

является альтернативой классическим методам проведения контроля за самостоятельной работой студентов.

Таким образом по итогам стартового семинара проекта 574283-EPP-1-2016-1-LT-EPPKA2-CBHE-JP программы обозначены проблемы и намечены пути их решения.

Список использованных источников

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития республики Беларусь на период до 2030 года URL <http://www.economy.gov.by/uploads/files/NSUR.pdf>
2. Стратегия развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 года URL <http://e-gov.by/zakony-i-dokumenty/programma-elektronnaya-belarus/strategiya-razvitiya-informacionnogo-obshhestva-v-respublike-belarus-na-period-do-2015-goda>
3. Материалы сайта компании Инвестиционная компания «Юнитер» IT-рынок в Беларуси 2016 URL <https://www.uniter.by/upload/iblock/68e/68ec0d19a876e84896dccbca0ae4cf60.pdf>
4. Никонова, Е.З. Учет требований профессиональных стандартов в подготовке ИТ-специалистов / Е.З. Никонова // Education&Science – 2016: Материалы Международной научно-практической конференции для работников науки и образования (1.03.2016 г.). Часть 4 / Научные редакторы: Елена Юрьевна Бобкова, Тимур Альбертович Марсумов, Ян Алексеевич Максимов. – St. Louis, Missouri, USA: Scienceand InnovationCenterPublishingHouse, 2016. – 274 с.
5. Statistics Explained (official Eurostat website) URL http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/ICT_specialists_in_employment
6. Образование и молодежная политика на 2016 – 2020 годы URL edu.gov.by/doc-3997093
7. Белов, А.В. Особенности применения технологий проектного обучения при профессиональной подготовке ит-специалистов на иностранном языке/ А.В. Белов, Т.Ю. Голечкова // Сборник материалов Всероссийского научно-методологического семинара. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. 2015. С. 60-65.
8. Мандрик, П. А. Международное сотрудничество университетов в области инновационного ИТ-обучения / П. А. Мандрик, С. В. Марков, А. В. Кузьмина и др. // Материалы международной научной конференции Информатизация образования – 2014 Педагогические аспекты создания и функционирования виртуальной образовательной среды, Минск, 22-25 октября 2014 г. С. 272-274.
9. Ваныкина, Г.В. Коучинг в обучении будущих ит-специалистов / Г.В. Ваныкина, Т.О. Сундукова // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2015. Т. 1. № 11. С. 550-556.

УДК 681.518.2

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЦВЕТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ

Карпеченков К.Д., студ., Науменко А.Н., доц.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. Цель исследования – разработка методов контроля состава многокомпонентных волокнистых материалов. Объектом исследования являются льнополиэфирные волокнистые ленты с ленточной машины. Разработана программа для проведения измерений, позволяющая определять средние значения и доверительные интервалы интенсивности основных цветов. Определены в качестве критериев оценки состава льнополиэфирных смесей яркость, так как она имеет высокую чувствительность к изменению содержания компонентов, и насыщенность, зависимость которой от состава близка к линейной.

Ключевые слова: колориметрия; содержание компонентов; волокнистые смеси; цветовой тон; насыщенность; яркость.

Цветовые характеристики материалов применяются в колориметрии для определения

концентрации определенного вещества в растворе. Колориметрия используется для количественного анализа в аналитической химии, для определения содержания компонентов крови в медицине, для контроля качества питьевой воды и сточных вод, для определения степени очистки продуктов в пищевой промышленности, для анализа состава горюче-смазочных материалов в промышленности.

Перспективным направлением использования колориметрии является разработка методов контроля состава многокомпонентных волокнистых материалов. Данный метод не требует дорогостоящего оборудования, позволяет производить оперативные измерения в производственных условиях, дает возможность определения малого содержания компонентов. Льняные волокна значительно отличаются по цвету и яркости от хлопковых и химических волокон, поэтому методы колориметрии обладают большей чувствительностью при анализе льносодержащих смесей.

Целью данной работы является оценка эффективности применения методов колориметрии для контроля состава льносодержащих волокнистых смесей. Объектом исследования являются льнополиэфирные волокнистые ленты с ленточной машины.

Для определения критерия оценки состава проведено исследование образцов льнополиэфирных смесей с известным содержанием волокон. Средняя масса образца составила 5 г, процентное содержание компонентов 20/80, 40/60, 60/40, 80/20.

Для определения цветовых характеристик образцов использовался сканер Epson perfection 1270, настроенный на получение 256-цветных изображений в формате tiff с разрешением 600 dpi. Изображения кодированы в аддитивной цветовой модели RGB. Значение цвета определяется тремя координатами, отражающими интенсивность основных цветов (красного R, зеленого G, голубого B) в диапазоне от 0 до 255.

С целью ускорения процесса анализа изображений разработана программа, позволяющая определять средние значения и доверительные интервалы интенсивности основных цветов. Интерфейс программы показан на рисунке 1. Для получения адекватных значений исследуемых параметров для каждого образца состава получены не менее 10 изображений.

