



***Конструкционные
функциональные волокнистые
КОМПОЗИТЫ***

лектор

к.т.н., доцент

Микрюков Константин Валентинович

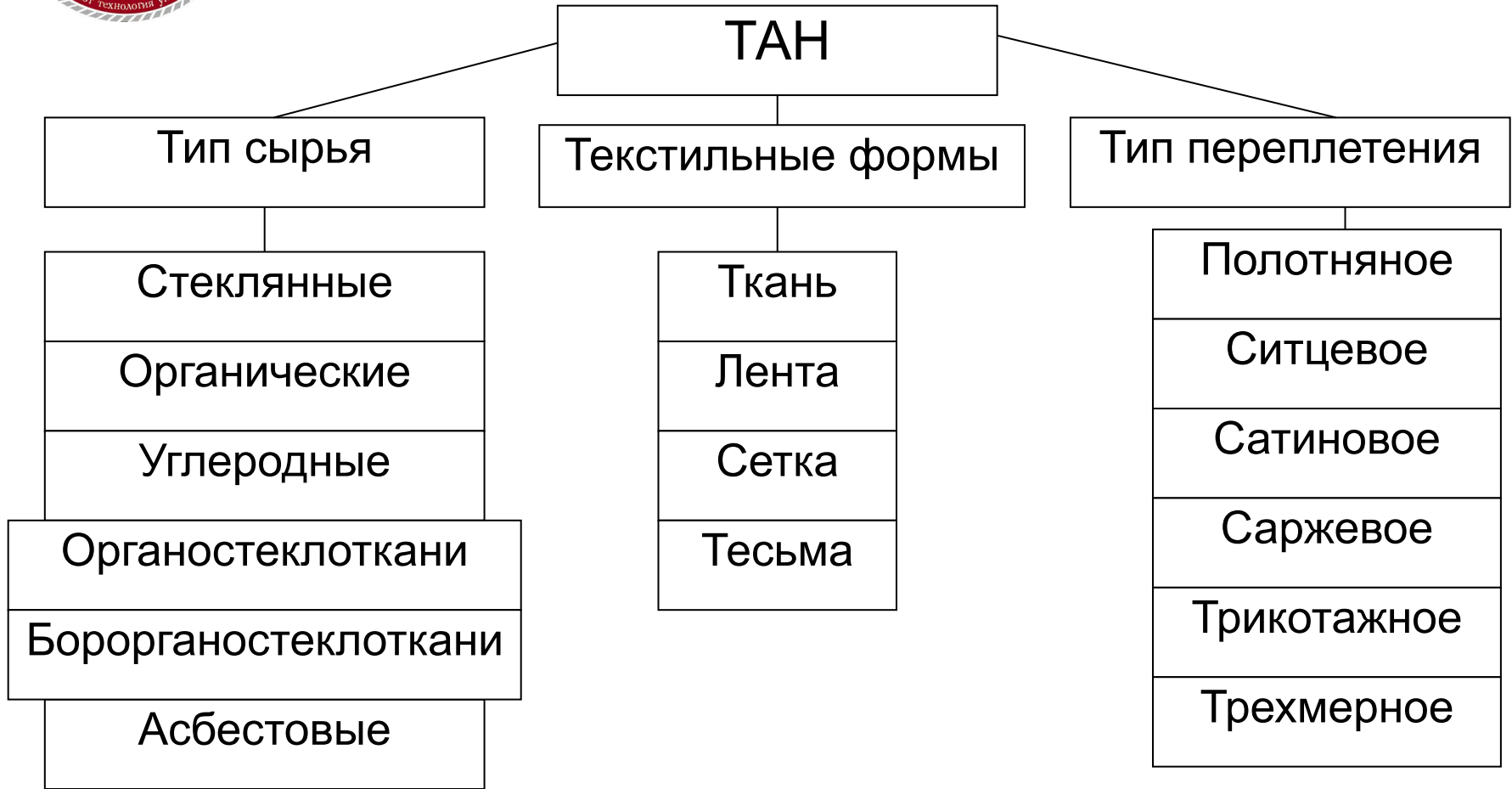


Темы

- Текстильные армирующие наполнители
- Нетканые наполнители
- Листовые наполнители
- Полимерные матричные материалы
- Металлические матрицы
- Неорганические матричные материалы



