

По приведенным экспериментальным данным можно сделать вывод, что более рентабельным с точки зрения выработки парашютных тканей артикулов 56307 и 56011 является станок DORNIER AWS.

При анализе выработки тканей артикулов 56307 и 56011 на станках СТБ-2-220, можно видеть, что имеется существенный разброс по количеству брака на разных станках. Это говорит о том, что при поддержании станков типа СТБ-2-220 в должном техническом состоянии и своевременной коррекции наладки станков, использование этих станков отечественного производства может обеспечить выработку качественных парашютных тканей разных артикулов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики. – СПб.: Издательство «Лань», 2006 – 254 с.
2. Виноградов Ю. С. Математическая статистика и ее применение в исследованиях в текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1964. – 312 с.
3. Теория процессов, технология и оборудование ткацкого производства / С. Д. Николаев, П. В. Власов, Р. И. Сумарокова, С. С. Юхин. – М.: Легпромбытиздат, 1995. – 255 с.
4. Методы и средства исследования технологических процессов в ткачестве / С.Д. Николаев, А. А. Мартынова, С. С. Юхин, Н. А. Власова. – М.: МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2003. – 336 с.

УДК 681.587+62-503.55: 677.024

#### ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОГРАФИКИ В ЖАККАРДОВОМ ТКАЧЕСТВЕ

#### GRAPHICS IN JACQUARD WEAVING

Н.А. Мальгунова<sup>1</sup>, А.М. Киселев<sup>1</sup>, О.И. Буренева.<sup>2</sup>, А.В. Болдырева<sup>1</sup>  
N.A. Malgunova<sup>1</sup>, A.M. Kiselev<sup>1</sup>, O.I Bureneva.<sup>2</sup>, A.V. Boldyreva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологии и дизайна  
Saint-Petersburg state University industrial technology and design<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»  
Saint-Petersburg state electrotechnical University "LETI"<sup>2</sup>

Рассмотрены некоторые вопросы использования в современных орнаментах жаккардовых тканей фототехнологий, специфики разработки и подготовки к ткачеству тканого рисунка с применением адаптивных переплетений.

Ключевые слова: текстильный фотоорнамент; жаккардовое ткачество; информационные технологии в текстильном производстве.

The article discusses the usage of photographic techniques in modern ornaments jacquard fabrics, and the specifics of design and preparation for weaving a woven pattern with the use of adaptive thresholds.

Keywords: textile photoornament; jacquard weaving; information technology in the textile industry.

Развитие информационных технологий в последние десятилетия XX века привело к масштабному расширению сферы использования фототехнологий в различных областях человеческой деятельности. Информация о мире, поступающая к человеку, во многом собрана при помощи фотообъектива. Фотография как вид искусства заняла достойное место в системе искусств. В настоящее время получение фотоизображения стало простым действием, доступным для широкого массового использования, благодаря развитию цифровых технологий и быстрой обработке полученного изображения на компьютере. Уже в конце XX века фотоизображения стали масштабно использоваться в художественном

проектировании текстильного рисунка, потеснив традиционное творчество в области текстильного орнамента [1].

Фотографика – понятие многозначное, им определяется и область творчества, и отдельное произведение, и соответствующее художественное средство, она основывается на синтезе фотографии, рисунка, приемов изображения и способов его выполнения. Новые специальные способы фотографии: рефлексография, макрофотосъемка, съемка в невидимых ультрафиолетовых и инфракрасных лучах, фотограмма могут служить неисчерпаемым источником для разработки графического дизайна и текстильного орнамента. В специальной литературе за последнее десятилетие достаточно полно систематизированы приемы и способы разработки текстильного фотоорнамента. Но до сих пор речь идет только о получении фоторисунка на ткани способом печати. В то же время использование фотографика возможно в разработке текстильного орнамента способом жаккардового ткачества.

