

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Учреждение образования  
«Витебский государственный технологический университет»

**Конструирование и технологии в дизайне костюма и тканей.  
Заправочный расчет ковровых изделий**

Методические указания для студентов специальности 1-19 01 01 «Дизайн»  
направления специальности 1-19 01 01-05 «Дизайн костюма и тканей»  
специализации 1-19 01 01-05 04 «Дизайн текстильных изделий»

Витебск  
2019

УДК 677.074

Составители:

Г. В. Казарновская, Н. Н. Самутина

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 4 от 26.04.2019.

**Конструирование и технологии в дизайне костюма и тканей.**  
**Заправочный расчет ковровых изделий** : методические указания / сост.  
Г. В. Казарновская, Н. Н. Самутина. – Витебск : УО «ВГТУ», 2019. – 70 с.

Методические указания являются руководством для выполнения заправочного расчета по курсу «Конструирование и технологии в дизайне костюма и тканей», содержат теоретические и практические рекомендации для выполнения заправочного расчета двух видов ковров.

УДК 677.074

© УО «ВГТУ», 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 КЛАССИФИКАЦИЯ АССОРТИМЕНТА КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ .....	5
1.1 Прутковые или однополотные ковровые изделия .....	9
1.2 Двухполотные ковровые изделия .....	13
1.4 Технологии производства ковролина (коврового покрытия).....	24
1.5 Прошивные ковры и ковры с рельефным рисунком .....	30
1.6 Безворсовые ковры (циновки).....	35
1.7 Отделка машинных ковров.....	41
1.8 Обоснование сырьевого состава .....	43
2 ЗАПРАВОЧНЫЙ РАСЧЕТ ДВУХ ВИДОВ КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ .....	46
2.1 Заправочный расчет двухполотных ковровых изделий .....	46
2.2 Заправочный расчет циновки.....	57
3 ПРИМЕРЫ ЭСКИЗОВ И ПРОДОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	65
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	68

## ВВЕДЕНИЕ

Текстильные товары, в том числе и ковры, давно используются человеком для удовлетворения утилитарных и эстетических потребностей. Ковровые изделия представляют собой художественно-декоративные текстильные изделия бытового назначения, изготовленные ручным или машинным способом. К ним относятся: ковры, ковровые дорожки, коврики, ковровые покрытия и др.

С древнейших времён ковровые изделия благодаря своим художественным качествам применялись в украшении как жилого, так и общественного интерьера. Они отличаются исключительным разнообразием по своей художественной отделке, декоративным свойствам, типам композиций и орнаментации, материалам, технике обработке и др.

В культуре разных народов ковровые изделия получили особое признание и стали широко распространяться. Ранние образцы просты и грубы, с четким геометрическим орнаментом. Позже в художественном оформлении появляются изображения живых существ и фантастических животных. У каждого коврового изделия свой символический цвет. Красный, например, означает богатство, зеленый – цвет рая, желтый защищает от неудач, голубой – цвет величия и благородства.

В двадцатом веке, с изобретением синтетических волокон и появлением новых технологий, зародилась современная ковровая индустрия. В пятидесятые годы в США была разработана тафтинговая технология производства ковров, буквально перевернувшая эту отрасль промышленности. С этого времени изделия стали доступны и покупателям среднего достатка.

Определяющими факторами формирования потребительских свойств ковровых изделий являются составляющие их сырье и материалы.

Ковровые изделия обладают рядом уникальных свойств:

– оказывают пользу для здоровья человека: смягчают воздействие на позвоночник и суставы при ходьбе;

– очищают воздух – удерживают пыль и не дают ей подняться;

– уменьшают травматизм;

– обладают свойством звукопоглощения, уменьшая проникновение и распространение звуков, как снаружи (улица, соседи), так и изнутри (шаги) помещения;

– имеют свойство накопления тепла благодаря ворсистой структуре, при этом усложняют проникновение в помещение низких температур и предотвращают отток тепла из помещения.

В зависимости от назначения, способа и места эксплуатации коврового изделия сочетание потребительских свойств может изменяться.

# 1 КЛАССИФИКАЦИЯ АССОРТИМЕНТА КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Промышленность выпускает ковровые изделия разных размеров от 300х500 см, в том числе и по спецзаказам.

Ковровые изделия представляют собой художественные текстильные изделия бытового назначения. Современный ассортимент ковровых изделий разнообразен. Классифицировать его можно по многочисленным признакам.

По способу производства делят на изделия ручной и машинной выработки.

Ковровые изделия делят на ворсовые, безворсовые и комбинированные. Ворс может быть разрезным, неразрезным и комбинированным. Ковровые изделия машинного производства ворсовые – это многослойная ткань с ворсом на лицевой стороне, вырабатываемая из нескольких систем нитей сложными переплетениями: основы и утка, образующих полотно ткани, и ворсовых цветных нитей, которые формируют рисунок ковра. Ковровые изделия машинной выработки безворсовые представляют собой однослойную ткань, образованную цветными нитями основы и утка. Вырабатывают различными переплетениями. Тканые ковры машинного производства в зависимости от способа образования ворса делят на прутковые, ленточные, двухполотные, аксминстерские. Нетканые ковры выпускают прошивные, трикотажные, клеевые, флокированные. Флокированные ворсовые ковры получают в электростатическом поле путём нанесения окрашенных ворсовых волокон на грунтовый материал.

По высоте ворсового покрова ковровые изделия могут быть низковорсовые (высота ворса до 4 мм), средневорсовые (4–6 мм) и высоковорсовые (6–10 мм). По характеру ворсового покрова выпускают изделия с разрезным ворсом типа велюр, неразрезным (петельным) типа букле, комбинированным (сочетание разрезного и неразрезного ворса), рельефным (ворс подстрижен на разную высоту).

По характеру закрепления ворсовых пучков: тканые – с двухуточным закреплением ворсовых пучков, с трехуточным закреплением ворсовых пучков; нетканые – с прошивным ворсовым пучком, с вязаным ворсовым пучком, с клееным ворсовым пучком.

По характеру формирования рисунков ворсовой поверхности – узорчатый тканый рисунок, набивной рисунок, печать по ворсовой поверхности, рисунок, формируемый эффектирующими нитями.

По композиционному построению орнамента: сюжетно-тематические, портретные, предметные, пейзажные, тематические, с растительным и геометрическим орнаментом.

По колористическому оформлению – одноцветные, многоцветные.

По характеру обработки изнаночной стороны ковры и дорожки могут быть обработанными крахмально-клеевым раствором и латексным, с подосновой (подложкой), с нанесением вспененных смол или эмульсией, с

дублированием изнанки, по характеру специальной обработки – с малоусадочной, несмываемой, противомолевой, противогнилостной и другими.

Ковры характеризуются плотностью. Плотность – число ворсовых пучков ковров, ковровых изделий машинного производства от 9 до 250 тыс. на 1 м кв. По плотности, определяемой числом ворсовых пучков, ковровые изделия выпускают четырех групп: до 1000 ворсовых пучков (малой плотности), 1000–1500 (средней плотности), 1500–2500 (плотные), 2500–3600 (высокой плотности). Низковорсовые ковровые изделия имеют более высокую плотность, чем высоковорсовые; низкий и плотный ворс дает возможность получать и более четкий рисунок.

По сырьевому составу: чистошерстяные (шерсть не менее 95 %), полушерстяные (не менее 25 %) и из химических волокон. В зависимости от назначения изделия (настенное, напольное и т. д.) в состав вводят волокна с различными свойствами (высокой прочностью на разрыв), значительной устойчивостью к истиранию). Однако ковры и ковровые изделия классифицируют, как правило, по районам производства: ковры Туркмении (ашхабатские, пендинские, гассан-кулийские и керкинские), ковры Закавказья (азебаджанские, армянские, грузинские), ковры России (дагестанские, тульские, тамбовские, курганские, сибирские ковры и ковровые изделия), килимы (безворсовые паласы) Украины и Молдавии, ковры Беларуси и т. д.

Пользуются большим спросом ковры Индии (ковры, коврики, дорожки, маты, циновки и др.), Болгарии (к ворсовым коврам относят исфахан, ардебиль, текин, кешан и тд., к безворсовым килимам – бардуче, каран-фели, бомби, лозы и т. д.), Словакии (ковры, ковровые комплекты, надкроватные коврики), Германии (ковры, ковровые дорожки, прикроватные коврики), Польши (ворсовые и безворсовые ковры ручным и механическим способом типа букле, кабул, багдад, смирна, герат, афган, велюр и др.), Ирана (тавриз, гериз, гореван, карадаг, биджар, сеннэ, кешан, кирман), Турции (анатоль, смирна, мелас).

#### **Виды изделий машинных ковровых изделий**

Двухполотные жаккардовые ковры вырабатываются на двухполотных ковроткацких станках как два самостоятельных грунтовых полотна, соединенных ворсовой нитью. Затем полотна разделяются специальным режущим механизмом на верхнее и нижнее. Это самые плотные и высококачественные ковры машинного способа производства. Для их выработки используют в основном полушерстяную пряжу и пряжу из химических волокон. По качеству наиболее близки к ручным коврам. Имеют сложный многоцветный рисунок (чаще 5 цветов), отчетливо видный на изнанке. Высота ворса преимущественно 8 мм, изделия отличаются высокой плотностью.

Прутковые ковры вырабатываются на прутковых станках. Они образуются из трех видов основ – коренной, настилочной и ворсовой. Ворс закрепляется двух- или трехточечным переплетением, при этом ворс может быть неразрезным. По колористическому оформлению они могут быть однотонные (красные, синие, желтые, зеленые и др.) или двух-, трех- или четырехцветными.

Высота ворса от трех до пяти миллиметров. Для повышения прочности изделий их проклеивают. Прутковые изделия изготавливают гладкими, полосатыми (дорожки) и жаккардовыми. Лучшими по качеству являются ковры и дорожки прутковые жаккардовые.

Циновки, на сегодняшний день, являются актуальными ковровыми изделиями, набирают обороты в распространении и заинтересованности потребителей. Циновки имеют свои преимущества: экологичность, прочность, гигроскопичность, невысокая цена.

Аксминстерские ковры и ковровые изделия представляют собой многоцветные орнаментальные ковры и ковровые дорожки в наибольшей степени имитирующие структуру изделий ручной выработки: поверхность их напоминает ручной ворсовый узел, образованный U-образными отдельными пучками ворсовой пряжи пяти и более цветов. Каркас изготавливается из коренной и настилочной основ и утка. Высота ворса восемь-девять миллиметров, плотность изделий высокая. С изнанки изделия данной группы проклеивают. Аксминстерские изделия отличаются от двухполотных жаккардовых тем, что многоцветный рисунок на изнанке не виден.

Ленточные ковровые изделия вырабатываются в две стадии. Сначала на ткацком станке подготавливают полушерстяное многоцветное полотно, которое разрезается по длине на отдельные полоски – ленточки. Ленточки запаривают и подвергают кручению. Подготовленные таким способом ленточки напоминают синелевую нить. Затем на многочелночном станке ткют ковровое изделие, в котором подобранные по рисунку и цвету ленточки служат ворсовым утком. Количество цветов при этом неограниченно. Внешними отличительными признаками изделий являются горизонтально расположенный ворс и многоцветный (до 50 тонов) «абстрактный» рисунок. Ленточные ковровые изделия вырабатывают в небольшом количестве вследствие низкой производительности ленточного ткацкого станка. Если двухполотные прутковые, гладкие и жаккардовые ковры и дорожки вырабатывают преимущественно со смешанным и химическим ворсом, то ленточные изделия обычно чистошерстяные и полушерстяные. Ленточные ковры относятся к группе полотняных, высота ворса – 4 мм.

Кроме этого машинные ковровые изделия вырабатываются нетканым способом.

### **Виды ковровых изделий нетканого способа производства**

Тафтинговые ковры. Их изготавливают преимущественно с неразрезным ворсом, из химических волокон, высотой 5–10 мм, реже – с разрезным (16 мм) или удлинённым (18 мм) на тафтинговых многоигольных прошивных машинах следующим образом. На заранее сотканную ткань из джута, льна или синтетических волокон (чаще пропиленовых) или нетканый материал с изнанки прошивают ворсовую пряжу или синтетическую текстурированную нить. Ворс оставляют в форме петли и разрезают. По технологии производства тафтинговые ковры являются ворсовопрошивными. Тафтинговые изделия являются в настоящее время наиболее распространенные. Это объясняется

прежде всего высокой производительностью оборудования (до 420 м кв/ч). Значительная часть изделий двух- и трехцветная, ряд артикулов выпускается с рисунком рельефным, печатным.

Иглопробивные покрытия (в основном для полов) освоены отечественной промышленностью в конце 70-х годов. Выпускается этот войлокообразный рулонный материал преимущественно однотонным: зеленого, серого, сиреневого и других цветов, толщиной 4,5–5 мм. Получают скреплением иглами специального профиля с зазубринами двух слоев – декоративного и подкладочного с последующей пропиткой полимерным связующим. Иглопробивные изделия характеризуются большой мягкостью, а показатели свойств зависят от типа волокна и числа проколов. Существенным недостатком иглопробивных материалов являются их низкие эстетические свойства.

Трикотажные ковровые изделия. Они перспективны, и вырабатываются на основязальных рашель-машинах за один технологический прием с использованием трех систем основ: ворсовой, коренной и настилочной. Высота петлевого ворса – 5–7 мм, разрезного – 8 мм. Ворсовую пряжу вырабатывают из извитого капронового жгута, объемной лавсановой нити или из смеси искусственных и синтетических волокон. В трикотажных ковровых изделиях основную массу составляют изделия с химическим ворсом, двухцветные, плотные.

Флокированные ковровые изделия представляют собой нетканые ворсовые изделия машинного (механического) производства. Их изготовление осуществляется электростатическим способом, который заключается в нанесении ворса на грунт в электростатическом поле. Флокированные ковровые покрытия пола выпускаются в виде дорожек разнообразного цветового решения с подложкой из пеногубчатой резины или войлока. Одним из недостатков этих материалов является продавливаемость (ножками диванов, кресел и т. п.).

Процесс получения флокированных ковровых изделий состоит из следующих стадий: подготовка окрашенных полиамидных отрезков волокон длиной два-три миллиметра для ворса; приготовлением грунтового материала с нанесением на него клеящего вещества; нанесение в электростатическом поле отрезков ворса на грунт ковра в камере флокирования.

Ворс в камеру подается из бункера дозатором. Под действием сил электростатического поля и собственной массы ворс устремляется на клеевой слой грунтового материала, где располагается вдоль силовых линий электростатического поля в строго вертикальном положении.

Сформированное флокирующее ворсовое покрытие, подвергается тепловой обработке с последующим охлаждением и обрабатывается смолами с изнаночной стороны. Для придания каркасности с изнанки наносят подложку из пеногубчатой резины.

Вязально-прошивные ковровые изделия – изготовление осуществляется на современных вязально-прошивных машинах с использованием принципа

петлеобразования на трикотажных основовязальных машинах. От трикотажных ковров они отличаются более жесткой конструкцией основных узлов, так как иглы вязально-прошивной машины при каждом рабочем ходе прокалывают ниточный или волокнистый холст. Вязально-прошивные ковровые изделия вырабатываются из трех систем нитей: ворсовой основы, прошивных основы и утка. С изнаночной стороны ковры обрабатываются смолами, а для придания каркасности с изнанки наносят подложку из пенно-губчатой резины.

Прошивные ковровые изделия относятся к группе нетканых ворсовых ковров. Это самые плотные и высококачественные ковры машинного способа производства. Для их выработки используют в основном полушерстяную пряжу и пряжу из химических волокон. По качеству наиболее близки к ручным коврам. Имеют сложный многоцветный рисунок (чаще 5 цветов) рисунок, отчетливо видный на изнанке. Высота ворса преимущественно 8 мм, изделия отличаются высокой плотностью.

### 1.1 Прутковые или однополотные ковровые изделия

На прутковых ковроткацких станках вырабатывают ковры и ковровые дорожки в одно полотно с разрезным и неразрезным (петельным) ворсом (рис. 1–2).

По способу образования узора прутковые ковровые изделия разделяются на три группы:

- 1) гладкие или полосатые, в которых рисунок образуется нитями одной системы ворсовой основы одного цвета или нескольких;
- 2) жаккардовые, в которых рисунок образуется цветными ворсовыми нитями нескольких (от 2 до 5) систем ворсовых основ с помощью жаккардовой машины;
- 3) набивные, в которых рисунок образуется путём нанесения краски на нити ворсовой основы.

По способу закрепления ворсовых пучков ковровые изделия, различают с двухуточным (рис. 3 а) и трёхуточным (рис. 3 б) закреплением.

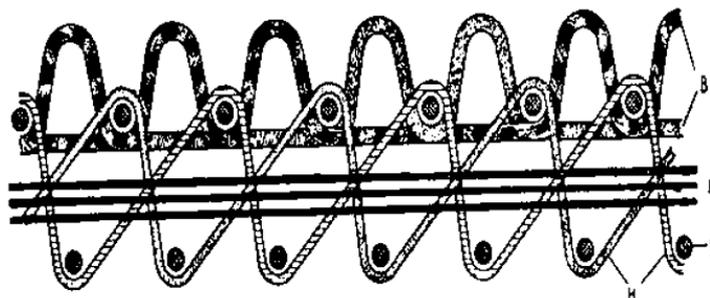


Рисунок 1 – Прутковый ковер с неразрезным ворсом:

В – ворсовая основа; К – коренная основа; Н – настилочная основа; У – уток

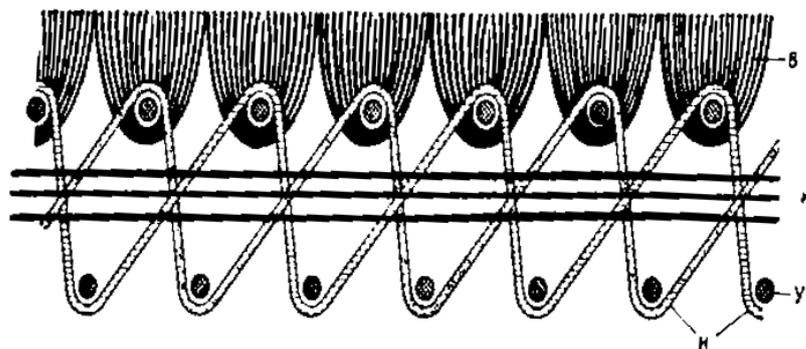
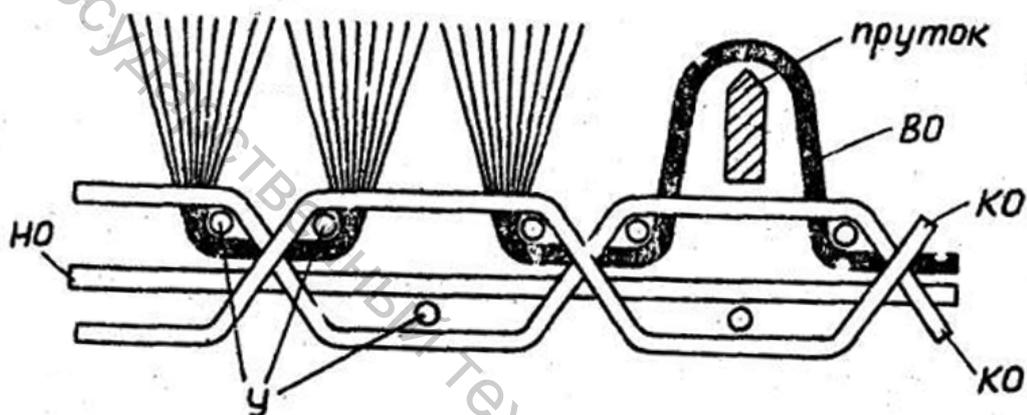
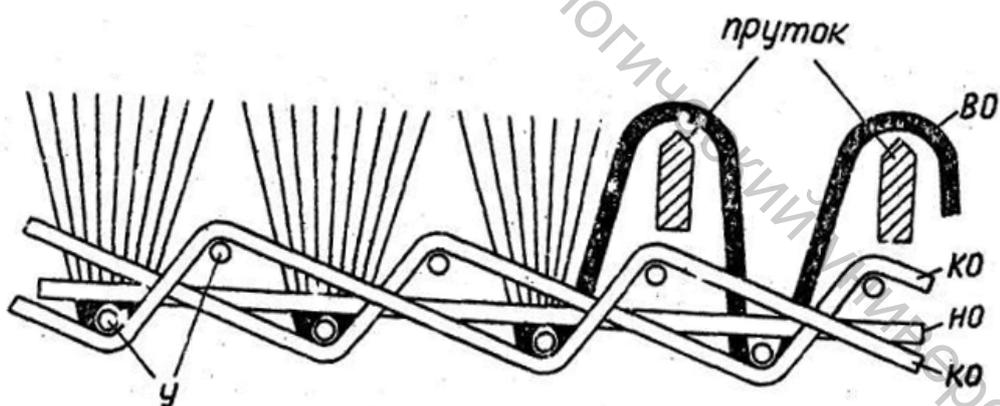


Рисунок 2 – Прутковый ковер с разрезным ворсом:  
 В – ворсовая основа; К – коренная основа; Н – настилочная основа; У – уток



а



б

Рисунок 3 – Продольные разрезы пруткового ковра с трехуточным (а) и двухуточным (б) закреплением ворса

Более распространенным является трёхуточное закрепление, т. к. оно обеспечивает более прочное закрепление ворса. Высота ворса регулируется высотой прутков.

