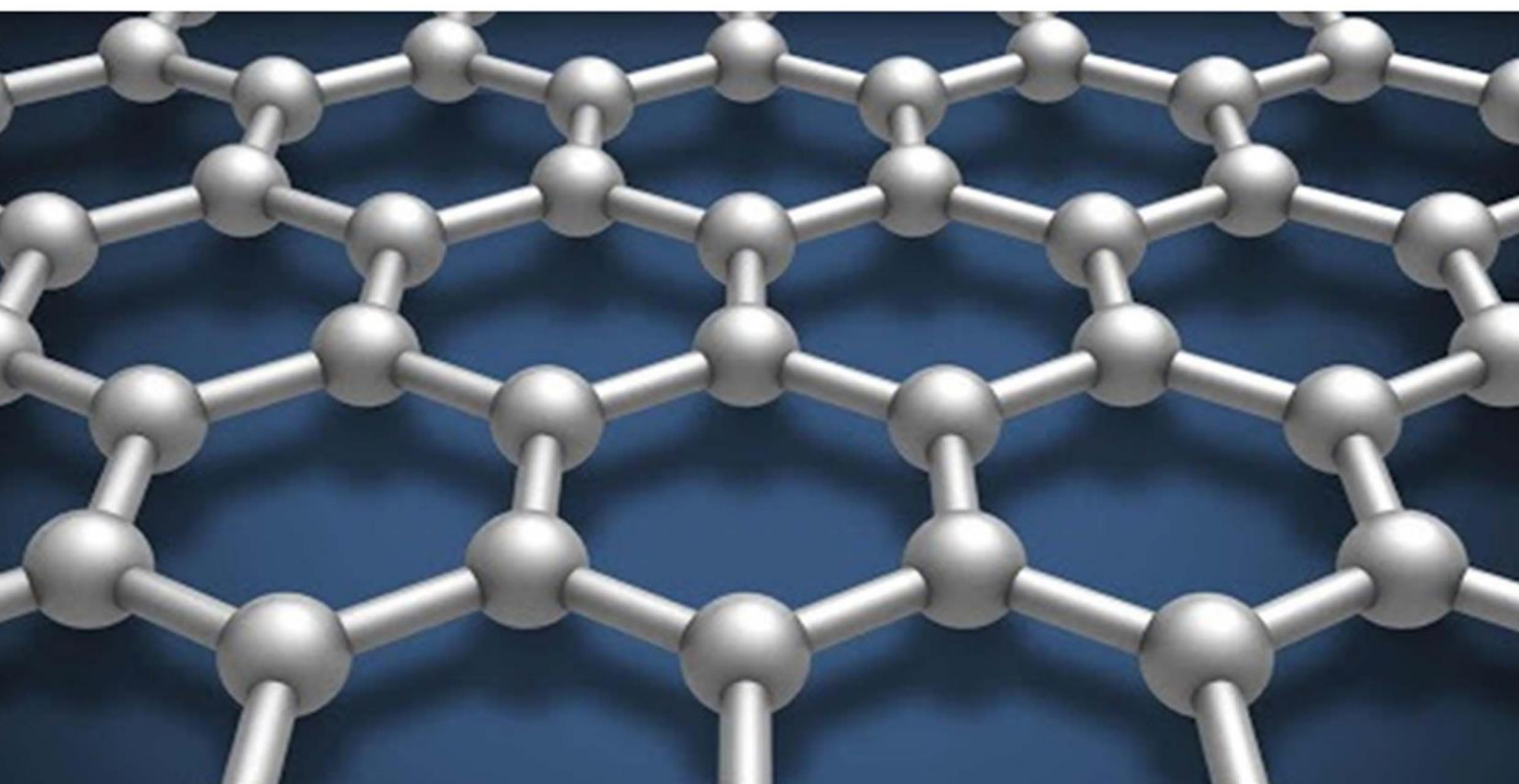


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

UDK: 685,687, 7.02,7.05,72

ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК УТЕПЛЯЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ

Юнусходжаева Х.М., Юнусходжаева Н.Д., Миртолипова Н.Х.

