

азотосодержащих гетероциклических соединений ввиду их высокой реакционной способности и широкого применения в медицинской практике в качестве противомикробных, антисептических и других средств.

Азотосодержащие гетероциклические соединения, являясь уникальными соединениями по своим биологическим и практическим значимым свойствам, до настоящего времени привлекают внимание многочисленных исследователей мира, занимающихся поиском новых биологически активных веществ, что обусловлено их широким применением и синтетическими возможностями. Обширные сведения по модификации и свойствам гетероциклических соединений освещены во многих литературных источниках. Тем не менее, возможности их химической модификации далеко не исчерпаны и имеют широкие перспективы в плане синтеза на их основе новых биологически активных соединений. [4]

Вывод. Недостатком указанных методов является высокий расход антимикробных препаратов, неблагоприятное влияние используемых химических соединений на окружающую среду и узкий спектр биоцидного действия. Обработка материалов ионами различных металлов приводит к загрязнению сточных вод и окружающей среды. Ухудшение экологической обстановки в мире требует создания новых санитарно-гигиенических мер. С ухудшением экологии снижается и иммунитет человека. Поэтому, существует необходимость придания материалам антибактерицидных свойств без применения вредных химических реагентов.

Список использованных источников

1. Вирник, А. Д. Новое в области получения антимикробных волокнистых материалов и их использование / А. Д. Вирник, М. А. Пененжик, Г. С. Кондрашова. – Москва : ЦНИИлегпром, 1980. – 56 с.
2. Афиногенов, Г. Е. Антимикробные полимеры / Г. Е. Афиногенов, Е. Ф. Панарин. – Санкт-Петербург : Гиппократ, 1993. – 264 с.
3. Воеводин, А. П. Перспективы применения медносеребряных биметаллических устройств в медицине / А. П. Воеводин // Новые химические системы и процессы в медицине : материалы межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. – Новосибирск : СибУПК, 2002. – 123 с.
4. Islomova, Y. U. Investigati on of carbazole acylation reactions / Y. U. Islomova, O. S. Maksumova //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – № 1–2. – 2016. – P. 114–117.

УДК 687.02

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КЛЕЕВОГО СВЯЗУЮЩЕГО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛАМИНИРОВАННЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Зимина Е.Л., к.т.н., доц., Коган А.Г., д.т.н., проф.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. Для улучшения свойств нетканых материалов возможно их ламинирование фольгой, флизелином и др. С целью прочного соединения слоев необходимо подобрать клеевые составы для осуществления процесса ламинирования, предварительно проанализировав виды клеев, их свойства и требования к материалам в зависимости от области их применения.

Ключевые слова: нетканые материалы, ламинирование, склеивание слоев.

В УО «ВГТУ» совместно с ООО «Акотерм Флакс» разработаны нетканые материалы с использованием отходов кромки грунтовой ткани, образующейся при изготовлении тафтинговых покрытий. В ходе предварительных исследований установлено, что разработанные полотна не соответствуют ТНПА по показателю «разрывная нагрузка по длине полотна». Поэтому было предложено с целью улучшения данного показателя ламинировать полотна флизелином или фольгой. Для осуществления технологического процесса ламинирования необходимо подобрать клеевые составы для скрепления слоев между собой.

Склеивание обусловлено образованием прочной адгезионной связи между прослойкой клея и материалами соединяемых поверхностей. Адгезионное взаимодействие представляет собой сцепление различных предметов за счет межмолекулярного взаимодействия их поверхностных слоев [1, 2].

Классифицировать клей можно по разным критериям. При этом один и тот же клей может последовательно входить в несколько классификаций, а некоторые клеи в одиночку составляют целую категорию. Классификация клеев приведена на рисунке 1.