Плотность по утку 108 нит./10 см при трёхточном закреплении и 72 нит./10 см при двухточном закреплении ворса.

Ковровые изделия образуются из трёх систем основных нитей: коренной, настилочной, ворсовой, и одной системы уточных нитей.

Коренная основа служит для образования каркаса коврового изделия, для закрепления ворсовых пучков и соединения утка с настилочной основой. Настилочная основа служит для образования изнанки коврового изделия, придания ему требуемой жёсткости, толщины.

При изготовлении прутковых ковров в жаккардовом оформлении окрашенную ворсовую пряжу перематывают с мотков на цилиндрические бобины, устанавливаемые на специальном шпулярнике. Натянутые нити с бобин через направляющие планки поступают на станок группами цветов. Количество групп цветов нитей ворсовой основы для выработки ковров может быть от двух до пяти (в зависимости от количества цветов в рисунке ковра), коренная и настилочная основы работают от навоев. Ткацкий челнок с нитью утка движется по всей ширине станка попеременно слева направо через зев, образованный нитями основ, ворс формируется за счет прокладывания в ворсовой зев специального прутка.

Высота ворса ковров зависит от высоты прутков. Например, если при изготовлении жаккардовых ковров применяют стальной прутки высотой 5 мм, то высота ворса готового ковра 5 мм.

Прутковые жаккардовые ковры имеют изнанку гладкую, сформированную нитями настилочной основы и утка.

Прутковые жаккардовые четырехцветные ковры вырабатывают следующих размеров, см: 200×100, 200×140, 250×170, 280×200, 300×200, 350×250. Общая площадь ковра от 2 до 8,75 м<sup>2</sup>.

На прутковых ковроткацких станках ремизного ткачества вырабатывают однотонные ковровые дорожки с разрезным, а также неразрезным ворсом, массой 2–2,2 кг/м<sup>2</sup>.

Ширина однотонных прутковых ковровых дорожек 50, 100, 125, 140, 150 и 200 см. Прочность крепления ворсового пучка составляет 300 г.

Ниже приводятся основные заправочные технические данные для производства прутковых жаккардовых ковров.

Ворсовая основа линейной плотности 170 текс×4, число нитей 28–30 на 10 см; коренная хлопчатобумажная основа линейной плотности 84 текс×4; настилочная льняная основа линейной плотности 400 текс×3, число нитей 28–30 на 10 см; уток льняной линейной плотности 285 текс×2, число нитей 90–102 на 10 см.

В коренной основе чаще всего используют хлопчатобумажную пряжу, в настилочной – льняную, в ворсовой – пряжу из грубой и полугрубой шерсти в смеси с химическими волокнами, в утке – оческовую льняную пряжу.

Уработка коренной основы 20–25 %, настилочной – 0,6–1 %, ворсовой – 250–350 %.

Коренную и настилочную основы навивают на отдельные навои. Нити ворсовой основы, имеющие, различную уработку, поступают с бобин, установленных на шпулярнике. При выработке ковровых дорожек гладких или с продольными полосами ворсовую основу навивают на навой.

На рисунке 4 показан заправочный рисунок переплетения коврового изделия при выработке на прутковом станке с трёхточечным закреплением ворса.

В зуб берда пробираются две нити коренной основы, одна нить настилочной основы и от 2 до 5 нитей ворсовой основы различного цвета. Нити настилочной основы пробираются в первую ремизку, коренной – во вторую и третью, а ворсовой основы – в лица жаккардовой машины.

При первой прокидке утка поднимается ремизка с половиной нитей коренной основы и прокладывается уточная нить. Проложенная уточина прибивается бердом к опушке ткани. Ремизки с коренной основой меняют своё положение, уточная нить закрепляется, переплетающимися её нитями коренной основы.

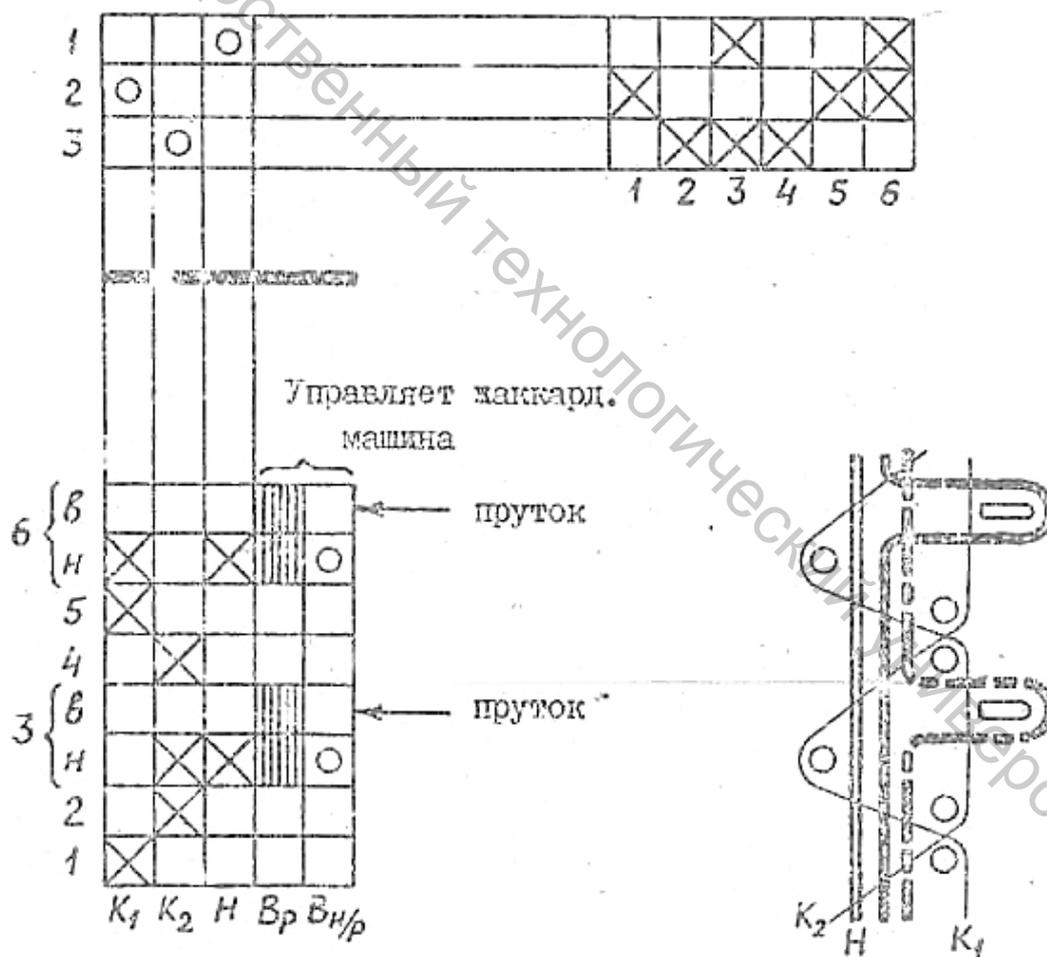


Рисунок 4 – Заправочный рисунок переплетения пруткового ковра с трёхточечным закреплением ворса

Вторая уточная нить прокладывается во второй зев и также прибавается бердом к опушке ткани. При третьем обороте главного вала станке образуется двойной зев. Верхняя часть зева состоит из нитей ворсовой основы, средняя – из нитей настилочной основы, половины нитей коренной основы и нитей ворсовой основы, не участвующих в данный момент в образовании рисунка на ткани. В нижней части зева находится вторая половина нитей коренной основы. В нижний зев прокладывается челноком уточная нить, а в верхний зев вводится пруток. Проложенные уточина и пруток прибаваются к опушке ткани. Затем цикл зевобразования повторяется.

После заработки в изделие прутки последовательно вытаскиваются в момент первых прокидок челнока в одинарный зев.

На прутковых ковроткацких станках устанавливаются одноподъёмные одновальные жаккардовые машины среднего деления с центральным зевом.

При изготовлении ковров с нанесением рисунка на нити ворсовой основы жаккардовую машину не применяют.

## 1.2 Двухполотные ковровые изделия

Процесс изготовления ковровых изделий на двухполотенных станках состоит из тех же основных операций, что и процесс образования ткани на любом ткацком станке: образования зева, прокладывания уточной нити в зеве и прибоа ее к опушке ткани. Однако в связи с тем, что образуются сразу два полотна, которые представляют собой грунт с переплетенным с ним ворсом, имеются существенные отличия в процессе изготовления коврового тканого изделия.

Эти ковры представляют собой многослойную ткань, имеющую две каркасные структуры, расположенные одна под другой на расстоянии удвоенной высоты ворса. Каркас, как правило, состоит из коренной и настилочной основ, образуемых кручеными хлопчатобумажными нитями, переплетенными льняным или синтетическим пленочным утком.

При выработке ковров двухполотным способом используют две системы уточных нитей: одну для верхнего полотна и одну для нижнего и пять систем основных нитей (рис. 5):

- 1) коренная основа верхняя;
- 2) коренная основа нижняя;
- 3) настилочная основа верхняя;
- 4) настилочная основа нижняя;
- 5) ворсовая основа.

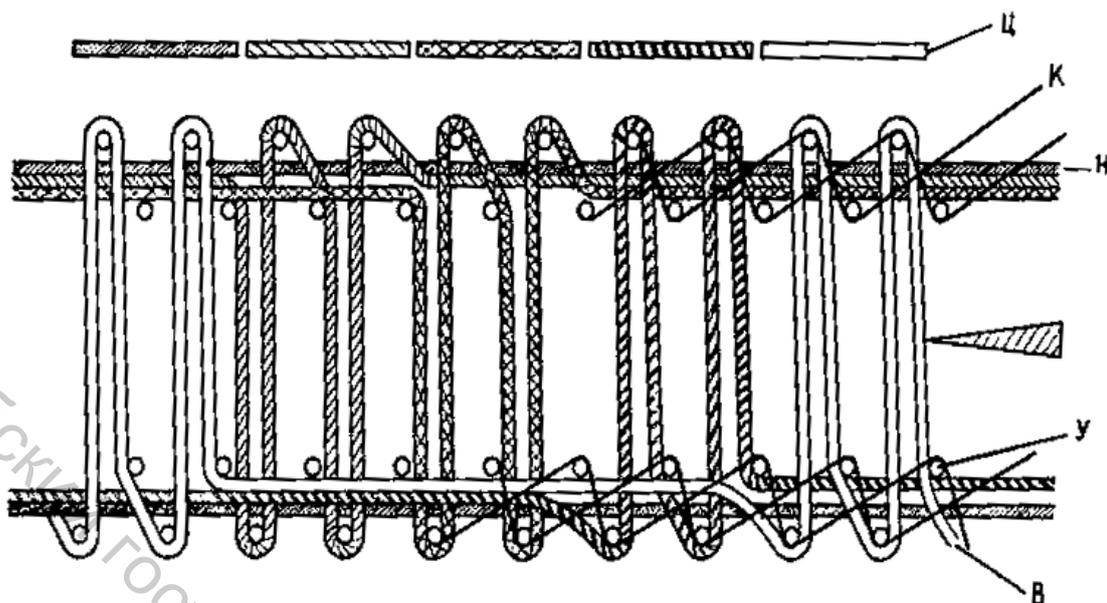


Рисунок 5 – Рисунок двухполотного жаккардового ковра:  
 Ц – виды цветов; Н – настилочная основа; К – коренная основа;  
 В – ворсовая основа; У – уток

Ворсовая основа переплетается с верхним и нижним утками, соединяя верхнее и нижнее полотно в единое целое. Разделение полотен происходит при разрезании ножом на ткацком станке нитей ворсовой основы в середине между полотнами. Верхнее в нижнее полотно навиваются на отдельные товарные валики. Разрезанные нити ворсовой основы образуют ворсовую поверхность ковров. Коренная основа служит для образования каркаса ковра и закрепления в нём ворсовых пучков. Настилочная основа служит для лучшего закрепления ворса и придания изделию большей устойчивости к изгибанию, что предупреждает образование складок при эксплуатации ковров. Кроме того, на ткацком станке настилочная основа удерживает верхнее и нижнее полотна на определённом расстоянии друг от друга, что обеспечивает образование ворсовых пучков заданной высоты. Толщина нитей настилочной основы в 2–3 раза больше толщины нитей коренной основы.

Нити утка служат для переплетения основ и удержания ворсовых пучков в каркасе ковра. Ковры могут выработываться с трехуточным (рис. 6) и двухуточным (рис. 7) закреплением ворсового пучка.

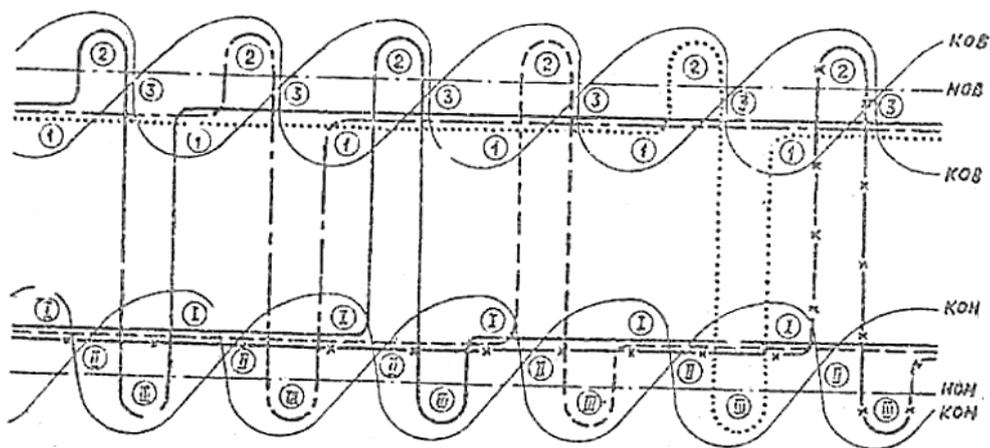


Рисунок 6 – Продольный разрез двухполотного ковра с трехуточным закреплением ворса

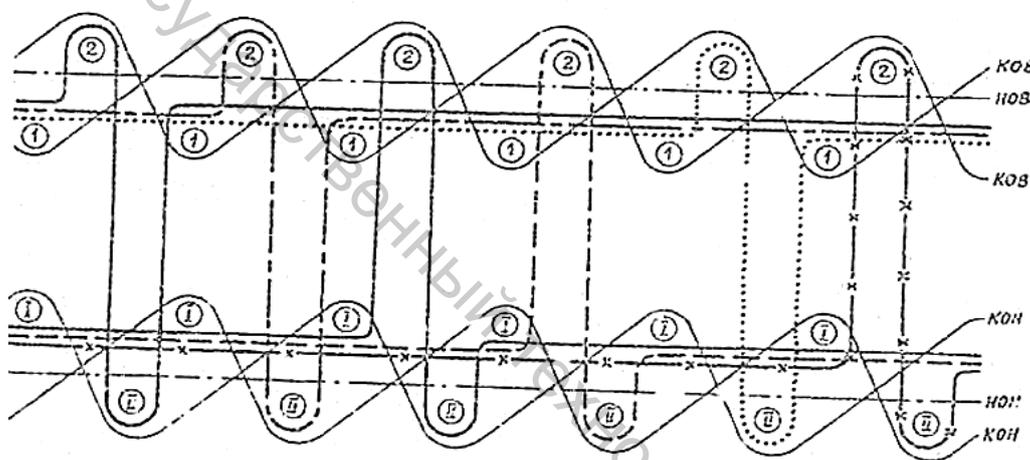


Рисунок 7 – Продольный разрез двухполотного ковра с двухуточным закреплением ворса

Нити коренной основы верхнего и нижнего полотен навиваются на один навой. В качестве коренной основы часто используется хлопчатобумажная пряжа линейной плотности 50 текс x 3 (с учётом крутки  $T_{0 \text{ кор}} = 173$  текс), крутка 350 кр./м. Плотность коренной основы,  $P_{0 \text{ кор.}} = 60-62$  н/10 см (на одно полотно).

Нити настilочной основы верхнего и нижнего полотен также навиваются на один навой. В качестве настilочной основы в основном используется хлопчатобумажная пряжа линейной плотности 50 текс x 7 (с учётом крутки  $T_{0 \text{ наст.}} = 399$  текс), крутка 195 кр./м. Плотность настilочной основы,  $P_{0 \text{ наст.}} = 30-31$  н/10 см (на одно полотно).

Движением настilочной и коренной основ управляют эксцентрики. Нити коренной основы образуют с утком полотняное или производное от полотняного переплетения.

На рисунке 8 показан заправочный рисунок переплетения коврового изделия двухполотного двухзевного способа получения. В зуб берда пробирают

11 нитей: 4 коренных, 2 настилочных и 5 ворсовых. Нити ворсовой основы (обычно 5 цветов) поступают с бобин, установленных в шпулярнике за станком. Движением ворсовой основы управляют крючки жаккардовой машины. Крючки разделены на своды по числу цветов в ворсовой основе.

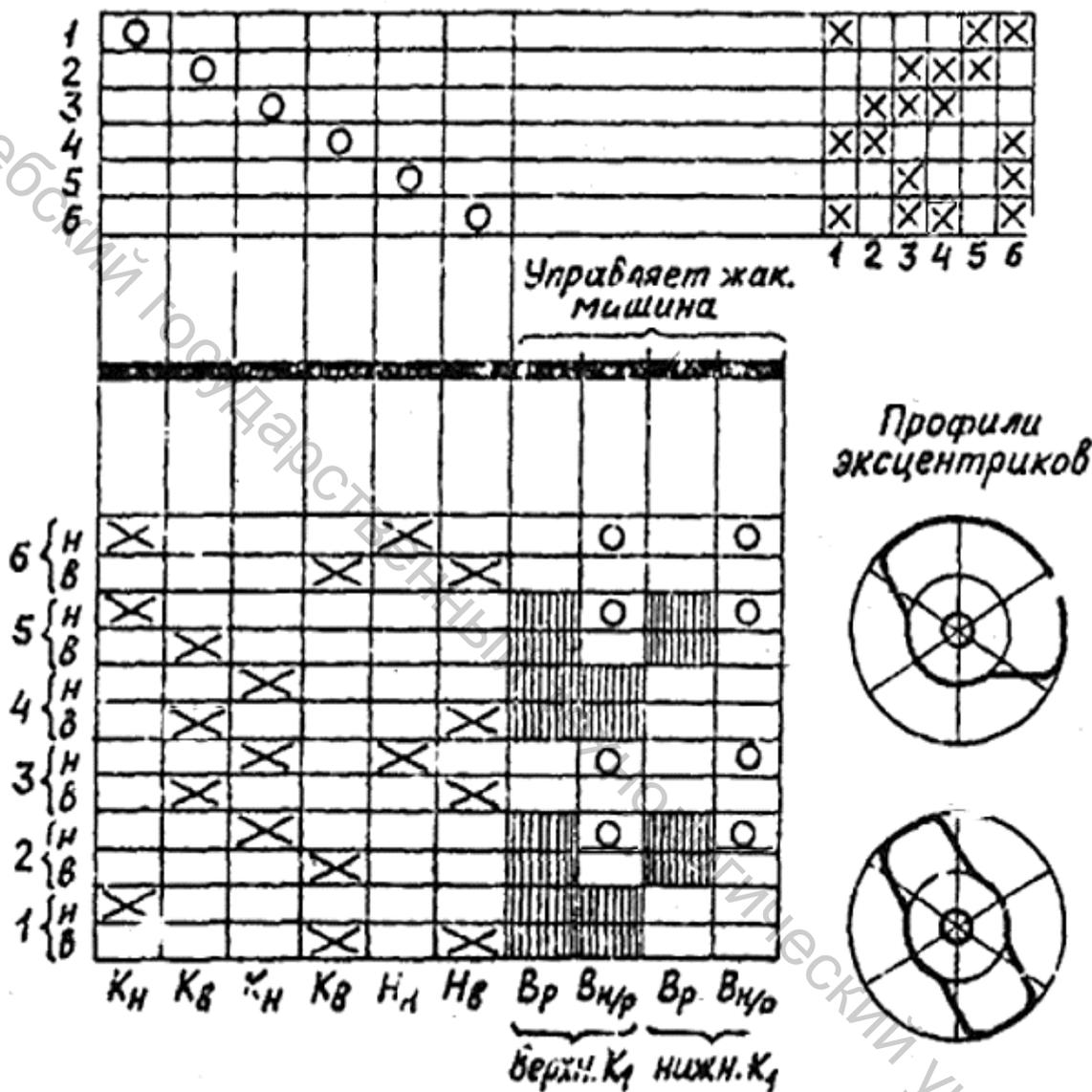


Рисунок 8 – Заправочный рисунок переплетения коврового изделия двухполотного двухцветного способа:

▨ – ворсовая основа в верхнем положении (поднята над верхним и нижним утком); ○ – ворсовая основа в среднем положении (поднята над нижним утком)

Примеры двухполотных ковров представлены на рисунке 9.