Аннотация В статье рассматривается общая классификация и характеристика утепляющих материалов, которые используются при проектировании теплозащитной одежды.

Ключевые слова: утепленная одежда, теплозащита, теплозащитные свойства, наполнитель, нетканый утеплитель, пух.

Введения. Утепляющие материалы – это материалы, которые используются в изделии для повышения ее теплозащитных свойств. К ним предъявляются повышенные требования к их ветрозащитным свойствам, они должны быть прочными, легкими, чтобы не утяжелять общую массу изделия, износостойкими. Для наполнителя, которые образуют средний пакет, они должны иметь высокую упругость при сжатии.

Все наполнители можно классифицировать по их виду волокон, а именно как натуральные и искусственные. К натуральным наполнителям относится пух-перо, состоящий из смеси пуха и пера водоплавающих птиц, одомашненных (гусь, утка) и дикий (лебедь, дикая утка, гага). Пухо-перовое сырье, используемое в качестве наполнителя, обладает наиболее высокими теплозащитными свойствами, что связано с его свойством сохранять в себе воздух и быстро восстанавливать пухо-воздушный объем. Кроме того, пух-перо имеет высокую влагоотдачу, за счет наличия гидрофильных волокон. Но данное свойство имеет обратный эффект из-за высокой степени намокания и поглощения влаги волокнами.

Если говорить про натуральный наполнитель и его контроль, то стоит отметить, что технические условия на перо-пуховое сырье сравнительно давно не обновлялись. По [1] качество перо-пухового сырья оценивается по внешнему виду, запаху и процентному содержанию влаги, пуха, мелкого и среднего пера, подкрылка.

К натуральным утепляющим материалам также можно отнести верблюжью, овечью и козью шерсть. Шерсть обладает высокими теплозащитными свойствами и высокой влагопоглощаемостью. Для того, чтобы изделие с таким видом наполнителя было не тяжёлым, к шерсти добавляют синтетическое волокно, которое позволяет облегчить массу изделия, а также уход за ним.

Вата, как натуральный наполнитель в верхней одежде, может быть хлопчатобумажная и шерстяная. Вата одежная в основном из

низких сортов хлопка, хлопкового пуха и угаров. Шерстяную вату изготавливают из очесов овечьей шерсти, верблюжьего и козьего пуха и отходов шерстопрядения. Недостатком такого вида наполнителя является его ухудшения теплозащитных свойств в процессе эксплуатации из-за уплотнения, большой вес. Данный вид наполнителя применялся в производстве рабочей и военной одежды. В настоящее время вату применяют лишь в некоторых сферах производства одежды.

Ватин, как утепляющий материал, по способу производства бывает трикотажный и нетканый. Трикотажный ватин вырабатывается из хлопчатобумажной пряжи в основе, и из шерстяной или полушерстяной пряжи в утке. Он характеризуется мягкостью и упругостью, хорошо восстанавливает форму, не свойлачивается. Нетканый ватин изготавливается холстопршивным, иглопробивным и клеевым способом. Он может быть изготовлен по волокнистому составу из хлопчатобумажных, полушерстяных и химические волокон. Ватин на шерстяной основе имеет достаточные теплозащитные свойства, но также и высокую воздухопроницаемость. В качестве наполнителя одежды, ватин чаще применяется при пошиве рабочей одежды и домашнего текстиля.

Наполнители из натуральных и искусственных волокон также применяются при пошиве верхней одежды. Например, шерстепон, который является утеплителем из натуральных волокон шерсти и полиэфирных волокон и выпускается под различными названиями в зависимости от волокнистого состава. Синтетические волокна в составе шерстепона, представляют собой тонкие полые трубки, скрученные в виде спиралей.

В статье [5] представлены результаты испытаний по гигроскопичности и капиллярности утеплителей «Шерстон» и «Синтепон». По результатам шерстон, который состоит из 65 % шерсти и 30 % хлопка имеет большую гигроскопичность, чем синтепон, состоящий из 100 % полиэфира. При этом капиллярность шерстона ниже и волокна

синтепона быстрее впитывают влагу, чем волокна шерстона.

