

СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ, ИСПЫТАНИЯ И НАЛАДКИ КОМПЛЕКТНЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Линцевич К.Ф.

Научный руководитель – Опейко О. Ф. к.т.н., доцент

Процесс разработки комплектных электроприводов промышленных установок сопровождается имитационным компьютерным моделированием динамических режимов с учетом особенностей динамики рабочего органа, а также исследованием на лабораторном макете. На этапе имитационного моделирования проверяется работоспособность системы электропривода и оцениваются динамические свойства системы при различных алгоритмах управления. Таким образом, процесс моделирования позволяет выявить общесистемные свойства комплектного электропривода. Однако имитационная модель неизбежно имеет отличия от изучаемого на ней объекта моделирования. Поэтому в процессе разработки комплектных электроприводов обязательным этапом является исследование системы электропривода на лабораторном макете. На этом этапе возможно более детальное изучение функционирования системы в целом и ее отдельных частей, их работоспособности и надежности. В связи с этим разработка испытательных стендов для проектирования и изучения комплектных электроприводов является актуальной задачей.

Целью данной работы является разработка стенда для изучения, испытания и наладки комплектных электроприводов вентиляторов.

Испытательный стенд предназначен главным образом для изучения системы частотный преобразователь электрической энергии – асинхронный электродвигатель вентилятора в условиях регулирования напора при различных значениях расхода [1,2].

Нагрузочный агрегат должен полностью имитировать нагрузку реального вентиляционной установки, что в свою очередь означает, что его выбор нужно осуществлять по моменту, превышающему максимальный момент, создаваемый имитируемым вентилятором, следовательно, мощность нагрузочной машины должна быть не ниже, чем у испытуемого двигателя.

Диапазон регулирования скорости должен быть таким, чтобы обеспечивать выполнение заданного давления во всем диапазоне его изменения при различных значениях расхода. Испытуемый двигатель не реверсивный, но

нагрузочная машина должна быть реверсивной, так как возможны изменения направления электромагнитного момента.

В качестве нагрузочной машины целесообразно использовать бесколлекторную машину постоянного тока (БМПТ), что позволяет уменьшить массу и габариты стенда по сравнению с вариантом использования асинхронной машины в качестве нагрузочной.

Преобразователь, через который происходит питание БМПТ и управление им, должен питаться постоянным током. Следовательно, для его питания целесообразно применить импульсный блок питания (БП), который преобразует однофазное переменное напряжение в постоянное. Еще один импульсный БП необходим для питания контроллера и панели оператора, которые так же работают на постоянном токе. Асинхронный электродвигатель должен получать электроэнергию от испытуемого частотного преобразователя, который может быть запитан как однофазным переменным, так и трехфазным переменным напряжением в зависимости от типа преобразователя. Исходя из этого, получается функциональная схема, представленная на рисунке 1. Здесь нагрузочная машина, а именно БМПТ, обозначена М1. Асинхронный электродвигатель М2 получает электроэнергию от преобразователя частоты испытуемого привода вентилятора. Преобразователь частоты питается от 3-хфазной сети переменного тока.

Преобразователь управляющий БМПТ (М1) питается через блок питания (БП). Через другой блок питания запитаны ПЛК (программируемый логический контроллер) и панель оператора. Валы двигателя М2 и нагрузочной машины М1 соединены через муфту.

