

В настоящее время ни одно изделие легкой промышленности не обходится без фурнитуры – вспомогательных изделий, служащих для застегивания изделий, прикрепления, упрочнения деталей изделий, удобства эксплуатации изделий, декорирования отдельных элементов изделий. К фурнитуре относятся: пуговицы, застежки-молнии, кнопки, крючки, петли, пряжки, текстильная застежка (липучка), блочки, хольнитены, эластичная тесьма, всевозможные бусины, стеклярус и др. На современном российском рынке широко представлена фурнитура как отечественного, так и зарубежного производства торговых марок: «Blitz», «Gamma», «Micron», «Nitka», «Panna», «Torioni», «ТОНО», «Sofi», «Zlatka», «Floranta» и др. Импортёрами фурнитурных изделий являются компании PPHU Pegaz (Италия), UKK (Япония), ECE Fermuar (Турция), Carrera (США), Metaloplast (Чехия), Минский фурнитурный завод (Беларусь) и др. Традиционными материалами для фурнитуры долгое время были дерево, перламутр, стекло, различные металлы и их сплавы, текстильные материалы, которые сегодня в большинстве случаев заменяются пластмассами ввиду их наибольшей рентабельности. Как известно, пластмассы – это органические материалы, основа которых синтетические или природные высокомолекулярные соединения, получившие название за способность переходить из вязкотекучего, пластически деформируемого, состояния в твёрдое, стеклообразное. Широко применяются в настоящее время пластмассы на основе синтетических полимеров. Для обеспечения высокого качества изделий легкой промышленности немаловажным является обеспечение необходимых свойств фурнитуры, которые определяются свойствами применяемых полимеров и способом их производства. Рассмотрим влияние свойств пластмасс на качество фурнитуры на примере полимерных материалов, применяемых для изготовления пуговиц – фурнитуры для застегивания изделий с помощью петель или для украшения изделия. Основное применение пуговицы находят в одежде, начиная от верхней, и заканчивая бельем. Они отличаются материалом, из которого изготовлены, способом производства (литье, прессование, механическая обработка, штамповка, сборка), отделкой (с защитно-декоративным покрытием или без такового, тисненные фольгой), элементами крепления (с отверстиями, с ушком). Пластмассовые пуговицы классифицируются: по назначению (пуговицы для женской, мужской и детской одежды; пуговицы для сорочек, белья и прочих швейных изделий); по конструкции (пуговицы с двумя или четырьмя отверстиями, с ушком, с полупотайным ушком); по способу отделки (пуговицы рядовые – пуговицы разных моделей, без рисунка и отделки – и отделочные – пуговицы с металлическим покрытием, с инкрустацией, с рисунком, с перламутровым эффектом и т.п.). Пуговицы для мужской одежды, для таких ассортиментных единиц, как пальто и пиджаки, отличаются относительно простой формой и отделкой: в большинстве случаев плоские, круглые, с небольшим углублением или выпуклостью на лицевой стороне. Пуговицы для