Рисунок 9 – Примеры двухполотных ковров

### 1.3 Акминстерские ковры

Многоцветные ковры, рисунок которых формируется нитями ворсовой пряжи, механически вводимыми в грунт ткани, называются акминстерскими.

Акминстерский трубчатый ковер (рояль акминстерский) представляет собой многослойную ткань, каркас которой выполнен из крученой хлопчатобумажной пряжи, коренной и настилочной нитей основ, переплетаемых льняным или синтетическим пленочным утком, вводимым в грунт ковра с помощью стальных рапир. Рапира вводит в зев одновременно две нити утка, а при обратном движении оставляет в зеве две уточины.

Ворсовую пряжу, формирующую пучки, вырабатывают по гребенной или аппаратной системе прядения. Ворсовую пряжу окрашивают в мотках, а затем перематывают на флянцевые катушки, пронумерованные в соответствии с цветами рисунка, и в заданном порядке выставляют на шпулярник сновальной машины.

Нити цветной ворсовой основы согласно рисунку заправляются в соответствующие отверстия трубочек специальной рамки сновального валика и наматываются на валики.

Валики устанавливают на бесконечную непрерывно движущуюся вокруг цепного блока (звездочки) цепь акминстерского трубчатого ковроткацкого станка. Формирование U-образного ворсового пучка происходит путем опускания трубки с окрашенными нитями ворса между нитями коренной основы и закрепления нитей утка. Нити настилочной основы создают устойчивый грунт ковровой ткани.

В акминстерских коврах ворс на изнанку не выводится. Специальные ножевые механизмы срезают нити ворса на определенной высоте.

Акминстерские трубчатые ковры вырабатывают следующих размеров, см: 124×70, 140×70, 124×92, 140×92, 180×92, 137×70, 137×80, 200×137, 250×137, 300×137. Масса ковра 2,4–2,7 кг/м<sup>2</sup>.

Ковровую дорожку изготавливают шириной 70 и 92 см.

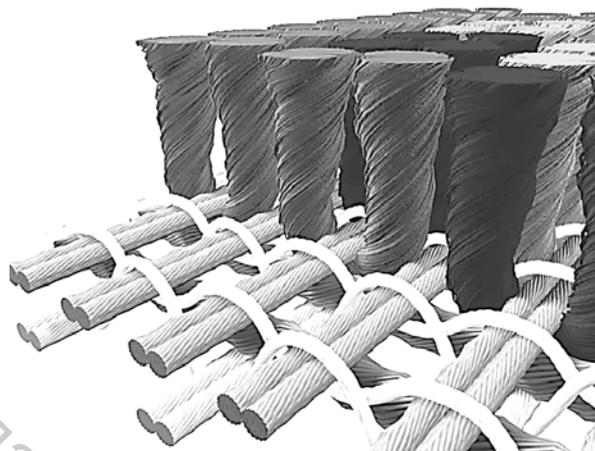
Прочность крепления ворсового пучка составляет 400 г. Производительность акминстерского трубчатого станка составляет 4–6 м<sup>2</sup>/ч.

Ворсовая полушерстяная цветная основа линейной плотности 300–330 текс×2, число нитей 28 на 10 см; коренная хлопчатобумажная основа 50 текс×4, число нитей 56 на 10 см; настилочная хлопчатобумажная основа 50 текс×4, число нитей 28 на 10 см; уток льняной верхний (внутренний) 220 текс×2, число нитей 112 или 120 на 10 см; уток льняной нижний (наружный) 286 текс×3, число нитей 56 или 60 на 10 см.

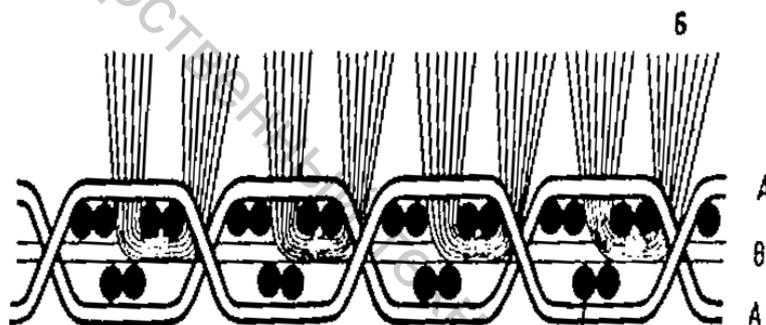
Ворсовые нити в соответствии с рисунком ковра наматываются на специальной сновальной машине на манерные валики.

Манер цвета на каждом валике подбирается по патрону. Ворсовые цветные нити подаются на валики со специальных катушек, выставленных на горизонтальном столе-шпулярнике сновальной машины. Чтобы ввести в работу

новый цвет пряжи, необходимо только заменить катушку одного цвета на катушку другого цвета. Эта особенность акминстерского способа позволяет использовать в ковровом рисунке практически неограниченное количество цветов и свободно располагать их на плоскости ковра в любых количественных соотношениях.



а



б

Рисунок 10 – Структура (а) и продольный разрез (б) акминстерского ковра:

А – коренная основа; Б – ворсовая основа; В – настилочная основа;  
Г – уток

На практике при выработке ковров используют ворсовую пряжу семи цветов. В рисунках для акминстерских ковров не рекомендуются горизонтальные полосы из нитей различных цветов. Это вызывает снижение производительности труда сновальщиц из-за полной смены катушек при подготовке валиков. При массовом выпуске ковровых изделий в процессе снования одновременно готовятся одинаковые валики для нескольких станков.

Длина ворсовых нитей, намотанных на валики, рассчитана на ограниченное количество ковров (150–300 штук). В этом заложена возможность выпускать ковры небольшими партиями, выполняя отдельные заказы, и делать ассортимент в целом более разнообразным.

Нити ворсовой основы каждого валика пробираются в трубчатую рамку-гребенку на механической проборной машине. Каждая нить продёргивается в отдельную трубочку. Трубчатая рамка при помощи держателя соединяется с валиком и вместе с ним устанавливается, на бесконечную движущуюся «узорную» цепь ткацкого станка.

Каждый валик соответствует одному ряду ворсовых пучков по ширине, ковра или одному горизонтальному междустрочию патрона.

Число валиков на «узорной» цепи равно числу поперечных ворсовых рядов в раппорте узора. При симметричном по длине рисунке число валиков равно половине раппорта узора. После выработки половины ковра «узорная» цепь поворотом рычага муфты сцепления переключается на движение в обратном направлении. Максимальное число валиков «узорной» цепи достигает 350 штук. Следовательно, при симметричном рисунке в ковре может быть 700 ворсовых рядов. При выработке широких ковров пряжа для одного ворсового ряда сматывается, с нескольких валиков.

Для получения на конце ковра участка безворсовой ткани на «узорной» цепи устанавливают трубчатые рамки без ворсовой пряжи.

Формирование каждого ряда ворсовых пучков происходит в момент подхода каждого валика к опушке ткани. Концы нитей, выступающие из трубочек, опускаются между нитями коронной основы, а затем гребнем загибаются кверху в виде петель.

В трубчатых коврах ворс на изнанку не выводится.

На станке устанавливается два навоя: нижний – с коренной основой, верхний – с настилочной.

Коренная основа пробирается в две ремизки по рядовой проборке и образует верхнюю и нижнюю линии зева. Настилочная основа в ремизки не пробирается, т. к. во время работы станка в вертикальном направлении не перемещается, и образует среднюю плоскость зева. При движении ремизок вверх и вниз на станке образуется двойной зев.

В зуб берда пробираются 2 коренные и 1 настилочная нить. Уточные нити прокладываются одновременно двумя рапирами. Верхняя рапира вводит в верхний зев две нити утка, которые удерживаются кромочным льняным кордом. В результате обратного хода рапиры в верхнем зеве прокладываются ещё две уточные нити. За один цикл верхняя рапира прокладывает две двойные уточные нити.

Нижняя рапира вводит в нижний зев одну нить, а при обратном ходе – вторую, т. е. прокладывает одна двойная уточная нить.

На противоположной от рапирного механизма стороне станка кромка образуется при помощи двух стальных кромочных челноков, которые движутся в чугунном полукруглом канале. При движении против часовой стрелки челноки проходят через петли уточных нитей, вводимых рапирами, и прокладывают кромочный льняной корд, удерживающий уток.

Уток верхней рапиры разделительным пальцем разделяется так, что две верхние нити верхней рапиры удерживаются на месте, а две нижние нити

верхней рапиры с утком нижней рапиры продвигаются к опушке ткани двумя специальными пальцами, расположенным по краям станка.

Вспомогательный батан, поднимаясь, проходит зубьями через нити основы и прибавляет четыре уточные нити к опушке ковра.

В это время специальный механизм отцепляет очередной валик от «узорной» цепи и опускает его вниз, к опушке ткани. При опрокидывании трубчатой рамки нити ворсовой основы как бы прочёсывался в коренную и настилочную основы. Две уточные нити, задерживаемые до этого времени разделительным пальцем, отпускаются и прибавляются главным батаном сзади ворсового ряда, введённого трубчатой рамкой. Затем валик несколько приподнимается, с него сматывается ворсовая пряжа требуемой длины (17–26 мм). Концы ворсовых нитей, придерживаются у опушки принимающей их гребенкой. После окончания отмотки ворсовой пряжи с валика гребёнка опускается и при своём возвратном движении, продвигаясь вперёд, загибает свободные концы ворсовой пряжи вверх, пропуская их в промежутки между нитями основы. Затем ворсовая пряжа обрезается до необходимой высоты ножевым механизмом.

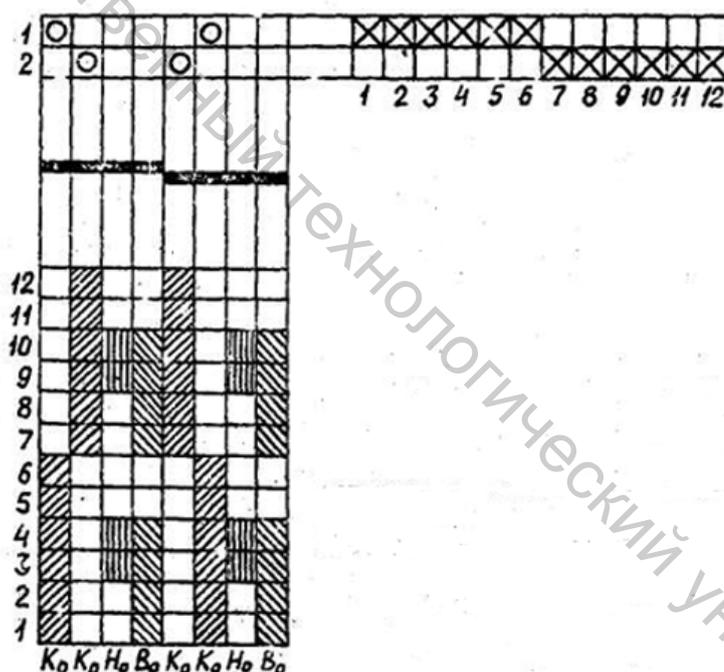


Рисунок 11 – Заправочный рисунок аксминстерского ковра

Валик с трубчатой рамкой возвращается к «узорной» цепи. Цепь продвигается вперед, подводя механизму съема очередной валик.

«Узорная» цепь имеет привод периодического действия, обеспечивающий положение покоя цепи во время образования ворса.

Степень закрепления ворсовых пучков зависит от натяжения коренной и настилочной основ и регулируется величиной груза на рычаге скала. На рисунке 11 приведён заправочный рисунок ковра.

На гриппер-аксминстерском ковровом станке, оборудованном жаккардовыми машинами, можно изготовить ковры 8, 12 и 16 цветов.

Производительность гриппер-аксминстерских ковровых станков в среднем не превышает 3,5–4 м<sup>2</sup>/ч и зависит от количества применяемых цветов. Расход ворсовой основы на 25 % меньше по сравнению с ковровыми изделиями, выработанными на прутковых станках.

Недостатком данного вида ковров является слабое закрепление ворсового пучка в грунте ткани за счет небольшой плотности по основе.

Аксминстерские жаккардовые ковры пользовались большой популярностью благодаря полной свободе в сочетании цветов нитей ворсовой пряжи и различных раппортов рисунка.

Аксминстерские ленточные ковры. Изготовление ленточных аксминстерских ковров заключается в следующем. На ленточном ковровом ткацком станке вырабатывают полотно по заранее разработанному рисунку, нанесенному на бумагу в клетку. Затем сотканное полотно разрезают на ленточки (синельки), которые подвергают запарке и кручению. Ткут ковер на другом ковровом станке, где ворсовая ленточка вводится в направлении нитей утка. Этот полумеханический способ изготовления многоцветных ковров на двух ткацких станках малопроизводителен – до 1 м<sup>2</sup>/ч. Впоследствии он был усовершенствован, и эти ковры начали вырабатывать за один технологический процесс на трубчатых аксминстерских ковровых станках или при помощи клювиков-захватов с применением жаккардовых машин.

Ворс аксминстерских ковров, вырабатываемых ленточным способом, образуется внесением в зев синелевого утка; перед этим проводят ряд технологических операций по приготовлению ленточки-синельки.

Разрезанные ленточки наматывают на кроны, причем группу ленточек подбирают по рисунку ковра. Перед ткачеством ленточки ворсовой нити с мотков разматывают в особые емкости соответственно рисунку ковра, а ткачу выдают карточку очередности прокидки уточной нити по цвету с указанием стороны прокидки (манера).

Процесс начинается с прокидки на ширину 10–15 см аппаратного утка для образования каймы с закрепом. Затем приступают непосредственно к ткачеству: делают четыре прокидки нитями утка и одной ленточкой, также служащей утком, и останавливают ткацкий станок для укладки ленточки. Ткач выправляет ленточку, прибавляет ее посадочным гребнем к опушке ковра и закрепляет в каркасе.

Полотно каркасной ткани образуется нитями коренной и настилочной основ и нитями групп верхнего и нижнего утка. Ворсовой уток-ленточку закрепляют на полотне каркасной ткани специальными перевивочными нитями основы.

Плотность ленточных ковров по утку составляет 55 нитей на 10 см, а количество ленточек – 25, т. е. количество ворсовых пучков на 1 дм<sup>2</sup> – 1375.

Масса ленточного ковра 2,2–2,4 кг/м<sup>2</sup>.

Акминстерские ковры всех видов отличаются от других ковров машинного способа производства большим (почти неограниченным) количеством цветов и разнообразием узоров.

Акминстерские и двухполотные ковры наиболее полно воспроизводят многоцветные народные орнаменты ковров ручного ткачества.

Примеры акминстерских ковров представлены на рисунке 12.

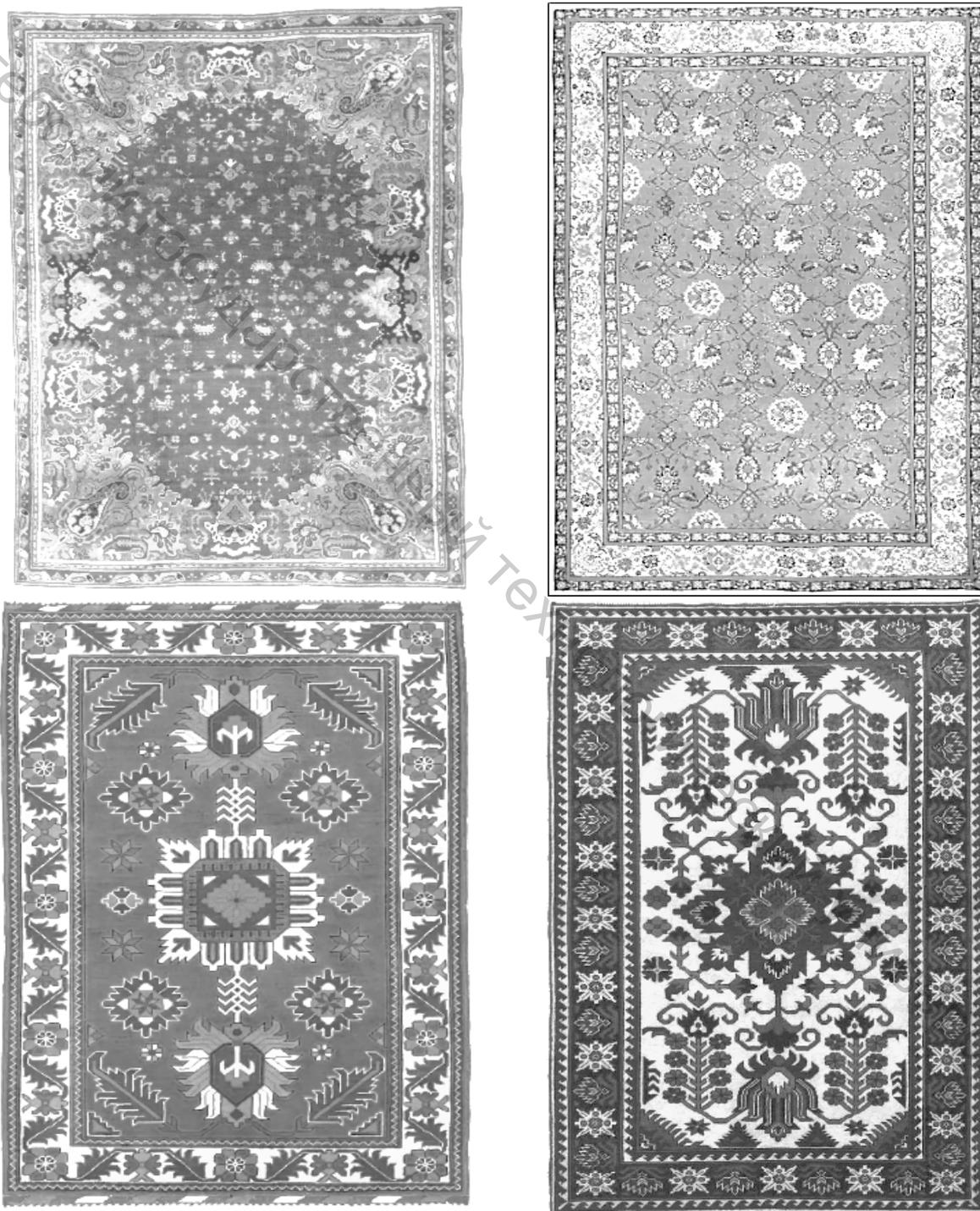


Рисунок 12 – Примеры акминстерских ковров

## 1.4 Технологии производства ковровина (коврового покрытия)

Ковролин – это целый класс рулонных текстильных покрытий, разные виды которых имеют уникальные технические и эстетические характеристики. Если эстетическая привлекательность зависит от наличия или отсутствия ворса и его типа, то об эксплуатационных свойствах ковровина говорит класс износостойкости. Общая классификация по износостойкости выделяет два основных типа ковровина: бытовые и коммерческие. Износостойкость и внешний вид изделия зависит от способа изготовления (рис. 13).

Общий принцип производства ковровина таков:

- на первичную основу наносится лицевая часть ковровина;
- полученная конструкция фиксируется закрепляющим слоем;
- на последнем этапе наносится вторичная основа, образующая тыльную часть ковровина;

Сегодня существуют следующие виды производств ковровина:

- тафтинговое (иглопрошивное);
- иглопробивное;
- тканное;
- плетенное или лоскутное;
- флокированное.

