

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

Отметка о зачете _____

Дата _____

САПР ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Рабочая тетрадь для лабораторных работ
для студентов специализации 1-50 01 01 04
«Технология тканей» заочной формы обучения

Группа _____

ФИО студента

Витебск

2015

УДК 677.024

САПР текстильных материалов: рабочая тетрадь для лабораторных работ для студентов специализации 1-50 01 01 04 «Технология тканей» заочной формы обучения

Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2015.

Составитель: к.т.н., доц. Невских В.В.

В рабочей тетради представлена тематика и содержание лабораторных работ и практических заданий по курсу «САПР текстильных материалов», приведены формулы для расчета теоретического проектирования параметров строения ткани, изучаемых при выполнении лабораторных работ, список рекомендуемой литературы.

Рабочая тетрадь предназначена для самостоятельной контролируемой работы под руководством преподавателя студентов специализации 1-50 01 01 04 «Технология тканей» заочной формы обучения.

Одобрено кафедрой «ТТМ» УО «ВГТУ» « 17 » апреля 2015 г., протокол № 6.

Рецензент: доц. Самутина Н.Н.

Редактор: доц. Бондарева Т.П.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ» « 28 » мая 2015 г., протокол № 5.

Ответственный за выпуск: Тищенко О.А.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

Подписано к печати 24.08.15. Формат 60x90 1/8. Уч.-изд. лист 2,3.

Печать ризографическая. Тираж 42 экз. Заказ № 216.

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.

210035, Витебск, Московский пр-кт, 72.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Лабораторная работа № 1. Программное, прикладное программное и математическое обеспечение САПР. Построение переплетений главного класса и его производных на ЭВМ | 4 |
| Лабораторная работа № 2. Расчет количественных оценок переплетения ткани на ЭВМ. Определение закономерности изменения количественных оценок в зависимости от переплетения. | 11 |
| Лабораторная работа № 3. Проектирование ткани заданных свойств по ее структурным коэффициентам. Проектирование ткани по заданной величине поверхностной плотности | 22 |
| Лабораторная работа № 4. Проектирование ткани по заданной толщине на ЭВМ | 30 |
| Литература | 36 |

4. Ознакомьтесь с программой «DESINR» по построению переплетений на ЭВМ. При выполнении работы использовать литературу [1, 10].

Система кодовых описаний «DESINT»:

-коды (директивы) простых действий

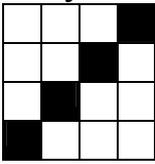
| Код | Параметр | Характеристика выполняемых операций |
|-----|---|---|
| XX | Последовательность перекрытий | Построение перекрытий первой уточной нити в раппорте переплетения. В каждой нечетной позиции параметра указывается число основных перекрытий, а в каждой четной позиции – число уточных перекрытий, располагаемых подряд. Сумма чисел, указанных в параметре, определяет раппорт переплетения по основе |
| YY | Последовательность перекрытий | Построение перекрытий первой основной нити в раппорте переплетения. В каждой нечетной позиции параметра указывается число основных перекрытий, а в каждой четной позиции – число уточных перекрытий, располагаемых подряд. Сумма чисел, указанных в параметре, определяет раппорт переплетения по утку |
| ZZ | Шаг одного сдвига или их последовательность | Смещение вправо (горизонтальный, положительный уточный сдвиг) для построения перекрытий второй (и каждой последующей) уточной нити в раппорте переплетения или смещение вверх (вертикальный, положительный основной сдвиг) для построения перекрытий второй основной нити в раппорте переплетения. В параметре указывается величина одиночного сдвига |
| SS | Шаг одного сдвига или их последовательность | Смещение влево (горизонтальный, отрицательный уточный сдвиг) для построения перекрытий второй (и каждой последующей) уточной нити в раппорте переплетения или смещение вниз (вертикальный, отрицательный основной сдвиг) для построения перекрытий второй основной нити в раппорте переплетения. В параметре указана величина одиночного сдвига |
| ZR | Число | Повторение директивы сдвига ZZ вверх или вправо в пределах заданного параметром числа нитей |
| SR | Число | Повторение директивы сдвига SS вниз или влево в пределах заданного параметром числа нитей |
| ZC | Шаг одного сдвига | Построение раппорта переплетения с постоянным положительным сдвигом, величина которого указана в параметре (сдвиг постоянный до конца раппорта) |
| SC | Шаг одного сдвига | Построение раппорта переплетения с постоянным отрицательным сдвигом, величина которого указана в параметре (сдвиг постоянный до конца раппорта) |
| NN | Число | Построение негативного изображения последней построенной нити. Параметр указывает количество повторений действия |
| EX | Число | Удаление (стирание) перекрытий последней построенной нити или числа нитей, указанного параметром при неправильном построении |
| GR | Число | Определение элемента раппорта переплетения группой, состоящей из числа нитей, указанного параметром, для дальнейших преобразований, выполняемых относительно этой группы нитей основы или утка |
| FN | | Окончание построения раппорта переплетения с применением кодов простых действий |

- коды (директивы) сложных действий

| Код | Параметр | Характеристика выполняемых операций |
|-----|----------|--|
| AD | | Сложение переплетений. Построение перекрытий по методу наложения матриц исходных построенных переплетений (добавление основных перекрытий на площади раппорта заданного переплетения, построенного с использованием кодов простых действий) |
| SB | | Вычитание переплетений. Построение перекрытий по методу наложения матриц исходных построенных переплетений (вычитание основных перекрытий на площади раппорта заданного переплетения, построенного с использованием кодов простых действий) |
| DX | K1, K2 | Распределение уточных нитей одного переплетения между уточными нитями в раппорте другого переплетения в заданном K1, K2 соотношении. В параметре указано соотношение нитей утка первого и второго переплетений |
| DY | K1, K2 | Распределение основных нитей одного переплетения между основными нитями в раппорте другого переплетения в заданном K1, K2 соотношении. В параметре указано соотношение нитей основы первого и второго переплетений |
| MP | | Построение раппорта переплетения по методу перемножения исходных матриц (способ Даламара). С помощью кодов простых действий строим матрицы: очередности зевов, базового переплетения и вида проборки нитей в ремизки |
| NQ | | Построение переплетения четверти раппорта (каждой последующей из 3^x) по негативному методу. Построение переплетения первой четверти раппорта осуществляют с помощью кодов простых действий |
| NT | | Построение переплетения четверти раппорта (каждой последующей из 3^x) по негативному методу с поворотом на 180 град. Построение переплетения первой четверти раппорта осуществляют с помощью кодов простых действий |
| TR | | Построение переплетения четверти раппорта (каждой последующей из 3^x) по методу вращения – расположения заданного квадрата с поворотом по часовой стрелке на 90 град в виде четверти раппорта переплетения до конца построения. Построение переплетения первой четверти осуществляют с помощью кодов простых действий |
| TL | | Построение переплетения четверти раппорта (каждой последующей из 3^x) по методу вращения – расположения заданного квадрата с поворотом против часовой стрелки на 90 град в виде четверти раппорта переплетения до конца построения. Построение переплетения первой четверти осуществляют с помощью кодов простых действий |
| MT | | Расположение двух исходных матриц переплетений по мотиву клетки. Построение исходных матриц переплетений осуществляют с помощью кодов простых действий |
| AP | K1, K2 | Построение раппортов переплетений плетеных сарж. K1 означает количество последовательно взаимно переплетаемых диагоналей, K2 величина укорочения диагоналей левого направления по отношению к диагоналям правого направления |
| EN | | Окончание построения раппорта переплетения с применением кодов сложных действий |

5. Построить рисунки переплетений главного класса и производных переплетений по методу кодирования, разработанному проф. Милашюсом В. М.

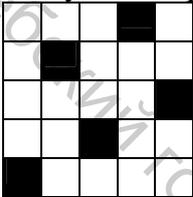
Рисунок переплетения



Код переплетения

| |
|--|
| |
| |
| |
| |

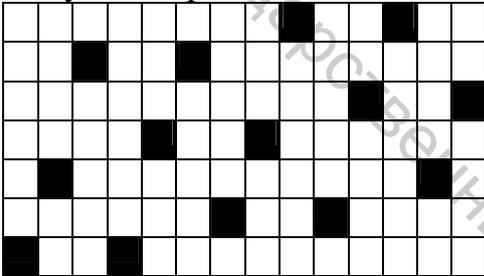
Рисунок переплетения



Код переплетения

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |

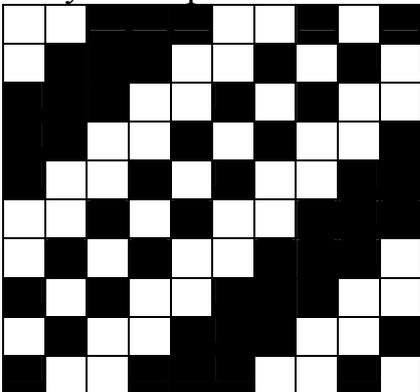
Рисунок переплетения



Код переплетения

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |

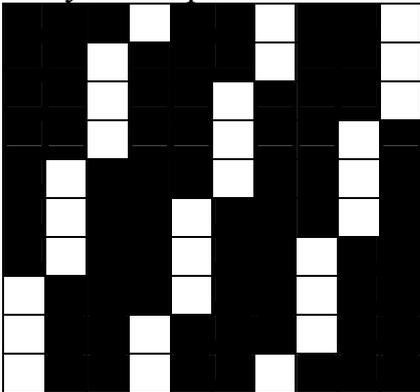
Рисунок переплетения



Код переплетения

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

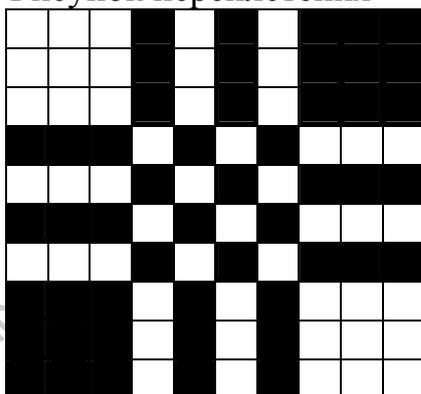
Рисунок переплетения



Код переплетения

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

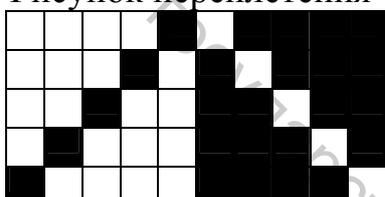
Рисунок переплетения



Код переплетения

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

Рисунок переплетения



Код переплетения

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

Варианты заданий для построения переплетений, пункт 3.