пальтово-платьевого ассортимента женской одежды характеризуются разнообразной формой и отделкой: плоские, круглые, овальные, трех- и четырехугольные, шарообразные, цилиндрические, с различной отделкой лицевой стороны (гладкой, выпуклой или с рельефным рисунком) и др. Поверхность отделочных пуговиц может быть украшена тиснением фольгой, инкрустирована камнем, бисером, иметь рисунок, металлическое покрытие или перламутровый эффект. Что касается размеров изделий, выпускаются разные модели, в зависимости от диаметра и толщины определяется их назначение (для верхней, детской одежды, белья и так далее). Выбор пуговиц для мужской одежды, главным образом, осуществляется на основе цвета основного материала изделия, основная функция которых – утилитарная, удобство застегивания, а при выборе пуговиц для женской одежды также необходимо учитывать декоративную функцию фурнитуры. Для женской одежды пуговицы подбирают по цвету, размеру и форме в зависимости от модели изделия. Для изготовления пуговиц применяют следующие пластмассы: фенопласты, полиэтилен, полиамиды, аминопласты, полиэфир, полистирол, полипропилен и др. Их основные механические характеристики те же, что и для металлов, – плотность, предел прочности, твердость. В сравнении с металлами для пластмасс характерны малая плотность ($0,85 - 1,8 \text{ г/см}^3$), незначительная механическая прочность, а также низкие электрическая и тепловая проводимость. При нагревании пластмассы разлагаются. В отличие от металлов пластмассы не боятся влажности, мало подвержены воздействию сильных кислот и оснований, почти не оказывают вредного воздействия при контакте с телом человека, пластмассы имеют повышенные показатели упругой деформации. Особые свойства пластмассам задаются при помощи пластификаторов (силикона, дибутилфталата, полиэтиленгликоля и др.), антипиренов (дифенилбутансульфоокислоты), антиоксидантов (трифенилфосфита, непредельных углеводородов). Как известно, в основе производства синтетических пластмасс лежат реакции полимеризации, поликонденсации или полиприсоединения низкомолекулярных исходных веществ, при этом образуются высокомолекулярные связи с большим числом исходных молекул. Наиболее широкое применение для изготовления пуговиц находят термопластичные пластмассы (термопласты – полиэтилен, полиамид, полиэфир, полистирол, полипропилен), что связано с технологической возможностью их вторичной переработки. Метод получения термопласта влияет на их свойства, особенно проявляется в плотности, температуре плавления, твердости, жесткости и прочности. Так эти показатели полиэтилена возрастают в ряду: от полиэтилена среднего давления к полиэтилену пониженного давления, а от последнего к полиэтилену высокого давления. Полиэтилен низкого давления (высокой плотности) получается суспензионным или газофазным методом полимеризации этилена при низком давлении на

комплексных металлоорганических катализаторах в суспензии или на носителе, а полиэтилен высокого давления (низкой плотности) – при высоком давлении полимеризацией этилена в трубчатых реакторах или реакторах с перемешивающим устройством с применением инициаторов радикального типа. Большая часть свойств полиамидов объясняется наличием амидных групп, которые связаны между собой с помощью водородных связей, ряд свойств полиамидов зависит от их кристаллического устройства, в частности от содержания воды. Термореактивные пластмассы (реактопласты – фенопласты, аминопласты) отличаются от термопластов повышенной твердостью, водостойкостью и прочностью. Реактопласты в отличие от термопластов не могут переходить в вязкотекучее состояние после отверждения, при нагреве разрушаются и при последующем охлаждении не восстанавливают своих исходных свойств. Аминопласты представляют собой материалы на основе мочевины, меламина и др. аминсоединений с альдегидами (обычно с формальдегидом). Переработка меламина-формальдегидные пластмассы происходит при более высоких температурах и давлениях, чем мочевино-формальдегидные. Их отличает от мочевино-формальдегидных большая теплостойкость и меньшее водопоглощение и усадка. Физико-механические и другие эксплуатационные свойства фенопластов колеблются в широких пределах в зависимости от типа связующего и наполнителя, например, ударная вязкость изменяется от 2-6 кДж/м² (для дисперсно-наполненных фенопластов) до 50-100 кДж/м² (для армированных). Для изготовления фурнитуры основными методами формования полимерных материалов являются литье, прессование, литьевое прессование. Отличительной особенностью метода литья является то, что масса формуется без давления. Так методами переработки аминопластов в изделия являются прессование и литьевое прессование. Формование сопровождается отверждением смолы с образованием сетчатого полимера. Для прессования и литьевого прессования используют предварительно таблетированный материал. Технологические особенности и качество фурнитуры, изготовленной тем или иным методом, зависят от конструкции пресс-формы – технологической оснастки для придания формы изделию. Например, литье может осуществляться в открытые или закрывающиеся пресс-формы, имеющие комнатную температуру или нагреваемые, в неподвижные пресс-формы или в опрокидывающиеся. Так, в опрокидывающуюся пресс-форму, состоящую из одной детали, на начальном этапе полностью заливается формовочная масса, затем часть массы из нее выливается, а другая часть, необходимая для образования изделия, остается на внутренней поверхности пресс-формы. При необходимости процесс литья может быть многократно повторен. Прессование осуществляется в пресс-формах, подразделяемых по конструкции загрузочной камеры на открытые, закрытые и полузакрытые. К недостаткам открытых пресс-форм можно отнести непостоянную плотность