Еще одним из вариантов смешанных наполнителей является материал Альполукс (Alpolux), который разработан в Австрии и выпускается в России компанией «Нафта-Хим» [6] и состоит из полиэфирных микроволокон и натуральной шерсти мериноса. Данный наполнитель имеет тонкую термическую пленку сверху и снизу полотна, которая придает ему прочность, высокую теплостойкость и препятствует миграцию волокон на ткань верха. Производитель предлагает применять Альполукс как наполнитель для спального мешка, для детской и взрослой одежды, а также для одежды «outdoor».

Эта же компания, «Нафта-Хим», выпускает объемный нетканый материал Holicon. Данный наполнитель изготавливается из полых, спирально извитых полиэфирных волокон, которые могут покрываться

силиконом. Этот же материал может производится с примесью шерсти и бамбука, но производитель отмечает применение такого вида материала лишь для изготовления матрасов, одеял и настильного стоя мягкой мебель.

В 2017 году ООО «БВН инжиниринг» был запатентован объемный нетканый утеплитель для одежды, выполненный из волокнистой смеси, содержащей натуральные и полиэфирные волокна [7]. Данный композиционный утеплитель содержит 80 % натурального гусиного пуха, 10 % гусиного пера и 10 % полиэфирного полого волокна, скрепленного коллоидным связующим. Введение синтетических волокон повышает влагустойчивость комплексного материала. В патенте представлена зависимость коэффициента Fill Power (коэффициент восстановления объема пуха-перового сырья после сжатия, см^3) от состава сырья (рис. 1).



Зависимость параметра FP от состава сырья

Рис. 1. Зависимость параметра FP от состава сырья

На рисунке также видно, что увеличение процентного содержания полиэфирного волокна в состав наполнителя уменьшает Fill Power пуха. Данный запатентованный утеплитель разработан с 10 % полиэфирного полого волокна, так как при таком его содержании Fill Power остается на достаточно высоком уровне.

К искусственным наполнителям, используемым в верхней одежде, можно отнести клееные объемные полотна, которые вырабатываются из химических волокон путем нанесения связующего на поверхность волокнистого холста. К таким относится поролон (пенополиуретан), который обладает высокой упругостью и в его состав входят изоцианаты, гидроксилсодержащие олигомеры, вода, катализаторы и эмульгаторы [8]. Особенностью поролона является его токсичность при нагревании и плавлении. Поэтому при его использовании необходимо учитывать условия эксплуатации изделия и

проводить его обработку в проветриваемом помещении.

Говоря про искусственные наполнители, хотелось бы также упомянуть такой инновационный материал, как синтепух из полиэфира, который получил широкое распространение в настоящее время. Он имеет высокие теплозащитные свойства за счет наличия воздуха между волокнами. Синтетический пух больше подобен своей структурой к лебяжьему пуху, отличием и преимуществом является его меньшая масса. В России синтепух производит компании ООО «Сантекс».

Одним из самых распространенных видов объемных наполнителей является синтепон, который представляет собой волокнистый холст, полученный из вторичных или восстановленных волокон, скрепленных термическим способом. В результате опроса швейных предприятий по применяемым ими утеплителям, наиболее предпочтительным

является синтепон. Помимо высоких теплозащитных свойств, легкости и практичности, синтепон отличается невысокой ценой [9].

Сравнительно недавно на рынке появился новый объемный утеплитель под торговым названием «Холлофайбер». Производитель на своем официальном сайте [10] утверждает, что по своим свойствам и эксплуатационным характеристикам Холлофайбер превосходит практически все натуральные, искусственные и зарубежные синтетические материалы.

В отличие от синтепона, материал Холлофайбер обладает более высокой формоустойчивостью, благодаря вертикальной ориентации и пружинистой структуре полых полиэфирных волокон и обладает высокими теплозащитными свойствами. При помощи дополнительной обработки можно уменьшить миграцию волокон [11].