ТКАНЫЕ АРМИРУЮЩИЕ НАПОЛНИТЕЛИ

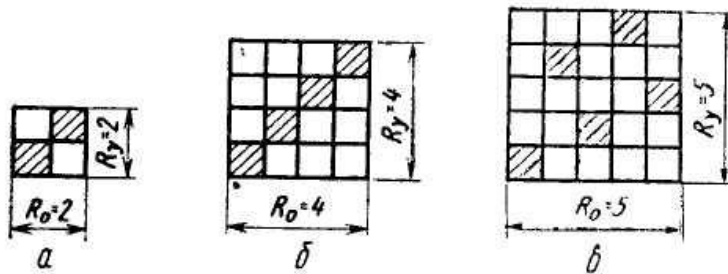




Структурные свойства тканых наполнителей

Виды переплетения

- ✓ простые (главные);
- ✓ производные от главных;
- ✓ комбинированные;
- ✓ крупноузорчатые;
- ✓ сложные

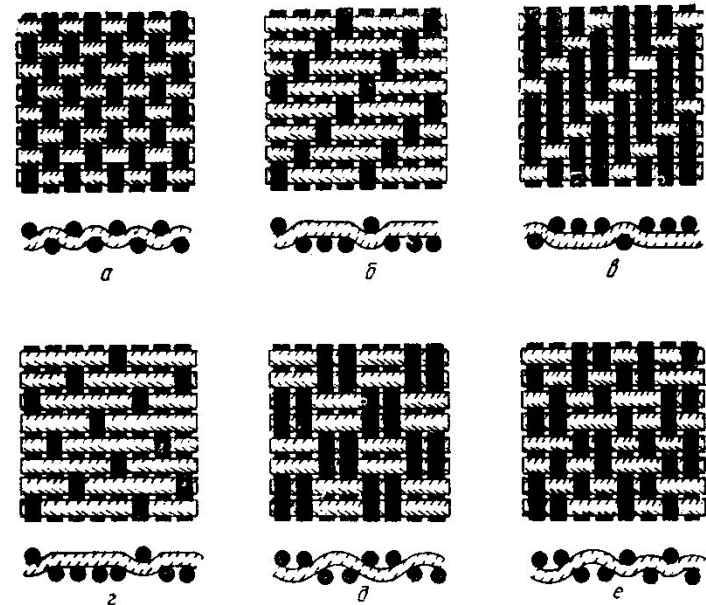


Раппорт переплетения

R_0 (по основе) и R_y (по утку)

а) полотняное; б) саржевое; в) сатиновое

Переплетение нитей



а) полотняное; б, в) саржевое;
г) атласное (сатиновое); д) рогожа; е) креповое

Плотность ткани

- ✓ линейная плотность ткани, г/мм $M' = 10^3 \cdot M / L$
- ✓ поверхностная плотность ткани г/м² $M_1 = 10^6 \cdot M / L \cdot B$
- ✓ средняя плотность ткани, мг/мм³ $\rho = 10^3 M / (L \cdot B \cdot B)$



Структурные свойства тканых наполнителей

□ Заполнение

- ✓ линейное заполнение по основе E_o или по утку E_u , %
- ✓ поверхностное заполнение E_s , %
- ✓ объемное заполнение E_v ,
- ✓ заполнение ткани по массе E_M , %

□ Пористость

- ✓ относительная пористость
- ✓ поверхностная пористость A_s , %
- ✓ объемная пористость A_v , %,
- ✓ общая пористость $A_{общ}$, %,

□ Наполнение

- ✓ линейное наполнение по основе N_o , %
- ✓ линейное наполнение по утку N_u , %,

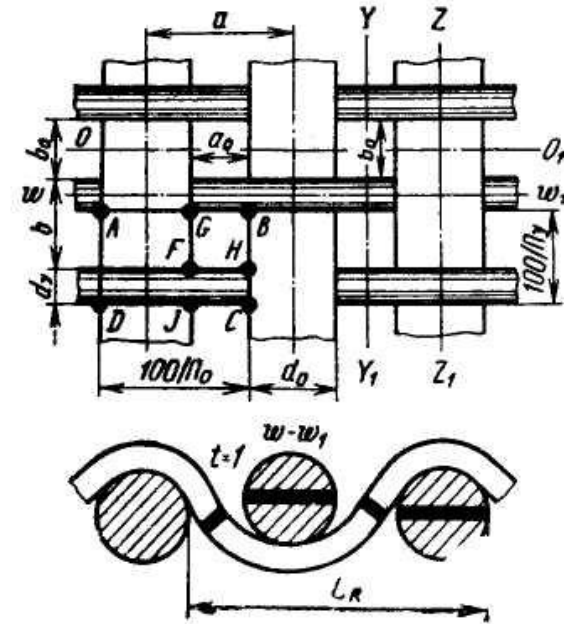


Схема для расчета линейного, поверхностного заполнений и линейного наполнения ткани