Тафтинг – одна из наиболее распространенных технологий изготовления ковровина. Основной принцип этой технологии – прошивка ворсовыми нитями тканой или нетканой основы, и закрепление нитей с помощью синхронной работы иглолок и крючков для вытягивания петель. Принцип похож на принцип работы швейной машины, но отличается от нее количеством игл, расположенных очень близко друг к другу. Каждая игла простегивает нить сквозь основу (рис. 14).

С изнаночной стороны нитка подхватывается крючком, который делает петельку, формируя так называемый петельчатый ворс. Крючок может быть снабжен режущим лезвием, который разрезает петельку, как только она сформирована, таким образом, делая стриженный ворс. Затем пряжа, закрепляется латексом – закрепляющим слоем, после чего наносится вторичная основа.

В результате, верх всякого коврового покрытия представляет собой огромное количество петель. Затем эти петли или закрепляются – получается «петлевое» ковровое покрытие, или разрезаются, подстригаются, распушаются. Существуют и комбинированные типы ковровина.

Вес ворса зависит от расстояния между иглами (масштаба), количества стежков на единицу площади (плотность набивки), высоты ворса и типа применяемой нити.

Технология «тафтинг» позволяет получать разнообразные текстуры ковровина. Благодаря применению различных лекал, движущих решетки с иглами, возможности изменения высоты ворса и т. д.

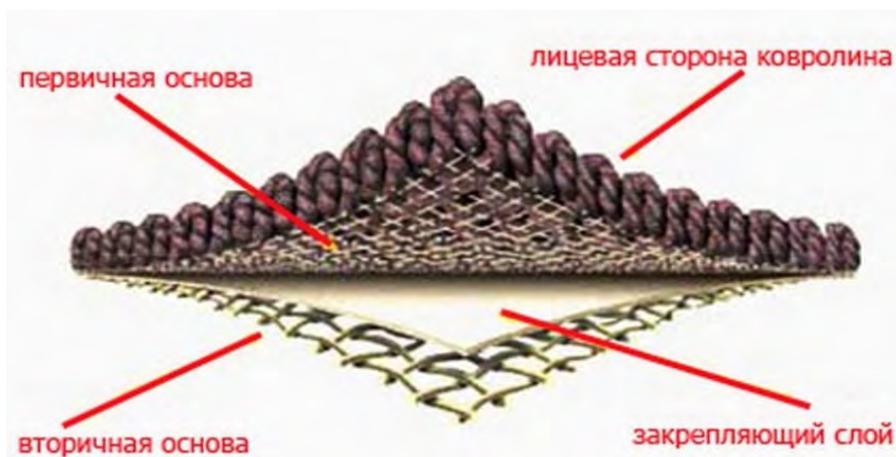


Рисунок 13 – Ковролин

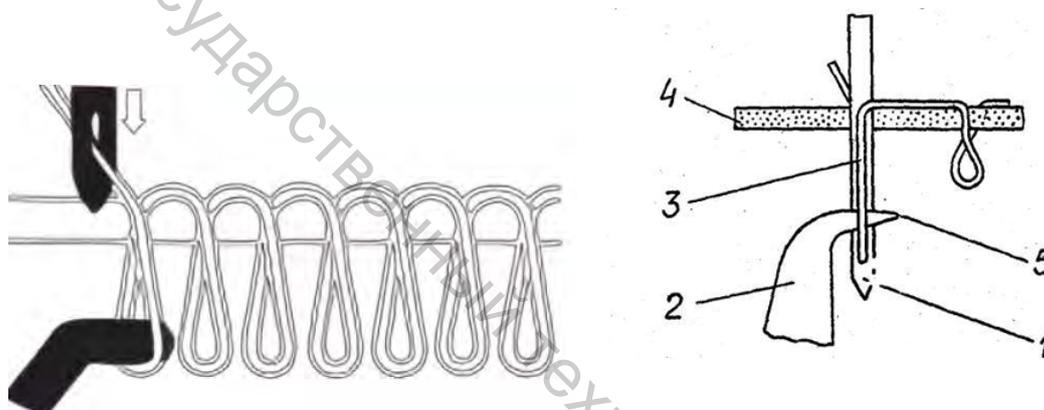


Рисунок 14 – Схема образования тафтингового ворсового изделия с петельным ворсом:

1 – игла; 2 – крючок; 3 – ворсовая основа; 4 – материал грунта;  
5 – ушко крючка

Иглопробивной способ. Здесь основа, сделанная из волокна, прокалывается иглами. Иглы, используемые для производства иглопробивных ковровых покрытий, не имеют ушек. Вместо ушек иглы имеют зазубрины по всей длине, которые при движении игл вверх-вниз захватывают и запутывают волокна таким образом, что они образуют компактное полотно. Волокна, захваченные этими зазубринами, переплетаются ещё и на изнанке ковра, далее они закрепляются вторичной основой. Изделия, получаемые при использовании данной технологии, очень прочные, обладают повышенной износостойкостью, и по этому качеству опережают тафтинговые и тканевые ковры. Кроме того, они обеспечивают в комнате прекрасную звукоизоляцию (рис. 15).

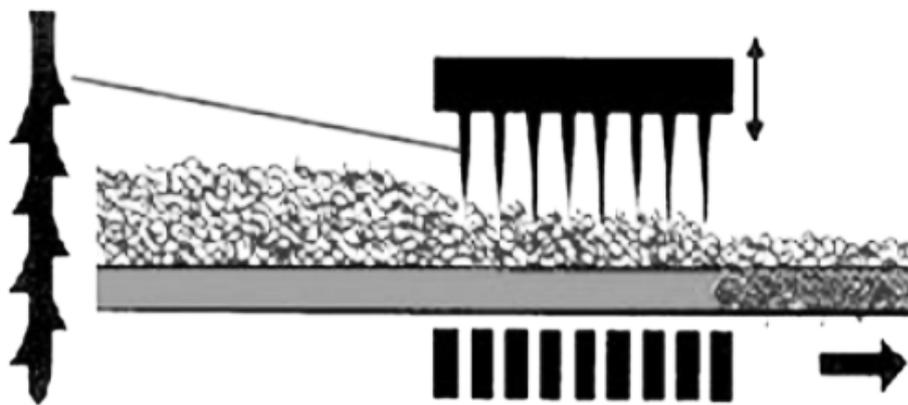


Рисунок 15 – Процесс производства иглопробивного ковровина из волокон

Иглы имеют своеобразную конструкцию: у них отсутствуют ушки и по всей их длине на них нанесены зазубрины. Большое количество подобных игл размещено на специальной плите, которая движется сверху вниз. Благодаря зазубринам иглы вначале захватывают волокна, а потом запутывают таким образом, чтобы образовалось компактное и плотное полотно (рис. 16).

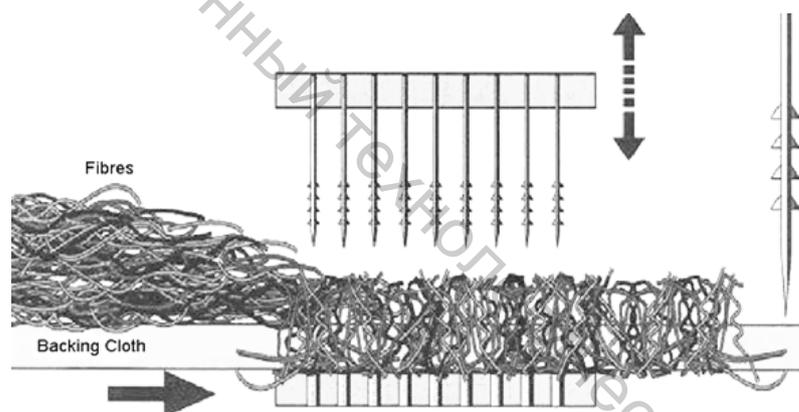


Рисунок 16 – Процесс производства иглопробивного ковровина из нитей

Чтобы получился ковровин хорошего качества, необходимо от 800 и до 1200 ударов подобных игл на один дюйм в квадрате. Технология его производства чем-то напоминает тафтинг и валяние, объединенные вместе. Сама заготовка состоит из двух слоев волокон, а между ними находится холст, выполняющий роль основы. Производство иглопробивного ковровина конвейерное. После того как заготовка прошла через плиты с иглами, она при помощи клея наносится уже еще на одну основу. Это делается под прессом. А уже дальше, если это потребуется, на нее наносится изображение. Основа может быть не только резиновая, но и клеевая. Тогда это уже фетровое покрытие.

Материал получают следующим образом:

- несвязанные кусочки волокон длиной около 10 см (штапель), непрерывно распределенных по всей ширине, движутся по конвейеру;
- далее один слой накладывается на другой, образуя более широкий и толстый материал;
- между слоями, как в сэндвич, закладывается холст, который прошивают;
- холст поступает в машину, где его пропускают между двумя плитами;
- неподвижная нижняя плита имеет много отверстий, расположение которых соответствует расположению зазубренных игл на движущейся верхней плите;
- по мере прохождения между плитами материал пробивается иглами, которые захватывают волокна и протаскивают их сквозь холст;
- на следующем этапе материалу придают необходимый дизайн. Дизайн (продольные полосы, рельефный рисунок, и т. д.) достигается за счет «выбивания» части волокон из полотна путем действия специальных игл. Количество игл, их расположение и движение зависит от заданного дизайна.
- после этого на обратную сторону ковровина наносится либо клеевая основа, либо слой латекса (резины), который после нанесения подпрессовывается.

Для получения хорошего ковровина требуется от 800 до 1200 ударов игл на квадратный дюйм (1 дюйм = 2,54 см).

Иглопробивные ковровые покрытия, как правило, изготавливают из 100 % полипропилена. По внешнему виду и ощущению комфорта они уступают тканым и тафтинговым ковровым покрытиям, но пользуются спросом благодаря прочности, износоустойчивости и невысокой цене.

Тафтинговый ковровин. Изготовленный по современной технологии тафтинга, этот вид ковровина является визитной карточкой текстильных покрытий. Его внешний вид соответствует традиционному представлению обывателя о ковровинах. Благодаря невысокой стоимости, он стал материалом массового потребления.

Еще одним плюсом тафтингового ковровина является многообразие моделей. Широкий ассортимент создается благодаря разным комбинациям длины ворса и типа плетения (разрезное, неразрезное и комбинированное), плотности плетения, использованию разных материалов для нити и подложки.

Тафтинговый ковровин со средним ворсом. В тафтинговой технологии тканая или нетканая первичная основа изготавливается отдельно. Это принципиальное отличие от технологии изготовления тканых ковровинов. В эту основу на станке встегают нити, которые и формируют слой ворса ковровина (рис. 17).

Простегивающий станок похож на огромную швейную машину. В ней тысячи вертикальных иглолок с пропущенной в ушко нитью расположены на рейке в ряд на ширину рулона и простегивают материал основы. Плотность простегивания (набивки) зависит от частоты иглолок в рейке. Для каждой иглы сверху на раме станка имеется отдельная бобина с нитью ворса.

Снизу под полотном расположены петлители для подтягивания и разрезания петель. При производстве разрезного ворса петлители имеют форму крючочков, которые захватывают и подтягивают петлю до определенного уровня. Для разрезного ворса они имеют серповидную форму с острым краешком для разрезания нити. Высота ворса зависит от того, на каком расстоянии от подкладки выставлены петлители. Самый короткий слой ворса имеет ковролин тафтинговый велюровый (высота ворса – 3 мм). Длина петли увеличивается с шагом в один миллиметр, и самый длинный ворс – у плетения Shaggy – достигает 4 см.

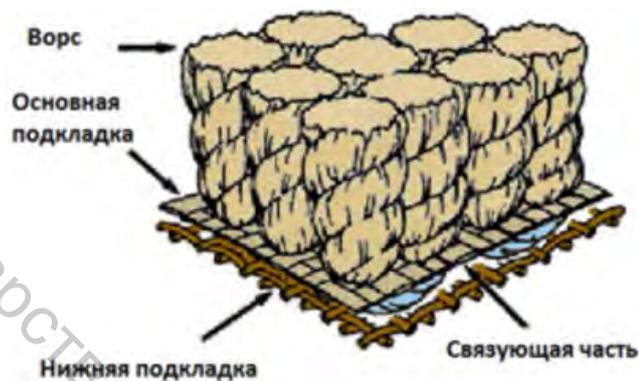


Рисунок 17 – Структура тафтингового ковролина

Таким образом, используемый для характеристики ковролина показатель веса ворса зависит от производственных настроек станка и типа используемой нити.

Ворс ковролина изготавливают из нитей разных материалов:

- в составе ворса натуральных ковролинов присутствует шерсть. Ее содержание может быть от 10 до 100 %. Полностью шерстяной тафтинговый ковролин относится к элитному классу покрытий;

- основная масса тафтинговых ковролинов изготавливается из синтетической нити. Чаще всего используют нейлон. Другие полимеры (полипропилен, полиэстер, полиакрил) применяют реже. Полиамидный нейлоновый ворс наиболее популярный, так как этот материал отличается мягкостью, упругостью и устойчивостью к истиранию. Благодаря этому ковролин с нейлоновым ворсом не только уютный и комфортный, но и самый долговечный (гарантия – 15 лет);

- тафтинговые ковролины в основной массе представлены бытовыми покрытиями с нейлоновым ворсом. Особая разновидность полипропиленовых волокон (терклон или суприм) используется для изготовления коммерческих покрытий с жестким и плотным ворсом.

В случае если это необходимо, материал дорабатывают тафтинговым пистолетом, или таким образом выполняют рисунок материала по спецзаказу (рис. 16). После того как на первичной основе сформирован слой ворса, петли еще не удерживаются прочно. Чтобы их закрепить на первичной основе, ее

покрывают укрепляющим клеящим составом, и на него наклеивают нижний вторичный слой. Основа еще называется стабилизирующим слоем, он фиксирует полотно в своих размерах. Кроме окончательного формирования полотна, вторичная основа играет важную роль в эксплуатационных свойствах ковровина. Поэтому для основы берут разные материалы, которые придают ковровину теплоизоляционные свойства (войлок), упругость и влагостойкость (латексная резина) или прочность (джут).

Окрашивание материала выполняется методом принта или за счет использования однотонной петли.



Рисунок 18 – Доработка материала тафтинговым пистолетом

Флокированное производство. Принцип его основан на методе электростатического флокирования (Electrostatic Flocking).

Нити полиамида (нейлон 6.6) длиной 2,2 мм под воздействием электрического поля вплавляются в ПВХ-основу. Соединение нити и основы происходит на молекулярном уровне и в строго вертикальном положении, образуя крайне прочную связь ворса с основой. В результате такого производственного процесса получается покрытие с плотностью в 10 раз больше, чем у тафтинговых и тканых покрытий (8 млн нитей/м<sup>2</sup>). Структура флокированного покрытия представлена на рисунке 19.

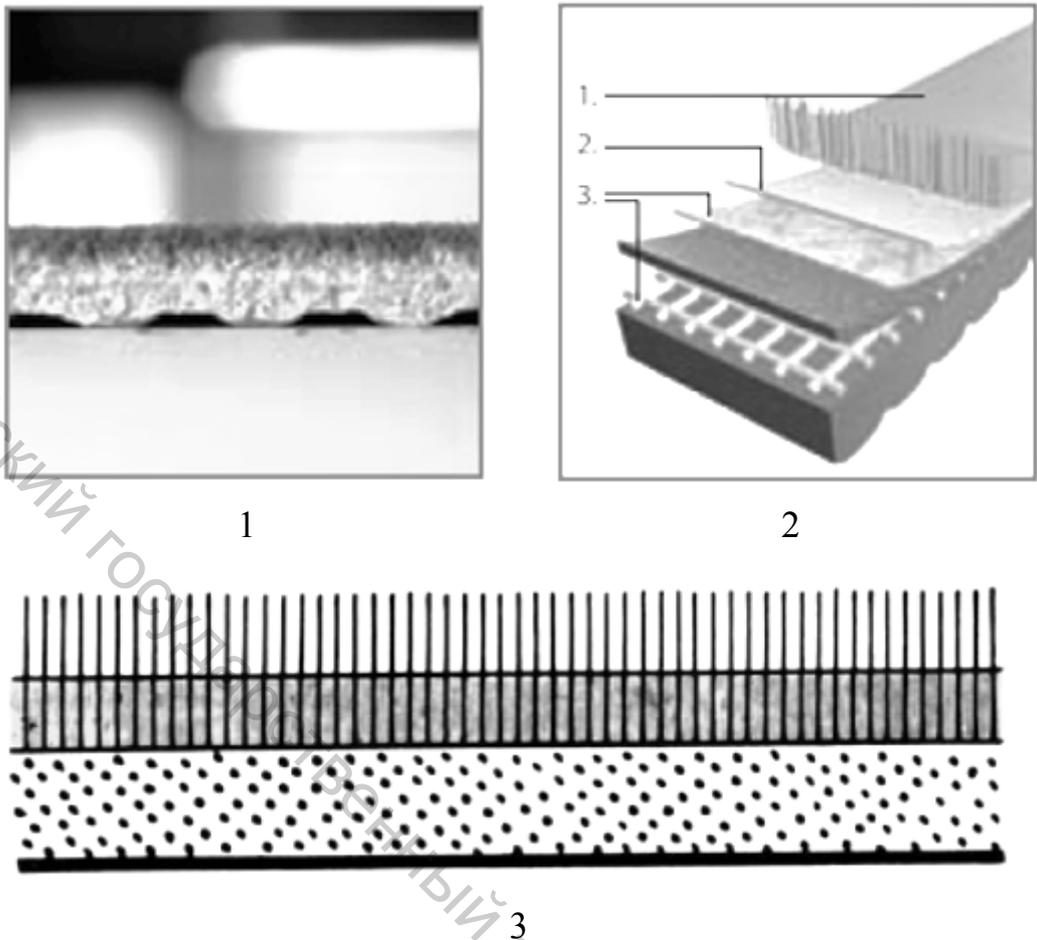


Рисунок 19 – Флокированное покрытие:

1 – ультра плотный ворс, состоящий из волокон нейлона 6.6, внедренных в базовый слой; 2 – усиленная виниловая подложка, обработанная антибактериальной пропиткой Sanitized®; 3 – слой стекловолокна для стабильности размеров

Износостойкость и устойчивость к сминаемости у такого покрытия намного выше, чем у традиционных ковровых покрытий.

Благодаря тому, что волокна расположены строго вертикально, нет петель, нити не скручены, а ворс плотно прилегает друг к другу, покрытие не собирает и не задерживает грязь, легко чистится.

### 1.5 Прошивные ковры и ковры с рельефным рисунком

Формирование сурового прошивного покрытия происходит на прошивных машинах путем прошивания готовой грунтовой ткани ворсовой нитью, подающейся со шпулярика. На прошивных машинах фирмы «Зингер» (США) выпускаются прошивные ковровые покрытия с петлевым ворсом. На

прошивной машине «Пантера» фирмы Cobble (Англия) возможен выпуск прошивных ковровых покрытий:

- с петлевым ворсом;
- с разрезным ворсом;
- с рельефным ворсом, когда рисунок создается за счет сочетания ворсовых петель разной высоты;
- с комбинированным ворсом, когда рисунок создается за счет сочетания петлевого и разрезного ворса.

Прошивные машины механического действия характеризуются классом. Класс прошивных машин обозначает расстояние между продольными осями двух соседних игл, выраженное в долях дюйма (25,4 мм). В настоящее время изготавливают прошивные машины различных классов.

Суровые полотна изготавливают на прошивных машинах, где осуществляется процесс ворсообразования, т. е. формирования петлевого или разрезного ворса на поверхности каркасного материала. Образование петлевого ворса происходит в результате взаимодействия иглы с заправленной в ее ушко ворсовой нитью и петлителя; при образовании разрезного ворса в процессе взаимодействия иглы и петлителя дополнительно участвует разрезной нож. Ворсовые нити сматываются с бобин, установленных на шпулярнике, заправляются в специальные трубки, из которых поступают к питающим валикам с наждачной поверхностью. Скорость питающих валиков можно изменять. Соответственно меняется величина подачи ворсовой нити в зависимости от требуемой высоты ворса. Заправка нити в трубку производится пневматическим устройством с помощью специального сопла. Концы нитей при обрыве не связывают, а склеивают путем нанесения тонкого слоя клея специальным приспособлением на конец нити. Затем нить заправляется в эмалированные глазки нитенаправителей и в отверстие иглы. Каркасный материал огибает игольчатый валик, при помощи которого подается в зону прошива, осуществляющегося с помощью иглы и петлеобразователя. Далее образованное нетканое полотно выводится игольчатым валиком из зоны формирования.

