

ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ЮВЕЛИРНЫХ ЦЕПЕЙ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

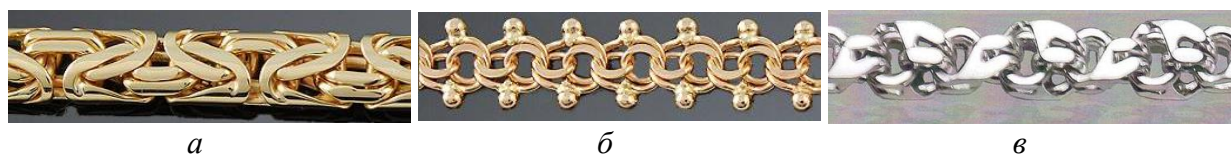
Леонтьева Е.С., Квасникова А.А.

научный руководитель канд. техн. наук Рудницкий Э.А.

Сибирский федеральный университет

Украшения, состоящие из последовательно соединенных между собой звеньев, относят к ювелирным цепочкам, цепочки короткой длины называют браслетами. Ювелирные цепочки и браслеты являются одним из самых распространенных видов личных украшений, как среди женщин, так и среди мужчин. Цепочки могут изготавливаться из сплавов золота, серебра, платины и палладия. В России большую часть ювелирной продукции изготавливают из сплавов золота 585 пробы с различными легирующими добавками (серебра, меди, цинка и др.).

Типы ювелирных цепей весьма разнообразны, но к основным можно отнести следующие: якорные, панцирные, витые, кордовые, венецианские, комбинированные, фантазийные и цепочки-ленточки. Все виды цепей состоят из звеньев, размеры и форма которых может быть различной (рисунок 1). Так форма элементарной петли может быть простой (круглой, овальной или вытянутой, лежащей в одной плоскости) или сравнительно сложной (т.е. представлять собой некую замкнутую и изогнутую в двух плоскостях фигуру), но петля обязательно должна быть симметричной относительно продольной оси.



a – лисий хвост: квадрат, *б* – бисмарк: гламур, *в* – бисмарк: квадрат

Рисунок 1 – Типы ювелирных цепей

Производство цепочек является капиталоемким и сложным процессом. Технология изготовления готовых цепей включает в себя изготовление проволочной заготовки, так называемые подготовительные операции: подготовка лигатуры, литье, сортовая прокатка, волочение, промежуточные отжиги. Затем идет получение полотна цепи – это основные операции (вязка цепи, пайка или сварка звеньев цепи) и дополнительные операции (калибровка, ковка, алмазное гранение, мягчение, финишная отделка).

В качестве заготовок для производства полотна цепи, используется проволока разнообразной формы – круглой, плоской, полукруглой, также может использоваться проволока и лента в различных комбинациях, либо просто лента. Однако основным полуфабрикатом служит круглая проволока различных диаметров от 0,3 до 1,8 мм.

Современное производство ювелирных цепей построено на использовании высокоскоростных автоматических цепевязальных машин с возможностью получения до 650 звеньев в минуту. Помимо больших скоростей при изготовлении звеньев, необходимо учитывать сложную работу инструментальной оснастки: спица – движением вперед вводит проволоку в спиралеобразователь; фасонные зажимы удерживают проволоку; ножи отделяют сформированное звено от проволоки; тиски скручивают полученные звенья; игла левая – направляет воздух таким образом, чтобы

улучшить положение вдевания и производит центровку звена; игла правая – направляет воздух таким образом, чтобы толкать вверх и к центру две ячейки; датчик плотности цепочки – останавливает станок в случае обрыва цепочки или ее дефектности.

Наиболее частые проблемы, возникающие при производстве ювелирных цепочек – это обрыв проволоки на цепевязальном станке, также возможна неравномерность получения одинаковой формы звеньев цепи, навивка проволоки и ее обрыв.

Процесс цепевязания должен идти непрерывно. Химический состав и механические свойства проволоки должны быть одинаковы по всей длине, проволока не должна разрушаться от воздействия знакопеременных нагрузок и истираться. Степень влияния деформации на физико-механические свойства заготовки во многом зависит от свойств металла, величины деформации, прочностных характеристик (предел прочности, предел текучести, твердость); неравномерно распределения пластических свойств (относительное сужение, относительное удлинение), возможно возрастание числа перегибов и скручиваний.

Для непрерывной работы цепевязального автомата проволока должна обладать стабильными механическими свойствами по всей длине. С этой целью необходимо проводить ряд механических испытаний проволоки, позволяющих спрогнозировать поведение полуфабриката при гибке, навивке, получении правильной геометрической формы звена цепи, где важными параметрами будут являться результаты механических испытаний на растяжение, кручение, изгиб и определения угла пружинения, а также обязательных прочностных и пластических свойств проволоки.

В настоящее время проволоку, идущую на производство ювелирных цепей, подвергают испытаниям на растяжения для определения пластических и прочностных свойств, так же определяют ее твердость, что не позволяет полностью спрогнозировать стабильное проведение процесса цепевязания при высоких скоростях работы цепевязального оборудования. Причем основным поставщиком оборудования, используемого для производства цепей и осуществления дополнительных операций, является Италия (Sisma, Fasti, Ciemmeo, Iesco и др.), что приводит к трудностям при отладке режимов бесперебойной работы используемого оборудования.

Вследствие чего, актуальным является создание критериев и методики проведения испытаний проволочных полуфабрикатов для последующего стабильного цепевязания. Для решения поставленной цели сформулированы следующие задачи работы: проведение испытаний проволоки на растяжение (для определения уровня механических свойств по всей длине заготовки); проведение испытаний проволоки на скручивание (для определения уровня равномерного навивания проволоки); проведение испытаний на изгиб (для определения угла пружинения звена цепи).

Проведение развернутых исследований планируется осуществить на базе лаборатории ювелирных технологий кафедры обработки металлов давлением института цветных металлов и материаловедения Сибирского федерального университета. Практическим результатом проведения работы будет запуск и отладка режимов работы цепевязального станка FastiGEG3.