Бельгийская компания Libeltex Изософт (Isosoft) выпускающий утеплитель стал самым популярным в Европе среди синтетических материалов. Данный утеплитель изготовлен из полых волокон, которые называются «fine-denie». Основой его полой структуры являются полиэфирный полимер, который может быть также силиконизирован. В зависимости от скрученности волокон изменяется способы применения данного материала. Основным преимуществом Изософта является его способность выделять влагу наружу [12]. На электронном ресурсе «Справочник технологии одежды» [13] указано, что по своей способности сохранять тепло один слой утеплителя Isosoft можно сравнить с 3-4 слоями синтепона.

Наполнитель Тинсулейт, разработанный компанией 3М имеет микроволоконную структуру, за счет чего обладает высокими теплозащитными свойствами (до -60°C). В зависимости от области применения материал Тинсулейт существует несколько типов: «С» («классик»), «Р» (детская одежда, повседневная одежда, перчатки), «ТВ» (спортивная одежда, одеяла, спальные мешки), «В» (для обуви), «FB» (огнестойкий наполнитель).

Самый классический материал Тинсулейт, который предназначен для городской верхней одежды, плащей, трикотажных изделий в своем волокнистом составе имеет 65 % полиолефиновое волокно и 35 % полиэфирное волокно. Выпускается в трех различных модификациях в зависимости от вида крепления с другими материалами пакета изделия. Имеется модификация без флизелиновой прокладки, для крепления материала при помощи клея или простежкой, с односторонней флизелиновой

прокладкой для простежки с большим интервалом и с двухсторонней флизелиновой прокладкой что позволяет применять данный материал в свободно подвешенном состоянии, без крепления к материалам пакета [14].

Дочерняя компания корпорации DuPont под названием Invista (США) разработала и запатентовала свое изобретение – материал Термолайн (Thermolite). Идея, вдохновившая ученых, была позаимствована у меха полярных медведей, волосы шерсти которых пронизаны пустотами. Благодаря этой идее полая структура синтетического волокна добавляет материалу повышенные теплоизолирующие свойства даже при намокании наполнителя. [15].

Изобретение Термолайн произвело настоящую революцию в области производства одежды, за счет того, что данный материал мгновенно высыхает и эффективно сохраняет комфортный температурный режим подожженного слоя пакета одежды.

Особенностями структуры является то, что волокна полимеров взаимно отталкиваются друг от друга, поэтому исключается комкование и слипание материала. Производитель на официальном сайте утверждает, что одежда с утеплителем «Шелтер» прошла проверку на теплозащитные свойства и испытания на огнестойкость, а также имеет сертификаты на безопасность продукции [16].

Одной из классической разработки в области синтетических утеплителей является утеплители линейки PrimaLoft (США). Данный вид утеплителя первого поколения появился на рынке в 1990 году и после чего начал активно внедряться в одежду и снаряжение для активного отдыха.

Компания «Термореал» выпустила новый наполнитель Termofinn, которая изготавливается только из первичного высокоизвитого полого волокна и внутри волокна имеется воздушная полость для придания высоких теплозащитных свойств материала [17].

Из производителей выпускающих утепляющий материал «Файбертек», произведенный в Республике Беларусь наполнитель состоит из тонких извитых полых полиэфирных волокон, специально обработанных силиконом и дополнительно скрепленный с 2-х сторон спанбондом [17]. Также для достижения высокой прочности наполнителя поверхность армирована полипропиленовым волокном и простегана.

На основе обзора всех существующих наполнителей и утеплителей, на табл. 1 приведена обобщенная классификация.

Таблица 1

Классификация наполнителей по составу входящих волокон

НАПОЛНИТЕЛИ		
из натуральных волокон	из смешанных волокон	из синтетических волокон
пухо-перовое сырье	шерстипон	вата
шерсть	Альполокс (нафта-хим)	ватин
вата	ватин	поролон
ватин	Holicon(нафта-хим)	синтепук
шерстипон	Primaloft Performance	холлофайбер
	Yarn	изософт
		тинсулейт
		термолайт
		файбертек
		шелтер
		синтепон
		прималофт
		термофин

Заклучения. Анализ существующих на рынке вариаций утеплителей и наполнителей показал их обилие и многообразие. При проектировании утепленной одежды возможно