Крупноузорное ткачество имеет свою историю развития. Еще до изобретения жаккардовой машины вырабатывались ткани с объемными изображениями сложных объектов с передачей перспективы и объема. Но выполнение таких рисунков в ткачестве было очень трудоемким, требовало от исполнителей большой профессиональной подготовки. Один метр шелковой ткани вырабатывался несколько месяцев, в результате ткани получались очень дорогими и выполнялись только на заказ от богатых клиентов. В художественном оформлении таких тканей стремились к усложнению рисунка, увеличению раппорта узора, максимальной передаче в тканом рисунке природных образов, использовались золоченые и серебрённые нити. С изобретением автоматического ткацкого станка и жаккардовой машины процесс ткачества значительно ускорился, но способ подготовки рисунка оставался таким же трудоемким, как и в ручном ткачестве. В художественном оформлении на первом этапе сохранялось стремление к воспроизведению сложных сюжетных, портретных композиций на ткани, так например, жаккардовым ткачеством выполнена текстильная картина из фонда музея художественных тканей, на которой достоверно точно изображены Жозеф Мари Жаккар рядом с ткацким станком и принимающие работу заказчики. Представленные в экспозиции музея тканые портреты, пейзажи, гобелены демонстрируют широкие возможности этого необыкновенного изобретения. Машинным ткачеством воспроизводились сложные цветочные узоры, текстильные фактуры, живописные цветовые эффекты, композиции любой сложности и масштаба. Затем с развитием массового производства художественное проектирование пошло по пути упрощения. Для уменьшения затрат на подготовку рисунка к ткачеству стали разрабатывать рисунки небольшого размера, с повторяющимися элементами узора. Стремление к упрощению рисунка в массовом производстве продолжалось до внедрения в ткачество автоматизированных систем. Только с применением информационных технологий в разработке жаккардовых рисунков стали вновь возвращаться к сложным орнаментальным формам.

Развитие информационных технологий расширило возможности дизайна жаккардовых тканей, сократило сроки проектирования и сделало экономически оправданным создание сложных рисунков, в которых используются фотографии и эффекты компьютерной графики. Использование фотографий в разработке тканого рисунка стало возможным с появлением первых автоматизированных жаккардовых комплексов для проектирования ткани. Например, в 1982 году, при демонстрации на выставке комплекса «Жаккард -1» были показаны такие этапы как обработка фотографий травинки, полученный жаккардовый патрон и выработанная ткань. Для таких рисунков, особенно связанных с изображением человека, архитектурных орнаментальных элементов и т. п., возникает задача сохранения идентичности исходному изображению. Разработка жаккардового рисунка имеет свою специфику, которая состоит в сложной подготовке рисунка к ткачеству. Несмотря на широкое применение информационных технологий в проектировании жаккардовых тканей,

до сих пор очень мало автоматизирован процесс разработки самого рисунка. Одним из основных подходов при подготовке рисунка к ткачеству является упрощение рисунка и его элементов, что влечет за собой отступление от исходного изображения. Обычно для выполнения развернутого патрона сначала разрабатывают заливной патрон, в котором многообразие цвета в рисунке сводят к определенному количеству и к определенной форме; затем каждому цвету присваивается переплетение, и таким образом получают развернутый патрон. По этому принципу работают специальные ткацкие компьютерные программы. Однако, несмотря на значительный прогресс в развитии этих программ, доля ручного труда в разработке жаккардового рисунка остается значительной, и связана с упрощением рисунка и его цветовой гаммы. Ручной труд заключается в преобразовании рисунка в заливной патрон. Этот процесс выполняется на компьютере, но, по сути, мало отличается от ручной работы. Для возможности выполнять сложные рисунки применяются адаптивные переплетения. В предлагаемом подходе заливной патрон выполняется не полностью, а процесс ограничивается индексацией цвета. С этой целью исходный цветной рисунок преобразуется в черно-белый, и все многообразие цвета приводится к определенному небольшому количеству тоновых оттенков серого цвета – от черного до белого. Затем на каждый оттенок цвета наносятся разные известные переплетения из имеющейся электронной базы с учетом необходимого основного и уточного эффекта. Поскольку заливной патрон был не подготовлен, то при наложении переплетений возникает много больших основных и уточных провисов, которые автоматически корректируются специальной функцией в ткацкой программе типа «Автодессинатор». В результате формируется ткацкий рисунок с переплетениями, которые получены в каждом конкретном изображении и его элементах, в зависимости от поставленной задачи. Следует иметь в виду, что адаптивные переплетения – это недетерминированные переплетения, они не могут быть определены заранее как узнаваемые и получают только с применением информационных технологий. Это позволяет расширить возможности дизайна жаккардовых тканей и формировать новое направление в художественном оформлении тканей рисунков [2].