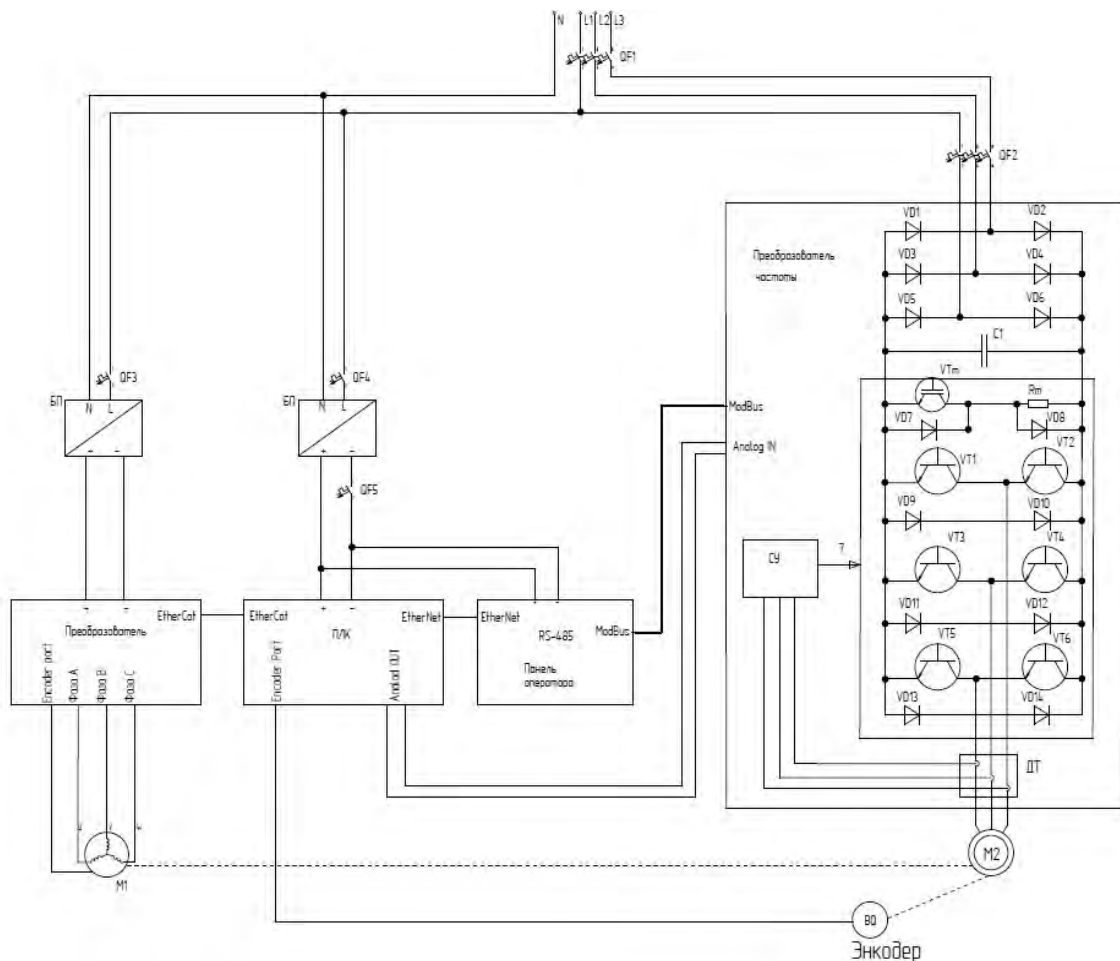


Рисунок 1 - Функциональная схема испытательного стенда.

Принцип действия системы заключается в следующем. К валу асинхронного двигателя M2 присоединен энкодер BQ для получения величины скорости в программируемом логическом контроллере ПЛК. По сигналу скорости по специально разработанному алгоритму вычисляются величины расхода и давления, создаваемые вентилятором. Величина давления позволяет получить расчетную величину момента нагрузки на валу электродвигателя вентилятора. Это необходимо для того, чтобы, управляя через преобразователь нагрузочной машиной M1, создавать машиной M1 на валу двигателя M2 момент, зависящий от скорости подобно тому как при наличии вентилятора.

Преобразователь управляющий БМПП по каналу EtherCat связан с ПЛК, ПЛК по каналу EtherNet связан с панелью оператора. Так сигналы обратной связи по давлению передаются в аналоговом виде с ПЛК на преобразователь нагрузочной машины.

Испытательный стенд имеет систему управления, состоящую из двух частей (подсистем).

Подсистема частотного скалярного управления скоростью испытуемого электропривода позволяет регулировать скорость вентилятора в заданном диапазоне.

Подсистема управления моментом нагрузочной машины позволяет формировать момент нагрузочной машины в функции скорости испытуемого электропривода программным способом.

Таким образом, в разрабатываемом испытательном стенде достигается гибкость управления нагрузочным агрегатом благодаря программно-алгоритмической организации управления моментом.

Литература

1 Фираго, Б. И. Регулируемые электроприводы переменного тока / Б. И. Фираго, Л. Б. Павлячик // Минск ЗАО «Техноперспектива» 2006. - 363 с.

2 Фираго, Б. И. Расчеты по электроприводу производственных машин и механизмов: учебное пособие / Б. И. Фираго. – Минск: Техноперспектива, 2012. – 639 с.