| | |
|---|--|
| 1 | Полурепс основной, саржа многополосная, атлас усиленный $R=10$ н, креп $R_o \neq R_y$, диагональ $R_o=10$ н, ромбовидная саржа $R_o \neq R_y$, рубчиковое переплетение $R_y=10$ н, теневой сатин $R=5$ н, фасонная рогожка $R=8$ н. |
| 2 | Полурепс основной, саржа 5/5, атлас $R=8$ н, креп $R=10$ н, диагональ $R_o \neq R_y$, ромбовидная многополосная саржа, вафельное переплетение $R=10$ н, ломаная саржа $R_y=10$ н, отклоненный сатин $R=10$ н. |
| 3 | Саржа многополосная $R=10$ н, сатин усиленный $R=10$ н, креп $R_o \neq R_y$, просвечивающее $R=10$ н, вафельное переплетение $R=10$ н, обратно-сдвинутая саржа по основе $R_o=10$ н, отклоненный атлас $R=8$ н, ромбовидная саржа $R=12$ н, зигзагообразная саржа по утку $R=12$ н. |
| 4 | Плотняное, саржа 1/6, атлас 9/5, креп $R=8$ н, диагональ $R=8$ н, клетка с $R=10$ н, рубчиковое переплетение $R=12$ н, теневая саржа $R=12$ н, отклоненный атлас $R=10$ н (сдвиг 3 и 5). |
| 5 | Плотняное, саржа многополосная $R=10$ н, атлас $R=6$ н, креп $R_o=R_y=8$ н, диагональ $R=16$ н, вафельное переплетение $R=12$ н, рубчиковое переплетение $R_{закр}=5$ н, отклоненный сатин $R=10$ н (сдвиг 3 и 5), фасонная рогожка $R=10$ н. |
| 6 | Плотняное, саржа 3/5, усиленный атлас $R=10$ н, креп (метод вращения) $R=10$ н, диагональ $R=10$ н, ромбовидная саржа $R_o=8$ н, $R_y=10$ н, рубчиковое переплетение $R_{закр}=3$ н, обратно-сдвинутая саржа $R_y=12$ н, отклоненный сатин $R=8$ н, переплетение квадраты $R=10$ н. |
| 7 | Полурепс уточный, саржа многополосная $R=9$ н, усиленный атлас $R=7$ н (усил. до 3^x), креп $R=10$ н, диагональ $R=9$ н, ромбовидная многополосная саржа $R_o=8$ н, $R_y=10$ н, рубчиковое переплетение $R_y=6$ н, обратно-сдвинутая саржа по утку $R_y=6$ н, неправильная рогожка $R=8$ н. |

| | |
|----|---|
| 8 | Рогожка 4/4, усиленная уточная саржа R=10 н, обратно-сдвинутая саржа R ₆ =5 н, клетка (размещение переплетений) R=10 н, просвечивающее переплетение R=10 н, ромбовидная саржа R _o ≠R _y , вафельное переплетение R=12 н на базе саржи 2/5, усиленный сатин R=11 н, полоска продольная R=10 н. |
| 9 | Репс уточный, саржа 3/7, сатин R=6 н, креп R=12 н, диагональ R=8 н, просвечивающее переплетение R=6 н, квадраты на базе саржи с R=5 н, ломаная саржа R _o =12 н, теневой сатин R _o =4 н, неправильная рогожка R=8 н. |
| 10 | Полотняное, многополосная саржа R=12 н, атлас усиленный R=10 н, креп (негативный метод) R _o ≠R _y , диагональ R _o ≠R _y , ромбовидная саржа R=8 н, рубчиковое переплетение R ₃ =3 н, обратно-сдвинутая саржа R ₆ =5 н, отклоненный атлас R=7 н, (сдвиг 3 и 5), зигзагообразная саржа по утку R ₆ =6 н. |

Лабораторная работа № 2

Расчет количественных оценок переплетения ткани на ЭВМ. Определение закономерности изменения количественных оценок в зависимости от вида переплетения.

Задание: Выполнить расчет количественных оценок переплетения ткани на ЭВМ. Определить закономерности изменения количественных оценок в зависимости от вида переплетения

1. Ознакомиться с перечнем количественных оценок (параметрическими характеристиками) структуры ткани и её переплетения.

Каждое переплетение характеризуется **раппортом R_o, R_y**, **сдвигом перекрытий S_o, S_y** и **величиной перекрытия n_{fo}, n_{fy}**, а также нижеследующими параметрическими характеристиками.

Коэффициент переплетения F характеризует степень его рыхлости:

$$F = R_o R_y / K ,$$

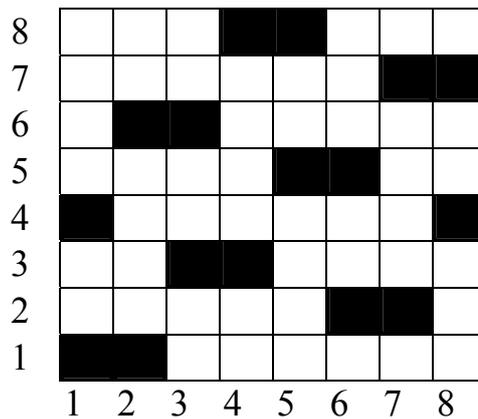
где K – число связей нитей основы и утка в раппорте, $K = (K_o + K_y) / 2$;

K_o – число связей основы (×) в пределах всего раппорта;

K_y – число связей утка (•) в пределах всего раппорта.

Для определения коэффициента переплетения необходимо указать на рисунке переплетения число связей основы (×) и утка (•) в пределах всего раппорта.

Пример расположения точек связей нитей основы и утка приведен на рисунке переплетения восьминитного усиленного сатина, для которого R_o = 8 н, R_y = 8 н, S_o = 5, S_y = 5, n_{fo} = 2, n_{fy} = 6.



Коэффициент связности C характеризует степень скрепления ткани точками перекрещивания основных и уточных нитей. Определяется коэффициент связности по формуле Н.С. Ереминой:

$$C = \frac{P_o \cdot P_y \cdot T_{cp}}{1000 \cdot F},$$

где P_o , P_y – плотность суровой ткани по основе и по утку, н/см;

T_{cp} – средняя линейная плотность нитей в ткани, определяемая для переплетений, выработанных с применением нитей разной линейной плотности

$$\dot{O}_{\bar{n}\bar{o}} = \frac{2\dot{O}_i \cdot \dot{O}_o}{\dot{O}_i + \dot{O}_o} \text{ [текст]}.$$

Структурный угол θ характеризует отношение уработок основных и уточных нитей и усадок суровой ткани от стирки в направлении основы и утка. Структурный угол θ определяет расположение связей (точек перекрещивания основных и уточных нитей), то есть угол наклона линии связей в переплетении ткани к оси абсцисс.

Величину структурного угла приближенно определяют через тангенс угла в зависимости от вида переплетения и структурных параметров ткани по следующей формуле:

$$tg\theta = \frac{tg\alpha + tg\beta + tg\gamma}{3},$$

где $tg\theta$ – тангенс общего структурного угла;

$tg\alpha$ – тангенс структурного угла в зависимости от отношения плотностей ткани, $tg\alpha = P_o / P_y$;

$tg\beta$ – тангенс структурного угла в зависимости от линии переплетения ткани (определяется в соответствии с эффектом поверхности ткани);

$tg\gamma$ – тангенс структурного угла в зависимости от соотношения линейных плотностей нитей, $tg\gamma = \sqrt{T_y} / \sqrt{T_o}$.

Для большинства тканей отношение плотностей нитей составляет $0,6 \div 2$, значение $tg\beta$ находится в пределах $0,3 \div 3$. Для переплетений с уточным эффек-

том поверхности $tg\beta < 1$, для переплетений с основным эффектом – $tg\beta > 1$, для переплетений с равномерным эффектом – $tg\beta = 1$.

Коэффициент изогнутости нитей Q характеризует степень изогнутости основных и уточных нитей в зависимости от переплетения ткани и определяет соотношение уработок основных и уточных нитей в процессе ткачества.

Коэффициент изогнутости нитей основы

$$Q_o = \frac{(\sum 1/n_{fo} + \sum 1/n_{fy})_o}{t_o}$$

Коэффициент изогнутости нитей утка

$$Q_y = \frac{(\sum 1/n_{fo} + \sum 1/n_{fy})_y}{t_y}$$

Коэффициент изогнутости нитей в ткани

$$Q_{mk} = (Q_o + Q_y)/2,$$

где n_{fo} , n_{fy} – количество основных и уточных перекрытий расположенных подряд на каждой нити основы (о), утка (у);

t_o , t_y – число пересечений основы утком и утка основой.

Для переплетения, указанного на рисунке:

$$Q_o = \frac{\frac{1}{1} + \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}}{4} = \frac{11}{16}, \quad Q_y = \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{6}}{2} = \frac{5}{12}.$$

$$Q_{mk} = \left(\frac{11}{16} + \frac{5}{12}\right) / 2 = \frac{53}{96} = 0,55.$$

Коэффициент уплотненности K_y характеризует технологичность выработки ткани на ткацком станке. По коэффициенту уплотненности ткани судят о правильности выбора ткацкого станка для выработки ткани требуемого ассортимента. Коэффициент уплотненности определяют по формуле П.Т. Букаева:

$$K_y = \frac{C^2(P_o^2 \cdot T_o + P_y^2 \cdot T_y) \cdot Q_{mk(y)}}{316^2},$$

где C – коэффициент сырьевого состава нитей, используемых для выработки ткани.