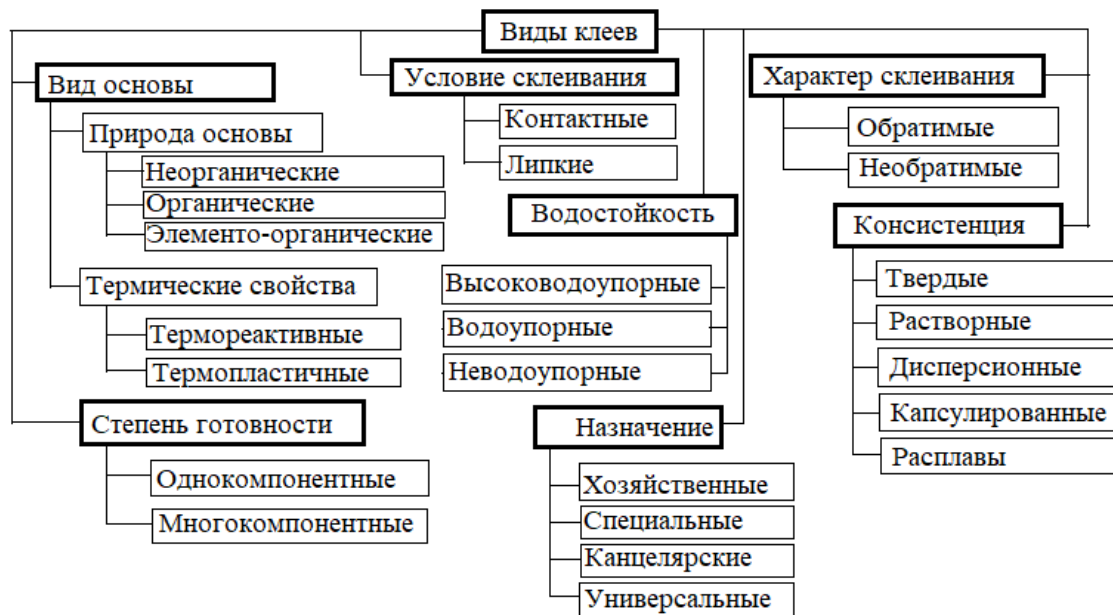


Рисунок 1 – Классификация клеев

В текстильной промышленности клеевое связующее и клеевые соединения для производства качественных материалов должны отвечать следующим требованиям: обеспечивать достаточную прочность соединения слоев; клей не должен проникать на поверхность слоев; обеспечивать жесткость и необходимую упругость, сохраняя при этом мягкость и эластичность; слои материала, соединенные по поверхности, должны иметь достаточную, с точки зрения необходимых требований, воздухо-, паро-, влагопроницаемость; материал с нанесенным клеем должен быть пригоден для раскроя, клеевое соединение должно быть технологичным (легко выполнимым); процесс склеивания должен быть экономичным и легко внедряться в производство. Каждый клей должен иметь определенный растворитель, с помощью которого клей можно было бы удалить в условиях производства.

В зависимости от применения ламинированных нетканых материалов требования могут быть дополнены и уточнены. Например, при использовании в холодильных установках (в этом случае нетканый материал ламинируется слоем фольги) необходимо согласно ГОСТу 33662.2-2015 «Холодильные системы и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 2. Проектирование, конструкция, изготовление, испытания, маркировка и документация» соблюдение следующих дополнительных требований: прокладки должны оставаться устойчивыми как к воздействию применяемых хладагентов, масел и смазочных материалов; быть устойчивыми к воздействию ожидаемых значений давлений и температур (максимальная температура при непрерывной работе может превышать 125°C или 200°C), которым они могут быть подвергнуты.

Если материал компонента имеет предел прочности 35 Н/мм при температуре испытания и 27 Н/мм при максимальной постоянной рабочей температуре, то типовое испытание проводят при давлении, превышающем максимально допустимое в 3,9 раза.

При использовании нетканых материалов в качестве шумо- и теплоизоляции в автомобиле материалы должны выдерживать температуры от 15 °C до -30 °C, не должны выделять в окружающую среду вредные вещества в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации, сорбционная влажность должна быть не более 10 %, должны

иметь равномерное распределение связующего между волокнами, динамическая жесткость должна быть в интервале от 20 до 200 МПа/м при нагрузке на звукоизоляционный слой от 2 до 10 кПа, удельное сопротивление потоку воздуха должно быть в интервале от 10 до 100 кПа·с/м, динамический модуль упругости звукоизоляционных прокладочных материалов, применяемых в качестве упругих элементов для ослабления передачи структурного звука (вибрации), должен быть не более 10 МПа, а плотность – не более 1500 кг/м.

С учетом материалов, предлагаемых к применению в машиностроении и при изготовлении холодильных систем, клеевое связующее должно обеспечивать надежное соединение слоев материала и соответствовать всем выше перечисленным дополнительным требованиям.

