

Разработка вопросов построения и функционирования АСУЭ сталкивается с рядом трудностей, преодоление которых требует проведения широких научных исследований. В настоящее время такие исследования ведутся рядом научных и производственных организаций страны.

Так, в Белорусском политехническом институте ведутся работы по созданию математического обеспечения АСУЭ.

В настоящее время для ЭВМ "Минск-32" и ЕС-1020 разработаны программы комплексного расчета и анализа режима работы распределительной сети 6-10-20 кВ промышленного предприятия.

На базе построенной информационной модели сети программы дают возможность рассчитывать и выдавать на печать величину и загрузку линий, трансформаторов, потери мощности и энергии в сети, уровни напряжения, токи коротких замыканий и ряд других показателей. Использование их дает возможность более рационально планировать режимы работы электрической сети и тем самым повышать ее технико-экономические показатели.

УДК 62-83:621.9

Ю.Н. Петренко, канд.техн.наук,
Г.И. Гульков

АНАЛИЗ РЕЖИМОВ РАБОТЫ И ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОПРИВОДУ ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ ПРОДОЛЬНО-ШЛИФОВАЛЬНЫХ СТАНКОВ

Повышение эффективности металлообработки, в частности шлифования, является актуальной задачей машиностроения.

Одним из путей повышения производительности продольно-шлифовальных станков является обеспечение бесступенчатого регулирования частоты вращения шлифовального круга с целью поддержания постоянной скорости резания независимо от уменьшения диаметра круга в результате износа. При шлифовании деталей с постоянной скоростью резания удельная производительность шлифовального круга (отношение объемов сошлифованного металла к объему отработанного материала шлифовального круга) при других равных условиях возрастает в 1,35-1,5 раза по сравнению со шлифованием при неизменной частоте вращения круга [1]. Для поддержания постоянной скорости резания необходимо по мере уменьшения диаметра шли-

фовального круга увеличивать частоту вращения его в соответствии с выражением

$$n_k = \frac{60 V_{k.o}}{\pi D_k},$$

где $V_{k.o}$ — оптимальная скорость резания, м/с; D_k — текущее значение диаметра шлифовального круга, м.

Диапазон регулирования частоты вращения шлифовального круга определяется технологическими разновидностями работ. Для рассматриваемых станков характерным является обработка плоскостей направляющих станин, стыковых плоскостей корпусных деталей и плоскостей деталей типа плит. Обработка деталей производится периферией плоского и фасонно-заправленного круга и торцем чашечного круга. К технологическим разновидностям работ относится также правка шлифовального круга, необходимая для восстановления его режущих свойств или придания ему нужной геометрической формы.

Из условия максимальной производительности скорость резания (окружная скорость шлифовального круга) должна быть максимальной допустимой прочностью круга. Однако, учитывая необходимость обеспечения безопасности, скорость резания при работе периферией плоского и фасонно-заправленного круга ограничивается величиной 35 м/с. Частота вращения шлифовального круга с начальным диаметром $D_{к.н.} = 0,6$ м, соответствующая данной скорости $n_1 = 1115$ об/мин. В процессе шлифования и правки шлифовальный круг изнашивается. Допускается изменение размеров круга до $0,65 D_{к.н.}$, при этом скорость резания уменьшается на 35%. Для поддержания ее на первоначальном уровне (35 м/с) частота вращения круга должна быть увеличена до $n_2 = 1715$ об/мин. Скорость резания при работе торцем чашечного круга, по соображениям упомянутым выше, ограничивается величиной 22 м/с. При диаметре чашечного круга $D_{к.н.} = 0,15$ м этой скорости соответствует частота вращения $n_3 = 2803$ об/мин.

Правильный выбор режимов правки влияет не только на точность и шероховатость обработанной поверхности детали, производительность обработки, но и на расход шлифовальных кругов, стойкость правящего инструмента и себестоимость обработки. При правке методом обкатки инструментом из алмазозаменителей окружная скорость круга должна быть наимень-

шей, имеющейся на станке [2]. Она должна быть снижена по крайней мере в 3-4 раза по сравнению с $V_{к.о}$ и принята равной 10 м/с, что соответствует частоте вращения $n_4 = 318$ об/мин при правке плоского или фасонно-заправленного круга с $D_{к.н} = 0,6$ м.

Таким образом, для обеспечения всех технологических разновидностей работ, выполняемых на продольно-шлифовальном станке, необходим диапазон регулирования

$$D = \frac{n_{\text{макс}}}{n_{\text{мин}}} = \frac{n_1}{n_4} = \frac{2803}{318} = 8,8.$$

Для регулирования частоты вращения шлифовального круга наиболее целесообразно в настоящее время применение частотноуправляемого электропривода, что обусловлено следующими причинами. При работе продольно-шлифовального станка образуется легко взвешиваемая пыль, а также не исключено попадание в двигатель капель и брызг масла или смазочно-охлаждающей жидкости, что вызывает необходимость применения электродвигателя закрытого исполнения. Асинхронные двигатели закрытого исполнения имеют значительно меньшие габариты и массу по сравнению с двигателями постоянного тока, что очень важно в металлорежущих станках. Это обстоятельство приобретает еще большее значение, если учесть, что электродвигатель выполняется как одно целое со шлифовальной бабкой, т.е. в виде электрошпинделя.

Вследствие значительной инерции шлифовального круга время вращения шлифовального шпинделя по инерции может составлять 50-60 секунд и более, что требует применения торможения.

Качество поверхности шлифования предъявляет также повышенные требования к уровню вибрации электродвигателя и станка в целом.

На основании анализа режимов работы и с учетом конструктивных особенностей продольно-шлифовального станка определены требования к электроприводу главного движения:

1. Диапазон регулирования частоты вращения шлифовального круга $D = 9, (310 \div 2810)$ об/мин.

2. Автоматическое поддержание постоянной скорости резания при шлифовании периферией плоского и фасонно-заправленного круга.

3. Наличие электрического торможения.

4. Точность стабилизации частоты вращения шлифовального круга в пределах рабочей части естественной механической характеристики асинхронного двигателя.

5. Повышенные требования к точности изготовления элементов электродвигателя (подшипников, балансировке ротора и т.д.).

Указанные требования могут быть удовлетворены применением тиристорных преобразователей частоты типа ЭКТ, выпуск которых намечен на 1979 год Запорожским производственным объединением "Преобразователь".

Л и т е р а т у р а

1. Михелькевич В.Н. Автоматическое управление шлифованием. М., 1975. 2. Ящерицын П.И., Жалнерович Е.А. Шлифование металлов. Минск, 1970.