Рекомендуемые предельные значения коэффициентов уплотненности для разных типов ткацких станков:

| | |
|-----------------------|---------|
| пневматических | - 0,5; |
| рапирных | - 1,1; |
| челночных | - 0,75; |
| бесчелночных типа СТБ | - 0,7; |

бесчелночных типа СТБТ - 0,8;
 пневморепирных - 0,6.

Заполнение ткани нитями основы и утка характеризует отношение площади, занятой нитями, ко всей площади ткани.

Для характеристики заполнения ткани определяют:

- линейное заполнение по основе

$$Z_{л.о} = P_o \cdot d_o [\%],$$

- линейное заполнение по утку

$$Z_{л.у} = P_y \cdot d_y [\%],$$

где P_o, P_y – плотность суровой ткани по основе и по утку, н/10 см;

d_o, d_y – диаметр нити основы и утка на паковке до ткачества, мм.

- поверхностное заполнение ткани

$$Z_{Тк} = Z_{л.о} + Z_{л.у} - 0,01 \cdot Z_{л.о} \cdot Z_{л.у} [\%].$$

Усилие прибора P_{np} – сопротивление, которое преодолевают нити утка и бердо в момент прибора уточины к опушке ткани. Усилие прибора определяют по следующей формуле:

$$P_{np} = N_o \cdot K_y \cdot \left(\frac{30 + 2,7 T}{(1000 + 3,5 T) \cdot l_o} + \frac{0,2 K_\partial \cdot R_{тк.о}}{E_{тк} \cdot P_o \cdot l_{тк}} \right),$$

где N_o – число нитей в основе;

l_o – длина основы в упругой системе заправки станка, м;

$l_{тк}$ – длина ткани в упругой системе заправки станка, м;

$R_{тк.о}$ – разрывная нагрузка ткани по основе, Н;

$E_{тк}$ – разрывное удлинение ткани по основе, %;

K_∂ – коэффициент динамичности ткани – для легких тканей K_∂ равно 1,05; для средних – 1,1; для тяжелых тканей – 1,2;

K_y – коэффициент уплотненности ткани.

Наполнение ткани. Отношение фактической плотности ткани к её максимальной плотности характеризует степень наполнения ткани волокнистым материалом. Технологическая (фактическая) плотность большинства тканей по одной системе или по обеим системам одновременно меньше максимальной плотности.

Наполнение ткани в процентах определяется как отношение фактической плотности ткани к плотности предельной по следующим формулам:

$$H_o = \frac{(R_o \cdot d_{он} + t_y \cdot d_{yn}) \cdot P_o}{R_o},$$

$$H_y = \frac{(R_y \cdot d_{yn} + t_o \cdot d_{он}) \cdot P_y}{R_y}, \quad H_{cp} = \frac{(H_o \cdot T_o + H_y \cdot T_y)}{(T_o + T_y)}.$$

Здесь $d_{он}, d_{yn}$ – диаметр нити основы и утка на паковке до ткачества, мм.

Для ткани с учетом порядка фазы строения необходимо использовать коэффициент наполнения ткани волокнистым материалом, определяемый по методике А.А. Мартыновой и Н.Ф. Сурниной. Этот коэффициент определяется строением ткани и учитывает изменения размеров нитей в максимально уплотненной ткани.

Коэффициенты наполнения по основе и по утку

$$K_{н.о} = \frac{P_{о.ф}}{P_{о.маx}} \quad K_{н.у} = \frac{P_{у.ф}}{P_{у.маx}}$$

Максимальная плотность нитей в ткани определяется по следующим формулам:

$$P_{о.маx} = \frac{100 \cdot R_o}{L_{Ro}} = \frac{100 \cdot R_o}{t_y \cdot d_p \cdot \sqrt{4 - K_{ho}^2} + (R_o - t_y) \cdot d_{on} \cdot \tau_o},$$

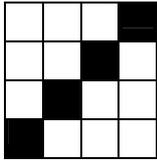
$$P_{у.маx} = \frac{100 \cdot R_y}{L_{Ry}} = \frac{100 \cdot R_y}{t_o \cdot d_p \cdot \sqrt{4 - K_{ho}^2} + (R_y - t_o) \cdot d_{yn} \cdot \tau_y},$$

где τ_o , τ_y – коэффициенты, характеризующие изменение линейных размеров (диаметров) нитей основы и утка при ткачестве (коэффициент смятия).

2. Рассчитать коэффициент переплетения и коэффициент изогнутости для переплетений с раппортом $R_o = R_y = 4$ и 8 нитей.

Рассчитать следующие количественные характеристики переплетений

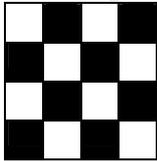
Переплетение _____



$$K = \frac{4}{2} = 2, F = \dots = \dots, Q_o = \dots = \dots,$$

$$Q_y = \dots = \dots, Q_{mk} = \frac{4}{2} = 2.$$

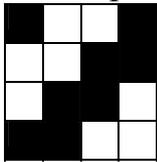
Переплетение _____



$$K = \frac{4}{2} = 2, F = \dots = \dots, Q_o = \dots = \dots,$$

$$Q_y = \dots = \dots, Q_{mk} = \frac{4}{2} = 2.$$

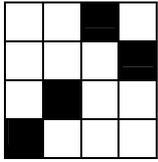
Переплетение _____



$$K = \frac{4}{2} = 2, F = \dots = \dots, Q_o = \dots = \dots,$$

$$Q_y = \dots = \dots, Q_{mk} = \frac{4}{2} = 2.$$

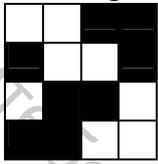
Переплетение _____



$$K = \frac{+}{2} = \quad , F = \frac{\cdot}{\quad} = \quad , Q_o = \frac{\quad}{\quad} = \quad ,$$

$$Q_y = \frac{\quad}{\quad} = \quad , Q_{mk} = \frac{+}{2} = \quad .$$

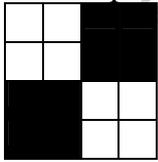
Переплетение _____



$$K = \frac{+}{2} = \quad , F = \frac{\cdot}{\quad} = \quad , Q_o = \frac{\quad}{\quad} = \quad ,$$

$$Q_y = \frac{\quad}{\quad} = \quad , Q_{mk} = \frac{+}{2} = \quad .$$

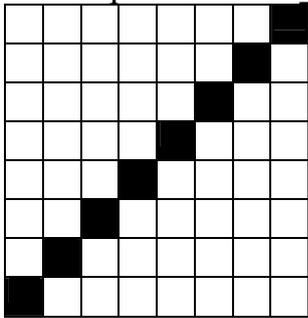
Переплетение _____



$$K = \frac{+}{2} = \quad , F = \frac{\cdot}{\quad} = \quad , Q_o = \frac{\quad}{\quad} = \quad ,$$

