

ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОЛЛЕКТОРНЫХ ПЛАСТИН ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА, ПРИМЕНЯЕМЫХ В АВИАСТРОЕНИИ

Абрамов С.А., аспирант, Гришин В.С., к.т.н., зав. кафедры технологии машиностроения, НМетАУ, г. Днепропетровск

Электрические машины постоянного тока находят свое применение во всех отраслях современного производства: в металлообрабатывающем оборудовании, горнодобывающей промышленности, при производстве строительных материалов, в качестве приводов разнообразных транспортных средств, а также во многих других областях человеческой деятельности. Надежность электрических машин постоянного тока во многом определяется надежностью щеточно-коллекторного узла, являющегося самым сложным и ответственным узлом коллекторных машин.

Качество токосъемной поверхности коллектора во многом определяет надежность работы коллекторного узла. Технология изготовления коллекторного узла является наиболее дорогостоящим и длительным этапом при производстве электродвигателей.

Механический износ составляет около 40% общего износа коллектора.

Степень механического воздействия на коллектор при эксплуатации во многом определяется технологией его изготовления.

Качество контактной поверхности коллектора и точность его формы являются важнейшими показателями, влияющими на процесс коммутации.

Недостаточность научно-обоснованной теоретической базы задерживает совершенствование технологии изготовления коллекторов для электродвигателей постоянного тока, применяемых в авиационной технике, что является актуальным в настоящее время.

В технической литературе недостаточно технологических сведений и рекомендаций по изготовлению и обработке медных материалов. Существующие справочные данные, рекомендуемые для медных сплавов, нельзя считать полностью адекватными при создании эффективной технологии изготовления и обработки коллектора, так как они не учитывают особенностей физико-механических свойств электротехнической меди и неоднородности структуры коллектора.

Применение медного профиля для решения различных технических и технологических задач обусловлено следующими свойствами медной заготовки: высокая устойчивость к коррозии, хорошая тепло- электропроводность, безопасность меди для человека с экологической точки зрения. Профили коллекторной пластины из меди могут быть изготовлены прессованием и волочением. Для большинства коллекторов применяют медь марки М1 (ГОСТ 859-78). Для изготовления малых партий в последнее время все большее распространение находят коллекторные пластины, полученные более экономичными способами, такими как прессование и горячей экструзии. Экструзия осуществляется путем выдавливания металла в закрытую полость через матрицу штампа при помощи механического или гидравлического пресса. Экструзия создает сдвигающее усилие и сжимающую нагрузку, но при этом не создает сопротивления разрыву – благодаря этому становится возможной сильная деформация без разрыва металла. Вначале разогретая заготовка помещается в экструзионный пресс, в котором плунжер с пресс-шайбой проталкивает размягченный металл сквозь точное отверстие матрицы, после которого заготовка и принимает нужную форму (рис. 1).

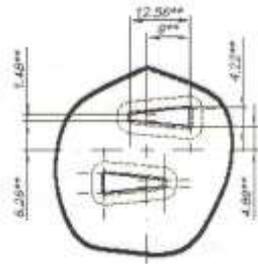


Рисунок 1 – Чертеж отверстий матрицы

В качестве исходного сырья для экструзии выбрана заготовка цилиндрической формы $\varnothing 40$ мм.

Процесс горячей экструзии происходит при достаточно высоких температурах (от 850 до 870°C, данная температура является оптимальной, для приобретения наилучшей пластичности меди [1]). При этом давление может варьироваться от 35 до 700 МПа. Высокие технологические параметры (температуры и давление) оказывают вредное воздействие на стойкость матрицы и других компонентов, в процессе горячей экструзии требуют особой смазки. Для улучшения прохождения меди и повышения общего качества профиля матрицу и прочие инструменты прогревали. Размер экструзии определяется ее максимальным размером поперечного сечения, иногда диаметром описывающей ее окружности (ССД). Таким образом, в результате проведенных исследований технологии изготовления коллекторных пластин из меди выявлено, что применение современной технологии, такой как горячая экструзия, приводит к увеличению использования сырья до 95% и снижает медные отходы до 60%.

Список литературы

1 **Колачев, Б.А.** *Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов: учебник для вузов* Текст / Б.А. Колачев, В.А. Елагин. - М.: -МИСИС, 2001. - 416 с.

Абрамов, С.А. *Особенности изготовления коллекторных пластин для двигателей постоянного тока, применяемых в авиастроении* [Текст] / С.А. Абрамов, В.С. Гришин // *Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї - наука - виробництво : тези доповідей XIV Всеукраїнської молодіжної науково-технічної конференції, м. Суми, 27-31 жовтня 2014 р.* / Відп. за вип. В.О. Залого. - Суми : СумДУ, 2014. - С. 3-4.