

В последние годы для визуализации магнитных полей разработана специальная пленка, которая содержит залитые в гель подвижные частицы никеля. В зависимости от своего расположения они по-разному отражают падающий свет. Пленка окрашивается в темные тона, когда магнитное поле направлено под прямым углом к ее поверхности (например, вблизи полюсов магнита) и светлеет, когда направление магнитного поля параллельно поверхности. Другими словами, на пленку записывается как тангенциальная, так и нормальная составляющие магнитного поля.

В настоящее время описано применение таких пленок для визуализации создаваемых постоянными магнитами и намагниченными объектами полей, по которым судят о свойствах объектов. В данной работе описаны результаты проведенных нами экспериментов по визуализации полей дефектов сплошности ферромагнитных изделий.

Для исследований применяли образцы с искусственными и естественными дефектами сплошности, а также детали, отобранные из числа забракованных изделий на предприятиях. Сварные образцы с естественными трещинами получали при наплавке валика шва на пластины с отступлением от технологии. Контроль объектов производили без предварительной зачистки поверхности деталей. Намагничивание деталей осуществляли постоянными магнитами или электромагнитом.

Установлено, что исследуемая пленка позволяет визуализировать поля дефектов сплошности ферромагнитных объектов с высокой разрешающей способностью и может быть использована для их дефектоскопии. Минимальное раскрытие обнаруженных поверхностных трещин составляет 1–2 мкм. Минимальная глубина обнаруживаемых дефектов составляет 10% от толщины слоя металла, покрывающего дефект. Достаточно крупные внутренние несплошности могут быть обнаружены даже если индикаторная пленка находится на расстоянии 4..5 мм от поверхности объекта. Пленка для визуализации магнитных полей может многократно использоваться и длительное время хранить запись.

В настоящее время визуализирующая магнитные поля пленка используется при дефектоскопии автомобильных стальных отливок – заготовок опор рамы БелАЗа в ОАО «БЕЛАЗ» - управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ - ХОЛДИНГ».

©ВГТУ

## ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ ДЛЯ БРЕНДА «СЛУЦКИЕ ПОЯСА»

*М.Г. ЛАЩЕВСКИЙ, Г.В. КАЗАРНОВСКАЯ, Н.И. ТАРАБУКО*

Revival of the production of one of the most valuable relics of Culture of Belarus – Slutsk belts – is an urgent national task, and advertising and information support of this project fulfills an important function of brand promotion "Slutsk belts"

Ключевые слова: слуцкие пояса, традиции, возрождение, сувенирная продукция.

Беларусь славится богатыми историческими и культурными традициями, в республике проводится множество фестивалей, у жителей и туристов популярны различные музеи – всё это создаёт благоприятную почву для развития рынка сувенирной продукции. Возрождение производства одной из самых ценных реликвий культуры Беларуси – слуцких поясов – актуальная государственная задача, и рекламно-информационная поддержка этого проекта выполняет важную функцию продвижения бренда «Слуцкие пояса». По времени проект является долгосрочным, направленным на планомерное развитие предприятия РУП «Слуцкие пояса», а также выпускаемой им продукции. Принятая в Республике Беларусь программа по возрождению технологий производства слуцких поясов рассчитана, по меньшей мере, на 5 лет, что делает возможным реализацию столь масштабного проекта.

Данная категория продукции является элитной и соответственно относится к ценовому сегменту выше среднего и высшему. Для таких изделий разработан фирменный стиль, отвечающий всем требованиям, как исторической ценности, так и современной конъюнктуры на рынке оригинальных национальных сувениров. Доминантой практически во всех элементах фирменного стиля выступает товарный знак, в основе знака – символ – цветок клевера, часто используемый в рисунке слуцких поясов. Знак имеет чёткое геометрическое построение, вызывающее ощущение качества, твёрдости, визуальной симметричности и системности. Разработанный вариант знака для РУП «Слуцкие пояса» зарегистрирован в установленном порядке в НЦИС РБ и используется предприятием в качестве товарного знака.

Все элементы фирменного стиля подчинены идее лаконичности, печатная продукция выполнена на особой дизайнерской бумаге, что придаёт ей большую визуальную ценность. Основные цвета ай-дентики: серый, золотистая охра, светло-коричневый, тёмно-коричневый, тёмно-бордовый, что обусловлено концепцией элитности, изысканности и качества. Разработан дизайн сайта предприятия, который построен на общем композиционном концепте, однако имеет и существенные отличия: в дизайне сайта используются фотографии слуцких поясов, дополнительные фирменные цвета в качестве акцентов, а также большее количество текстовой информации. Сайт играет главную роль в деле решения информационной составляющей проекта и наибольшую потенциальную аудиторию.



Рисунок 1 –Товарный знак для РУП «Слуцкие пояса»

Проект выполнен с применением современных приемов визуализации, у него «классический» дизайн и актуальный образ.

©БНТУ

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ ЖИДКОСТИ И ГАЗА

*Е.П. ЛЕБЕДЕВ, И.А. ВЕРЕНИЧ*

The mathematical modeling of the Laval nozzle

Ключевые слова: корреляционно-регрессионный анализ, сопло Лавала

Сопло Лавала это газовый канал особого профиля, разгоняющий проходящий по нему газовый поток до сверхзвуковых скоростей. Существующие методики расчётов дают достаточно точный результат, но требуют больших затрат времени и сил. Авторами сделана попытка смоделировать некоторые ключевые зависимости.

В качестве инструмента моделирования применен корреляционно-регрессионный анализ. Исследования основывались на данных, полученных по известным методикам.

В результате исследования авторами были получены следующие зависимости:

1) для сопла в целом

- Распределение профиля расчётного сопла

$$d = 0.183 \cdot l^2 - 0.156 \cdot l + 0.226, \quad R^2 = 0.814.$$

- Изменение площади поперечного сечения по длине сопла

$$S = -0.1047 \cdot l^3 + 0.1283 \cdot l^2 - 0.1215 \cdot l + 0.042, \quad R^2 = 0.9309.$$

- Изменение числа Маха по длине сопла

$$M = -6.6273 \cdot l^3 + 11.102 \cdot l^2 - 2.3595 \cdot l + 0.2473, \quad R^2 = 0.9907.$$

- Зависимость для давления  $P_1$

$$P = 0.2494 \cdot l^{-1.849} \quad R^2 = 0.9507.$$

- Распределение температуры  $T_1$  по длине сопла

$$T = 2254.8 \cdot l^3 - 3637 \cdot l^2 + 849.21 \cdot l + 1098.8, \quad R^2 = 0.9784.$$

- Зависимость газодинамической функции  $p(d)$

$$\pi = 103.34 \cdot d^3 - 127.75 \cdot d^2 + 51.989 \cdot d - 5.9957, \quad R^2 = 0.953.$$

Принято:  $d$ , м;  $S$ , м<sup>2</sup>;  $P$ , МПа;  $T$ , К;  $l$ , м.

2) Для сверхзвуковой части сопла получены зависимости:

- Зависимость газодинамической функции  $p(l)$

$$\pi = -5.2815 \cdot l^3 + 5.6074 \cdot l^2 - 2.1867 \cdot l + 0.4608, \quad R^2 = 0.9953.$$

- Зависимость для диаметра выходного сечения

$$d_2 = 0.1739 \cdot l + 0.2452, \quad R^2 = 1.$$

Зависимость диаметра выходного сечения от критического диаметра

$$d_2 = -899548 \cdot d_{кр}^3 + 668715 \cdot d_{кр}^2 - 165702 \cdot d_{кр} + 13686, \quad R^2 = 0.8891.$$