$$Q_y = \frac{\quad}{\quad} = \quad , Q_{mk} = \frac{+}{2} = \quad .$$

Переплетение _____

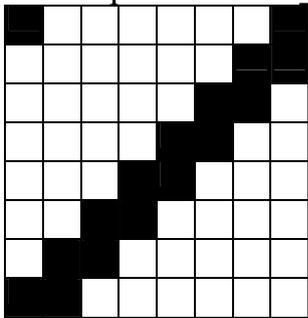


$$K = \frac{+}{2} = \quad , F = \frac{\cdot}{\quad} = \quad ,$$

$$Q_o = \frac{\quad}{\quad} = \quad , Q_y = \frac{\quad}{\quad} = \quad ,$$

$$Q_{mk} = \frac{+}{2} = \quad .$$

Переплетение _____

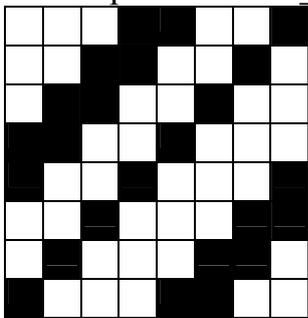


$$K = \frac{+}{2} = \quad , F = \frac{\cdot}{\quad} = \quad ,$$

$$Q_o = \frac{\quad}{\quad} = \quad , Q_y = \frac{\quad}{\quad} = \quad ,$$

$$Q_{mk} = \frac{+}{2} = \quad .$$

Переплетение _____

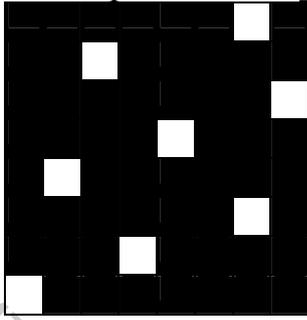


$$K = \frac{+}{2} = \quad , F = \frac{\cdot}{\quad} = \quad ,$$

$$Q_o = \frac{\quad}{\quad} = \quad ,$$

$$Q_y = \frac{\quad}{\quad} = \quad , Q_{mk} = \frac{+}{2} = \quad .$$

Переплетение

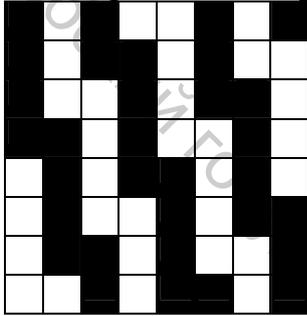


$$K = \frac{4}{2} = \quad , F = \frac{1}{2} = \quad ,$$

$$Q_o = \frac{4}{6} = \quad ,$$

$$Q_y = \frac{4}{6} = \quad , Q_{mk} = \frac{4}{2} = \quad .$$

Переплетение

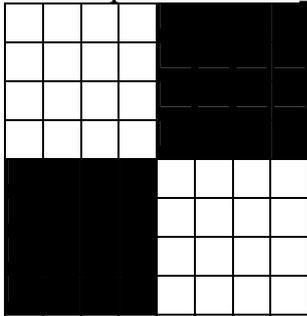


$$K = \frac{4}{2} = \quad , F = \frac{1}{2} = \quad ,$$

$$Q_o = \frac{4}{6} = \quad , Q_y = \frac{4}{6} = \quad ,$$

$$Q_{mk} = \frac{4}{2} = \quad .$$

Переплетение

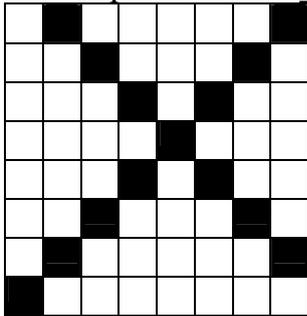


$$K = \frac{4}{2} = \quad , F = \frac{1}{2} = \quad ,$$

$$Q_o = \frac{4}{6} = \quad , Q_y = \frac{4}{6} = \quad ,$$

$$Q_{mk} = \frac{4}{2} = \quad .$$

Переплетение

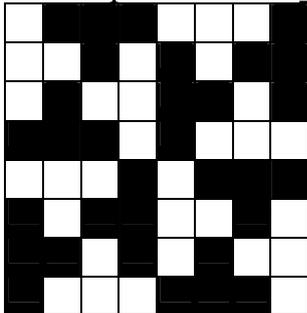


$$K = \frac{4}{2} = \quad , F = \frac{1}{2} = \quad ,$$

$$Q_o = \frac{4}{6} = \quad , Q_y = \frac{4}{6} = \quad ,$$

$$Q_{mk} = \frac{4}{2} = \quad .$$

Переплетение



$$K = \frac{4}{2} = \quad , F = \frac{1}{2} = \quad ,$$

$$Q_o = \frac{4}{6} = \quad , Q_y = \frac{4}{6} = \quad ,$$

$$Q_{mk} = \frac{4}{2} = \quad .$$

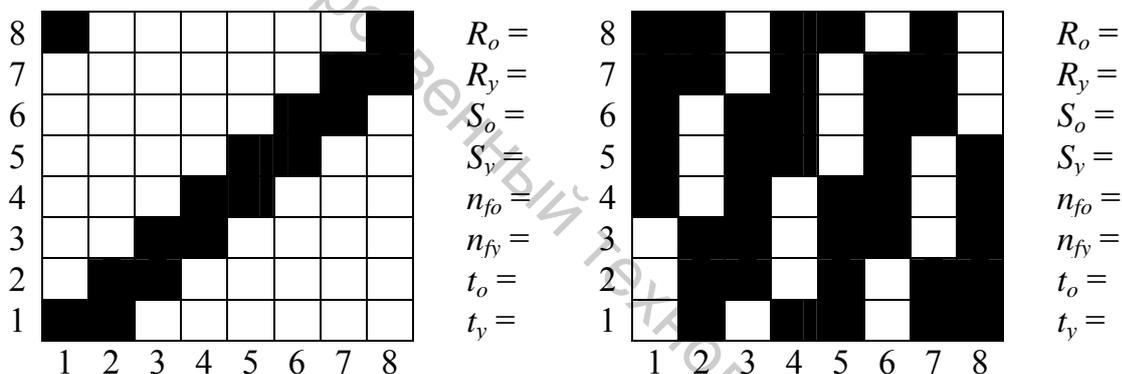
3. Выполнить анализ полученных данных и построить графические зависимости, определяющие закономерность изменения количественных характеристик переплетения ткани.

Вывод:

4. Сравнительный анализ количественных оценок переплетений двух видов тканей на ЭВМ. Определение закономерности изменения количественных оценок в зависимости от вида ткани.

Для расчета принять сырьевой состав и основные параметры ткани: $C_o =$, $C_y =$, $T_o =$ текс, $T_y =$ текс, $P_o =$ н/10 см, $P_y =$ н/10 см.

Для двух разных переплетений с раппортом 8 нитей указать параметры и рассчитать их количественные оценки.



Отметить на рисунке переплетений расположение точек связей основы (×) и утка (•) в пределах всего раппорта и определить их число.

- Рассчитать следующие количественные характеристики переплетений

Коэффициент переплетения

$$F = \frac{R_o \cdot R_y}{K} \quad F_1 = \frac{\cdot}{\cdot} = \cdot \quad F_2 = \frac{\cdot}{\cdot} = \cdot$$

$$K = \frac{K_o + K_y}{2} \quad K_1 = \frac{\cdot}{2} = \cdot \quad K_2 = \frac{\cdot}{2} = \cdot$$

Коэффициент связности

$$\tilde{N} = \frac{D_i \cdot D_o \cdot \dot{O}_{\tilde{n}\delta}}{1000 \cdot F}$$

$$C_1 = \frac{\cdot}{1000 \cdot \cdot} \quad C_2 = \frac{\cdot}{1000 \cdot \cdot} = \cdot$$

Усилие прибора

$$P_{np} = N_o \cdot K_y \cdot \left(\frac{30 + 2,7 T}{(1000 + 3,5 T) \cdot l_o} + \frac{0,2 K_d \cdot R_{mk.o}}{E_{mk} \cdot P_o \cdot l_{mk}} \right),$$

где N_o – число нитей в основе $N_{o1} = \dots$ н, $N_{o2} = \dots$ н.; длина основы в упругой системе заправки станка $l_{o1} = \dots$ м, $l_{o2} = \dots$ м; длина ткани в упругой системе заправки станка, $l_{mk1} = \dots$ м, $l_{mk2} = \dots$ м; разрывная нагрузка полоски ткани по основе, $R_{mk.o1} = \dots$ Н, $R_{mk.o2} = \dots$ Н; разрывное удлинение ткани по основе, $E_{mk1} = \dots$ м, $E_{mk2} = \dots$ м; коэффициент динамичности ткани $K_{d.1} = \dots$, $K_{d.2} = \dots$; коэффициент уплотненности ткани $K_{y1} = \dots$, $K_{y2} = \dots$.

$$P_{np.1} = \dots \cdot \left(\frac{30 + 2,7}{(1000 + 3,5 \dots)} + \frac{0,2 \dots}{\dots \dots} \right) = \dots$$

$$P_{np.2} = \dots \cdot \left(\frac{30 + 2,7}{(1000 + 3,5 \dots)} + \frac{0,2 \dots}{\dots \dots} \right) = \dots$$

Наполнение ткани.

Наполнение ткани в процентах определяется по формулам В. А. Воробьева как отношение фактической плотности к плотности предельной.

$$H_o = \frac{(R_o \cdot d_{on} + t_y \cdot d_{yn}) \cdot P_o}{R_o}, \quad H_{o1} = \frac{(\dots + \dots)}{\dots} = \dots,$$

$$H_{o2} = \frac{(\dots + \dots)}{\dots} = \dots$$

$$H_y = \frac{(R_y \cdot d_{yn} + t_o \cdot d_{on}) \cdot P_y}{R_y}, \quad H_{y1} = \frac{(\dots + \dots)}{\dots} = \dots,$$

$$H_{y2} = \frac{(\dots + \dots)}{\dots} = \dots$$

$$H_{cp} = \frac{(H_o \cdot T_o + H_y \cdot T_y)}{(T_o + T_y)}, \quad H_{cp.1} = \frac{(\dots + \dots)}{(\dots + \dots)} = \dots$$

$$H_{cp.2} = \frac{(\dots + \dots)}{(\dots + \dots)} = \dots$$

Диаметры основных и уточных нитей в ткани для сечения круг:

$$d_o = d_{on} \cdot \tau_o = \dots \cdot \dots = \dots,$$

$$d_y = d_{yn} \cdot \tau_y = \dots \cdot \dots = \dots$$

Значение расчетного диаметра нитей для сечения круг:

$$d_p = \frac{d_o + d_y}{2} = \frac{\dots + \dots}{2} = \dots$$

Плотность нитей максимальная

$$P_{o.max.} = \frac{100 \cdot R_o}{t_y \cdot l_o + (R_o - t_y) \cdot d_o}, \quad P_{o.1.max.} = \frac{100 \cdot}{+ (-)} = ,$$

$$P_{o.2.max.} = \frac{100 \cdot}{+ (-)} = ,$$

$$P_{y.max.} = \frac{100 \cdot R_y}{t_o \cdot l_y + (R_y - t_o) \cdot d_y}, \quad P_{y.1.max.} = \frac{100 \cdot}{+ (-)} = ,$$

$$P_{y.2.max.} = \frac{100 \cdot}{+ (-)} = .$$

Геометрическая плотность нитей в ткани

$$\text{основы } l_o = d_p \sqrt{4 - Kh_o^2} = \sqrt{4 - }^2 = ,$$

$$\text{утка } l_y = d_p \sqrt{4 - Kh_y^2} = \sqrt{4 - }^2 = .$$

Высота волны изгиба нитей в ткани

$$\text{основы } h_o = d_p \sqrt{Kh_o^2} = = ,$$

$$\text{утка } h_y = d_p \sqrt{Kh_y^2} = = .$$

Уработка нитей в ткани

утка

$$a_y = t_y (\sqrt{l_o^2 + (h_y)^2} - l_o) \cdot 100 / [t_y \sqrt{l_o^2 + (h_y)^2} + (R_o - t_y) \cdot d_o];$$

$$a_{y1} = (\sqrt{}^2 + ()^2 -) \cdot 100 / [\sqrt{}^2 + ()^2 + (-) \cdot] = ,$$

$$a_{y2} = (\sqrt{}^2 + ()^2 -) \cdot 100 / [\sqrt{}^2 + ()^2 + (-) \cdot] = ,$$

основы

$$a_o = t_o (\sqrt{l_y^2 + h_o^2} - l_y) \cdot 100 / [t_o \sqrt{l_y^2 + h_o^2} + (R_y - t_o) \cdot d_y];$$

$$a_{o1} = (\sqrt{}^2 + ()^2 -) \cdot 100 / [\sqrt{}^2 + ()^2 + (-) \cdot] = ,$$

$$a_{o2} = (\sqrt{}^2 + ()^2 -) \cdot 100 / [\sqrt{}^2 + ()^2 + (-) \cdot] = .$$

Выполнить расчет на ЭВМ и вклеить в тетрадь

5. Вывод по работе:

Лабораторная работа № 3

Проектирование ткани заданных свойств по ее структурным коэффициентам. Проектирование ткани по заданной величине поверхностной плотности

Проектное задание: Выполнить расчет теоретического проектирования свойств полушерстяной, плательной ткани «Свирель», обр. 54-05, ГОСТ 28000 – 88 «Ткани камвольные чистошерстяные и полушерстяные».