Процесс петлеобразования, осуществляемый на прошивных машинах, позволяет вырабатывать нетканые материалы с неразрезным и разрезным ворсом. Основными деталями механизма петлеобразования являются иглы и крючки – петлеобразователи. Игла для прошивных машин по своей форме напоминает утолщенную обычную швейную иглу. В нижней части иглы имеется отверстие (ушко) для заправки ворсовых нитей. Конец иглы заострен. Игла имеет желоб для лучшего подведения ворсовой нити к месту прошива. Крючок имеет плоскую форму.

Процесс петлеобразования при выработке материалов с петельным ворсом осуществляется следующим образом. Игла с ворсовой нитью, опускаясь вниз, прокалывает каркасное полотно и опускается до того момента, пока крючок не подойдет близко к игольному ушку, чтобы захватить ворсовую нить. Затем игла начинает подниматься вверх, а крючок задерживает

образовавшуюся петлю, отклоняясь назад, чтобы в следующем периоде не мешать движению иглы. При начале следующего цикла крючки отпускают петли, а оттяжной валик оттягивает товар на величину одной петли. В это время каркасное полотно продвигается на ту же величину. Нитеподающие ролики подают ворсовые нити, чтобы избежать перетяжки нити из предыдущей петли. Практически машина настраивается так, чтобы после сброса петли с крючка петли укорачивались на 1,0–1,5 мм и тем самым плотно затягивались стежки на обратной стороне каркасного полотна. Высота петельного ворса определяется величиной подачи ворсовой нити. Ход иглы и установка игольной плиты не влияют на высоту петли. Если величина подачи ворсовой нити не регулируется, то высота петельного ворса равна расстоянию от крючка до игольной плиты. Меньшую высоту петель ворса можно получить, уменьшив величину подачи ворсовой нити. Формирование петли происходит так же, как и на машинах, вырабатывающих изделия с разрезным ворсом. При движении каркасного полотна крючок нанизывает образующиеся петли ворса, а нож, действующий синхронно с крючком, разрезает их. При этом несколько петель, образованных иглой, висят на крючке и не разрезаются. Это обеспечивает равномерность ворса и предохраняет старые петли от перетяжки в новые. Верхняя кромка ножа заточена, как лезвие ножниц. Нож прижимается к крючку. Лезвие ножа скошено к нижней кромке так, чтобы разрезание происходило в одном месте, и лишь незначительная часть ножа соприкасалась с крючком. Крючки и ножи изготавливаются из лучшей инструментальной стали.

Высота петли регулируется путем установки металлических прокладок под игольной плитой, при этом положение крючка остается неизменным. Величина подачи ворсовой нити при разрезном ворсе равна удвоенной высоте петли плюс длина стежка. Так, при высоте ворса 10 мм и плотности прошива 3 стежка на 10 мм величина подачи ворсовой нити равна  $20 + 3,3 = 23,3$  мм. Желательно иметь большой ворс при меньшем ходе иглы. Узорообразующие механизмы на прошивных машинах, изготавливающих изделия с петлями ворса, предназначены для создания рисунчатого эффекта путем вязания петель различной длины, что осуществляется за счет различной скорости питающих валиков в соответствии с рисунком узорообразующего механизма.

Узорообразующий механизм электрического действия фирмы Зингер Cobble применяется для выработки покрывал, ковриков. Особое устройство игольницы этого механизма дает возможность иглам выключаться из работы, а затем автоматически вновь включаться по заранее заданному рисунку. В результате на полотне благодаря образованию участков с петлями и без петель создается рисунчатый эффект. Узорообразующий механизм с электронным управлением применяется с целью дальнейшего расширения рисунчатых возможностей прошивных машин. Создан специальный узорообразующий механизм системы «Скролл» для управления подачей отдельных нитей. Узорообразование осуществляется от узорного барабанчика диаметром примерно 600 мм из прозрачной пластмассы, на поверхности которого закреплена пленка с черным рисунком. Внутри барабанчика находится

источник света, расположенный по его образующей. Интенсивность света при прохождении через темные и светлые участки меняется. Луч света, проникающий через прозрачную часть барабанчика и пленки, действует на фотоэлемент, передающий по электронной сети сигнал электромагнитным муфтам, регулирующим движение 120 пар питающих роликов, которые подают различную длину ворсовой нити. В результате образуются петли разной высоты. Скорость вращения узорного барабанчика увязана с линейной скоростью движения полотна. Таким образом, на полотне образуется рисунок, нанесенный на барабан, в соответствующем масштабе. Указанное выше количество питающих роликов (120 пар) позволяет получать самые разнообразные криволинейные и несимметричные рисунки больших раппортов. От каждой пары роликов отходит пучок нитеподающих трубок. Каждая пара роликов подает 10–12 нитей.

Скульптурные ковры. Скульптурными принято называть ковры, которые имеют рельефный рисунок, выступающий по высоте от основного покрытия. Такой эффект достигается специальной выстрижкой ворса.

Рельефные ковры могут иметь всевозможные формы и любые размеры. Их применение не ограничивается только залом (гостиной). Они также прекрасно смотрятся в ванной комнате, детской и, что немаловажно, могут украшать стену, хотя сегодня такой способ декора используется уже крайне редко.

Несмотря на то, что рельефные ковровые изделия в страны СНГ попали сравнительно недавно, их существование насчитывает несколько веков. Есть версия, что создателями такого произведения искусства были китайцы. В 17-м веке рельефный ковер стал популярным в Европе, а в 20-х годах прошлого столетия завоевал Америку. И вот уже несколько последних лет ковры с рельефным рисунком успешно покоряют страны СНГ.

Существует несколько способов изготовления рельефных полотен:

– машинный метод предполагает, что работа будет сделана на специальном оборудовании. В основном при этом используются синтетические материалы, с помощью которых изготавливаются ковровое покрытие с простым рельефным рисунком;

– авторская работа – это способ, при котором ковровое полотно сделано по эскизу с применением качественных материалов. Так же как и картина художника, авторские ковры изготавливаются в основном в одном экземпляре. Дизайнер делает снимок интерьера и уже под конкретные размеры и дизайн, изготавливает скульптурный ковер, который будет максимально вписываться в это пространство не только по форме и внешнему виду, но и по цвету.

Последний способ изготовления рельефного ковра является наиболее оптимальным, так как в таком случае учитываются все требования и пожелания заказчика. Изготовление рельефного ковра представляет собой трудоемкий процесс, который требует от мастера ручной работы (рис. 20).

Фигурная стрижка делает даже из однотонного тафтингового ковра рельефный, объемный – произведение искусства, стильный предмет интерьера.

Разделение на виды стрижки ковра условно. Традиционно используют:

- барельефную;
- скругленную;
- скругленную на ворсе разной высоты;
- П-образную;
- пограничную.

Стрижка нитей ворса на разных уровнях придает цветочному орнаменту рельефность. Нити ворса на поверхности ковра должны быть на 1–2 мм длиннее ворса готового изделия. При отделке производят фигурную стрижку ворсовой поверхности. Впечатление рельефности усиливается более низкой стрижкой ворса, образующего фон орнаментального цветочного рисунка. При стрижке аккуратно состригают канавки вокруг рисунка, выделяя поле стрижки; примерная глубина сострига канавки составляет 2 мм. Главная задача процесса стрижки – получение ровной поверхности без углублений, возвышенностей, широких и узких полос.

В последнее время процесс стрижки тканых ковров осуществляется на специальной двухцилиндровой стригальной машине.



Рисунок 20 – Изготовление рельефа на ковре

Используя в ковре несколько текстур, мастер может сделать его поверхность зернистой, пушистой и даже похожей на натуральный мех.

## 1.6 Безворсовые ковры (циновки)

Циновка – это безворсовое ковровое покрытие, которое состоит из натуральных растительных волокон (джут, сизаль, тростник, рис, лён и т. д.). По форме это может быть, как и ковёр, маленький или большой, так и ковровое покрытие (ковролин), которым можно укрыть весь пол в помещении. Название «циновка» произошло от искажённого французского China (Китай, т. е. слово означает «китайский коврик»). История циновок начинается из островных тропических стран и с востока. Первые циновки были завезены в Европу из Китая. Эти циновки были сплетены из особой тонкой бумаги и рисовой соломы. Выглядели они достаточно просто, цвет натуральный. Дизайн выражался в переплетении нитей разной фактуры и толщины и в сочетании разных способов переплетения.

Производство циновок было широко распространено уже в древнем Египте, именно в древних египетских гробницах найдены циновки из лотоса и тростника. В Древнем Риме и Древней Греции традиционно полы домов украшали циновками и ткаными коврами. В Японии циновки имеют другое название: татами (рис. 21).

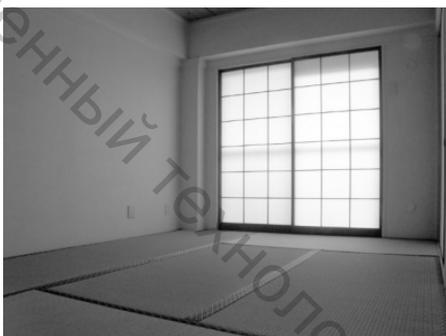


Рисунок 21 – Комната в 6 татами

Татами – маты, которыми в Японии застилают полы домов (традиционного типа). Плетутся из тростника игуса и набиваются рисовой соломой, хотя в последнее время для набивки используется и синтетическая вата (рис. 20). Длинные края татами обшиваются тканью. Существуют правила, регламентирующие количество и расположение татами на полу.

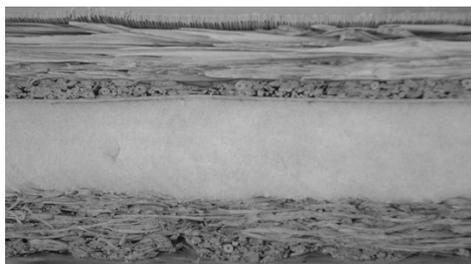


Рисунок 22 – Сечение татами

Неправильное расположение, как убеждены японцы, приносит в дом несчастье. Татами имеют строго определённую площадь и форму. В большинстве современных японских домов, даже европейского типа, бывает хотя бы одна комната с татами.

В России и на Западе татами используются в школах восточных единоборств в качестве спортивных матов. По сравнению с обычными матами татами более жёсткие.

В западных странах в 90-е годы 20 века мода на циновки возобновилась. Стартом увлечению циновками послужил новый виток дизайна интерьеров – экологический дизайн. Он мгновенно распространился во многих странах и стал очень популярен.

Для производства циновки используют много видов натуральных материалов и каждый из них имеет свои особенности. Основные материалы для изготовления циновок традиционны и неизменны с древних времен. Люди сплетали их вместе, высушивали и изготавливали что-то наподобие веревки или тонкой нити, затем простым способом переплетали и получали прочное и красивое покрытие для пола. Самые распространенные растительные материалы для изготовления циновок – тростник, джут, сизаль, койр. Реже используют рис, лен, коноплю, хлопок, лыко, солому, камыш. Тростник выращивают на берегах озер, рек и болот. Существует очень много сортов, из которых изготавливают циновки. В каждой стране растет свой вид этого материала (рис. 23).

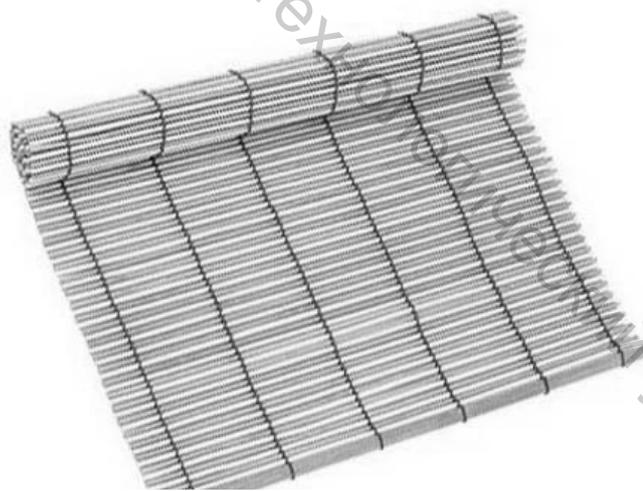


Рисунок 23 – Циновка из тростника

Джут. Это кустарник, вернее его род, и род полукустарников, относится джут к семейству липовых. Этот род насчитывает более 100 видов, растет он в Америке, Азии и Африке. Циновки, сделанные из джута, славятся особой выносливостью, а стебли на порядок прочнее, чем тростник, поэтому циновку из джута очень часто используют в тех местах, где ходит много людей, в офисах, в магазинах, в торговых центрах, и виде ковриков под ноги. Этот вид

растительного материала более выгодный для крупных ковровых предприятий, в силу своей износостойкости и востребованности. Джут хорошо переносит влагу и достаточно устойчив к грязи (рис. 24).



Рисунок 24 – Циновка из джута

Сизаль. Этот материал, из которого делают циновку, добывают из Американской агавы, которая растет в Танзании, Мексике, Кении. Длина и крепость нити, зависит от длины и толщины волокна, следовательно, чем длиннее и толще нить, тем прочнее и больше будет циновка. Считается, что если циновка сплетена из длинных нитей, то она является самой лучшей (рис. 25).

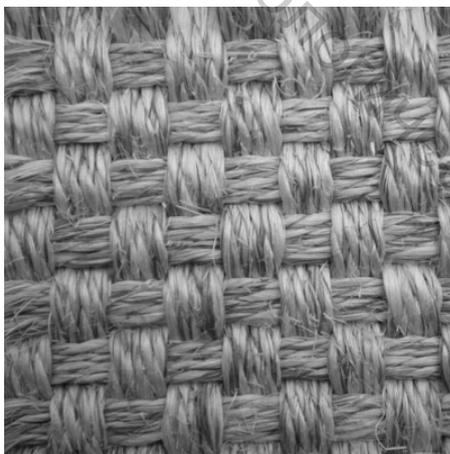


Рисунок 25 – Циновка из сизали

Койр. Добывают это волокно из орехов кокосовой пальмы. Но многие путают межплодник, из которого делают нити для циновки, с копрой – ткань плода пальмы, из которого делают кокосовое масло, мыла, маргарина. Считается, что лучший койр получают именно из незрелых орехов, чтобы

придать волокну упругость орех вымачивают в соленой морской воде, а через некоторое время вычесывают волокна (рис. 26).



Рисунок 26 – Циновка из койра (а) и койр (б)

Если волокно длинное (около 25–30 сантиметров), то такие волокна идут на изготовление нитей, из которых производят циновки, делают маты, также делают веревки, которые не тонут и не намокают. Если же волокна запутанные, то ими набивают матрасы.

Рис. Преимущество этого материала в том, что циновка, сделанная из рисовой соломы, получается гораздо мягче и тоньше своих собратьев. Из рисовых стеблей, после сбора урожая риса, плетут циновку, затем высушивают ее. Если циновку сушить на солнце, то она обретет приятный аромат, гибкость, и становится прочной. Например, фирмы, которые занимаются производством циновок, не сушат их, а всего лишь подсушивают, вследствие чего волокна становятся грубыми, и приятный запах исчезает.

Ротанг. Растение из семейства пальмовых. Ротанговое волокно, единственное из растительных волокон, которое не подвергается возгоранию.

Его достоинствами также является устойчивость к повышенной влажности и перепадам температуры. Большой выбор оттенков циновок из ротанга делает их любимцами дизайнеров (рис. 27).

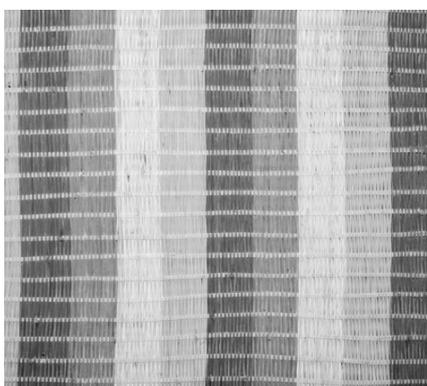


Рисунок 27 – Ротанговая циновка

Хлопок. Этот материал удобен, не требует проводить сложную выделку, доступен по стоимости, нити из него получаются достаточно прочными. Этот материал используют при производстве ковров и циновок как сетчатую основу, которая не деформируется.

Лен. Еще в древней Руси из льна делали одежду и ткани. Однако если отдельные нити соединить в пучок, то можно получить очень прочный материал, который подходит для создания тонкой циновки (рис. 28).



Рисунок 28 – Циновка из льна

Эти циновки рекомендуется вешать на стены в виду небольшой износостойчивости в виде коврового покрытия.

Конопля. В США, Голландии, Канаде на Кубе, Ямайке нити из конопли пользуются особой популярностью. Это сырье очень неприхотливо и эту культуру легко выращивать, для ее переработки не требуется больших финансовых затрат, следовательно, можно получить дешевое и доступное всем сырье. Циновки из этого материала также изготавливают в Индии (рис. 29).



Рисунок 29 – Циновка из конопли

Водоросли. Волокна этих растений высушивают, затем скручивают, сплетают из них коврики, которые получаются очень тоненькими и гибкими.

Циновки из таких растений имеют натуральный зеленый, природный, цвет, или оттенок бежевого или бурого. У этих водорослей запах морской соли, поэтому коврики, сделанные из водорослей, обладают морским запахом. Их вырабатывают на Бали, Ямайке, в Японии, Таиланде и Индонезии (рис. 30).



Рисунок 30 – Циновка из водорослей

Распространенным способом плетения циновки является – плетение руками, но это очень дорого и трудоемко (рис. 31). Гораздо дешевле циновки производятся с помощью машин, и, следовательно, их стоимость становится гораздо ниже. Существует несколько способов плетения циновок: в шахматном порядке, в виде косичек, комбинирование нескольких видов волокон. Циновки предлагаются или окрашенными, или натурального цвета. Например, койр имеет диапазон оттенков от светло- до темно-коричневого; сизаль – светло-коричневый или темно-бежевый; джут – серо-коричневый или бурый; рис – от нежно-бежевого до молочного; конопля преимущественно серо-бежевая; тростник – от бледно-зеленого до пыльно-зеленого, а сделанная из хлопка – от цвета белой глины до грязно-песочного.



Рисунок 31 – Плетение циновки вручную

Машинный способ окраски волокон позволяет использовать от 18 до 22 цветов, в основном локальных (например, красный, синий, черный, белый,

зеленый и т. д.). Палитра ручной окраски огромна – мастера в силах использовать и полутона, и мягкие переходы от одного оттенка к другому.

## 1.7 Отделка машинных ковров

Особенностью отделки некоторых видов ковров является получение на ворсовой поверхности интересного внешнего эффекта – объемных форм орнаментального рисунка, который достигается контурной косой стрижкой с помощью стригальных машин. Отделка ковров заключается в устранении различных производственных дефектов.

Отделка тканых двухполотных ковров машинного способа производства состоит из комплекса технологических операций.

Снятые со станка ковры могут иметь различные дефекты в верхнем и нижнем полотнах: близны, подплетины, затяжки, недостающие нити основ, разную высоту ворса, отсутствие ворсовых пучков, искажение деталей рисунка, нарушающих цельность общей композиции, неравномерную долевую и поперечную кромку и др. Эти дефекты исправляют в процессе отделки.

Ковры подаются на механизированный стол, где проводится приемка суровья, очистка изнаночной стороны со срезкой лишних нитей, контроль качества, определение сорта, присвоение ковра порядкового номера и маркировка артикула.

Очищенное суровье поступает с помощью специального механизма на двухцилиндровые стригальные машины, где полотна ковров подвергаются стрижке для выравнивания ворсовой поверхности ковра. Из компенсатора стригальной машины ковер поступает на механизированные штопальные пяльцы.

На пяльцах ручной штопальной иглой исправляются дефекты, возникшие в процессе прядения и ткачества. После штопки ковер поступает на аппретно-сушильную машину, где подвергается тепловой обработке острым паром – пропариванию, просушиванию и глаженью на сушильных барабанах диаметром 2 м (скорость прохождения ковра 1–2 м/мин при температуре поверхности барабанов 90–95 °С).

Просушенный ковер поступает на двухцилиндровую стригальную машину, где осуществляется окончательная стрижка. Затем обрезаются долевые кромки, непрерывное полотно ковровой ткани разрезается в долевом и поперечном направлении на отдельные изделия, которые свертываются в рулон на механизированном закатном устройстве.