Наименование	Ср. R	Ср. G	Ср. B	Luminosity
ЛП 100/0	128,71	121,93	103,18	121,81
ЛП 0/100	222,88	229,77	238,47	228,70
ЛП 80/20	146,51	141,1	125,81	239,17
ЛП 40/60	159,64	156,5	145,73	156,21
ЛП 20/80	185,93	186,42	183,06	185,89

Рисунок 1 – Рабочее окно программы

В качестве критериев состава выбраны показатели цветовой тон H (Hue, варьируется в пределах 0 – 360°), насыщенность S (Saturation, варьируется в пределах 0 – 1), яркость L (Luminosity, варьируется в диапазоне 0 – 255):

$$H = \begin{cases} 60 * \frac{G - B}{MAX - MIN} + 0, \text{ если } MAX = R \text{ и } G \geq B \\ 60 * \frac{G - B}{MAX - MIN} + 360, \text{ если } MAX = R \text{ и } G < B \\ 60 * \frac{B - R}{MAX - MIN} + 120, \text{ если } MAX = G \\ 60 * \frac{R - G}{MAX - MIN} + 240, \text{ если } MAX = B \end{cases}; S = \begin{cases} 0, \text{ если } MAX = 0 \\ 1 - \frac{MIN}{MAX} \end{cases}; L = \sqrt{R^2 + G^2 + B^2},$$

где R, G, B - интенсивность красного, зеленого, голубого цветов соответственно.

В результате проведения эксперимента получены зависимости, представленные на рисунках 2 – 4.

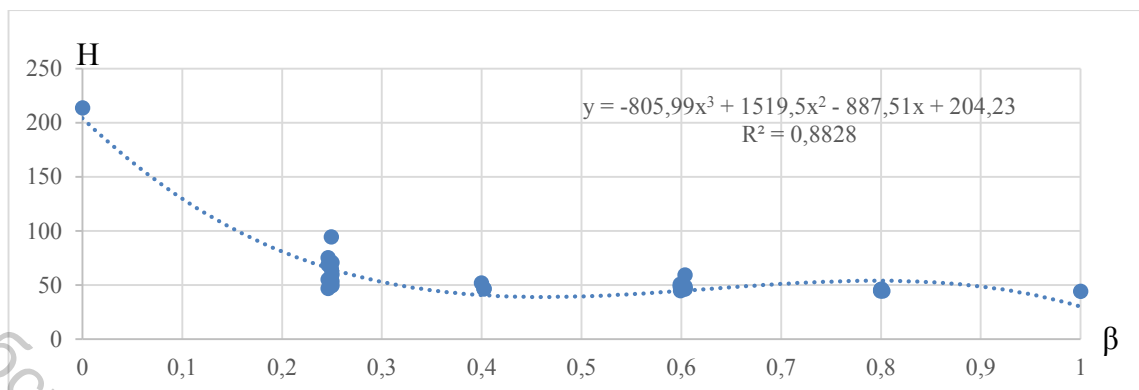


Рисунок 2 – Зависимость цветового тона H образцов от доли льна β

Установлено, что цветовой тон образцов при содержании льна более 40 % соответствует значению цветовому тону льна и варьируется в диапазоне 47 – 56°. При содержании льна менее 40 % наблюдается значительные изменения цветового тона в диапазоне 45 – 98°, так как полиэфирное волокно имеет высокую степень белизны (близкие значения R, G, B) и малые возмущения оказывают сильное влияние на данный критерий.

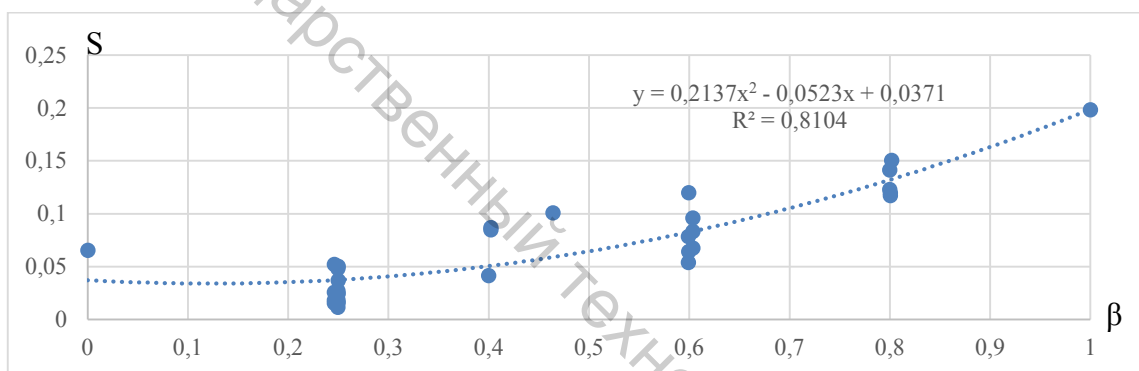


Рисунок 3 – Зависимость насыщенности S образцов от доли льна β

Насыщенность образцов увеличивается с ростом доли льна в диапазоне 0,04 – 0,2. Данная зависимость близка к линейной при содержании льна более 25 %.

