

ткани нашли применение в качестве армирующего компонента многофункциональных стеклопластиков, используемых в авиационной и космической технике.

Для выработки подобных тканей сложных структур необходимо специальное ткацкое оборудование, в конструкции которого учтены специфические свойства стеклянных, кварцевых, углеродных и других нетрадиционных для ткачества нитей. Их значительная прочность и хрупкость, малое удлинение при растяжении и незначительная стойкость к истирающим и изгибным нагрузкам требуют специальных конструктивных и технологических решений.

Ткацкий станок КПТЗ-160С используется для выработки многослойных тканей и контурно-профильных ткацких заготовок из стеклянных нитей линейной плотности от 250 до 1380 текс. Толщина ткани может быть увеличена до 10-20 мм. Ремизоподъемный механизм на 24 ремизки закрытого зева позволяет вырабатывать различные многослойные ткани с изменением числа слоев, видов базовых переплетений, способов соединения слоев. Многочелночный с 8 челночными коробками обеспечивает формирование многослойных тканей с произвольным чередованием утков, а, следовательно, и с необходимым по техническому заданию расположением уточных нитей. Поверхностная плотность тканей может достигать 16 кг. С целью снижения деформации нитей при ткачестве частота вращения главного вала уменьшена до 60 оборотов в минуту, вынос зева составляет 2 метра, заправка основных нитей производится при их минимальных изгибах.

Многослойные ткани специального назначения значительной массы и толщины могут быть выработаны при использовании большого количества основных нитей до 10 000 – 20 000 нитей. Для их расположения на ткацком станке установлен многоярусный двухсторонний шпулярник, на котором располагаются катушки с основными нитями. Так как структура вырабатываемых многослойных комбинированных тканей может быть самой разнообразной по слоям, то величина уработки основных нитей имеет значительные колебания. Индивидуальное сматывание основных нитей с катушек позволяет установить торможение каждой основной нити, тем самым обеспечить нормальные условия выработки многослойных комбинированных тканей.

В настоящее время на ЗАО «ТРИ-Д» ткацкий станок КПТЗ-160С успешно используется для выработки самых разнообразных однородных, комбинированных, бикомпонентных и других многослойных тканей и цельнотканых изделий.

УДК 677.076.442.014/.017

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ ПРОКАЛЫВАНИЯ ИГЛОПРОБИВНОГО ПОЛОТНА

*А. П. Сергеевков, к. т. н., доц.,
кафедра технологии нетканых материалов ФГБОУ ВПО «МГТУ им. А. Н. Косыгина»
г. Москва, Российская Федерация*

Плотность прокалывания является одной из важнейших характеристик всех иглопробивных полотен и в значительной степени определяет все их основные свойства. Поэтому правильному определению плотности прокалывания придается особое значение. В то же время существующая практика определения плотности прокалывания не позволяет получить ее реальные значения. Все дело в том, что плотность прокалывания P , которая является характеристикой иглопробивного полотна, рассчитывается по параметрам работы и характеристикам иглопробивной машины, а именно по формуле

$$P_1 = 10K_1 / L_1, \quad (1)$$

где K_1 – проекционная плотность игл на иглопробивной машине, см⁻¹;

L_1 – подача на прокол, мм.

В свою очередь, подача на прокол L_1 рассчитывается по формуле:

$$L_1 = 1000V_1 / n_1, \quad (2)$$

где V_1 – скорость выпуска полотна иглопробивной машине, м/мин;

n_1 – частота прокалывания, мин⁻¹.

Приведенные выражения не учитывают изменения линейных размеров обрабатываемого материала, а именно вытяжки в продольном направлении и усадки в поперечном направлении. Вытяжка материала в процессе прокалывания является практически неизбежной и обусловлена его торможением пробивными иглами, а также трением о поверхности подкладочного и очистительного столов. Вытяжка означает увеличение расстояния между соседними проколами, т. е. уменьшение плотности прокалывания. Усадка в поперечном направлении является непосредственным следствием вытягивания материала в продольном направлении и приводит к некоторому уменьшению расстояний между соседними проколами, т. е. к увеличению плотности прокалывания. Она компенсирует обусловленное вытяжкой уменьшение плотности прокалывания, но только в очень незначительной степени. В реальных условиях вытяжка материала в продольном направлении может достигать очень больших значений (особенно на первой машине поточной линии) на уровне нескольких десятков процентов. По этой причине рассчитанная с применением формулы (1) плотность прокалывания очень существенно отличается от фактического ее значения. Целью данной работы является определение способа расчета фактической плотности прокалывания иглопробивного материала.