Пример использования адаптивных переплетений в разработке пейзажного орнамента на основе использования фотографии в гобеленовой структуре ткани показан на рис. 1



1а Фотография



1б фрагмент ткани

Рис 1. Адаптивные переплетения в разработке пейзажного орнамента с использованием фотографий

Структура ткани имеет большое значение в разработке текстильного орнамента. В однослойной ткани рисунок можно получить только тоновыми оттенками, так как в такой ткани всего два цвета: один цвет по основе и один – по утку, в отличие от гобеленовой структуры, в которой может быть до шести цветов в основе и до четырех по утку. Но и в однослойной ткани возможно применение адаптивные переплетения и фотографии.

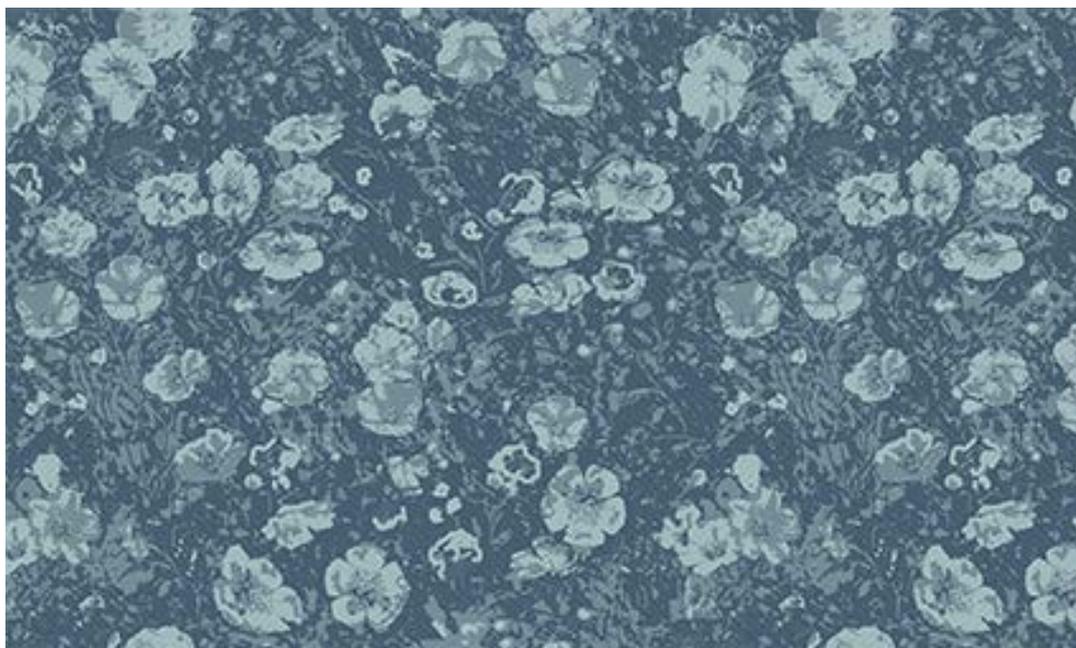
Главной задачей в разработке такого рисунка остается композиционное решение всей орнаментальной плоскости ткани. На первом этапе разработки фотографии случайных элементов необходимо собрать в раппорт, в котором будет определен мотив узора, полученный раппорт рисунка преобразовать в черно-белый и нанести на каждый оттенок серого цвета определенные переплетения. На рис. 2 показан пример однослойной жаккардовой плательной ткани, мотивом узора для которого послужила фотография цветов льна.



2а. Начало работы с фотографией льна, преобразование случайных элементов в раппорт.



2б. Индексация цвета.



2в. Фрагмент ткани.