При выполнении работы использовать литературу [2, 3, 8].

1 Проектирование ткани заданных свойств по ее структурным коэффициентам

1. В соответствии с проектным заданием выбрать переплетение ткани и значения структурных коэффициентов.

| | |
|---|------|
| Поверхностная плотность ткани M_{m^2} , г/м ² | |
| Линейная плотность нитей, текс основы T_o утка T_y | |
| Сырьевой состав нитей основы и утка | |
| Коэффициенты сырьевого состава C_1 C_2 | |
| Переплетение ткани | |
| Порядковый номер фазы строения ткани Φ | |
| Коэффициент изменения высот волн изгиба нитей основы K_{ho} нитей утка K_{hy} | |
| Форма поперечного сечения нитей в ткани | круг |
| Коэффициенты смятия нитей основы τ_o нитей утка τ_y | |
| Коэффициент наполнения ткани по основе $K_{но}$ по утку $K_{ну}$ | |
| Вытяжка нитей в ткачестве, % основы B_o утка B_y | |
| Величина истинного приклея $П_u$, % | |
| Параметры отделки, % усадка по длине U_o усадка по ширине U_y потеря массы β_m | |

Порядок фазы строения:

| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| K_{ho} | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 |
| K_{hy} | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 |
| $K_{но}$ | 0,7 | 0,72 | 0,74 | 0,76 | 0,78 | 0,8 | 0,82 | 0,84 | 0,86 | 0,88 |
| $K_{ну}$ | 0,88 | 0,86 | 0,84 | 0,82 | 0,8 | 0,78 | 0,76 | 0,74 | 0,72 | 0,7 |

2. Выполнить расчет теоретического проектирования.

Коэффициент сырьевого состава нитей основы и утка

$$C = C_o = C_y = \frac{2 \cdot C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{2 \cdot \quad \cdot \quad}{\quad + \quad} = \quad .$$

Диаметр основных и уточных нитей на паковке

$$d_{on} = 0,0316 \cdot C_o \cdot \sqrt{T_o} = 0,0316 \cdot \quad \cdot \sqrt{\quad} = \quad .$$

$$d_{yn} = 0,0316 \cdot C_y \cdot \sqrt{T_y} = 0,0316 \cdot \quad \cdot \sqrt{\quad} = \quad .$$

Коэффициент соотношения диаметров нитей на паковке

$$K_d = \frac{d_{on}}{d_{yn}} = \frac{\quad}{\quad} = \quad .$$

Диаметры основных и уточных нитей в ткани для сечения круг:

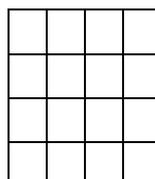
$$d_o = d_{on} \cdot \tau_o = \quad \cdot \quad = \quad .$$

$$d_y = d_{yn} \cdot \tau_y = \quad \cdot \quad = \quad .$$

Значение расчетного диаметра нитей для сечения круг:

$$d_p = \frac{d_o + d_y}{2} = \frac{\quad + \quad}{2} = \quad .$$

Переплетение ткани и его параметры



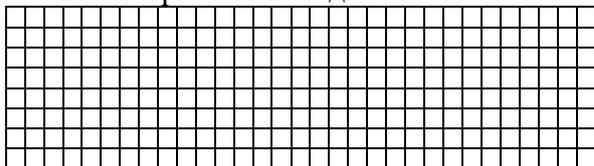
$$R_o = \quad , R_y = \quad ,$$

$$S_o = \quad , S_y = \quad ,$$

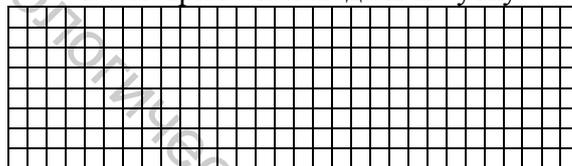
$$t_o = \quad , t_y = \quad .$$

Построить схематически геометрические модели переплетения ткани.

Геометрическая модель по основе



Геометрическая модель по утку



Высота волны изгиба нитей основы и утка в ткани:

$$h_o = d_p \cdot K_{ho} = \quad \cdot \quad = \quad ; h_y = d_p \cdot K_{hy} = \quad \cdot \quad = \quad .$$

Геометрическая плотность нитей основы и утка при максимальном уплотнении

$$l_o = d_p \cdot \sqrt{4 - K_{ho}^2} = \quad \cdot \sqrt{4 - \quad^2} = \quad .$$

$$l_y = d_p \cdot \sqrt{4 - K_{hy}^2} = \quad \cdot \sqrt{4 - \quad^2} = \quad .$$

Фактическая геометрическая плотность нитей основы и утка в ткани

$$l_{o\phi} = \frac{l_o}{K_{ho}} = \frac{\quad}{\quad} = \quad . \quad l_{y\phi} = \frac{l_y}{K_{hy}} = \frac{\quad}{\quad} = \quad .$$

Длина раппорта переплетения по основе и утку при максимальном уплотнении

$$L_{R_o} = t_y \cdot l_o + (R_o - t_y) \cdot d_o = \dots + (\dots) \cdot \dots = \dots$$

$$L_{R_y} = t_o \cdot l_y + (R_y - t_o) \cdot d_y = \dots + (\dots) \cdot \dots = \dots$$

Длина фактического раппорта нитей в ткани с учетом ее наполнения

$$L_{R_{o\phi}} = \frac{L_{R_o}}{K_{ho}} = \dots \quad L_{R_{y\phi}} = \frac{L_{R_y}}{K_{hy}} = \dots$$

Максимальная (теоретическая) плотность нитей в ткани:

$$P_{o.max} = \frac{100 \cdot R_o}{t_y \cdot d_p \cdot \sqrt{4 - K_{ho}^2} + (R_o - t_y) \cdot d_{on} \cdot \tau_o} =$$

$$= \frac{100 \cdot}{\dots \cdot \sqrt{4 - \dots^2} + (\dots) \cdot \dots} =$$

$$P_{y.max} = \frac{100 \cdot R_y}{t_o \cdot d_p \cdot \sqrt{4 - K_{hy}^2} + (R_y - t_o) \cdot d_{yn} \cdot \tau_y} =$$

$$= \frac{100 \cdot}{\dots \cdot \sqrt{4 - \dots^2} + (\dots) \cdot \dots} =$$

Плотность нитей в ткани фактическая

$$P_{o.\phi} = \frac{100 \cdot R_o \cdot K_{ho}}{L_{R_o}} = \frac{100 \cdot}{\dots} =$$

$$P_{y.\phi} = \frac{100 \cdot R_y \cdot K_{hy}}{L_{R_y}} = \frac{100 \cdot}{\dots} =$$

Длина нити основы и утка в раппорте переплетения с учетом наполнения ткани:

$$L_{o\phi} = \frac{t_o \cdot d_p \cdot \sqrt{4 - K_{hy}^2 + K_{ho}^2 \cdot K_{hy}^2}}{K_{hy}} + \frac{(R_y - t_o) \cdot d_{yn} \cdot \tau_y}{K_{hy}} =$$

$$= \frac{\dots \cdot \sqrt{4 - \dots^2 + \dots^2 \cdot \dots^2}}{\dots} + \frac{(\dots) \cdot \dots \cdot \dots}{\dots} =$$

$$L_{y\phi} = \frac{t_y \cdot d_p \cdot \sqrt{4 - K_{ho}^2 + K_{hy}^2 \cdot K_{ho}^2}}{K_{ho}} + \frac{(R_o - t_y) \cdot d_{on} \cdot \tau_o}{K_{ho}} =$$

$$= \frac{\dots \cdot \sqrt{4 - \dots^2 + \dots^2 \cdot \dots^2}}{\dots} + \frac{(\dots) \cdot \dots \cdot \dots}{\dots} =$$

Уработка нитей основы a_o и утка a_y определяется с учетом геометрических моделей строения ткани по известным аналитическим формулам

$$a_o = \frac{L_{o\phi} - L_{mk.o}}{L_{o\phi}} \cdot 100 = \frac{\dots - \dots}{\dots} \cdot 100 = \dots, \quad ,$$

$$a_y = \frac{L_{y\phi} - L_{mk.y}}{L_{y\phi}} \cdot 100 = \frac{\quad - \quad}{\quad} \cdot 100 = \quad ,$$

где $L_{o\phi}$, $L_{y\phi}$ – длина нити заработанной в ткань в раппорте переплетения, м; $L_{mk.o}$, $L_{mk.y}$ – длина ткани, выработанной из заданной длины нити, которая соответствует длине раппорта переплетения, м. Т.е. $L_{mk.o} = L_{Ryy}$, $L_{mk.y} = L_{Ro\phi}$.