Для последующего обсуждения этого вопроса в дополнение к приведенным ранее в формулах (1) и (2) были приняты следующие обозначения:

где V_0 – скорость подачи материала в иглопробивную машину, м/мин;

E_1 – вытяжка материала в продольном направлении на иглопробивной машине, %;

Y_1 – усадка материала в поперечном направлении на иглопробивной машине, %;

Индекс «1» во всех случаях условно обозначает первую машину иглопробивной линии.

На первом этапе обсуждения рассматривается влияние вытяжки материала в продольном направлении. Логично будет принять, что для определения фактической плотности прокалывания можно использовать приведенное выше выражение (1), однако вместо скорости выпуска материала V_1 – следует использовать значение средней скорости движения материала через машину, т.е.

$$V_{cp} = (V_0 + V_1) / 2, \quad (3)$$

С учетом вытяжки в продольном направлении скорость подачи материала в машину V_0 связана со скоростью выпуска материала из машины V_1 выражением

$$V_0 = \frac{100}{100 + E_1} V_1 \quad (4)$$

Тогда выражение для расчета средней скорости движения материала через машину после простейших преобразований приобретает вид

$$V_{cp} = \left(\frac{50}{100 + E_1} + 0,5 \right) / V_1, \quad (5)$$

С учетом формулы (5) выражение (2) для расчета подачи на прокол приобретает вид

$$L_1 = \left(\frac{50000}{100 + E_1} + 500 \right) V_1 / n_1, \quad (6)$$

Подставляя выражение (6) в формулу (1) получаем уравнение для расчета скорректированной плотности прокалывания с учетом вытяжки материала в продольном направлении

$$P_{1\text{корр}} = \frac{K_1 n_1}{\left(\frac{5000}{100 + E_1} + 50\right) V_1}. \quad (7)$$

Принимая во внимание, что фактическая плотность прокалывания увеличивается пропорционально усадке материала по ширине в процессе обработки на иглопробивной машине, можно проведя несложные выкладки дополнить выражение (7) коэффициентом, учитывающим усадку в поперечном направлении

$$P_{1\phi} = \frac{100 + Y_1}{100} \frac{K_1 n_1}{\left(\frac{5000}{100 + E_1} + 50\right) V_1}. \quad (8)$$

Полученное в итоге выражение (8) позволяет рассчитать фактическую плотность прокалывания материала после обработки его на одной иглопробивной машине. Если в поточной линии установлены последовательно несколько иглопробивных машин, обозначенных условно номерами 1, 2, ..., m, то обеспечиваемые ими значения плотности прокалывания суммируются и тогда выражение (8) для расчета фактической плотности прокалывания вырабатываемого на такой поточной линии материала можно записать в виде

$$P_{\phi} = \sum_{i=1}^m \left(\frac{100 + Y_i}{100} \frac{K_i n_i}{\left(\frac{5000}{100 + E_i} + 50\right) V_i} \right). \quad (8)$$

Выведенные формулы могут оказаться полезными в первую очередь при переносе результатов лабораторных исследований на промышленные поточные линии. Значения вытяжки материалов на лабораторных стендах и установках существенно отличаются от вытяжки на промышленном оборудовании. По этой причине будут существенно различаться и значения фактической плотности прокалывания, что неизбежно отразится на свойствах вырабатываемых материалов.

УДК 677.075.017: 677.494.742.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖА С СОДЕРЖАНИЕМ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ВОЛОКОН

*Т.В. Силич, гл. специалист МЭСО,
РУП «Центр научных исследований легкой промышленности»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Свойства трикотажных изделий в значительной степени формируются под влиянием совокупных свойств используемой для их производства пряжи и входящих в ее состав волокон. Поскольку хлопкополипропиленовая пряжа является для трикотажного производства нетрадиционным видом сырья, большой интерес представляют не только фактические показатели нормируемых физико-механических и гигиенических свойств трикотажа из нее, но и их изменение под влиянием полипропиленовых (ПП) волокон, и другие эксплуатационные характеристики изделий. В связи с этим в ИЛ-МЭСО и в УП