Ковры механическим подъемником загружаются на цепной конвейер и направляются к накопителям каждого оверлочного стола. Сброс ковра на накопитель производится автоматически. Затем ковер обшивают долевыми и поперечными кромками на швейной машине «Оверлок» (число оборотов в минуту – 1400, ширина стежка – 10–12 мм, количество стежков на 10 см –

28–25 при скорости движения ковра 2,74 м/мин). Для обшивки ковра используют ворсовую и хлопчатобумажную пряжу, окрашенную в цвета, соответствующие общему колориту ковра. К коврику иногда пришивают специальную бахрому (полушерстяную пряжу цвета слоновой кости) на швейной бахромной машине (число оборотов в минуту – 100, ширина стежка – 11–12 мм, количество стежков на 10 см – 18–20).

В конце поточной линии установлены механизированные разбраковочные столы, ленточный конвейер, стол для маркировки, механизированные упаковочно-закатные машины и механизмы для взвешивания кип.

Созданы поточные линии отделки прутковой ковровой дорожки. В комплект поточной линии входят: раскатное устройство, стыковышивальная машина, компенсатор (большого размера), механический стол для разбраковки лицевой поверхности дорожки с установленным на нем счетчиком для измерения метража, второй компенсатор, механический стол для чистки, разбраковки и маркировки изнаночной стороны дорожки, тянущее устройство, компенсатор, щеточно-бастовельная аппретирующая машина, компенсатор, стригальная одноцилиндровая и двухцилиндровая машины, вращающийся оверлочный двухметровый агрегат, тянущие приводы с игольчатыми вельянами, два разбраковочных стола для просмотра и измерения ковровой дорожки.

Отделка ворсопрошивных тафтинговых, трикотажных, иглопробивных, флокированных ковров и ковровых изделий заключается или в создании рисунка методом печати, или в крашении полотна, если ковры вырабатываются из неокрашенных нитей, и нанесении латексной и пеногубчатой подложки на изнаночную сторону.

Для нанесения рисунка методом печати или крашения в полотне предназначена поточная линия, на которой выполняются следующие технологические операции:

- крашение полотна в куске – однотонная печать;
- набивка рисунка в четыре – восемь цветов;
- запаривание в специальной камере – зрельнике;
- промывка на машинах с пневматическим отсасывающим устройством по всей ширине коврового покрытия;
- отбойка, вспушивание и выравнивание ворса после печати;
- просушивание на секционной сушильной машине;
- нанесение на изнаночную сторону латексной подложки;
- вулканизация в специальных сушильных камерах;
- стрижка на стригальной машине (ковров с разрезным ворсом);
- контрольный просмотр, закатка в рулоны, упаковка и этикетирование ковров.

В нетканых ковровых покрытиях пола необходимо надежно соединить ворсовый материал с грунтом, придать изделиям формоустойчивость с

одновременным снижением усадки и уменьшить скольжение их поверхности в условиях эксплуатации. Для этих целей применяют следующие основные аппретирующие материалы: поливинилацетатную эмульсию (ПВА), поливинилхлоридную пасту (ПВХ), натуральный латекс, синтетический латекс, полиакрилатную эмульсию, полиэтилен в виде порошка.

Масса аппрета, наносимого на изнаночную сторону нетканого коврового покрытия, составляет от 300 до 1000 г/м<sup>2</sup> в зависимости от способов изготовления и технологической характеристики изделий.

## 1.8 Обоснование сырьевого состава

Основа коврового покрытия состоит из двух слоев, склеенных латексом (их обычно называют первичной и вторичной основами). Первичную изготавливают из плотной синтетической ткани (капролактама), в которую вплетаются волокна ворса. Далее наносят липкий латекс, после чего прижимают вторичную основу, закрывающую места крепления ворса и образующую изнанку коврового покрытия. Могут провести обработку и крахмально-клеевым раствором, молеустойчивыми и противогнилостными препаратами. В качестве вторичной основы могут использоваться вспененный или прорезиненный латекс, войлок или какая-нибудь упругая синтетика, но чаще всего применяется джут, натуральный или искусственный. Искусственному джуту обычно отдают предпочтение из-за его водостойкости: он не набухает, не гниет, не деформируется и не дает усадки. Двуслойная основа покрытия, в отличие от однослойной ковровой, повышает такие важные характеристики ворса, как упругость, звуко- и теплоизоляция, износостойкость, сопротивление усадке и скольжению.

Материал ворса может быть натуральным, искусственным или синтетическим и использоваться в производстве покрытий как в виде отдельных волокон, так и в виде пряжи из них. При способе флокирования применяются 3-миллиметровые волокна.

Основными видами сырья для изготовления ковровой ворсовой пряжи ранее являлись грубая и полугрубая овечья шерсть, остевая козья и верблюжья шерсть, которые характеризуются хорошей окрашиваемостью, упругостью, способностью сопротивляться свойлачиванию и многократным изгибам.

В настоящее время широкое распространение в формировании ворса получили химические искусственные и синтетические волокна. Искусственные волокна в основном представлены ацетатными и медно-аммиачными, а синтетические капроном, лавсаном, нитроном, поливинилхлоридными гребенного или аппаратного способов прядения. Например, полиамид (нейлон, капрон) – наиболее высококачественный материал. Но покрытия из него раза в 3 дороже полипропиленовых и только в 2 раза дешевле шерстяных. Волокно гибкое, пористое и мало мнется. Пряжу можно окрасить в самые разнообразные

цвета и оттенки. При этом материал имеет свойство накапливать электростатический заряд, следовательно, его антистатические свойства приходится улучшать еще при изготовлении волокон. Полиамид менее устойчив к кислотам, чем полипропилен, и поглощает больше влаги.

Сегодня, благодаря своим качествам, среди которых приемлемая стоимость, долговечность и особые технические свойства, все большую часть рынка завоевывают синтетические материалы: полипропилен (PP); полиамид (PA) или нейлон; полиакрил (PAC); полиэфир или, как его часто называют, полиэстер (PES). В настоящее время наиболее широко используются для производства ковров полиамидное и полипропиленовое волокна, а также шерсть, нити, фибриллированные пленки.

Штапельные волокна для ворсовой пряжи имеют тонины 1,5–2 текс, длину 65–150 мм. Они могут быть матированными или блестящими, прямыми или взвитыми, суровыми или окрашенными в массе.

Волокна коврового производства должны обладать стойкостью к истиранию, хорошей сцепляемостью, высокой упругостью, устойчивостью к действию света, сухих и мокрых обработок. Ценными свойствами волокон являются малая пылеемкость и способность легко очищаться.

Для создания каркаса ковровой ткани используют крученую пряжу из хлопка, льна, джута, химических волокон и их смесей.

Пряжу окрашивают красителями, обеспечивающими получение окраски, стойкой к свету, трению и химическими реагентами с учетом изменения цвета после отделки и химической чистки. В ковровом производстве широко применяются кислотные, протравные, кубовые, активные, металлсодержащие и дисперсные красители.

На сегодняшний день предприятиями Республики Беларусь освоены следующие виды продукции: двухполотные ковры с шерстяным, полушерстяным, синтетическим и полипропиленовым ворсом различных качеств Heat-set, BCF, Frize (с различными плотностями), высоковорсные с рельефной выстрижкой, высоковорсные с крученой нитью «Шагги» и «Супершагги», а также двухполотные изделия с использованием натуральных волокон в ворсовой основе – джутовые ковры и плоскотканые ковровые изделия «циновки», ковры с использованием в отдельных элементах рисунка высокоусадочной акриловой пряжи, прошивные покрытия с печатным рисунком, дублированные вторичным материалом, с петлевым, разрезным и комбинированным ворсом.

Изделия из полипропиленовой нити отличаются устойчивостью к выцветанию и гниению, не боятся воздействия моющих средств, не меняют свойства при намокании. Нити из полипропилена не повреждает плесень, деятельность разных насекомых, а также некоторые виды соляных и кислотных растворов. Полипропилен не вызывает аллергии и эффективно сохраняет тепло. Ковры отличаются особой мягкостью – это является плюсом при выборе ковра с практической точки зрения.

Ковровые изделия с использованием полипропиленовой пряжи характеризуются современным дизайном, разнообразием рисунков, размеров, колористических гамм; надежностью и долговечностью в эксплуатации.

Высокое качество выпускаемой продукции позволяет занять достойное место на потребительском рынке. Волокна полиэфира имеют высокую термостойкость, превосходя по этому показателю все природные и большинство химических волокон. Они способны выдерживать длительную эксплуатацию при повышенных температурах. Устойчивость к истиранию и сопротивление многократным изгибам полиэфирных волокон ниже, чем у полиамидных волокон, а ударная прочность выше. Обладают большой упругостью и низкой гигроскопичностью. Во влажном состоянии их механические свойства (прочность, растяжимость, сминаемость) практически не меняются. Это позволяет получать из полиэфирных волокон изделия, хорошо сохраняющие форму. Они почти не мнутся, хорошо держат приданную форму, имеют малую усадку, быстро сохнут. Устойчивы к действию непогоды, микроорганизмов, моли, коврового жука, плесени. К недостаткам волокна относят повышенную жесткость, склонность к пиллингу, повышенную электризуемость, низкую гигроскопичность и трудность крашения обычными методами.

В утке используется джут. Джут отличается особой прочностью волокон, поэтому материалы из него хорошо противостоят истиранию и их можно использовать не только в гостиных и спальнях, но и в помещениях с повышенными механическими нагрузками на напольное покрытие.

## 2 ЗАПРАВОЧНЫЙ РАСЧЕТ ДВУХ ВИДОВ КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

### 2.1 Заправочный расчет двухполотных ковровых изделий

Заправочный расчет на ковры двухполотные жаккардовые с рельефным ворсом из полипропиленовых нитей, артикул 13С15-ВИ из коллекции «Жемчужина», ГОСТ 284 15-89, сорт 1.

Изделие, выполненное в материале, представляет собой двухполотный восьмицветный жаккардовый ковёр.

Исходные данные для заправочного расчёта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для заправочного расчета двухполотного восьмицветного жаккардового ковра.

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Значение
1	2	3	4
1	Ширина	см	160
2	Длина	см	230
3	Высота ворса	мм	10,2
4	Устойчивость окраски		обыкновенная
5	Вид сырья, основа: – ворсовая; – коренная;  – настилочная.  Вид сырья, уток	%	100 ПП Heat-set 100 полиэфирная текстурированная 100 полиэфирная текстурированная 100 джут
6	Линейная плотность, основа: – ворсовая; – коренная; – настилочная. Линейная плотность, уток	текс	200x1 32x2 29x3 360x1
7	Число нитей в зуб берда: – ворсовой; – коренной; – настилочной	нит.	8 4 2
8	Уработка, основа: – ворсовая (нерабочий ворс); – коренная; – настилочная	%	3,0  26,0 1,2

## Окончание таблицы 1

1	2	3	4
9	Потеря ворса: – при стрижке; – при бастовке	г/м <sup>2</sup>	23,3 5,0;
10	Усадка	%	1
11	Плотность основы: – ворсовой; – коренной; – настилочной Плотность утка	нит./10 см	320 640 320 1380 (460x3)

## 2.1.1 Определение ширины и длины сурового ковра

$$Bc = Br \cdot 100 / (100 - Uo), \quad (1)$$

где  $Br$  – ширина готового ковра, см;  $Uo$  – уработка по основе, %;  $Bc$  – ширина сурового ковра, см.

$$Bc = 200 \cdot 100 / (100 - 1) = 202,02 \text{ см.}$$

$$Lc = Lr \cdot 100 / (100 - Uy), \quad (2)$$

где  $Lr$  – ширина готового ковра, см;  $Uy$  – уработка по основе, %;  $Lc$  – ширина сурового ковра, см.

$$Lr = 230 \cdot 100 / (100 - 1) = 232,32 \text{ см.}$$

## 2.1.2 Определение длины основы

$$Lo = Lc / (1 - 0,01 \cdot ao), \quad (3)$$

где  $ao = aov$  – уработка ворсовой основы, %;  $ao = aok$  – уработка коренной основы, %;  $ao = aon$  – уработка настилочной основы, %.

$$Lov = 232,32 / (1 - 0,01 \cdot 3,0) = 239,50, \text{ см;}$$

$$Lok = 232,32 / (1 - 0,01 \cdot 26) = 313,94, \text{ см;}$$

$$Lon = 232,32 / (1 - 0,01 \cdot 1,2) = 235,14, \text{ см.}$$

## 2.1.3 Ширина заправки по берду

$$Bz = Bc / (1 - 0,01 \cdot ay), \quad (4)$$

где  $ay$  – уработка утка, %.

$$Bз = 202,02 / (1 - 0,01 \cdot 1,4) = 204,88, \text{ см.}$$

#### 2.1.4 Определение числа нитей в заправке

Число основных нитей в ковре:

$$no = Po \cdot Bc. \quad (5)$$

а) число нитей ворсовой основы:

$$нов = (Pов \cdot Bc \cdot Kцов) \cdot k, \quad (6)$$

где  $k$  – число полотен, шт.;  $Kцов$  – количество цветов ворсовой основы, шт.;

$$нов = (3,2 \cdot 202,02 \cdot 8) \cdot 2 = 10343, \text{ нит.};$$

б) число нитей коренной основы:

$$нок = (Pок \cdot Bc \cdot 2) \cdot k, \quad (7)$$

где  $Pок$  – плотность коренной основы, нит./100 см;

$$нок = (6,4 \cdot 202,02 \cdot 2) \cdot 2 = 5171, \text{ нит.};$$

в) число нитей настилочной основы:

$$пон = (Pон \cdot Bc \cdot 2) \cdot k, \quad (8)$$

где  $Pон$  – плотность настилочной основы, нит./100 см.

$$пон = (3,2 \cdot 202,02 \cdot 2) \cdot 2 = 2585 \text{ нит.};$$

г) число кромочных нитей в заправке:

$$покр = 64 \text{ нит.};$$

д) общее число нитей основы:

$$no = нов + нок + пон + покр, \quad (9)$$

$$no = 10343 + 5171 + 2585 + 64 = 18163 \text{ нит.}$$

Число уточных нитей в ковре:

$$n_y = (P_{yc} \cdot L_c \cdot 2) \cdot k, \quad (10)$$

где  $P_{yc}$  – плотность утка, нит./100 см.

$$n_y = (13,8 \cdot 232,32 \cdot 2) \cdot 2 = 12824 \text{ нит.}$$

### 2.1.5 Патронирование рисунка

Ковёр, выполненный в материале, имеет 8 цветов ворсовой основы. В грунте – переплетение репс основной 2/2. Ковёр вырабатывается двухуточным закреплением ворсового пучка. В качестве утка используется джутовая пряжа 360 текс, плотность по утку – 1365 нит./100 см. Плотность ворсовых рядов по утку на 100 см – 920 рядов. Соотношение между основами 1:2. Соотношение между утками 1:1. Разрез 6-цветного ковра с двухуточным закреплением ворса представлен на рисунке 32.

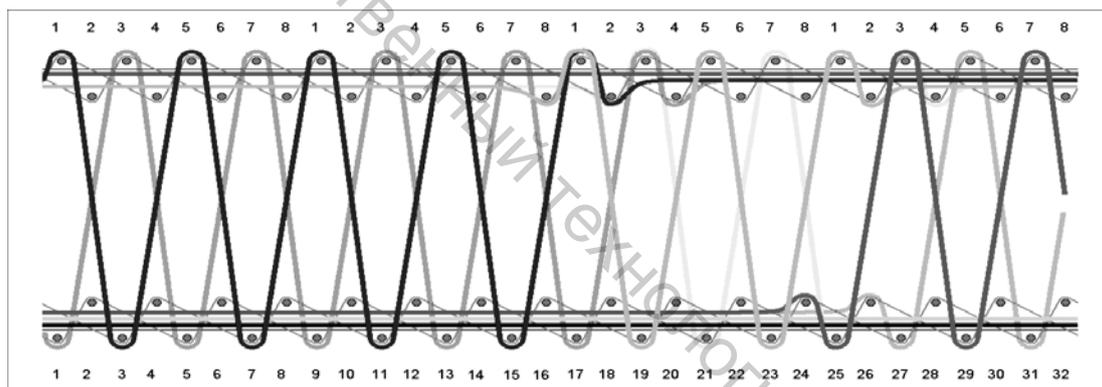


Рисунок 32 – Разрез 6-цветного ковра с двухуточным закреплением ворса

Патронирование коврового изделия осуществляется при помощи программы Vision Texcelle. Она представляет собой креативную дизайнерскую программу, предназначенную для использования в производстве жаккардовых тканей, которая помогает дизайнеру ковров в его повседневной работе. Используя данный продукт, можно получить доступ к источникам рисунков через сканирование, применение цифровых фотографий и существующих графических изображений, хранящихся в памяти жесткого диска.

В данной программе можно выбирать нужную краску из стандартных наборов, а можно создавать собственную краску путем смешивания.

В программе существует встроенная функция оформления презентации рисунка и его печати, а также встроенная функция Carpet Simulation (имитация ковра), которая позволяет легко и быстро просмотреть такую имитацию.

Программа предусматривает и функции специальных ковровых рисунков, как, например, со скосом под углом в 45 градусов, реплицирование, «шахматный фильтр», моделирование разных фабричных технологий.

Программные модули Vision Texcelle.

Программный модуль ICM Colour используется для адаптации конфигураций монитора и принтера к стандарту ICM (ICC). Это необходимо для точного отображения цветовых решений во всех приборах вашей системы.

В качестве примера можно привести Pile Yarn Master (Мастер-прядаильщик), позволяющий рассчитывать материал и его стоимость (для ковров «Акминстер» и «Вильтон»). Функция Crossplant (поперечная установка) упрощает создание поперечной проекции рисунка. Разработанные специально для ткацких изделия «Вильтон», ковровые модули Texcelle дают возможность рисования в сочетании с Double Workersand Effect Bindings.

Программный модуль Element Make-up (составные элементы) позволяет разрабатывать крупные эскизы из мелких элементов, применяемых в маркетинге отелей, офисов и др.

Краткий перечень функций программы Vision Texcelle:

- свыше 170 способов создания рисунка;
- одновременное создание и редактирование разных рисунков;
- функции мультидинамического копирования и рисования;
- многофункциональные опции, в том числе и выбора объектов;
- редакция цвета, определение цвета и функциональность цветовой статистики;
- простота создания, модификации, добавления, реконструкции и сохранения палитр в соответствии с предпочтениями дизайнера;
- креативный инструментарий для вставки образцов, определения структур волокон и точек соединения.
- многочисленные функции Undo и Redo;
- вывод на экран красок для постоянного обзора;
- оцифровка карты для ввода рисунка методом калькирования;
- полка хранения красок для последующего применения;
- простой и эффективный инструментарий для изменения цвета;
- многоуровневый механизм стирания изображения (с опцией стирания одного цвета или нескольких);
- функция вставки текста в изображения с помощью шрифтов Windows;
- функция печати, позволяющая пользователю создавать проект с несколькими рисунками, цветовыми палитрами, текстами и логотипами;
- чтение и письмо в режиме разных форматов файла (включая tif, tga, bmp, psx, jpg, eps, gif, pcd, pct, png, psd, ras);
- специальные функции для ковровых и трикотажных материалов, предназначенные для профессиональных дизайнеров текстильной отрасли.

Для патронирования художником разрабатывается рисунок коврового изделия в масштабе 1:4 или в натуральную величину. Этот рисунок называется кроком. Эскиз ковра в масштабе приведен на рисунке, фрагмент сокращенного

патрона – на рисунке 33. Выполняют построение сокращенного патрона или его фрагмента.

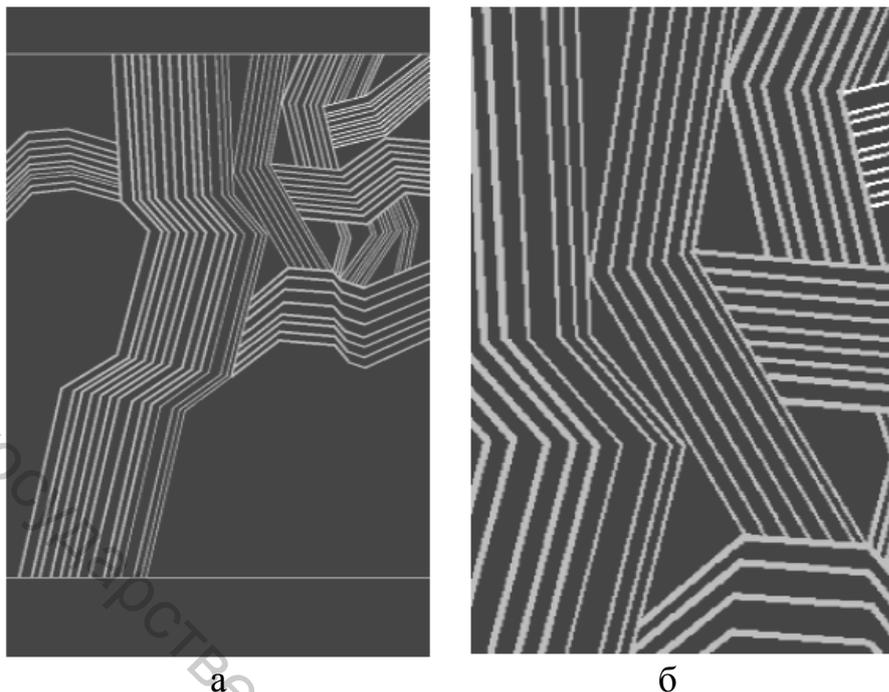


Рисунок 33 – Эскиз ковра в масштабе (а) и фрагмент сокращенного патрона (б)

Патрон.

