

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ УЛУЧШЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ

В статье представлены краткие теоретические сведения о асинхронном электродвигателе улучшенной конструкции, обоснована задача, и представлено описание микропроцессорного устройства и программного обеспечения для проведения исследования энергетических режимов работы рассматриваемого электродвигателя.

Ключевые слова: асинхронный электродвигатель улучшенной конструкции, микропроцессорное устройство, программное обеспечение, энергетическая диаграмма, энергетический режим

Работы по созданию асинхронного электропривода в электромехатронном исполнении направлены на создание импортозамещающей и энергоресурсосберегающей техники для промышленности Республики Беларусь.

Одной из разработок в данном направлении является асинхронные электродвигатели улучшенной конструкции [1], рис.1.

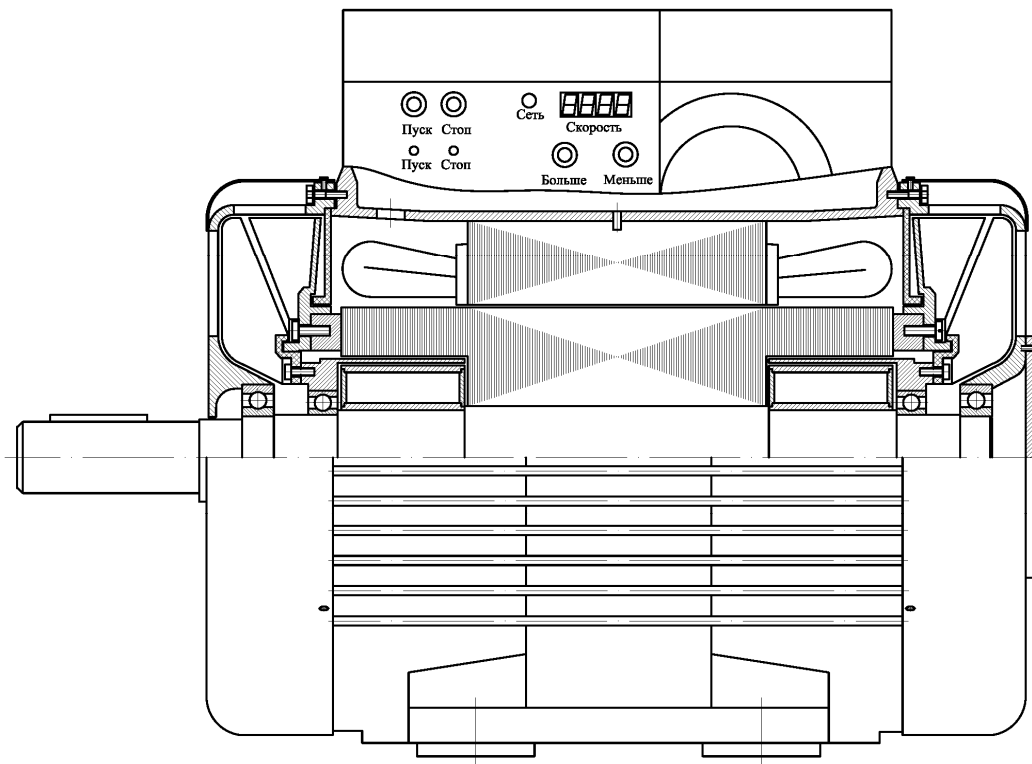


Рис.1 – Асинхронный электродвигатель улучшенной конструкции

Новизна разработки заключается в предложении новой конструкции электропривода в электромехатронном исполнении, включающей электродвигатель улучшенной конструкции, а также регулятор напряжения, встраиваемый в клеммную коробку рассматриваемого асинхронного электродвигателя. Данные электродвигатели представлены в электромехатронном исполнении, что означает размещение в клеммной коробке силового преобразователя энергии с микропроцессорной системой управления.

Прототипом разрабатываемой электрической машины является асинхронный общепромышленный электродвигатель АРИС100S4. В основе разработки лежит модифицированный силовой ротор, выполненный удлиненным по отношению к статору, и выходящий за пределы подшипниковых щитов. В его торцах сделаны углубления, в которых на подшипниках располагаются малые роторы. В зонах воздушного охлаждения располагаются вентиляторы: на торцах силового ротора монтируются вентиляторы-теплорассеиватели (выполняются из алюминия), на торцах малых роторов – вентиляторы-охладители (выполняются из пластика). Вентиляторы малых роторов вращаются с постоянной скоростью независимо от силового ротора, что позволяет обеспечить приток охлаждающего воздуха даже при заторможенном силовом роторе. Это обстоятельство позволяет более интенсивно выводить потери из электродвигателя, тем самым понижая давая возможность внести изменения в конструкцию магнитопровода статора, что позволит увеличить ток статора, и в конечном счете – снимаемую с вала электродвигателя по отношению к прототипу.