Уработка нитей в раппорте переплетения по теоретической формуле для сечения круг

$$a_o = \frac{t_o \cdot d_p \cdot 100 \cdot (\sqrt{4 - K_{hy}^2 + K_{ho}^2 \cdot K_{hy}^2} - \sqrt{4 - K_{hy}^2})}{t_o \cdot d_p \cdot \sqrt{4 - K_{hy}^2 + K_{ho}^2 \cdot K_{hy}^2} + (R_y - t_o) \cdot d_{yn} \cdot \tau_y} =$$

$$= \frac{\quad \cdot 100 \cdot (\sqrt{4 - \quad^2 + \quad^2 \cdot \quad^2} - \sqrt{4 - \quad^2})}{\quad \cdot \sqrt{4 - \quad^2 + \quad^2 \cdot \quad^2} + (\quad - \quad) \cdot \quad} =$$

$$a_y = \frac{t_y \cdot d_p \cdot 100 \cdot (\sqrt{4 - K_{ho}^2 + K_{hy}^2 \cdot K_{ho}^2} - \sqrt{4 - K_{ho}^2})}{t_y \cdot d_p \cdot \sqrt{4 - K_{ho}^2 + K_{hy}^2 \cdot K_{ho}^2} + (R_o - t_y) \cdot d_{on} \cdot \tau_o} =$$

$$= \frac{\quad \cdot 100 \cdot (\sqrt{4 - \quad^2 + \quad^2 \cdot \quad^2} - \sqrt{4 - \quad^2})}{\quad \cdot \sqrt{4 - \quad^2 + \quad^2 \cdot \quad^2} + (\quad - \quad) \cdot \quad} =$$

Заправочная плотность нитей на станке

$$P_{oz} = P_{o\phi} \cdot (1 - 0,01 \cdot a_y) = \quad \cdot (1 - 0,01 \cdot \quad) = \quad .$$

$$P_{yз} = P_{y\phi} \cdot (1 - 0,01 \cdot a_o) = \quad \cdot (1 - 0,01 \cdot \quad) = \quad .$$

После расчета плотности нитей в ткани выбираем номер берда N'_ϕ , число нитей пробираемых в зуб берда Z_ϕ , сменные шестерни механизма товарного регулятора и определяем фактические значения заправочных плотностей нитей P'_{oz} и $P'_{yз}$:

$$P'_{oz} = N'_\phi Z_\phi = \quad = \quad ; \quad P'_{yз} = \quad$$

и плотностей нитей в ткани $P'_{o\phi}$ и $P'_{y\phi}$

$$P'_{o\phi} = \frac{P'_{oz}}{1 - 0,01 \cdot a_y} = \frac{\quad}{1 - 0,01 \cdot \quad} = \quad .$$

$$P'_{y\phi} = \frac{P'_{yз}}{1 - 0,01 \cdot a_o} = \frac{\quad}{1 - 0,01 \cdot \quad} = \quad .$$

Поверхностная плотность суровой ткани

$$M_{m^2c} = \frac{P'_{o\phi} \cdot T_{он} \cdot (1 - 0,01 \cdot B_o) \cdot (1 + 0,01 \cdot П_{ост})}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot a_o)} + \frac{P'_{y\phi} \cdot T_{ун} \cdot (1 - 0,01 \cdot B_y)}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot a_y)} =$$

$$= \frac{\quad \cdot (1 - 0,01 \cdot \quad) \cdot (1 + 0,01 \cdot \quad)}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot \quad)} + \frac{\quad \cdot (1 - 0,01 \cdot \quad)}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot \quad)} =$$

Поверхностная плотность готовой ткани

$$M_{m^2z} = \frac{M_{m^2c} \cdot (1 \pm 0,01 \cdot \beta_m)}{(1 \pm 0,01 \cdot U_o) \cdot (1 \pm 0,01 \cdot U_y)} = \frac{\quad \cdot (1 \pm 0,01 \cdot \quad)}{(1 \pm 0,01 \cdot \quad) \cdot (1 \pm 0,01 \cdot \quad)} =$$

Полученное значение поверхностной плотности готовой ткани сравниваем с нормативными данными по ГОСТ.

3. Заполнить сводную таблицу результатов расчета.

| Наименование параметра | Соотношение коэффициентов изогнутости нитей в ткани, K_{ho}/K_{hy} | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| $a_o, \%$ | | | | | | | | | |
| $a_y, \%$ | | | | | | | | | |
| $P_{of}, \text{нит}/10\text{см}$ | | | | | | | | | |
| $P_{yf}, \text{нит}/10\text{см}$ | | | | | | | | | |
| $M_{m^2c}, \text{г}/\text{м}^2$ | | | | | | | | | |
| $M_{m^2z}, \text{г}/\text{м}^2$ | | | | | | | | | |

2 Проектирование ткани по заданной величине поверхностной плотности

Проектное задание: выполнить теоретическое проектирование полшерстяной ткани платьево-костюмного назначения поверхностной плотностью $M_{m^2z} = \underline{\hspace{2cm}} \text{г}/\text{м}^2$.

При выполнении работы использовать расчетные формулы, приведенные в методических рекомендациях, и литературу [4, 2, 3].

1. В соответствии с проектным заданием выбрать переплетение ткани и значения структурных коэффициентов.

| | |
|--|------|
| Переплетение ткани | |
| Коэффициент соотношения диаметров K_d | |
| Порядковый номер фазы строения ткани Φ | |
| Коэффициент изменения высот волн изгиба нитей основы K_{ho} нитей утка K_{hy} | |
| Коэффициент сырьевого состава основы C_o утка C_y | |
| Форма поперечного сечения нитей в ткани | круг |
| Коэффициенты смятия нитей основы τ_o нитей утка τ_y | |
| Наполнение ткани по основе $K_{но}$ по утку $K_{ну}$ | |
| Вытяжка нитей в ткачестве, % основы B_o утка B_y | |
| Величина истинного приклея $P_u, \%$ | |
| Параметры отделки, % усадка по длине U_o усадка по ширине U_y потеря массы β_m | |

2. Зарисовать переплетение ткани и определить его параметры

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---------|---|---------|---|
| | | | | $R_o =$ | , | $R_y =$ | , |
| | | | | $S_o =$ | , | $S_y =$ | , |
| | | | | $t_o =$ | , | $t_y =$ | . |

3. Выполнить расчет теоретического проектирования по поверхностной плотности.

Определение уработки нитей основы и утка в ткани для сечения круг:

$$a_o = \frac{100 \cdot t_o \cdot (\sqrt{4 - K_{hy}^2 + K_{ho}^2 \cdot K_{ny}^2} - \sqrt{4 - K_{hy}^2})}{t_o \cdot \sqrt{4 - K_{hy}^2 + K_{ho}^2 \cdot K_{ny}^2} + \frac{(R_y - t_o) \cdot 2 \cdot \tau_y}{K_d \cdot \tau_o + \tau_y}} =$$

$$= \frac{100 \cdot t_o \cdot (\sqrt{4 - K_{hy}^2 + K_{ho}^2 \cdot K_{ny}^2} - \sqrt{4 - K_{hy}^2})}{t_o \cdot \sqrt{4 - K_{hy}^2 + K_{ho}^2 \cdot K_{ny}^2} + \frac{(R_y - t_o) \cdot 2 \cdot \tau_y}{K_d \cdot \tau_o + \tau_y}} =$$

$$a_y = \frac{100 \cdot t_y \cdot (\sqrt{4 - K_{ho}^2 + K_{hy}^2 \cdot K_{no}^2} - \sqrt{4 - K_{ho}^2})}{t_y \cdot \sqrt{4 - K_{ho}^2 + K_{hy}^2 \cdot K_{no}^2} + \frac{(R_o - t_y) \cdot 2 \cdot K_d \cdot \tau_y}{K_d \cdot \tau_o + \tau_y}} =$$

$$= \frac{100 \cdot t_y \cdot (\sqrt{4 - K_{ho}^2 + K_{hy}^2 \cdot K_{no}^2} - \sqrt{4 - K_{ho}^2})}{t_y \cdot \sqrt{4 - K_{ho}^2 + K_{hy}^2 \cdot K_{no}^2} + \frac{(R_o - t_y) \cdot 2 \cdot K_d \cdot \tau_y}{K_d \cdot \tau_o + \tau_y}} =$$

Фактическая плотность нитей в ткани определяется через средний диаметр нити для сечения круг по формулам

$$P_{оф} = \frac{100 \cdot R_o \cdot (K_d + 1) \cdot K_{но}}{d_{cпн} \cdot [t_y \cdot (K_d \cdot \tau_o + \tau_y) \cdot \sqrt{4 - K_{ho}^2} + (R_o - t_y) \cdot 2 \cdot K_d \cdot \tau_o]} =$$

$$= \frac{100 \cdot R_o \cdot (K_d + 1) \cdot K_{но}}{d_{cпн} \cdot [t_y \cdot (K_d \cdot \tau_o + \tau_y) \cdot \sqrt{4 - K_{ho}^2} + (R_o - t_y) \cdot 2 \cdot K_d \cdot \tau_o]} =$$

$$P_{yf} = \frac{100 \cdot R_y \cdot (K_d + 1) \cdot K_{ny}}{d_{cпн} \cdot [t_o \cdot (K_d \cdot \tau_o + \tau_y) \cdot \sqrt{4 - K_{hy}^2} + (R_y - t_o) \cdot 2 \cdot \tau_y]} =$$

$$= \frac{100 \cdot R_y \cdot (K_d + 1) \cdot K_{ny}}{d_{cпн} \cdot [t_o \cdot (K_d \cdot \tau_o + \tau_y) \cdot \sqrt{4 - K_{hy}^2} + (R_y - t_o) \cdot 2 \cdot \tau_y]} =$$

Линейная плотность нитей основы и утка для сечения круг, заработанных в ткань, определяется через средний диаметр нити по формулам

$$T_o = \frac{4000 \cdot d_{cпн}^2 \cdot K_d^2 \cdot \tau_o^2}{(K_d + 1)^2 \cdot C_o^2} = \frac{4000 \cdot d_{cпн}^2 \cdot K_d^2 \cdot \tau_o^2}{(K_d + 1)^2 \cdot C_o^2} = \dots \cdot d_{cпн}^2$$

$$T_y = \frac{4000 \cdot d_{cpr}^2 \cdot \tau_y^2}{(K_d + 1)^2 \cdot C_y^2} = \frac{4000 \cdot d_{cpr}^2 \cdot \tau_y^2}{(K_d + 1)^2 \cdot C_y^2} = \dots \cdot d_{cpr}^2$$

Расчетное значение поверхностной плотности суровой ткани.