Рисунок (патрон) для ковра разрабатывается на компьютере в программе Photoshop и выполняется по сетке из пикселей, в которой количество пикселей по длине и ширине равно количеству пучков по основе и по утку. Один пиксель – один пучок в ковре. Количество пикселей считается умножением размеров ковра по основе и по утку на соответствующую плотность.

Плотность пикселей по основе на метр:  $319 \times 455$ .

Плотность пикселей в готовом рисунке: по основе:  $319 \times 1,6 = 510$ ; по утку:  $455 \times 2,3 = 1046$ .

Попиксельная пропорция (плотность по утку/плотность по основе):  $455/319 = 1,42$ .

Число аркатных шнуров в заправке:

$$A_{ш} = n_{ов}. \quad (11)$$

$$A_{ш} = 10343, \text{ шт.}$$

### 2.1.6 Расчёт кассейной доски

Число рабочих отверстий в кассейной доске:

$$O = A_{ш}. \quad (12)$$

$$O = 10343, \text{ шт.}$$

Число поперечных рядов отверстий:

$$O_p = O / O_n. \quad (13)$$

где  $O_n$  – число отверстий в поперечном ряду, зависит от вида шнуровки жаккардовой машины и числа цветов ворсовой основы КЦВ.

$$O_p = 10343 / 8 = 1292, \text{ шт.}$$

Ширина кассейной доски по рабочим отверстиям:

$$V_{\text{кас}} = V_z + (1 \div 2). \quad (14)$$

$$V_{\text{кас}} = 204,88 + 1 = 205,88, \text{ см.}$$

Плотность отверстий кассейной доски:

$$P_k = O_p / V_{\text{кас}}, \quad (15)$$

$$P_k = 1292 / 205,88 = 6,2, \text{ отв./см.}$$

Плотность ворсовой основы по кассейной доске:

$$P_{o.v.k.} = P_k \cdot O_n, \quad (16)$$

$$P_{o.v.k.} = 6,2 \cdot 8 = 49,6, \text{ нит./см.}$$

### 2.1.7 Определение раппорта узора

Раппорт узора в ковре по основе:

$$R_{ouз} = (P_{ov} \cdot V_{ууз} \cdot 8) \cdot k, \quad (17)$$

$$R_{ouз} = (3,2 \cdot 202,02 \cdot 8) \cdot 2 = 10343 \text{ нит.}$$

Раппорт узора в ковре по утку:

$$R_{ууз} = (P_y \cdot v_{оууз} \cdot 2) \cdot k, \quad (18)$$

$$R_{ууз} = (13,8 \times 232,32 \times 2) \times 2 = 12824, \text{ нит.}$$

### 2.1.8 Расчёт берда

Число зубьев берда, требуемое для проборки нитей фона ковра:

$$X_{\phi} = n_{\phi} / Z_{\phi}, \quad (19)$$

где  $Z_{\phi}$  – число нитей пробираемых в зуб берда, определяется как сумма ворсовых, коренных, настилочных нитей в соответствии с размером ковра, (8 ворсовых, 4 коренных и 2 настилочных).

$$X_{\phi} = 18099/14 = 1292,7, \text{ зуб.}$$

Число зубьев берда, требуемое для проборки нитей в кромки:

$$X_{кр} = n_{кр} / Z_{кр}, \quad (20)$$

где  $Z_{кр}$  – число нитей пробираемых в зуб берда в кромке, в нашем случае  $Z_{кр} = 8$ .

$$X_{кр} = 64/8 = 8, \text{ зуб.}$$

Номер берда:

$$N_{б} = ((X_{\phi} + X_{кр}) \cdot 10) / B_{з}. \quad (21)$$

$$N_{б} = ((1292 + 8) \cdot 10) / 204,88 = 63,4/2 = 31,7 \text{ (принимаем 32).}$$

### 2.1.9 Определение массы коврового полотна в суровом и готовом виде

Масса ворсовой основы в 1 погонном метре сурового полотна в 4 полотнах:

$$M_{ов} = n_{ов} \cdot T_{ов} / 10^6 (1 - 0,01 \cdot a_{ов}), \quad (22)$$

где  $T_{ов}$  – линейная плотность ворсовой основы, текс.

$$M_{ов} = 10343 \cdot 200 / 10^6 (1 - 0,01 \cdot 84,5) = 2,068/0,23 = 13,341, \text{ кг.}$$

Масса коренной основы в 1 погонном метре сурового полотна в 4 полотнах:

$$M_{ок} = n_{ок} \cdot T_{ок} / 10^6 (1 - 0,01 \cdot a_{ок}), \quad (23)$$

где  $T_{ок}$  – линейная плотность коренной основы, текс.

$$M_{ок} = 5171 \cdot 32 \cdot 2 / 10^6 (1 - 0,01 \cdot 26) = 330944/740000 = 0,447, \text{ кг.}$$

Масса настилочной основы в 1 погонном метре сурового полотна в 4 полотнах:

$$M_{он} = \rho_{он} \cdot T_{он} / 10^6 (1 - 0,01 \cdot a_{он}), \quad (24)$$

где  $T_{он}$  – линейная плотность настилочной основы, текс.

$$M_{он} = 2585 \cdot 29 \cdot 3 / 10^6 (1 - 0,01 \cdot 1,2) = 224895/988000 = 0,227, \text{ кг.}$$

Суммарная масса основы в 1 погонном метре сурового полотна в 4 полотнах:

$$M_o = M_{ов} + M_{ок} + M_{он}. \quad (25)$$

$$M_o = 13,341 + 0,447 + 0,227 = 14,015, \text{ кг.}$$

Масса утка в 1 погонном метре сурового полотна в 4 полотнах:

$$M_y = \rho_y \cdot B_z \cdot T_y / 10^6, \quad (26)$$

где  $T_y$  – линейная плотность утка, текс.

$$M_y = (13,65 \cdot 204,88 \cdot 360 / 10^6) \cdot 4 = 4,024, \text{ кг.}$$

Масса 1 погонного метра сурового полотна в 4 полотнах:

$$M_c = M_o + M_y, \quad (27)$$

$$M_c = 14,015 + 4,024 = 18,039, \text{ кг.}$$

Поверхностная плотность 1 погонного метра сурового ковра:

$$M_{м^2с} = M_c / 8. \quad (28)$$

$$M_{м^2с} = 18,039 / 8 = 2,25, \text{ кг/м}^2.$$

Поверхностная плотность 1 погонного метра готового ковра:

$$M_{м^2г} = M_{ов} / 8, \quad (29)$$

$$M_{m^2\Gamma} = 13,341/8 = 1,667 \text{ кг/м}^2.$$

Масса ворсовой основы в 1 м<sup>2</sup> с учетом выстрижки:

$$M_{m^2v} = M_c \cdot (1 - 0,01 \cdot B_m), \quad (30)$$

где  $B_m$  – потеря массы при выстрижке,  $B_m = 23,3 \%$ .

$$M_{m^2v} = 1,667 \cdot (1 - 100 \cdot 23,3) = 1,667 \cdot 0,764 = 1,276, \text{ кг.}$$

Масса одного готового полотна:

$$M_z = M_{v'} + M_{n'} + M_{k'} + M_{y'} + M_{np}, \quad (31)$$

где  $M_{v'}$  – поверхностная плотность ворсовой основы в 1 м<sup>2</sup> готового ковра с учетом выстрижки, г;  $M_{np}$  – поверхностная плотность приклея на 1 м<sup>2</sup>, г,  $M_{np} = 80$  г;  $M_{n'}$  – поверхностная плотность настилочной основы в 1 м<sup>2</sup> готового ковра, г;  $M_{k'}$  – поверхностная плотность коренной основы в 1 м<sup>2</sup> готового ковра, г;  $M_{y'}$  – поверхностная плотность уточной основы в 1 м<sup>2</sup> готового ковра, г.

$$M_{v'} = M_{ov}/8 = 1667, \text{ г.}$$

$$M_{n'} = M_{on}/8 = 28,3, \text{ г.}$$

$$M_{k'} = M_{ok}/8 = 55,8, \text{ г.}$$

$$M_{y'} = M_{oy}/8 = 503, \text{ г.}$$

$$M_z = 1667 + 28,3 + 55,8 + 503 + 80 = 2334,1 \text{ г.}$$

Выходные данные заправочного расчета двухполотного ковра сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Выходные данные заправочного расчета двухполотного ковра

Наименование показателей	Расчетные данные
1	2
По основе	
Номер берда	32
Число нитей в зуб берда:	
– ворсовой	8
– коренной	4
– настилочной	2

Продолжение таблицы 2

Ширина по берду без кромок, см	417
Ширина по берду с кромками, см	410
Количество нитей основы с кромкой:	
– ворсовой	10368
– коренной	5184
– настилочной	2628
Вид и линейная плотность основы, текс	
– ворсовой: полипропиленовая Heat-set	200x1
– коренной: полиэфирная текстурированная	32x2
– настилочной: полиэфирная текстурированная	29x3
Уработка, %	
– ворсовой (нерабочего ворса)	3,0
– коренной	26,0
– настилочной	1,2
Поверхностная плотность основы в 1 м <sup>2</sup> сурового изделия, г	
– ворсовой	1691,0
– коренной	54,5
– настилочной	28,2
По утку	
Линейная плотность утка джутового, текс	180x2 или 360x1
Уработка утка, %	2,3
Поверхностная плотность утка в 1 м <sup>2</sup> сурового изделия, г	503,0
Плотность по утку на 100 см	1365 (455x3)
Суровый товар	
Поверхностная плотность 1 м <sup>2</sup> сурового изделия, г	2276,7
Высота ворса, мм	10,2
Отделка	
Потери веса ворса при стрижке на 1 м <sup>2</sup> , г	23,3
Потери веса ворса при бастовке на 1 м <sup>2</sup> , г	5,0
Поверхностная плотность приклея на 1 м <sup>2</sup> , г	80
Усадка товара, %	1,0
Готовый товар	
Поверхностная плотность 1 м <sup>2</sup> готовых изделий, г	2351,4
Поверхностная плотность основ в 1 м <sup>2</sup> готовых изделий, г	
– ворсовой	1679,7
– коренной	55,1
– настилочной	28,5
Поверхностная плотность утка в 1 м <sup>2</sup> готовых изделий, г	508,1
Высота ворса, мм	10,0
Высота ворса в местах выстрижки, мм	1,0–10,0
Плотность по основе на 100 см	
– ворсовой	320

## Окончание таблицы 2

1	2
– коренной	640
– настилочной	320
Плотность по утку на 100 см	1380 (460x3)
Плотность ворсовых рядов по утку на 100 см	920

## 2.2 Заправочный расчет циновки

Двухполотные ковровые изделия и покрытия выпускаются на высокопроизводительных двухполотных ткацких станках фирмы «Шенхер» с 1998 года и на новых станках CRP-92-400 фирмы VAN DE WIELE.

Изделие, выполненное в материале, представляет собой двухполотную двухцветную жаккардовую циновку с полипропиленовым плоским ворсом ВСФ.

Технические характеристики: артикул – 16С16 – ВИ; состав ворса – 100 % ПП ВСФ; уток – 100 % джут; количество цветов – 2; вес 1 м<sup>2</sup> готового изделия – 1210,87 г/м<sup>2</sup>; ГОСТ 28415-89; устойчивость окраски – обыкновенная.

Исходные данные для заправочного расчета двухполотной жаккардовой циновки представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Исходные данные для заправочного расчета двухполотной жаккардовой циновки

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Значение показателей
1	2	3	4
1	Ширина ковра (Вк)	см	200
2	Длина ковра (Lk)	м	3
3	Плотность нитей ворсовой основы (Ров)	нит./10 см	32
4	Плотность нитей коренной основы (Рок)	нит./10 см	64
5	Плотность нитей настилочной основы (Рон)	нит./10 см	32
6	Плотность нитей утка (Ру)	нит./10 см	70
7	Уработка ворсовой основы (аво)	%	30,2
8	Уработка коренной основы (ако)	%	23,4
9	Уработка настилочной основы (ано)	%	1,5
10	Уработка утка (ау)	%	1,2
11	Усадка по длине (Uo)	%	1,0
12	Усадка по длине (Uy)	%	1,0

### 2.2.1 Определение размера циновки в суровом виде

Ширина циновки в суровом виде.

Ширина готовой циновки устанавливается по ГОСТу в зависимости от его назначения.

$$B_c = B_k \cdot 100 / (100 \pm U_y), \quad (32)$$

$$B_c = 200 \cdot 100 / (100 - 1,0) = 202, \text{ см.}$$

Длина сурового изделия:

$$L_o = L_k \cdot 100 / (100 \pm U_o), \quad (33)$$

$$L_o = 3 \cdot 100 / (100 - 1,0) = 3,03, \text{ м.}$$

### 2.2.2 Длина основы в циновке

Длина основы (без отходов), необходимая для выработки одного коврового изделия, определяется для всех систем нитей основы. При выработке ковра используют три системы основы, имеющих разную уработку. Нити коренной и настилочной основ навиты на разные навои, нити ворсовой основы размещаются на шпулярнике позади станка. При определении длины ворсовой основы принимают среднюю уработку ворсовой основы с учетом нерабочего ворса.

$$L_o = L_c \cdot 100 / (100 - a_o), \quad (34)$$

где  $a_o = a_{ов}$  – уработка ворсовой основы, %;  $a_o = a_{ок}$  – уработка коренной основы, %;  $a_o = a_{он}$  – уработка настилочной основы, %.

$$L_{ов} = 3,03 \cdot 100 / (100 - 30,2) = 4,34, \text{ м.}$$

$$L_{ок} = 3,03 \cdot 100 / (100 - 23,4) = 3,95, \text{ м.}$$

$$L_{он} = 3,03 \cdot 100 / (100 - 1,5) = 3,07, \text{ м.}$$

Определение ширины заправки по берду.

Ширина заправки по берду определяется:

$$B_3 = B_k \cdot 100 / (100 - a_y), \text{ см.} \quad (35)$$

$$B_3 = 200 \cdot 100 / (100 - 1,2) = 202,4, \text{ см.}$$

### 2.2.3 Определение числа нитей в заправке

Число нитей в основе определяется по общей формуле для всех систем нитей основы, участвующих в формировании ковра.

$$n_o = 0,1 P_o \cdot B_c, \quad (36)$$

а) число нитей коренной основы:

$$n_{ок} = 0,1 \cdot P_{ок} \cdot B_c, \quad (37)$$

где  $P_{ок}$  – плотность коренной основы, нит./100 см;

$$n_{ок} = 0,1 \cdot 64 \cdot 200 \cdot 4 = 5120, \text{ нит.};$$

б) число нитей настилочной основы:

$$n_{он} = 0,1 \cdot P_{он} \cdot B_c, \quad (38)$$

где  $P_{он}$  – плотность настилочной основы, нит./100 см;

$$n_{он} = 0,1 \cdot 32 \cdot 200 \cdot 4 = 2560, \text{ нит.};$$

в) число нитей ворсовой основы:

$$n_{ов} = 0,1 P_{ов} \cdot B_c, \quad (39)$$

где  $P_{ов}$  – плотность ворсовой основы, нит./100 см;

$$n_{ов} = 0,1 \cdot 32 \cdot 200 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 4 = 10240, \text{ нит.};$$

г) число кромочных нитей в заправке:

$$n_{окр} = 80.$$

Для формирования кромок используется 80 нитей основы;

д) общее число нитей основы:

$$n_o = n_{ов} + n_{ок} + n_{он} + n_{окр}, \quad (40)$$

$$n_o = 10240 + 5120 + 2560 + 80 = 18000, \text{ нит.}$$

Число уточных нитей в циновке:



Плотность пикселей по основе на метр: 300 (основа) x 315 (уток).  
Плотность пикселей в готовом рисунке: 630x900.  
Попиксельная пропорция: плотность по утку/плотность по основе  
 $315/300 = 1,05$ .

Число аркатных шнуров в заправке:

$$A_{ш} = n_{ов}. \quad (42)$$

$$A_{ш} = 10240, \text{ шт.}$$

### 2.2.5 Расчет кассейной доски

Число рабочих отверстий в кассейной доске:

$$\begin{aligned} O &= A_{ш}. \\ O &= 10240, \text{ шт.} \end{aligned} \quad (43)$$

Число поперечных рядов отверстий:

$$O_p = O / O_n, \quad (44)$$

где  $O_n$  – число отверстий в поперечном ряду

$$O_p = 10240 / 8 = 1280, \text{ шт.}$$

Ширина кассейной доски по рабочим отверстиям:

$$B_{кас} = B_z + (1 \div 2), \quad (45)$$

$$B_{кас} = 408,8 + 0,6 = 409,4, \text{ см.}$$

Плотность отверстий кассейной доски:

$$P_k = O_p / B_{кас}, \quad (46)$$

$$P_k = 1280 / 409,4 = 3,12, \text{ отв./см.}$$

Плотность ворсовой основы по кассейной доске:

$$P_{о.в.к.} = P_k \cdot O_n, \quad (47)$$

$$P_{о.в.к.} = 3,12 \cdot 2 = 6,24, \text{ нит./см.}$$

Раппорт узора в циновке по основе:

$$R_{\text{ууз}} = 0,1 \cdot P_{\text{ов}} \cdot B_{\text{ууз}}, \quad (48)$$

где  $B_{\text{ууз}}$  – ширина узора в циновке, см.

$$R_{\text{ууз}} = 0,1 \cdot 32 \cdot 202 \cdot 2 = 1280, \text{ нит.}$$

Раппорт узора в циновке по утку:

$$R_{\text{ууз}} = 0,1 \cdot P_{\text{у}} \cdot b_{\text{ууз}}, \quad (49)$$

где  $b_{\text{ууз}}$  – длина узора в циновке, см.

$$R_{\text{ууз}} = 0,1 \cdot 70 \cdot 300 = 2100, \text{ нит.}$$

### 2.2.6 Расчет берда

Число зубьев берда, требуемое для проборки нитей фона ковра:

$$X_{\text{ф}} = n_{\text{оф}} / Z_{\text{ф}}, \quad (50)$$

где  $Z_{\text{ф}}$  – число нитей пробираемых в зуб берда, определяется как сумма ворсовых, коренных, настилочных нитей в соответствии с разрезом циновки, (4 коренной, 2 настилочной, 4 ворсовой).

$$X_{\text{ф}} = 18000 / 10 = 1800, \text{ зуб.}$$

Число зубьев берда, требуемое для проборки нитей кромки:

$$X_{\text{кр}} = n_{\text{окр}} / Z_{\text{кр}}, \quad (51)$$

где  $Z_{\text{кр}}$  – число нитей пробираемых в зуб берда в кромке,  $Z_{\text{кр}} = 4$ .

$$X_{\text{кр}} = 80 / 4 = 20.$$

Номер берда:

$$N_{\text{б}} = ((X_{\text{ф}} + X_{\text{кр}}) \cdot 10) / B_{\text{з}}; \quad (52)$$

$$N_{\text{б}} = ((1800 + 20) \cdot 10) / 202,4 / 2 = 32,1 \text{ (принимаем номер берда 32).}$$

### 2.2.7 Определение массы циновки в суровом и готовом виде

Масса ворсовой основы в 1 погонном метре сурового полотна в 4 полотнах:

$$M_{ов} = (n_{ов} \cdot T_{ов}) / 10^6 (1 - 0,01 \cdot a_{ов}), \quad (53)$$

где  $T_{ов}$  – линейная плотность ворсовой основы, текс.

$$M_{ов} = (10240 \cdot 500) / 10^6 (1 - 0,01 \cdot 12) = 5,82, \text{ кг.}$$

Масса коренной основы в 1 погонном метре сурового полотна в 4 полотнах:

$$M_{ок} = n_{ок} \cdot T_{ок} / 10^6 (1 - 0,01 \cdot a_{ок}), \quad (54)$$

где  $T_{ок}$  – линейная плотность коренной основы, текс.

$$M_{ок} = 5120 \cdot 64 / 10^6 (1 - 0,01 \cdot 23,4) = 0,427, \text{ кг.}$$

Масса настилочной основы в 1 погонном метре сурового полотна в 4 полотнах:

$$M_{он} = n_{он} \cdot T_{он} / 10^6 (1 - 0,01 \cdot a_{он}), \quad (55)$$

$$M_{он} = 2560 \cdot 86 / 10^6 (1 - 0,01 \cdot 1,5) = 0,223, \text{ кг.}$$

Суммарная масса основы в 1 погонном метре сурового полотна в 4 полотнах:

$$M_o = M_{ов} + M_{ок} + M_{он}, \quad (56)$$

$$M_o = 5,82 + 0,427 + 0,223 = 6,47 \text{ кг.}$$

Масса утка в 1 погонном метре сурового полотна в 4 полотнах:

$$M_y = P_y \cdot B_z \cdot T_y / 10^6, \quad (57)$$

где  $T_y$  – линейная плотность утка, текс.

$$M_y = 7 \cdot 404,8 \cdot 830 / 10^6 = 4,7, \text{ кг.}$$

Масса 1 погонного метра сурового полотна в 4 полотнах:

$$M_c = M_o + M_y, \quad (58)$$

$$M_c = 6,47 + 4,7 = 11,17, \text{ кг.}$$

Поверхностная плотность сурового ковра:

$$M_M^2 = M_c / B_c, \quad (59)$$

$$M_M^2 = 11,17 / 2,02/4 = 1,38 \text{ кг/м}^2.$$

Масса 1 погонного метра готового ковра в 4 полотнах:

$$M_z = M_c \cdot (1 - 0,01 \cdot B_m), \quad (60)$$

где  $B_m$  – потеря массы в отделке, %,  $B_m = 1,2$  %.

$$M_r = 11,17 \cdot (1 - 0,01 \cdot 1,2) = 11,03, \text{ кг.}$$

Поверхностная плотность готового ковра:

$$M_{M^2} = M_z / B_z, \quad (61)$$

$$M_{M^2} = 11,03 / 2 / 4 = 1,37 \text{ кг/м}^2;$$

$$1,37 + 0,10 = 1,47 \text{ кг.}$$

Результаты расчета приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Сравнительная таблица исходных данных предприятия для заправочного расчета двухполотной циновки с расчетными

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Расчетные данные
1	Число нитей ворсовой основы	нит.	10240
2	Число нитей коренной основы	нит.	5120
3	Число нитей настилочной основы	нит.	2560
4	Число уточных нитей в ковре	нит.	8400
5	Номер берда		32
6	Поверхностная плотность суровой циновки	кг	1,38
7	Поверхностная плотность готовой циновки	кг	1,47

### 3 ПРИМЕРЫ ЭСКИЗОВ И ПРОДОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ КОВРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Примеры эскизов ковровых изделий и продольных разрезов представлены на рисунках 36–39.