Механические свойства

- **Прочность при растяжении**
 - ✓ разрывная нагрузка R_p , Н
 - ✓ давление на пробу σ_p , Па,
 - ✓ удельная разрывная нагрузка R_0 , кН×м/кг,
 - ✓ разрывное напряжение σ_p , Па,
- **Разрывная нагрузка по основе и по утку**
- **Удлинение при разрыве l_p , мм**
- **Относительное удлинение при разрыве ε_p**
- **Абсолютная работа разрыва R_p , Дж**
- **Удельная работа разрыва r_p , Дж/г**
- **Объемную работу разрыва r_v , Дж/см³**

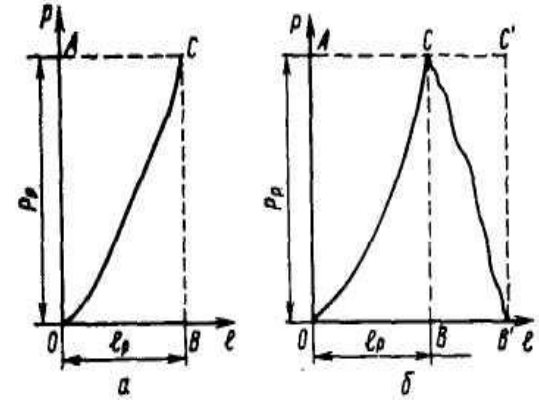


Диаграмма растяжения
элементарной пробы
полотна:

а – неполная; б – полная



Физические свойства Текстильных полотен

□ Гигроскопические свойства

- ✓ влажность W_{Φ} , % $W_{\Phi} = \frac{m_a - m_c}{m_c} \times 100$
- ✓ гигроскопичность W_r , % $W_r = \frac{m_a - m_c}{m_c} \times 100$

□ Проницаемость

- ✓ воздухопроницаемость
- ✓ паропроницаемость
- ✓ пылепроницаемость
- ✓ водопроницаемость

□ Тепловые свойства

- ✓ теплопроводности %, $\text{Вт}/(\text{м} \times ^\circ\text{C})$ $\lambda = \frac{Qb}{S(T_1 - T_2)}$
- ✓ теплопередачи K , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$ $K = \lambda/b$
- ✓ сопротивлением R , $\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ $R = 1/K$
- ✓ удельным тепловым сопротивлением ρ , $\text{м} \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ $\rho = R/b$
- ✓ температуропроводность $a = \lambda/(c_0 \rho_0)$
- ✓ морозостойкость