Рис 2. Однослойная жаккардовая плательная ткань с узором по мотивам фотографий цветов льна

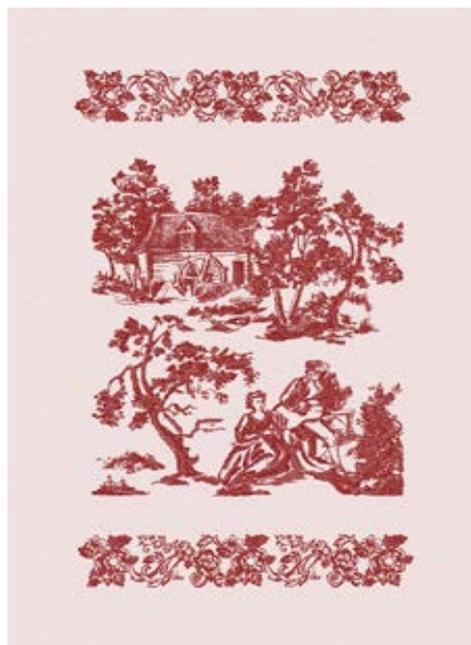
Выполнение таких рисунков в ткани возможно только на современных ткацких станках с компьютерным управлением, которые оснащены электронным считывающим устройством патрона. Ручное насекание в принципе возможно, но крайне затруднено, так как рисунок не имеет системы, основные и уточные перекрытия меняются часто и в этих условиях трудно считывать патрон. В этом состоит основное отличие жаккардовых рисунков

на основе обработки и дополнения фотографического изображения с применением адаптивных переплетений от выполненных вручную жаккардовых рисунков с сюжетными разработками, такими как, например портрет Мари Жаккара. В ручном патронировании каждую сменяемую плоскость по тоновому переходу необходимо заполнить одинаковым переплетением. Изображение на патроне воспроизводится почти заново, без гарантии его копирования на ткани. Современные автоматизированные системы проектирования жаккардовой ткани позволяют быстро посмотреть компьютерный макет созданной ткани, и в процессе работы отказаться от некоторых элементов рисунка или добавить другие в зависимости от плотности ткани и используемых ткацких переплетений. Очень часто в жаккардовом рисунке необходимы большие изменения рисунка по сравнению с эскизом в сторону упрощения. Поиск наилучшего варианта выполняется на всех уровнях проектирования ткани: при создании заливного патрона; при нанесении переплетений – развернутого патрона; при изменении цвета, структуры, линейной плотности нити и плотности ткани. Изменив один показатель, можно вернуться к макету и вновь посмотреть результат. В современном проектировании в одном процессе объединяются все подготовительные переходы рисунка к ткачеству, что дает возможность поиска новых проектных решений, в том числе и фотографии. Технические средства фотографии открыли перед художником возможности варьировать, совмещать, расщеплять, интерпретировать и сравнивать образы. Источником образов становится не только реальная, но и отражённая действительность – мир фотографических изображений и образов [3].

Принципы фотографии не исключают такого подхода в разработке рисунка, как использование фотографий известных художественных произведений. Классический французский стиль Туаль де Жуи в современной интерпретации основан именно на этом приеме. Дизайнеры ткани используют фотографии старинных гравюр и создают новые орнаментальные композиции на ткани способом печати, иногда просто копируют, иногда иначе соединяют в композицию разные части одного сюжета, иногда по-другому масштабируют и добавляют сюжеты из других художественных произведений. Все это возможно и в жаккардовом ткачестве. Пример разработки этой темы в жаккардовых однослойных тканях показан на рис. 3.



а) Фрагмент скатерти



б) Рисунок на полотенце

Рис. 3 Однослойные ткани, с рисунком способом жаккардового ткачества на основе фотографий старинных гравюр

На разработку такого рисунка и выработку 20 метров ткани на современном ткацком станке необходимо 3 – 4 дня. В ручном крупноузорном ткачестве на выработку нескольких метров ткани с подобным рисунком требовалось 3 – 4 месяца, с применением жаккардовой машины без автоматизации на подготовку рисунка к ткачеству требовалось 2 месяца. Основным преимуществом современных информационных технологий в жаккардовом ткачестве то, что благодаря использованию компьютера и фотографии, рисунок быстро и качественно моделируется путем коллажа, масштабирования, графической доработки первичного материала и коррекции полученного изображения после нанесения переплетения, а так же значительное сокращение времени на разработку, подготовку и выработку готовых тканей.