Для исследования энергетических, электромагнитных, тепловых и вентиляционных режимов асинхронного электродвигателя улучшенной конструкции был разработан научно – исследовательский комплекс [2]. Общий вид комплекса представлен на рис.2.

Для исследования энергетических режимов используется блок ввода аналоговых сигналов, представляющий собой цифровое микропроцессорное устройство, считывающее показания с датчиков тока и напряжения в режиме реального времени, обрабатывающее и отображающее экспериментальные данные в режиме реального времени на экране монитора. Скриншот программного обеспечения представлен на рис.3

Рассматриваемое программное обеспечение имеет широкий функционал: измерение полной, активной, реактивной мощностей, тока, напряжения, коэффициента мощности, разложения сигналов в спектр и т.д. Общий вид энергетической диаграммы рассматриваемого асинхронного электродвигателя представлен на рис.4.

По показаниям токов и напряжений в трех фазах на входе испытуемого электродвигателя измеряется потребляемая им мощность. Для измерения выходной мощности (мощности на валу) используются показания тахометра и датчика мощности. Далее задача сводится к выделению составляющих потерь энергетической диаграммы на основании опытов холостого хода и короткого замыкания. Сложность измерения потерь для рассматриваемого электродвигателя -

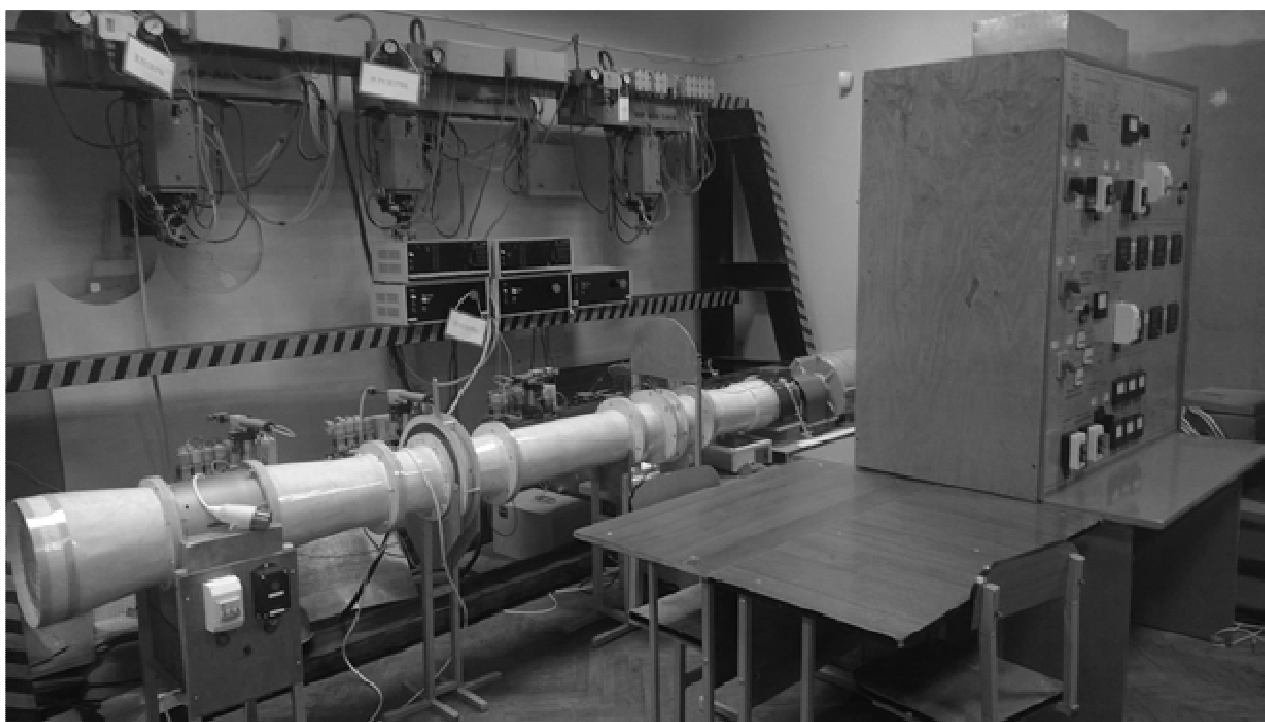


Рис.2 - Научно – исследовательский комплекс

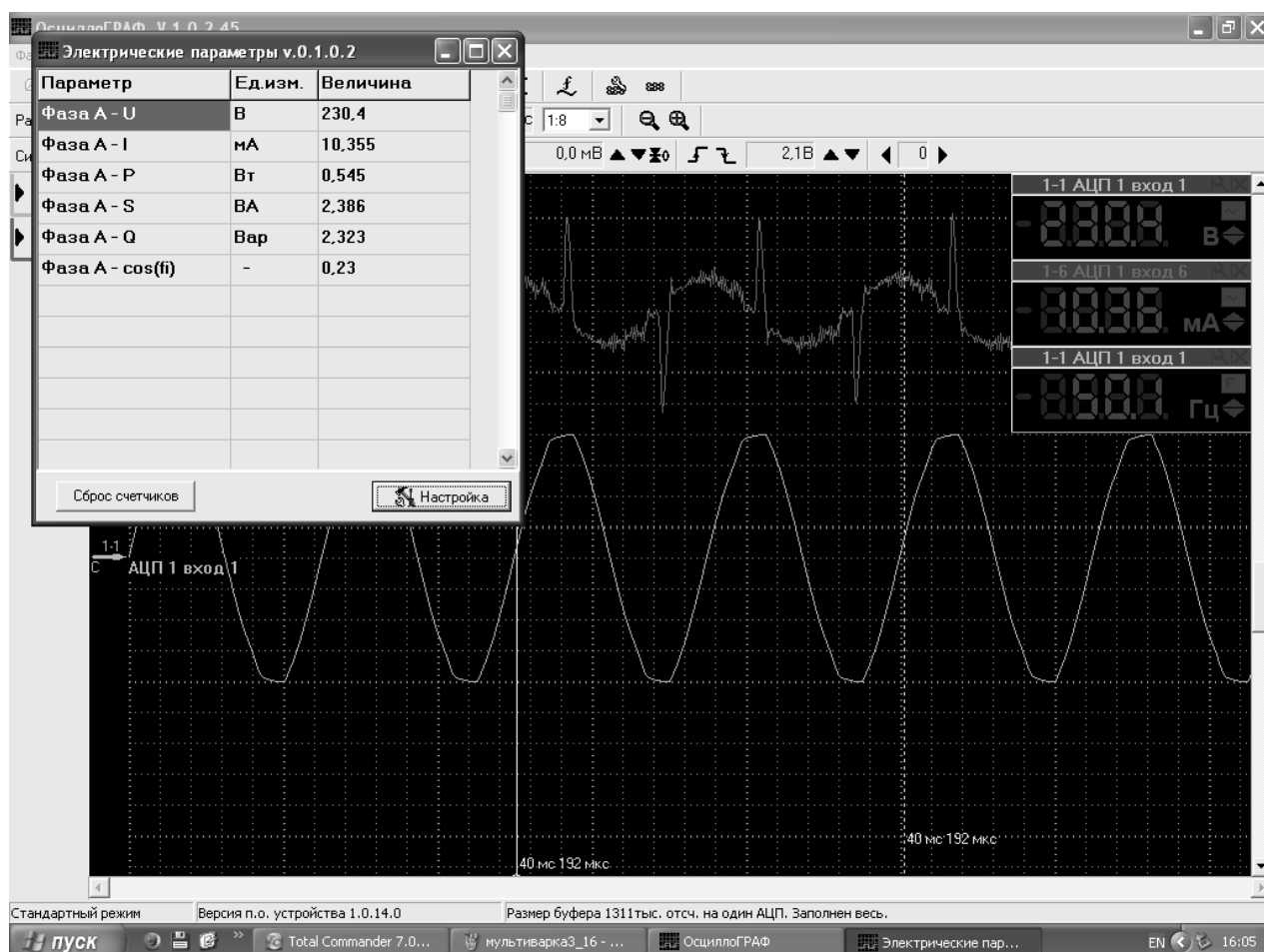


Рис.3 – Скриншот программного обеспечения для исследования энергетических характеристик

теля состоит в том, что классические методики для определения потерь непри-

менимы из-за особенностей конструкции. Для этого параллельно проводятся вентиляционные и тепловые испытания, на основе которых определяются искомые потери. Особый интерес при этом представляет определение мощности, потребляемой вентиляторами, и потерь в вентиляционных трактах.

