

Введение На сегодняшний день полиэфирное волокно является одним из самых распространенных и востребованных видов синтетических волокон. Оно занимает наибольший удельный вес в общемировом потреблении синтетических волокон и лидирующие позиции по темпам роста и объемам производства [1-3]. Изначально полиэфирное волокно имело ряд недостатков: к примеру, в одежде, изготовленной из этого материала, было жарко и некомфортно. Однако современные производители полиэфирного волокна, использующие новейшие технологии и высококачественное оборудование, предлагают продукцию, обладающую множеством достоинств и минимумом недостатков. Низкая себестоимость далеко не единственная причина, по которой все чаще применяли полиэфирное волокно. Главной мотивацией на производство полиэфирного волокна являются замечательные свойства данного материала. Во-первых, этот вид синтетического волокна не мнется, не выгорает и долго сохраняет высокую прочность. Во-вторых, вещи, изготовленные из него, приятны на ощупь, легко стираются и быстро сохнут. К тому же полое силиконизированное полиэфирное волокно обладает таким важным свойством, как гиппоаллергенность [4]. Справедливости ради необходимо отметить и недостатки этого волокна: оно плохо окрашивается и сильно электризуется. Название данного вида синтетического волокна определено химической природой полимера – сложного полиэфира, из которого получают эти волокна. К сложным полиэфирам относятся высокомолекулярные вещества с общей формулой $(OR'OO\text{C}R''\text{CO})_n$, макромолекулы которых состоят из элементарных звеньев, соединенных между собой сложноэфирной связью $\text{CO}-\text{O}-$ [5]. Для получения полиэфирных волокон и нитей используют полиэтилентерефталат. Исходным продуктом полиэтилентерефталата является терефталевая кислота, диметиловый эфир терефталевой кислоты, этиленгликоль и оксид этилена. Технологический процесс производства полиэфирного волокна включает три основных стадии: синтез полиэтилентерефталата, формование волокон из расплава полимера, ориентированное вытягивание с последующей обработкой волокна. синтез полиэтилентерефталата проводят в две стадии. На первой стадии получают дигликолевый эфир терефталевой кислоты, на второй - осуществляют поликонденсацию дигликолевого эфира терефталевой кислоты. Возникающие затруднения, при влажно-тепловой обработке тканей с содержанием полиэфирных волокон, объясняются прежде всего их термопластичностью. Подобные ткани плохо суживаются, а при повышении сверх определенной температуры происходит плавление волокон и их прилипание к поверхности пресса или утюга. При температуре гладильной поверхности, превышающей температуру термофиксации, происходит усадка тканей, которая приводит к образованию морщин и повышению жесткости тканей. Кроме того, при более низкой температуре наблюдается изменение цвета ткани. В зависимости от формы, которую требуется получить, растяжение

или сжатие ткани производится вдоль нитей основы и утка, или же под углами к ним. При влажно-тепловой обработке изменение размеров ткани в определенных пределах может быть достигнуто, как в долевом, поперечном, так и в любом другом направлении. Формование же методом перекося сетки осуществляется только под углом к нитям основы и утка [3]. Использование полиэфирного волокна в смеси позволяет получать достаточно прочные и недорогие полушерстяные костюмные и платьевые ткани, с хорошим внешним видом [4]. Однако ткани, содержащие более 50 % полиэфирного волокна, при эксплуатации быстрее изнашиваются, имеют повышенные усадку и сминаемость. Это объясняется тем, что упругие свойства полиэфирного волокна ниже, чем шерсти. В последнее время для повышения износостойкости тканей вводят второй компонент – синтетическое волокно. При таком сочетании наиболее полно проявляются полезные свойства различных волокон.

Экспериментальная часть. Обработку образцов производили в потоке плазмы высокочастотного емкостного (ВЧЕ) разряда, по методике, описанной в работе [6]. Влияние потока плазмы ВЧЕ разряда пониженного давления на разрывную нагрузку R_n текстильных материалов с содержанием полиэфирных волокон от расхода и вида плазмообразующего газа представлены на рисунках 1-2.

Подпись: Пропускание, % Рис. 1 – Разрывная нагрузка по основе синтетических тканей в зависимости от расхода и вида плазмообразующего газа ($P=33$ Па; $W_p=1,7$ кВт; $t=180$ с) Рис. 2 – Разрывная нагрузка по утку синтетических тканей в зависимости от расхода и вида плазмообразующего газа ($P=33$ Па; $W_p=1,7$ кВт; $t=180$ с) Результаты проведенных исследований показали, что расход и вид плазмообразующего газа существенно определяют эффект плазменного воздействия на показатели разрывной нагрузки R_n текстильных материалов с содержанием синтетических волокон. Эффект воздействия потока плазмы ВЧЕ разряда пониженного давления в расходном режиме в атмосфере аргона $G_{Ar} = 0,04$ г/с и мощности разряда $W_p = 1,7$ кВт выше у платьевой ткани с содержанием полиэфирных волокон на 20,5%, чем в атмосфере аргона у костюмной ткани с содержанием также полиэфирных волокон. Проанализировав спектральные кривые представленные на рисунке 3, выявили, что плазменная обработка не отражается на химическом составе полиэфирного волокна, но изменяется его реакционная способность, это выражается в изменении интенсивности полос поглощения. Подпись: Пропускание, % а б Рис. 3 – Разрывная нагрузка по утку синтетических тканей в зависимости от расхода и вида плазмообразующего газа ($P=33$ Па; $W_p=1,7$ кВт; $t=180$ с) Полосы поглощения в области валентных колебаний ассоциированных О-Н групп присутствуют как в контрольном, так и в модифицированном образце полиэфирного волокна, но в модифицированном образце полоса поглощения в области 3432 см⁻¹ гидроксильной группы уменьшается на 90%, что вероятно связано с обезвоживанием в процессе плазменной обработки. Полоса

поглощения отвечающая валентным колебанием $C=H$ арилалкиловых эфиров наблюдается в области 1726 см^{-1} , а также свободных карбоксильных групп в области $1266\text{--}1242\text{ см}^{-1}$, наблюдается широкая сильная полоса поглощения отвечающая валентным колебанием эфирной группы в эфирах ароматических кислот. Полоса поглощения области 1097 см^{-1} отвечающая валентным колебанием $O-C-C$ эфиров первичных спиртов поглощения в модифицированном образце возрастает на 27%. В области $723\text{--}726\text{ см}^{-1}$ полоса поглощения отвечает деформационным колебаниям $C-H$ группы в ароматических полярных соединениях. Заключение Таким образом, анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что наибольшее увеличение разрывной нагрузки R_n текстильных материалов с содержанием полиэфирных волокон по основе и утку достигается при следующих параметрах воздействия потока плазмы ВЧЕ разряда пониженного давления: рабочем давлении в вакуумной камере $P = 33\text{ Па}$, мощности разряда $W_p = 1,7\text{ кВт}$, расходом плазмообразующего газа $G_{Ar} = 0,04\text{ г/с}$, временем воздействия $t = 180\text{ с}$