УДК 621.313

***ОСТРОВЕРХ М.Е.*, *ИВАНЕНКО В.Н.*,** канд. техн. наук, проф.,
***ОСТАШЕВСКИЙ Н.А.*,** канд. техн. наук, проф.

ВЫРАВНИВАНИЕ НАГРУЗОК ПАРАЛЛЕЛЬНО РАБОТАЮЩИХ ТЯГОВЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Существует ряд решений данной задачи. Одно, из которых это применение уравнительных трансформаторов.

Уравнительный трансформатор [1,2] представляет собой трехфазный трансформатор с коэффициентом трансформации $k_{тр}$=1. Обмотки каждой фазы включаются встречно между собой в цепь обмотки статоров. При этом обеспечивается равенство напряжений на обмотках статоров двигателей и, как следствие, выравнивание нагрузок.

При внешней (теоретической) простоте и эффективности такой способ имеет ряд недостатков, которые делают его непригодным для условий тягового электропривода: -зависимость эффективности выравнивания токов в обмотках статоров от величины нагрузки; -различное время протекания переходных процессов(например, при пуске двигателей), и др.

Выравнивание нагрузок возможно при помощи дополнительной обмотки на статоре [3]. При этом обмотка статора каждого, из работающих на общую механическую нагрузку двигателей, разбивается на две части: основную (рабочую) обмотку и вспомогательную, между которыми отсутствует электрическая связь. Основные обмотки двигателей подключаются к общему источнику питания, а дополнительные, занимающие пазы на одном полюсном делении, включаются встречно. Очевидными недостатками такой схемы являются: -понижение КПД (за счет потерь от уравнительных токов); -неполное использование активной зоны машины из-за наличия дополнительной обмотки, которая не участвует в основном рабочем процессе.

Третья схема выравнивания нагрузок с помощью согласно - последовательного включения обмоток [3]. Такая схема позволяет получить равномерное распределение токов в обмотках статоров параллельно работающих двигателей.

Основным достоинством рассматриваемой схемы является то, что она позволяет полностью использовать активную зону машины, а недостатком –

большое количество выводных концов.

Наиболее удачным решением является применение в тяговом приводе двухфазных асинхронных двигателей [4], что позволяет уменьшить число автономных инверторов напряжения, представляющих собой наименее надежный элемент электропередачи.

Суть работы предлагаемой схемы состоит в следующем.

Три двухфазных двигателя получают питание от двух трехфазных автономных инверторов напряжения, причем каждый инвертор осуществляет питание одноименных фаз всех трех двигателей. Выходные напряжения одного из инверторов сдвинуты по фазе относительно выходных напряжений другого на угол 90°, что как, известно, обеспечивает в машине круговое вращающееся магнитное поле.

Данный способ обладает рядом преимуществ:

1. При неравномерной нагрузке тяговых асинхронных двигателей токи фаз каждой машины отличаются по величине. При перегрузке одного из двигателей за счет смещения нейтрали «звезды» происходит перераспределение напряжений на фазах и напряжение на перегруженном двигателе уменьшается. Это приводит к уменьшению момента. Двигатель сбрасывает часть нагрузки, которую воспринимают другие машины, так как суммарная нагрузка не меняется.

2. Применение двухфазных асинхронных двигателей упрощает устройство управления реверсом, так как не нужно менять порядок чередования фаз в каждом преобразователе частоты, а достаточно сдвинуть на 180 электрических градусов напряжение одного преобразователя.

3. Применение двухфазных асинхронных двигателей, питаемых от общих преобразователей частоты, упрощает в целом схему тягового электропривода, так как отсутствует необходимость в фильтре высших гармоник из-за отсутствия электромагнитной связи между фазами двигателя.

Список литературы: **1.** *Захарченко Д.Д., Романов Н.А., Горчак Е.В.* Тягове электрические машины и трансформаторы. –М. :Транспорт, 1970. -294с. **2**. *Иоффе А.Б.* Тяговые электрические машины. –М.-Л.: Энергия, 1965. -360с. **3.** *И.К. Колесник, Т.Ф. Кузнецов и др.* Электропередачи тепловозов на переменно-постоянном токе. –М.: Транспорт, 1978.-234с. **4.** *Иваненко В.Н., Осташевский Н.А., Рогачев С.И., Абу Дауд Васим*. Работа двухфазных асинхронных двигателей в схеме выравнивания нагрузки //Вестник ХГПУ. –Харьков. -1998. –Вып.21. –с. 23-26.