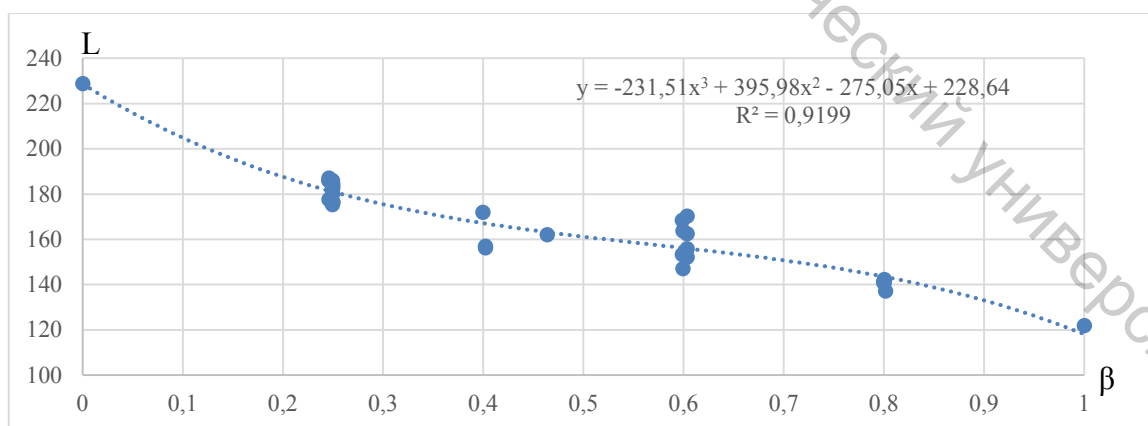


Рисунок 4 – Зависимость яркости L образцов от доли льна β

Яркость образцов уменьшается с ростом доли льна в диапазоне 140 – 230. Данная зависимость близка к линейной при содержании льна более 25 – 80 %.

Таким образом, в качестве критерия оценки состава льнополиэфирных смесей целесообразно использовать яркость, так как она имеет высокую чувствительность к

изменению содержания компонентов. В качестве дополнительного критерия возможно использовать насыщенность, зависимость которой от состава близка к линейной. Цветовой тон не целесообразно использовать для оценки состава, так как данная характеристика значительно варьируется для полиэфирного волокна.

Полученные зависимости будут использованы для разработки методики оценки состава многокомпонентных волокнистых материалов колориметрическим методом.

УДК 681.542.2

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ДОЗАТОРА

Ковалев К.А., студ., Винников В.Г., студ., Ринейский К.Н., ст. преп.,

Жизневский В.А., к.ф-м.н., доц.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье представлены результаты разработки системы прецизионного дозирования жидких компонентов. Разработан алгоритм разборки нестандартных сетевых протоколов.

Ключевые слова: дозирование, алгоритм, протокол.

Цель данной работы разработка системы прецизионного дозирования жидкости на основе весового метода.

Системы дозирования обеспечивают повышенную управляемость по сравнению с пульверизаторами, поршнями и ручными шприцами, которые часто используются в процессе ручной сборки. Система автоматического дозирования предназначена для управления непрерывным автоматическим дозированием жидкостей в автоматическом и дистанционных режимах с непрерывным контролем технологических параметров.

Для организации весового дозирования жидких и вязких веществ необходимо объединить 3 основных компонента: система подачи дозируемого продукта, которая осуществляет подачу этого вещества к дозировочной машине; дозировочная головка, осуществляющая поступление дозируемого продукта в заполняемый контейнер и контролирующая его поток; система взвешивания, которая определяет вес дозируемого вещества и управляет дозировочной головкой.

Преимущества весового дозирования:

- Самый широкий диапазон дозируемых веществ. Возможность использования различных дозировочных головок и систем подачи дозируемых веществ позволяет весовым дозаторам работать с самым широким диапазоном продуктов (как по физическим, так и по химическим свойствам), по сравнению с любыми другими типами дозирования. Объемные дозаторы ограничены характеристиками установленных поршней и клапанов, смена которых сложна или, даже, не представляется возможной. Машины для дозирования по уровню используют дозировочную головку в качестве системы измерения, которая работает только с жидкостями и может адаптироваться только к диаметру тары.

- Отсутствие влияния температуры. При дозировании по уровню или объему необходимо учитывать влияние температурного расширения дозируемого продукта. Например, некоторые продукты питания и многие смазочные материалы необходимо дозировать при температурах, когда их объем может на 5 % более превышать нормальный, при температуре 20 - 25°C. Изменение температуры со временем при дозировании по объему приводит к изменению количества дозированного продукта в таре при тех же настройках оборудования. Весовой метод дозирования учитывает объективный параметр - вес, который не изменяется при изменении температуры. При дозировании на производстве, на складе - вес остается неизменным.

- Простая конструкция и высокая надежность оборудования. Простая конструкция весового дозатора не требует квалифицированного обслуживающего персонала. Исправление возможных поломок не требует больших расходов (т.к. в конструкции отсутствуют сложные элементы). Простая конструкция машины снижает вероятность поломок и обеспечивает высокую надежность весового оборудования.