Выводы.

В художественном оформлении ткани методом ручного крупноузорного ткачества разрабатывались сложные пространственно-объемные композиции, но с появлением жаккардовой машины и массового производства рисунки упростили. Возможность возвращения к графически сложным рисункам в жаккардовом ткачестве в настоящее время обусловлено развитием информационных технологий, и в частности, систем художественного проектирования жаккардовых тканей и применения адаптивных переплетений.

Применение в рассматриваемых процессах фототехнологий позволяет значительно ускорить создание жаккардовых рисунков и расширить спектр художественных приемов разработки текстильного орнамента.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бесчастнов П. Н. Текстильный фотоорнамент: история и методика проектирования / П. Н. Бесчастнов. – М: Московский гос. текстильный ун-т им. А. Н. Косыгина, 2011. – 252 с.
2. Инвариантная технология проектирования эксклюзивных тканей/ О.И. Буренева, А.М. Киселев, Н.А. Мальгунова, Н.М. Сафьянников // Известия Вузов. Технология легкой промышленности – 2011. – № 3 С.87-91.

3. Бесчастнов П.Н. Дизайн текстильных фотоорнаментов и фотообоев / П. Н. Бесчастнов. – М: Московский гос. ун-т дизайна и технологии, 2016. – 236 с.

УДК 677.024.756

## **ПЛЕТЕНИЕ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ**

### **BRAIDING: PAST, PRESENT, FUTURE**

О.Н. Коваленко, А.А. Тувин

O.N. Kovalenko, A.A. Tuvín

Ивановский государственный политехнический университет

Ivanovo State Polytechnical University

E-mail: okokovalenko@mail.ru , tuvín1958@mail.ru

Одним из перспективных направлений разработок в области производства объемно-армированных композитов является получение более сложных по структуре объемных, многослойных армирующих материалов и сложнопрофильных преформ (заготовок) на их основе. Одной из ключевых технологий изготовления таких преформ является плетение.

В статье описывается путь развития технологии плетения и плетельного оборудования от древнейших времен до появления современных технологий.

**Ключевые слова:** плетение; плетельное оборудование; 2D плетение; 3D плетение; триаксиальные бесшовные оболочки;

One of the promising areas of development in the field of production of bulk-reinforced composites is the obtaining of more complex structured volume, multilayer reinforcing materials and complex profile preforms (blanks) based on them. One of the key technologies in the manufacture of such preforms is braiding.

The article describes the path of development of the technology of braiding and braiding equipment from ancient times to the advent of modern technology.

**Key words:** braiding; braiding equipment; 2D braiding; 3D braiding; triaxial seamless casings.

Текстильные технологии уходят корнями в древние цивилизации, где плетение использовалось для получения из волокон изделий нужной формы. Помимо того, что плетеные из натуральных материалов предметы в то время нашли широкое применение в быту (канаты, циновки, корзины, головные уборы, одежда и т.д.), некоторые из них создавались, исходя из религиозных соображений, что связано, прежде всего, с поклонением архаического человека богам и духам природы. С началом культивирования злаковых культур, появилось множество обрядов и ритуалов, связанных с посевом семян и сбором урожая. Согласно мифам различных народов, семена пшеницы и риса (в странах Восточной Азии) имели божественное происхождение, поэтому стебли этих культур использовались для создания ритуальных символов, чаще всего в виде плетеных фигурок богов и богинь или «клеток», которые по мнению людей того времени, служили временным пристанищем для духов полей после уборки урожая.

Со временем мироощущения человека трансформировались, и природа дистанцировалась от Бога и стала восприниматься как источник материалов, сил и энергии, которые человек может использовать в том случае, если сможет объяснить ее законы с точки зрения науки.

Изобретение первой плетельной машины и начавшаяся в середине 18 века промышленная революция стали ключевым этапом развития плетельных технологий. Непрерывно совершенствующаяся конструкция плетельных машин позволяла создавать изделия принципиально новой конфигурации с использованием различных типов