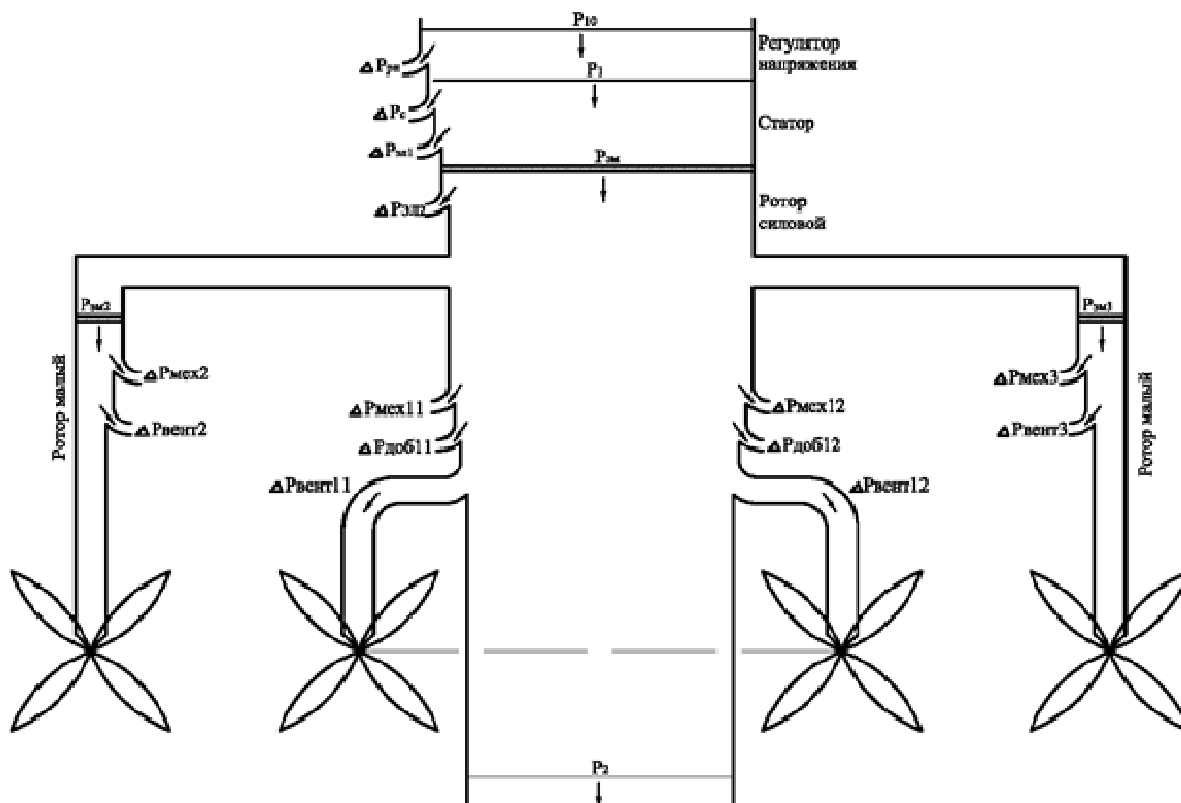


Рис.4 – Энергетическая диаграмма электродвигателя улучшенной конструкции

Настройка данного комплекса была выполнена на базе общепромышленного асинхронного электродвигателя АИРС100S4 (прототип). Проведенные испытания младшей модели асинхронного электродвигателя улучшенной конструкции (модифицированная система охлаждения располагается со стороны встроенного вентилятора) подтвердили правильность показаний и измерений, эффективность отвода потерь, возможность снятия большей мощности без изменения массогабаритных показателей, и более высоких энергетических показателей по сравнению с прототипом.

Литература

1. Пат. а 20071410 РБ, МПК (2006) Н 02К 9/04. Асинхронный электродвигатель для регулируемого привода машин и механизмов / Парфенович О.Н., Третьяков А.С.; заявитель и патентообладатель ГУВПО «Белорусско – Российский университет». - №12180; заявл. 11.21.07; опубл.06.30.09, Бюл. №12 (II ч.). -18 с.
2. Аппаратное и программное обеспечение для исследования тепловентиляционных режимов асинхронных электродвигателей // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления: материалы XVI междунар. научн. - техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 28-29 апреля 2016 г. /М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. Гос. техн. ун-т П. О. Сухого, под общ. Ред. А. А. Бойко. - с.289-292.