□ Оптические свойства

□ Электрические свойства

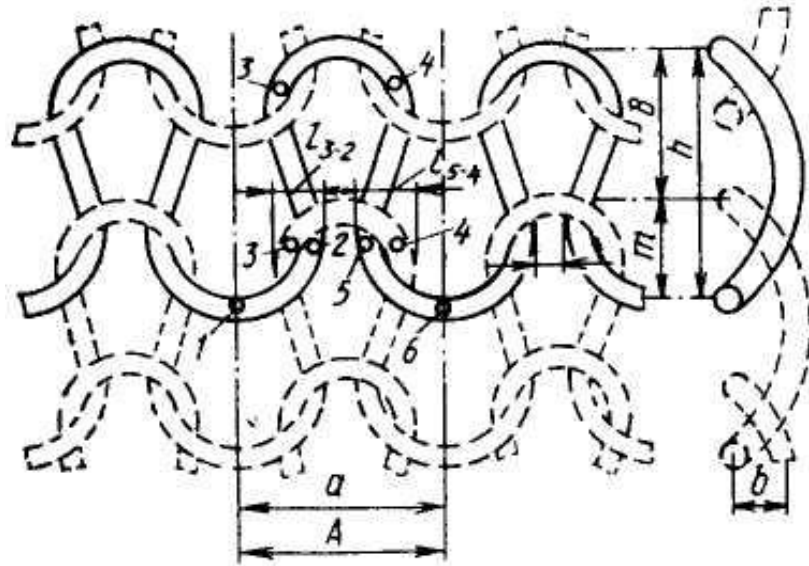
□ Акустические свойства

Коэффициент
теплопроводности K ,
 $\text{Вт}/(\text{м} \times ^\circ\text{C})$

воздуха	0,02
шерсти	0,03
шелка	0,04
льна	0,04
хлопка	0,05
воды	0,6



Трикотаж

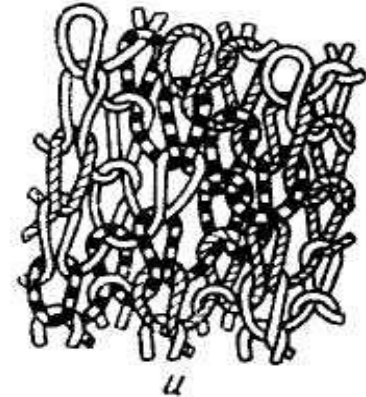
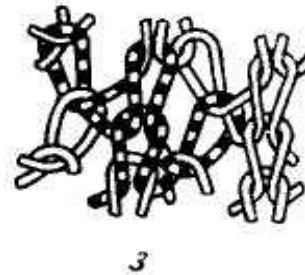
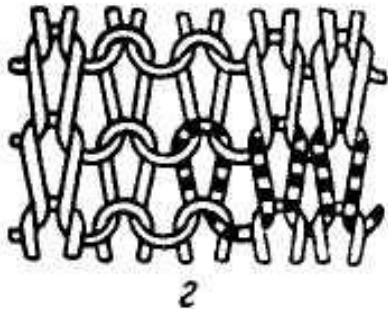
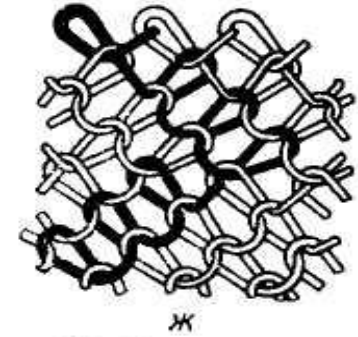
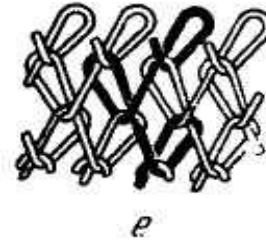
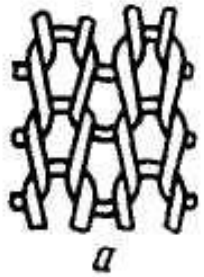


Размеры элементарного звена структуры трикотажа

- ширина петли, a
- ширина петельного шага, A
- высота петли, h
- высота петельного ряда, B
- расстояние между головками петли и соединительной протяжки, m



Переплетение трикотажа



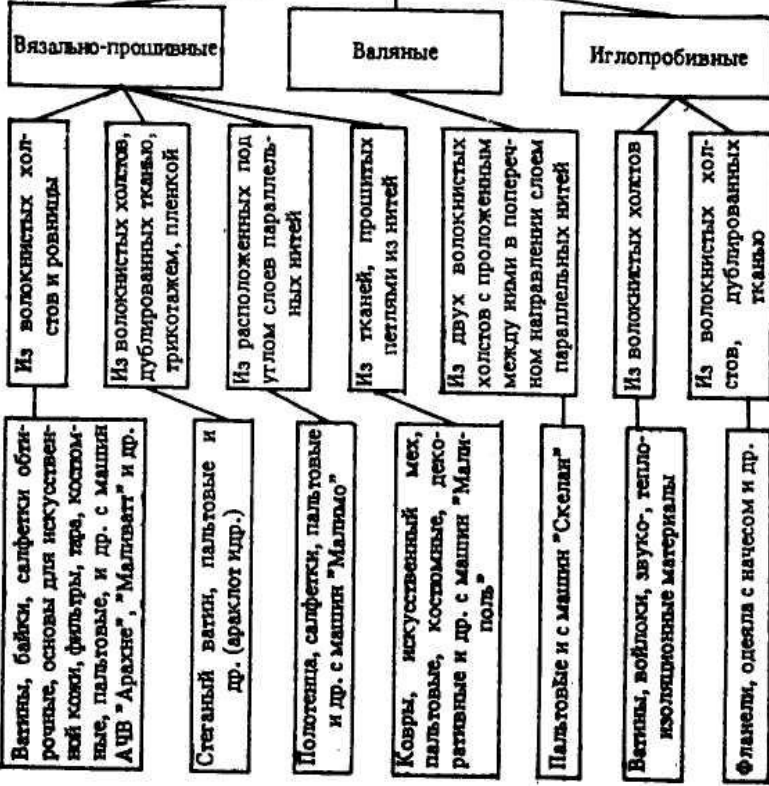
а - гладь (лицевая сторона); *б* - гладь (изнаночная сторона);
в - ластик 1 + 1; *г* - ластик 2+2; *д* - двух изнаночная гладь; *е*
- трико; *ж* – атлас; *э* - ластичное трико; *и* - ластичный атлас