Проведенный анализ литературных источников и применяемых клеевых связующих позволил установить, что наиболее часто в текстильной промышленности применяются полиэтиленовые, полиамидные, поливинилхлоридные и полиэфирные клеи. Эксплуатационная характеристика клеев, исходя из требований к нетканым материалам в зависимости от их применения, представлена в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Эксплуатационная характеристика клеев

Свойство	Вид клея			
	полиэтиленовый	полиамидный	поливинилхлоридный	полиэфирный
Теплостойкость, °С	+ 80	+100 ÷ +190	+ 66 (выше 110÷120 °С склонен к разложению)	+ 100
Морозостойкость, °С	до - 60	до - 50	до - 15	до - 150
устойчивость – к воде	устойчив	умеренная	устойчив	устойчив
– к растительным и минеральным маслам, смазочным материалам	устойчив	умеренная	устойчив	устойчив
– к спиртам, углеводородам, кетонам, рассолам	устойчив	малостойкий	устойчив	
– к щелочам и кислотам	устойчив	малостойкий	устойчив	
– к воздействию климатических условий и соляного тумана		высокая	устойчив	
Предел прочности при растяжении, Н/см ²	10000	770-2600	4000-5000	176-980
Предел прочности при изгибе, Н/см ²			8000-12000	

В таблице 2 представлены виды растворителей для клеев и температура их плавления [3, 4].

Таблица 2 – Виды клеев, применяемых в швейном производстве

Вид клея	Растворитель	Температура плавления, °С
Полиуретан (ПУ)		<70
Поливинилацетат (ПВА)	вода, этилацетат, толуол, спирт, ацетон	80–95
Поливинилхлорид (ПВХ)		100–120
Полиэтилен (ПВД и ПНД)	толуол	95–130
Полиамид (ПА)	этиловый спирт	75–130
Полиэфир (ПЭ)		115–120

Для решения поставленных задач наиболее подходящим является полиамидный клей (табл. 1) и клеи на основе термостойких полимеров. Среди них следует выделить полиимидные и полибензимидазольные клеи, полибензотиазолы, полифенилены и синтетические каучуковые термостойкие низкомолекулярные соединения СКТН.

В результате проведен анализ клеевых связующих и установлены требования, предъявляемые к ним и к нетканым материалам, в зависимости от области их применения. Установлено, что вышеперечисленным требованиям отвечают полиамидные клеи, соответственно их можно использовать при ламинировании нетканых материалов, применяемых в машиностроении и в хладоустановках.

Список использованных источников

1. Зими́на, Е. Л. Технологические и теоретические основы получения материалов с использованием текстильных отходов : монография / Е. Л. Зими́на, А. Г. Коган, В. И. Ольшанский ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 230.
2. Кулаженко, Е. Л. Оптимизация клеевого состава при производстве многослойных материалов на тканой основе / Е. Л. Кулаженко // Вестник учреждения образования «Витебский государственный технологический университет». – 2008. – Вып. 15. – С. 83–86.
3. Клеевые материалы и клеевые соединения при производстве одежды : учебное пособие по курсу «Технология швейных изделий» для студентов спец. «Технология и конструирование швейных изделий» вузов / М. А. Шайдоров; УО «ВГТУ». – Витебск : УО «ВГТУ», 2003. – 133 с.
4. Шайдоров, М. А. Клеевые технологии швейного производства. Учебно-методический комплекс : учебное пособие / М. А. Шайдоров; УО «ВГТУ». – Витебск, 2008. – 153 с.

УДК 687.016.5: 687.157

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ БРОНЕЖИЛЕТА СКРЫТОГО НОШЕНИЯ

Ивановская Т.Ю., маг., Бодяло Н.Н., к.т.н., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены особенности конструкции проектируемого бронезиления скрытого ношения, обеспечивающего защиту человека от воздействия холодного и огнестрельного стрелкового оружия классов С, Бр1-Бр3.

Ключевые слова: конструкция, бронезиление, маскировка, съемный элемент

В последнее время значительно возрос интерес к специальной одежде с защитными свойствами от ножевых, пулевых и осколочных ранений. Продукция такого рода является востребованной охранными структурами, силовыми ведомствами и частными лицами. При этом одежда скрытого ношения с элементами бронезащиты в ассортиментном ряду производителей индивидуальной бронезащиты на рынке Республики Беларусь представлена недостаточно широко.

В первую очередь для разработки рациональной конструкции бронезиления скрытого ношения в зависимости от назначения и класса защиты необходимо выбрать вид изделия (жилет, майка или фуфайка), а также используемые для изготовления его каркаса и вкладышей материалы [1]. В результате проведенных исследований предложена конструкция бронезиления скрытого ношения, способная обеспечить высокие и низкие классы защиты тела человека от поражения различными типами оружия за счет использования современных материалов и съемных бронезиленов [2].

Для определения модели бронезиления скрытого ношения и оптимального варианта сочетаний ее характеристик был проведен опрос среди сотрудников различных подразделений правоохранительных органов Республики Беларусь: департамента охраны, отряда милиции особого назначения (ОМОН), криминальной милиции и патрульно-постовой службы милиции. Результаты исследования были учтены при проектировании модели бронезиления скрытого ношения.

Проектируемый бронезиление скрытого ношения, обеспечивающий защиту класса С, Бр1-