варьируя плотностью, видом утеплителя разрабатывать изделия под разные температурные режимы эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ 10-02-01-06-87. Сырье перо-пуховое. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2020. – 11 с.
- Компания БАСК. Оценка качества перо-пуховой продукции // НПФ БАСК© 1996-2017 URL: <https://baskcompany.ru/info/stati/down/downquality.html> (дата обращения: 12.02.2022).
- IDFL, 2010e. Top 10 reasons to test for fill power. IDFL News, (2), p.1.
- Textile Exchange. Responsible Down Standard (RDS) URL: <https://textileexchange.org/standards/responsible-down/> (дата обращения 21.03.2022).
- Хисамиева Л. Г., Файзуллина Р. Б., Усманова Э. Д. Сравнительный анализ потребительских свойств утеплителей из химических и натуральных волокон для разработки оптимального пакета детского комбинезона // Вестник Казанского технологического университета, 2011. – С.108-111.
- Официальный сайт компании Нафта-Хим URL: <http://www.nafta-him.ru/>
- Бузов Б.А. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство): Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б.А. Бузов, Н.Д. Алыменкова: Под ред. Б.А. Бузова – М.: Издательским центр «Академия», 2004. – 448 с.
- Гоголева Н.С., Тюменев Ю.Я., Мухамеджанов Г.К. Анализ рынка утеплителей в России и за рубежом // Журнал «Сервис в России и за рубежом», РГУТИС, 2013. – С.4-11.
- Нетканые полотна Холлофайбер // Текстильная промышленность, №5. 2007. С.58-62.
- Советников Д.А., Мишаков В.Ю., Жагина Н.И., Мухамеджанов К.Г. Ассортимент и области применения синтетических утеплителей // Журнал «Дизайн и технологии». 2013, №34 (76) – С. 62-69.
- Утеплитель Изософт URL: <http://www.yoot.pro/articles/chto-takoe-uteplitel-izosoft/> (дата обращения 18.05.2022).
- Справочник «Технологии одежды». Статья: Утеплитель Isosoft URL: <http://clothestech.ru/node/43> (дата обращения 18.05.2022).
- Утеплитель "Тинсулейт®" - Союз высоких технологий и природы. 11, Москва: Издательская фирма "Текстильная промышленность", 2007 г., Текстильная промышленность, С. 40-41.
- Утеплитель Thermolite URL: <https://www.thermolite.com/en> (дата обращения: 21.04.2022).
- «Весь мир» представляет ШелТер® - высокие технологии в производстве утеплителей для верхней одежды // Текстильная промышленность, №11. 2007. - С.30-31.
- «Termoreal» Производство и продажа утеплителей для одежды URL: <http://termoreal.com/> (Дата обращения: 07.05.2022).
- Советников Д.А., Мишаков В.Ю., Жагина Н.И., Мухамеджанов К.Г. Ассортимент и области применения синтетических утеплителей // Журнал «Дизайн и технологии». 2013, №34 (76) – С. 62-69.

Х.М. Юнусходжаева - Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, профессор кафедры «Мода и дизайн», PhD

Н.Д. Юнусходжаева - Наманганский институт текстильной промышленности, ассистент кафедры «Дизайн»

Н.Х. Миртолипова - Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, доцент кафедры «Мода и дизайн», PhD

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокмпозитов

Негматов С.С., Тургунов А.А., Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Солиев Р.Х. Исследование закономерностей формирования эпоксисилоксановых полимерных материалов для применения в осях бетонных изделий	3
Jo'rayev M.M., Xushvaqto'v S.Y., Xasanova M.A. Yeryong'oq po'stlog'i asosidagi yangi materialning fizik kimyoviy xossalari	6
Жумаева А.А. Модификацияланган базальт билан тўлдирилган ПВХ композицияларини қайта ишлашда уларнинг технологик хоссаларини тадқиқ қилиш ва пластограммалар таҳлили	9
Турабджанов С.М., Кучкарова Н., Юсупова Г., Шамсуддинов Л. Титан (IV) билан КУ-2-8 катионитини модификациялаш шароитларини ва олинган ионитнинг қўлланиш соҳаларини аниқлаш	12
Негматов С.С., Тургунов А.А., Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Солиев Р.Х. Исследование взаимосвязи между структурой эпоксисилоксановых полимерных композиций и их важнейшие эксплуатационные свойства	16
Tursunova D.I., Maksumova O.S. Kislotali gidroliz usuli bilan tovuq patidan sintez qilingan oqsilining xromatografik tahlili	19
Usmonova X.X., Eshtursunov D.A., Botirov S.X., Muxamediyev M.G., Bekchanov D.J. Uzoq tartibdagi ta'sirlashuvga asoslangan ion almashinuvchi materiallar yordamida suvli eritmalaridan Cu(II) ionlarini samarali ajratib olish	23
Sherkulova N., Shodiev D., Khamidova I. Great opportunities to increase the range and competitiveness of silk fabrics	25