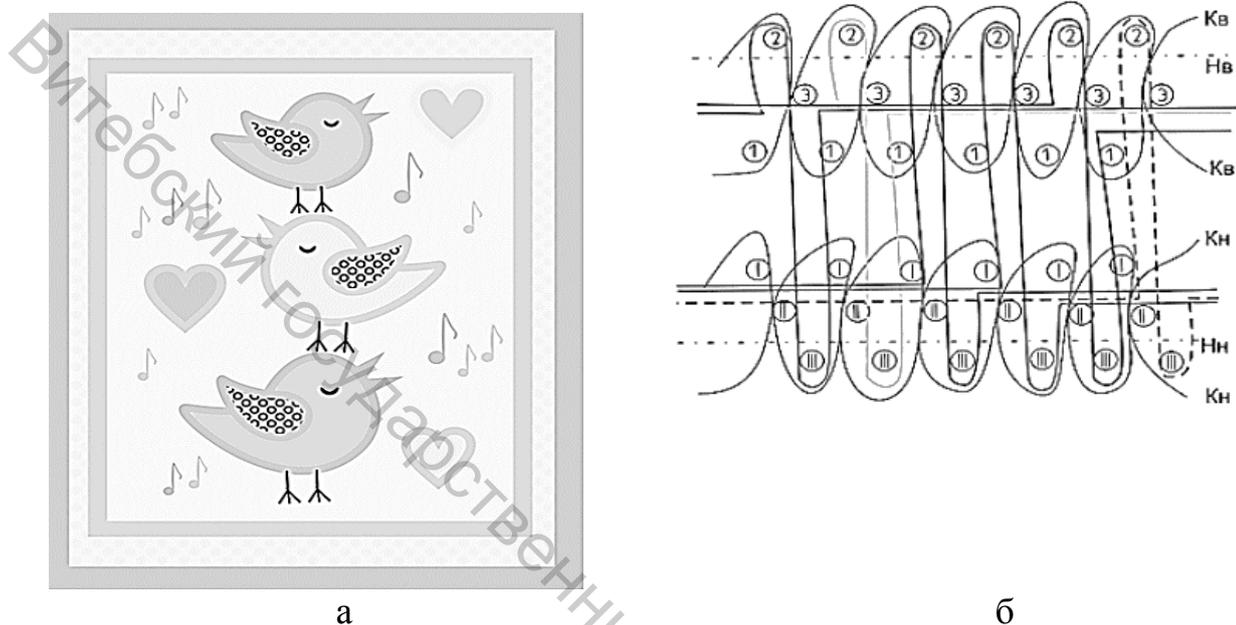


Рисунок 36 – Эскиз 6-цветного двухполотного ковра (а) и его продольный разрез (б)

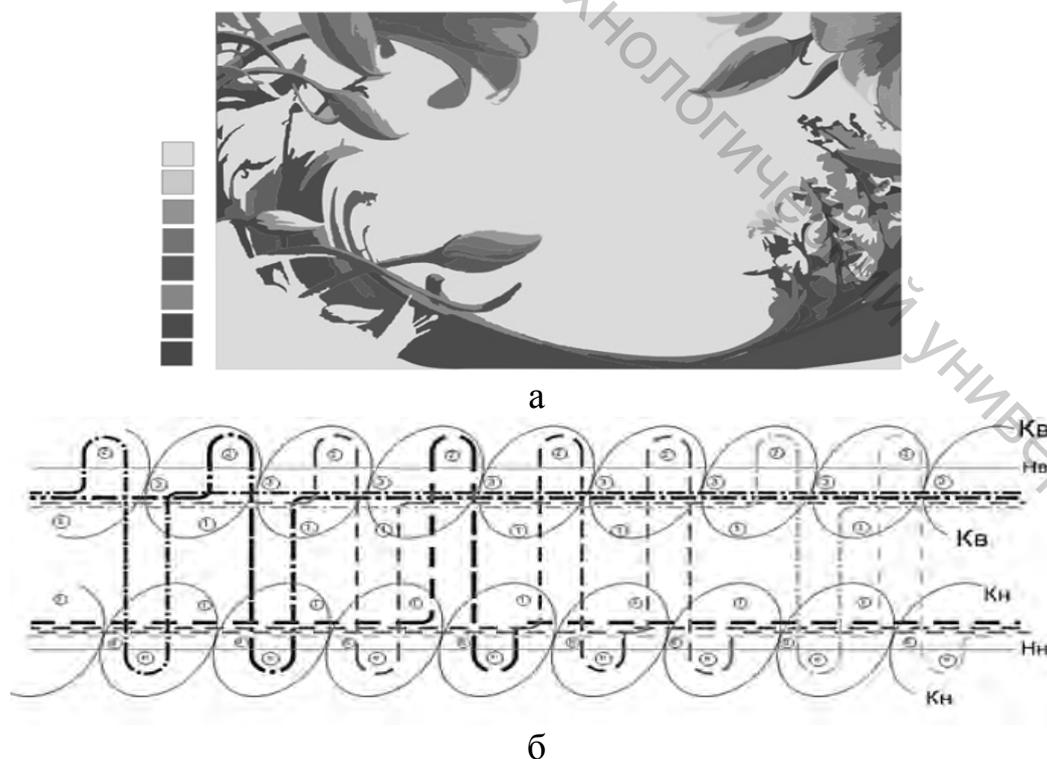
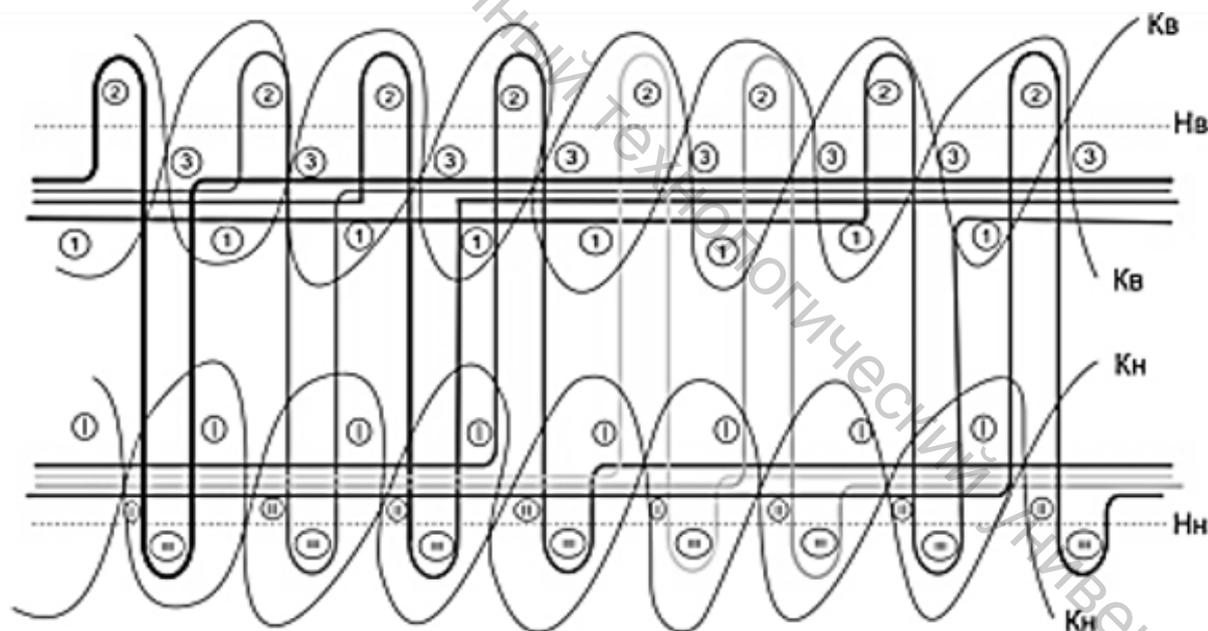


Рисунок 37 – Эскиз 8-цветного двухполотного ковра (а) и его продольный разрез (б)

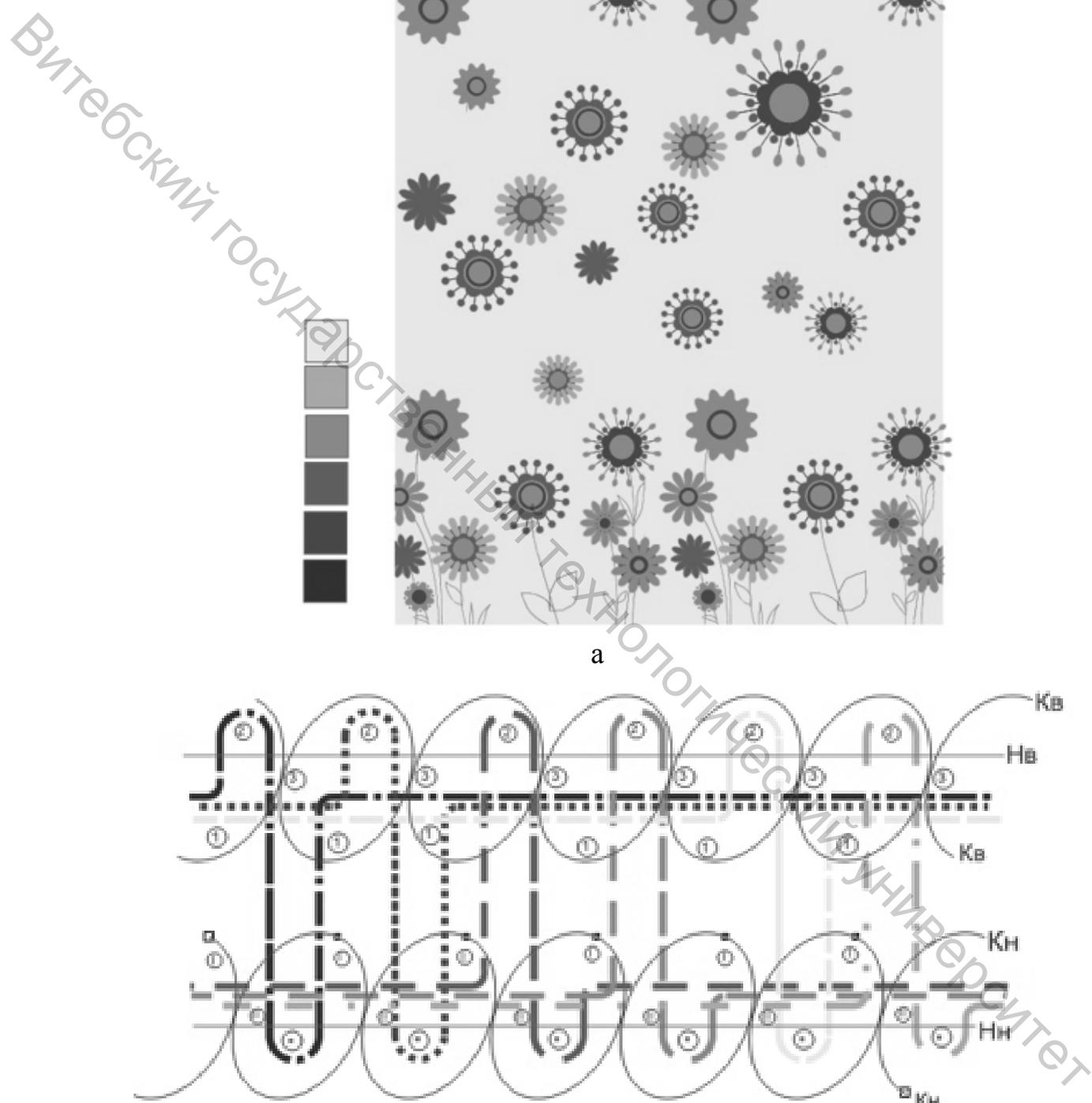


а



б

Рисунок 38 – Эскиз 8-цветного двухполотного ковра (а) и его продольный разрез (б)



а

б

Рисунок 39 – Эскиз 6-цветного двухполотного ковра (а) и его продольный разрез (б)

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бирюкова, Н. Ю., Левин, Л. М. Ковер [Электронный ресурс] // Рубрикон. – Режим доступа: <http://www.rubricon.com/qc.asp?qttype=6&cid=%7B100D1477-258C-4B68-8D5C-7FBF71FB2E46%7D&aid=1&id=1>. – Дата доступа : 27.11.09.
2. Возрождение сибирского ковра // Родина. – 2009 . – № 3. – С. 111.
3. Магомедханов, М. Будем ли мы с российскими коврами. (Ковровая промышленность в России) / М. Магомедханов // Жизнь национальностей. – 2002. – № 1. – С. 54–57.
4. Мурзина, С. М. История развития ковроткачества / С. М. Мурзина // Образование и о-во. – 2008. – № 1. – С. 112–117.
5. Я иду по ковро [Электронный ресурс] // Мебель в Санкт-Петербурге. – 2004. – № 2. – Режим доступа: <http://www.goodgoods.ru/pages/content/1114781768.html>. – Дата доступа: 27.11.09.
6. Мартынова, А. И. Ковроткачество : учебное пособие для вузов / А. И. Мартынова, Е. Г. Мартынова. – Москва : Московская государственная академия легкой промышленности, 2002. – 425 с.
7. Ковры и ковровые изделия : учебное пособие. – Кострома : Центр учебной литературы, 2006. – 112 с.
8. Баранова, А. А. Современные технологии в текстильной промышленности : учеб. пособие / А. А. Баранова, А. Г. Коган, Ю. И. Аленицкая. – Витебск : УО «ВГТУ», 2006. – 251 с.
9. Баранова, А. А. Производство прошивных ковровых покрытий на ОАО «Витебские ковры» : методические указания к инженерно-технологической практике для студентов специальности 27 01 01-16 «Экономика и организация производства (легкая промышленность)» / А. А. Баранова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2008. – 30 с.
10. Технологическое оборудование для ткачества : пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 1-50 01 01 «Производство текстильных материалов» / В. С. Башметов [и др.]. – УО «ВГТУ». – Витебск, 2018. – 470 с.
11. Невских, В. В. Исследование технологии выработки безворсовых ковровых изделий на станке ALPNA 300 / В. В. Невских, Д. И. Кветковский, С. В. Стрижак // Вестник учреждения образования «Витебский государственный технологический университет». – 2009. – Вып. 16. – С. 76–80.
12. Казарновская, Г. В. Коллекция ковровых изделий по природным мотивам / Г. В. Казарновская, И. А. Василенок // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : материалы международной научной конференции, Витебск, ноябрь 2011 г. : в 2 ч. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2011. – Ч. 1. – С. 51–52.
13. ОАО «Витебские ковры».

14. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vitcarpet.com/company/technology/>. – Дата доступа: 02.05.2018.

15. Ковер-циновка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dekoriko.ru/kovry/cinovki/>. – Дата доступа: 02.05.2018.

16. Циновка. Что это такое [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://inkmilk.ru/08\\_21\\_7059/](http://inkmilk.ru/08_21_7059/). – Дата доступа: 03.05.2018.

17. Ковроделие. Виды ковров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.atb.am/ru/tourist/city/kovrodelie/vidy\\_kovrov/](http://www.atb.am/ru/tourist/city/kovrodelie/vidy_kovrov/). – Дата доступа: 01.05.2018.

18. Циновки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dekoriko.ru/kovry/cinovki/>. – Дата доступа: 02.05.2018.

19. Методические указания «Технология ткацкого рисунка. Теории переплетений и патронирование» к дипломному проектированию для студентов специальности 1 19 01 01-05 04 «Дизайн текстильных изделий» / сост. Г. В. Казарновская. – Витебск : УО «ВГТУ», 2008. – 36 с.

20. Козлов, И. Г. Эффективность внедрения электронных жаккардовых машин / Козлов, И. Г., Блинов И. П. // Текстильная промышленность. – 2007.

21. Конструирование и технологии в дизайне костюма и тканей : методические указания к курсовому проектированию для студентов специальности 1-19 01 01 «Дизайн» направления специальности 1-19 01 01-05 «Дизайн костюма и тканей» специализации 1-19 01 01-05 04 «Дизайн текстильных изделий» / сост. Г. В. Казарновская. – Витебск : УО «ВГТУ», 2015 – 32 с.

22. Теории переплетений, патронирование : методические указания к лабораторным работам по курсу для студ. спец. 1 19 01 01 – 05 «Дизайн костюма и тканей» на тему «Проектирование гобеленовых тканей с использованием современных информационных технологий» / сост. Г. В. Казарновская, Н. А. Бугаева. – Витебск : УО «ВГТУ», 2001. – 44 с.

23. Технология ткацкого рисунка. Теории переплетений, патронирование : методические указания к лабораторным работам по курсу для студ. спец. 1-19 01 01-05 04 «Дизайн текстильных изделий» / сост. Г. В. Казарновская, Н. А. Абрамович. Витебск : УО «ВГТУ», 2006. – 40 с.

24. Козлов, И. Г. Эффективность внедрения электронных жаккардовых машин / И. Г. Козлов, И. П. Блинов // Текстильная промышленность. – 2007. – № 10. – С. 60–61.

25. Башметов, В. С. Технологическое оборудование для ткацкого производства / В. С. Башметов [и др.]. – УО «ВГТУ». – Витебск, 2009. – 145 с.

Учебное издание

**Конструирование и технологии в дизайне костюма и тканей.  
Заправочный расчет ковровых изделий**

Методические указания

Составители:

Казарновская Галина Васильевна  
Самутина Наталья Николаевна

Редактор *Т.А. Осипова*  
Корректор *А.В. Пухальская*  
Компьютерная верстка *Н.Н. Самутина*

---

Подписано к печати 16.05.2019. Формат 60x90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. листов 4,4.  
Уч.-изд. листов 5,3. Тираж 25 экз. Заказ № 172.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»  
210038, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.