Нетканые полотна

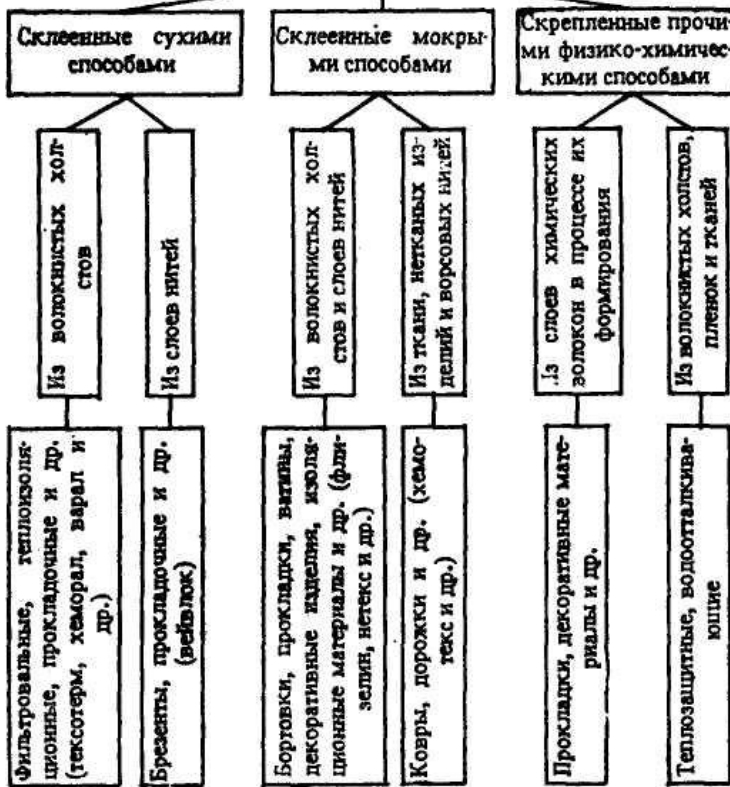
Нетканые текстильные полотна

I. Скрепленные механическими способами



Нетканые текстильные полотна

II. Скрепленные физико-химическими способами



III. Скрепленные комбинированными способами



Класс

Подкласс

Группа

Главный вид и разновидности



Листовые материалы

- с хаотичным расположением коротких волокон (бумага, картон);
- листовые, со сплошной структурой (фольга);
- древесные листовые материалы (шпон, фанера);
- пленки из ВМС



Полимеры как матрицы полимерных композиционных материалов

- Классификация и номенклатура полимеров
- Состав полимерной матрицы
- Типы и марки отверждающихся матриц
- Термопластичные матричные материалы
- Эластомерные матричные материалы



Классификация и номенклатура полимеров

- природные (выделенные из природных материалов)
- искусственные (полученные химической модификацией природных полимеров)
- синтетические (полученные синтезом из низкомолекулярных соединений или модификацией синтетических полимеров)



Состав полимерной матрицы

- полимерная или олигомерная составляющая
- отвердитель или инициатор
- катализатор, ускоритель отверждения
- пассивные или активные растворители (разбавители)
- пигменты и красители
- пластификаторы
- стабилизаторы
- другие компоненты (смазки, антипирены, антистатик, антимикробные агенты)



Ненасыщенные полиэфирные СМОЛЫ

- полиэфирные смолы общего назначения
- эластичные полиэфирные смолы
- упругие полиэфирные смолы
- полиэфирные смолы с малой усадкой
- полиэфирные смолы, устойчивые к атмосферным воздействиям
- химически стойкие полиэфирные смолы
- огнестойкие полиэфирные смолы
- смолы специального назначения



МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТРИЦЫ

- на основе алюминия
- на основе магния
- на основе титана
- на основе меди
- на основе никеля