Значения $P_{оф}$, P_{yf} , T_o , T_y , a_o , a_y подставляем в общую формулу поверхностной плотности суровой ткани и приводим к d_{cpr} :

$$M_{m^2c} = \frac{P_{оф} \cdot T_o}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot a_o)} + \frac{P_{yf} \cdot T_y}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot a_y)} = c \cdot d_{cpr}$$

$$M_{m^2c} = \frac{\frac{P_{оф} \cdot T_o}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot a_o)} \cdot d_{cpr}^2}{d_{cpr}} + \frac{\frac{P_{yf} \cdot T_y}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot a_y)} \cdot d_{cpr}^2}{d_{cpr}} = \dots \cdot d_{cpr}$$

Используя проектное значение поверхностной плотности готовой ткани, находим требуемое фактическое значение поверхностной плотности проектируемой суровой ткани по формуле

$$\dot{I}'_{i^2\tilde{n}} = \frac{\dot{I}_{i^2\tilde{a}}(1 \pm 0,01 \cdot U_o) \cdot (1 \pm 0,01 \cdot U_y)}{(1 \pm 0,01 \cdot \beta_i)} = \frac{\dot{I}_{i^2\tilde{a}}(1 \pm 0,01 \cdot U_o) \cdot (1 \pm 0,01 \cdot U_y)}{(1 \pm 0,01 \cdot \beta_i)} = \dots$$

Приравняв полученные значения M'_{m^2c} по обеим формулам, находим значение d_{cpr} :

$$d_{cpr} = \frac{\dot{I}'_{i^2\tilde{n}}}{\tilde{N}} = \dots$$

Расчет линейной плотности нитей:

$$T_o = C \cdot d_{cpr}^2 = \dots = \dots$$

$$T_y = C \cdot d_{cpr}^2 = \dots = \dots$$

$$T_{он} = T_o / \tau_o^2 = \dots / \dots = \dots$$

$$T_{ун} = T_y / \tau_y^2 = \dots / \dots = \dots$$

Принимаем номинальные значения линейных плотностей по справочной литературе

$$T_{он} = \text{текс}, \quad T_{ун} = \text{текс}$$

Определив линейные плотности нитей, уточнив их номинальные значения, находим фактическое значение среднего диаметра:

$$d_{он} = 0,0316 \cdot C_o \cdot \sqrt{T_{он}} = 0,0316 \cdot \dots \cdot \sqrt{\dots} = \dots$$

$$d_{ун} = 0,0316 \cdot C_y \cdot \sqrt{T_{ун}} = 0,0316 \cdot \dots \cdot \sqrt{\dots} = \dots$$

$$d_{cpr} = \frac{d_{он} + d_{ун}}{2} = \frac{\dots + \dots}{2} = \dots$$

По значению d_{cpr} определяем фактические значения плотности нитей в ткани

$$P_{оф} = C / d_{cpr} = \dots / \dots = \dots, \quad P_{yf} = C / d_{cpr} = \dots / \dots = \dots$$

и расчетной поверхностной плотности спроектированной
- суровой ткани

$$M_{m^2c} = \frac{P_{оф} \cdot T_{он} \cdot (1 - 0,01 \cdot B_o) \cdot (1 + 0,01 \cdot P_{ост})}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot a_o)} + \frac{P_{yf} \cdot T_{yh} \cdot (1 - 0,01 \cdot B_y)}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot a_y)} =$$

$$= \frac{\dots \cdot (1 - 0,01 \cdot \dots) \cdot (1 + 0,01 \cdot \dots)}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot \dots)} + \frac{\dots \cdot (1 - 0,01 \cdot \dots)}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot \dots)} =$$

где $P_{ост}$ – величина остаточного приклея, $P_{ост} = (2 \cdot P_u) / 3$, %
- готовой ткани

$$M_{m^2z} = \frac{M_{m^2c} \cdot (1 \pm 0,01 \cdot \beta_m)}{(1 \pm 0,01 \cdot U_o) \cdot (1 \pm 0,01 \cdot U_y)} = \frac{\dots \cdot (1 \pm 0,01 \cdot \dots)}{(1 \pm 0,01 \cdot \dots) \cdot (1 \pm 0,01 \cdot \dots)} =$$

Отклонение расчетной M_{m^2z} поверхностной плотности от заданной M_{m^2z} .

$$\Delta_{m^2z} = \frac{M_{m^2z} - M_{m^2z}}{M_{m^2z}} \cdot 100 = \frac{\dots - \dots}{\dots} \cdot 100 =$$

Отклонение расчетной поверхностной плотности готовой ткани от заданной величины не должно превышать 2,5 %.

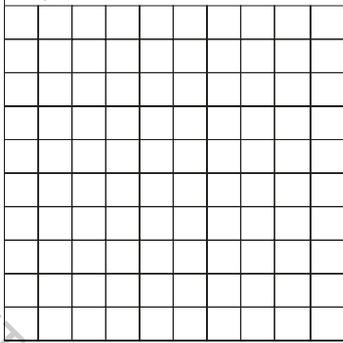
4. Выполнить проверочный расчет проектирования по поверхностной плотности согласно заданию на ЭВМ. Результаты расчета вклеить в рабочую тетрадь.

5. Представить результаты расчета в таблице и построить графики зависимости уработки нитей, фактической плотности нитей в ткани и линейной плотности нитей от фазы строения.

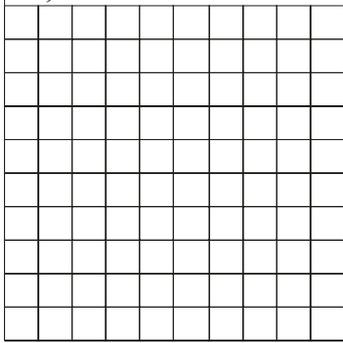
Результаты расчетов:

| Наименование параметра | Порядковый номер фазы строения ткани | | | | | | | | |
|------------------------|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| $T_{о,з}$, текс | | | | | | | | | |
| $T_{y,з}$, текс | | | | | | | | | |
| $P_{о.ф,з}$, нит/10см | | | | | | | | | |
| $P_{y.ф,з}$, нит/10см | | | | | | | | | |
| $a_{о,з}$, % | | | | | | | | | |
| $a_{y,з}$, % | | | | | | | | | |

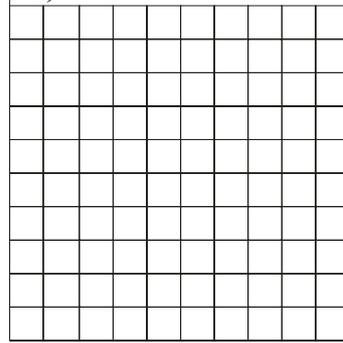
$a_o \wedge a_y, \%$



$P_o \wedge P_y, \text{нит/10см}$



$T_o \wedge T_y, \text{текс}$



$\begin{matrix} K_{ho} \\ \rightarrow \\ K_{hy} \end{matrix}$

$\begin{matrix} K_{ho} \\ \rightarrow \\ K_{hy} \end{matrix}$

$\begin{matrix} K_{ho} \\ \rightarrow \\ K_{hy} \end{matrix}$

6. Вывод по работе:

3 Расчет параметров, теоретическое проектирование ткани на ПК

Лабораторная работа № 4

Проектирование ткани по заданной толщине на ЭВМ

Проектное задание: выполнить теоретическое проектирование ткани технического назначения толщиной $b_{mk} = \underline{\hspace{2cm}}$ мм.

При выполнении работы использовать литературу [1, 7].

1. В соответствии с проектным заданием выбрать переплетение ткани и значения структурных коэффициентов.

| | |
|--|--|
| Переплетение ткани | |
| Коэффициент соотношения диаметров K_d | |
| Порядковый номер фазы строения ткани Φ | |
| Коэффициент изменения высот волн изгиба нитей основы K_{ho} нитей утка K_{hy} | |
| Коэффициент сырьевого состава основы C_o утка C_y | |
| Форма поперечного сечения нитей в ткани | |
| Коэффициенты смятия нитей основы τ_o нитей утка τ_y | |
| Наполнение ткани по основе $K_{но}$ по утку $K_{ну}$ | |
| Вытяжка нитей в ткачестве, % основы B_o утка B_y | |
| Величина истинного приклея II_u , % | |
| Параметры отделки, % усадка по длине U_o усадка по ширине U_y потеря массы β_m | |

Порядок фазы строения:

| Вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| K_{ho} | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 |
| K_{hy} | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 |
| $K_{но}$ | 0,7 | 0,72 | 0,74 | 0,76 | 0,78 | 0,8 | 0,82 | 0,84 | 0,86 | 0,88 |
| $K_{ну}$ | 0,88 | 0,86 | 0,84 | 0,82 | 0,8 | 0,78 | 0,76 | 0,74 | 0,72 | 0,7 |

2. Толщину ткани определяют в зависимости от фазы строения ткани с учетом среднего диаметра нитей на паковке согласно теоретическим формулам. После преобразования формул относительно среднего диаметра нитей до ткачества получаем расчетные формулы для определения среднего диаметра нитей по заданной толщине ткани с учетом фазы её строения:

для ткани от I до V порядков фазы строения

$$d_{cpi} = \frac{b_{mk} \cdot (K_d + 1)}{K_{hy} \cdot (K_d \cdot \tau_o + \tau_y) + 2 \cdot \tau_y},$$

для ткани V порядка фазы строения

$$d_{cprn} = \frac{b_{mk} \cdot (K_d + 1)}{2 \cdot (K_d \cdot \tau_o + \tau_y)},$$

для ткани с V по IX порядок фазы строения

$$d_{cprn} = \frac{b_{mk} \cdot (K_d + 1)}{K_{ho} \cdot (K_d \cdot \tau_o + \tau_y) + 2 \cdot K_d \cdot \tau_o}.$$

Для заданного варианта выбрать формулу и определить значение среднего диаметра нитей на паковке до ткачества.

$$d_{cprn} = \frac{\dots}{\dots} = \dots$$

Линейная плотность нитей основы и утка для сечения круг до ткачества

$$T_o = \frac{4000 \cdot d_{cprn}^2 \cdot K_d^2}{(K_d + 1)^2 \cdot C_o^2} = \frac{4000 \cdot \dots^2 \cdot \dots^2}{(\dots + 1)^2 \cdot \dots^2} = \dots,$$

$$T_o' = \frac{4000 \cdot d_{cprn}^2}{(K_d + 1)^2 \cdot C_o'^2} = \frac{4000 \cdot \dots^2}{(\dots + 1)^2 \cdot \dots^2} = \dots.$$