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

Эргашев Н.Э., Абед Н.С., Бозорбоев Ш.А., Негматов Ж.Н., Муродов И.И., Абдукаххаров А.А. Исследование физико-механических свойств композиционных полиэтиленовых материалов триботехнического назначения	28
Berdiyev D.M., Abdullayev B.K., Abdullayev A.X., Kuziyev G.Sh. Yeyilishbardosh qoplash qoplash jarayonining termodinamik ko'rsatkichlarini hisoblash	31
Махмадуллаев Ж.О., Джалилов А.Т., Соттикулов Э.С., Соатов С.Ў. Маҳаллий полимер олтингутуртти резина қоришмаларининг реологик хоссаларига бўлган таъсирини ўрганиш	34
Абед Н.С. Исследование влияния минеральных, волокнистых и углеграфитовых наполнителей на физико-механические свойства композиционных полимерных материалов	36
Очилдиев К.Т., Мухаметджанова Ш.А., Маткаримов С.Т., Маткаримова Н.С., Носирхужаев С.К., Нуралиев О.У., Исмоилов Ж.Б., Акрамов У.А., Чориев Х.И., Тухтамуродов Ф.Б. Термодинамические основы процесса восстановления оксидов металлов в медных производственных конвертерных шлаках с применением клинкера	40
Негматов Ж.Н., Абед Н.С., Эргашев Н.Э., Абдукаххаров А.А., Муродов И.И., Бозорбоев Ш.А. Исследование антифрикционно-износостойких композиционных полиэтиленовых материалов применяемых в рабочих органах хлопковых машин и механизмов	46
Абралов М.А., Рауфов Л.М. Повышение износостойкости деталей тяго-дутьевых механизмов нанесением покрытий с переменной твердостью	48
Абед Н.С., Бозорбоев Ш.А., Абдукаххаров А.А., Эргашев Н.Э., Муродов И.И., Негматов Ж.Н. Исследование возникновения температуры и заряда статического электричества в зоне трения при фрикционном взаимодействии композиционных полиэтиленовых материалов с хлопко-сырцом	51
Негматов С.С., Абед Н.С., Сергиенко В.П., Улмасов Т.У., Бухаров С.Н., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю. Экспериментальная оптимизация рецептуры, структуры и размерности компонентов по критерию ослабления звуковой энергии	53
Юнусходжаева Х.М., Юнусходжаева Н.Д., Миртолипова Н.Х. Исследования характеристик утепляющих материалов для проектирования теплозащитной одежды	57
Абдуллаев Ф.К., Тураходжаев Н.Д., Махмудов Ф.М., Тўраев А.Н., Йўлдашев О.Ч., Ахмидова М.Э. Исследования износостойкости высокохромистых чугунов	61
Тилабов Б.К. Технологические процессы изготовления качественных металлопрокатных изделий	64
Turaxodjayev N.D., To'rayev A.N., Murodqosimov R.X., Axmedova M.E., Nurdinov Z.B. Yuqori bosim ostida ADC12 markali alyuminiy qotishmasidan quyib olingan avtomobil detallarining mexanik va mikrostrukturaviy xossalari tahlil qilish	68
Эрматов О.С., Холдоров Б.Б., Ражабов Ё.С., Додаев К.О. Получение новых свойств соусов-паст за счёт добавления муки пророщенной крупы маш (<i>Vigna radiata</i>)а	71