изделия большие отходы формовочной массы. В закрытых пресс-формах необходима точная дозировка формовочной массы, а из-за незначительных зазоров между контактируемыми поверхностями пресс-формы происходит их быстрый износ, изделия имеют повышенную плотность. Возможность неточной дозировки формовочной массы обеспечивается использованием полузакрытых пресс-форм, что обусловлено наличием в ее конструкции полости, в которую свободно могут выходить излишки формовочной массы. Лучшее расплавление формовочной массы в пресс-форме происходит при литьевом прессовании, когда формовочная масса сначала пластицируется в загрузочной камере, потом под давлением пуансона через разводящий канал выдавливается в закрытую пресс-форму. Общие качественные показатели пуговиц определяются визуально и органолептически: правильность размеров и формы, четкость рисунка лицевой стороны. Не допускается наличие царапин, трещин, пятен, острых краев и заусенцев (особенно в глазках, т.к. нитки могут быстро разрушиться об острые края, а при автоматическом пришивании пуговиц – привести к нарушению работы оборудования). Качественные показатели основных свойств пуговиц устанавливаются по результатам лабораторных испытаний. Прочность пуговиц определяется их способностью выдерживать статическую нагрузку (пластмассовые пуговицы размером до 12 мм – не менее 3 даН; пуговицы размером более 12 мм – не менее 5 даН). Пуговицы из аминопласта, полиамидной смолы, фенопласта, полиэфирной смолы, пропилен должны выдерживать испытания на химическую устойчивость. Пуговицы из полиамидной и полиэфирной смолы, сополимеров стирола, пропилен – испытания на термостойкость. Пуговицы с металлическим гальваническим покрытием испытывают методом термошока. После такой обработки на пуговицах не допускается наличие трещин, вздутий, отслаиваний. Устойчивость окраски пуговиц проверяют путем пятикратной протирки пуговицы белой хлопчатобумажной тканью, смоченной горячей водой (температуры 80 °С). Твердость фурнитуры может определяться методом Роквелла. Использование методов определения твердости Брюнера, Шора невозможно ввиду незначительных поперечных сечений фурнитуры. Теплостойкость пластмассовой фурнитуры может быть определена по методу Мартенса или Вика. Также целесообразным является определение температуры хрупкости (морозостойкости), при которой пластичный или эластичный материал при ударе может разрушиться хрупко. Качественные характеристики фурнитуры определяют выбор той или иной фурнитуры для изделия легкой промышленности определенного назначения. В настоящее время ассортимент выпускаемой фурнитуры постоянно обновляется. Однако, во многих случаях рациональный подбор пластмассовой фурнитуры затруднен отсутствием необходимых качественных показателей ее свойств и четкой классификации по химическому составу и назначению. Так, например, пуговицы по назначению

подбираются только в соответствии с толщиной и диаметром. Толщина пуговиц определяется их назначением и должна быть более 1,6 мм. Пальтовыми считают пуговицы диаметром (размером) не менее 26 мм; пиджачными – размерами 20-25 мм; платьевыми – 7 мм и более; брючные – 14-17 мм, бельевые – 10-19 мм. Производители фурнитуры заинтересованы в расширении ассортимента и повышении качества выпускаемых изделий. Наиболее перспективным с точки зрения возможности повышения качества является производство пластмассовой фурнитуры, т.к. свойства пластмасс можно изменять в широких пределах, используя метод сополимеризации, сочетание различных пластмасс друг с другом или с другими материалами (стекловолокном и др.), а также варьированием сырья. Свойства полимерных материалов определяются соотношением входящих в их состав мягчителей, наполнителей, порообразователей, стабилизаторов, красителей и т.п. Варьируя данные компоненты можно получить широкий ассортимент материалов, отвечающих тем или иным требованиям, и обеспечивающих улучшенные эргономические свойства обуви [1]. Так в качестве модифицирующих добавок аминопластов используют ди- или триэтаноламин, тиомочевину, полиамиды, кремнийорганические олигомеры или поливиниловый спирт. Полиэтилен можно модифицировать посредством хлорирования, сульфирования, бромирования, фторирования; придать ему каучукоподобные свойства, улучшить теплостойкость, химическую стойкость сополимеризацией с др. олефинами; полярными мономерами повысить стойкость к растрескиванию, эластичность, прозрачность, адгезионные характеристики; смешиванием с др. полимерами или сополимерами улучшить теплостойкость и т.д. Таким образом, современные полимерные материалы и технологии их переработки способствуют производству качественной фурнитуры, которая будет соответствовать всем требованиям заказчиков и техническим условиям их безопасного использования.