Уточнив номинальные значения линейной плотности по справочной литературе $T_{он} = \dots$ текст, $T_{ун} = \dots$ текст, определить значения диаметров нитей на паковке и коэффициента соотношения диаметров:

$$d_{он} = 0,0316 \cdot C_o \cdot \sqrt{T_{он}} = 0,0316 \cdot \dots \cdot \sqrt{\dots} = \dots,$$

$$d_{ун} = 0,0316 \cdot C_y \cdot \sqrt{T_{ун}} = 0,0316 \cdot \dots \cdot \sqrt{\dots} = \dots,$$

$$d_{cprn} = \frac{d_{ii} + d_{oi}}{2} = \frac{\dots + \dots}{2} = \dots,$$

$$K_d = \frac{d_{он}}{d_{ун}} = \frac{\dots}{\dots} = \dots.$$

Определить значение фактической толщины ткани при принятых параметрах по выбранной формуле для принятой фазы строения:

для ткани от I до V порядков фазы строения

$$b'_{mk} = \frac{d_{cprn} \cdot [K_{hy} \cdot (K_d \cdot \tau_o + \tau_y) + 2 \cdot \tau_y]}{(K_d + 1)},$$

для ткани V порядка фазы строения

$$b'_{mk} = \frac{2 \cdot d_{cprn} \cdot (K_d \cdot \tau_o + \tau_y)}{(K_d + 1)},$$

для ткани с V по IX порядок фазы строения

$$b'_{mk} = \frac{d_{cprn} \cdot [K_{ho} \cdot (K_d \cdot \tau_o + \tau_y) + 2 \cdot K_d \cdot \tau_o]}{(K_d + 1)}.$$

Рассчитать толщину ткани и сравнить полученное значение с заданием на проектирование.

$$b'_{mk} = \frac{[\dots]}{(\dots + 1)} = \dots$$

Отклонение фактической толщины ткани от заданной

$$\Delta_{b_0} = \frac{b_0 - b'_0}{b_0} \cdot 100 = \dots \cdot 100 = \dots$$

Определить уработку нитей в ткани по основе и по утку:

$$a_o = \frac{100 \cdot t_o \cdot (\sqrt{4 - K_{hy}^2 + K_{ho}^2 \cdot K_{ny}^2} - \sqrt{4 - K_{hy}^2})}{t_o \cdot \sqrt{4 - K_{hy}^2 + K_{ho}^2 \cdot K_{ny}^2} + \frac{(R_y - t_o) \cdot 2 \cdot \tau_y}{K_d \cdot \tau_o + \tau_y}} =$$

$$= \frac{100 \cdot \dots \cdot (\sqrt{4 - \dots^2 + \dots^2} - \sqrt{4 - \dots^2})}{\dots \cdot (\sqrt{4 - \dots^2 + \dots^2} - \sqrt{4 - \dots^2}) + \frac{(\dots - \dots) \cdot 2 \cdot \dots}{\dots + \dots}} =$$

$$a_y = \frac{100 \cdot t_y \cdot (\sqrt{4 - K_{ho}^2 + K_{hy}^2 \cdot K_{no}^2} - \sqrt{4 - K_{ho}^2})}{t_y \cdot \sqrt{4 - K_{ho}^2 + K_{hy}^2 \cdot K_{no}^2} + \frac{(R_o - t_y) \cdot 2 \cdot K_d \cdot \tau_o}{K_d \cdot \tau_o + \tau_y}} =$$

$$= \frac{100 \cdot \dots \cdot (\sqrt{4 - \dots^2 + \dots^2} - \sqrt{4 - \dots^2})}{\dots \cdot (\sqrt{4 - \dots^2 + \dots^2} - \sqrt{4 - \dots^2}) + \frac{(\dots - \dots) \cdot 2 \cdot \dots}{\dots + \dots}} =$$

Определить фактические плотности нитей основы и утка в ткани:

$$P_{оф} = \frac{100 \cdot R_o \cdot (K_d + 1) \cdot K_{no}}{d_{cпн} \cdot [t_y \cdot (K_d \cdot \tau_o + \tau_y) \cdot \sqrt{4 - K_{ho}^2} + (R_o - t_y) \cdot 2 \cdot K_d \cdot \tau_o]} =$$

$$= \frac{100 \cdot \dots \cdot (\dots + 1) \cdot \dots}{\dots \cdot [\dots \cdot (\dots + \dots) \cdot \sqrt{4 - \dots^2} + (\dots - \dots) \cdot 2 \cdot \dots]} =$$

$$P_{уф} = \frac{100 \cdot R_y \cdot (K_d + 1) \cdot K_{ny}}{d_{cпн} \cdot [t_o \cdot (K_d \cdot \tau_o + \tau_y) \cdot \sqrt{4 - K_{hy}^2} + (R_y - t_o) \cdot 2 \cdot \tau_y]} =$$

$$= \frac{100 \cdot \dots \cdot (\dots + 1) \cdot \dots}{\dots \cdot [\dots \cdot (\dots + \dots) \cdot \sqrt{4 - \dots^2} + (\dots - \dots) \cdot 2 \cdot \dots]} =$$

Определить поверхностную плотность суровой ткани

$$M_{m^2c} = \frac{P_{оф} \cdot T_{он} \cdot (1 - 0,01 \cdot B_o) \cdot (1 + 0,01 \cdot \Pi_{ост})}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot a_o)} + \frac{P_{уф} \cdot T_{ун} \cdot (1 - 0,01 \cdot B_y)}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot a_y)} =$$

$$= \frac{\dots \cdot (1 - 0,01 \cdot \dots) \cdot (1 + 0,01 \cdot \dots)}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot \dots)} + \frac{\dots \cdot (1 - 0,01 \cdot \dots)}{100 \cdot (1 - 0,01 \cdot \dots)} =$$

и поверхностную плотность готовой ткани

$$M_{\text{м}^2\text{г}} = \frac{M_{\text{м}^2\text{с}} \cdot (1 \pm 0,01 \cdot \beta_{\text{м}})}{(1 \pm 0,01 \cdot U_{\text{o}}) \cdot (1 \pm 0,01 \cdot U_{\text{y}})} = \frac{\cdot (1 \pm 0,01 \cdot \quad)}{(1 \pm 0,01 \cdot \quad) \cdot (1 \pm 0,01 \cdot \quad)} = \quad .$$

3. Представить результаты расчетов в таблице.

Результаты выполненных расчетов по вариантам задания

| Наименование параметра | Изменяемый параметр | | | | | | | | |
|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| $T_{\text{o, текст}}$ | | | | | | | | | |
| $T_{\text{y, текст}}$ | | | | | | | | | |
| $a_{\text{o, \%}}$ | | | | | | | | | |
| $a_{\text{y, \%}}$ | | | | | | | | | |
| $P_{\text{o, ф, нит/10см}}$ | | | | | | | | | |
| $P_{\text{y, ф, нит/10см}}$ | | | | | | | | | |
| $M_{\text{м}^2\text{с}}, \text{г/м}^2$ | | | | | | | | | |
| $M_{\text{м}^2\text{г}}, \text{г/м}^2$ | | | | | | | | | |

4. Выполнить проверочный расчет проектирования ткани по заданной толщине согласно заданию на ЭВМ. Результаты расчета вклеить в тетрадь.

5. Сравнительный анализ результатов проектирования. Вывод по работе:

Витебский государственный технологический университет

ЛИТЕРАТУРА

1. Милашюс, В. М. Кодирование ткацких переплетений / В. М. Милашюс, В. К. Реклайтис. – 1988.
2. Невских, В. В. Основы автоматизированного проектирования тканей : учебное пособие / В. В. Невских, Ж. Е. Тихонова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2003. – 87 с.
3. Мартынова, А. А. Лабораторный практикум по строению и проектированию тканей : учебное пособие / А. А. Мартынова, Л. А. Черникина. – Москва : Легкая индустрия, 1976. – 296 с.
4. Дамянов, Р. Б. Строение ткани и современные методы ее проектирования / Р. Б. Дамянов, Ц. З. Бачев, Н. Ф. Сурнина. – Москва : Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 240 с.
5. Кутепов, О. С. Строение и проектирование тканей / О. С. Кутепов. – Москва : Гизлегпромышлениздат, 1988. – 224 с.
6. Лустгартен, Н. В. САПР технологических режимов ткацкого производства / Н. В. Лустгартен, Т. М. Глотова, Е. А. Смирнов. – Москва : Легпромбыт-издат, 1993. – 128 с.: ил.
7. Сурнина, Н. Ф. Проектирование ткани по заданным параметрам / Н. Ф. Сурнина. – Москва : Легкая индустрия, 1973. – 139 с.
8. Проектирование тканей по заданной поверхностной плотности : методические указания / УО «ВГТУ» ; сост. В. В. Невских. – Витебск , 2003. – 19 с.
9. Расчет параметров строения ткани на ЭВМ : методические указания / УО «ВГТУ» ; сост. В. В. Невских. – Витебск, 2005. – 30 с.
10. Построение ткацких переплетений с применением ЭВМ : методические указания / ВТИЛП ; сост. В. В. Невских. – Витебск, 1989. – 22 с.
11. Николаев, С. Д. Разработка системы автоматизированного проектирования технологического процесса / С. Д. Николаев // Текстиль. пром-сть. – 1999. – № 7-8. – С. 30-31.
12. Невских, В. В. САПР текстильных материалов : курс лекций / сост.: В. В. Невских, Д. И. Кветковский. – Витебск : УО «ВГТУ», 2013. – 172 с.
13. Николаев, С. Д. Компьютерное моделирование геометрических моделей строения тканей различных переплетений / С. Д. Николаев // Технолог. текстиль. пром-сти. – 1998. – № 4. – С. 42-45.