

УДК 621.165.002.5

Ю.Н. Отев, М.А. Ткаченко (3 курс, каф. ЭТВТиА, СПИМаш),
О.В. Сулова к.т.н., доц., СПИМаш.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ВЕТРОУСТАНОВКИ

Современная энергетика базируется в основном на ископаемых источниках: каменном угле, торфе, нефти и газе. В последние годы стали использовать радиоактивные вещества. Однако запасы этих источников ограничены, а темпы потребления их возрастают с каждым днем. Поэтому наука должна искать такие источники энергии, которые не иссякли бы с течением времени. Человечество вынуждено обращаться к неиссякаемым источникам энергии - воде, ветру, солнцу, приливам и отливам, в которых заключены огромные запасы энергии. Энергия ветра в течение длительного времени рассматривается в качестве экологически чистого неисчерпаемого источника энергии. Распространившаяся в 1973 г. угроза нехватки невозобновляемых источников энергии и рост зависимости от импортируемого топлива привели к возрождению исследований, направленных на расширение возможности преобразования ветра в пригодный для использования вид энергии. Однако до того как энергия ветра сможет принести значительную пользу, должны быть решены многие технические проблемы. Одна из них – поддержание параметров качества электроэнергии, вырабатываемой ветроэлектрической установкой (ВЭУ), на должном уровне.

Одним из вариантов регулируемой ВЭУ является система с синхронным генератором и управляемым преобразователем частоты со звеном постоянного тока [1]. Недостатком таких установок является наличие высших гармоник в выходном токе и напряжении управляемого преобразователя, что снижает качество электроэнергии, передаваемой в электрическую сеть.

В работе ставилась задача разработать ВЭУ, обеспечивающую повышение качества производимой электроэнергии.

Ветроэлектрическая установка (рис.1) содержит ветродвигатель 1, зубчатую дифференциальную передачу 2, одно из звеньев которой присоединено к ветродвигателю 1, второе звено – к генератору переменного тока 3, третье звено – к электрической машине постоянного тока 4. Якорь машины 4 электрически связан с якорем второй электрической машины 5, якорь которой соединен с валом генератора переменного тока 3. Электрическая машина 5 имеет дополнительную обмотку возбуждения 6, присоединенную к усилительному устройству 7, присоединенному к регулятору 8. Входы регулятора подключены к выходу формирователя скорости 9 и к сумматору 10. ВЭУ также содержит датчик активной мощности нагрузки 11, задатчик активной мощности 13. На валу ветродвигателя 1 расположен датчик частоты вращения 14. Якорная обмотка генератора переменного тока присоединена через выключатель 15 к электрической сети 12.

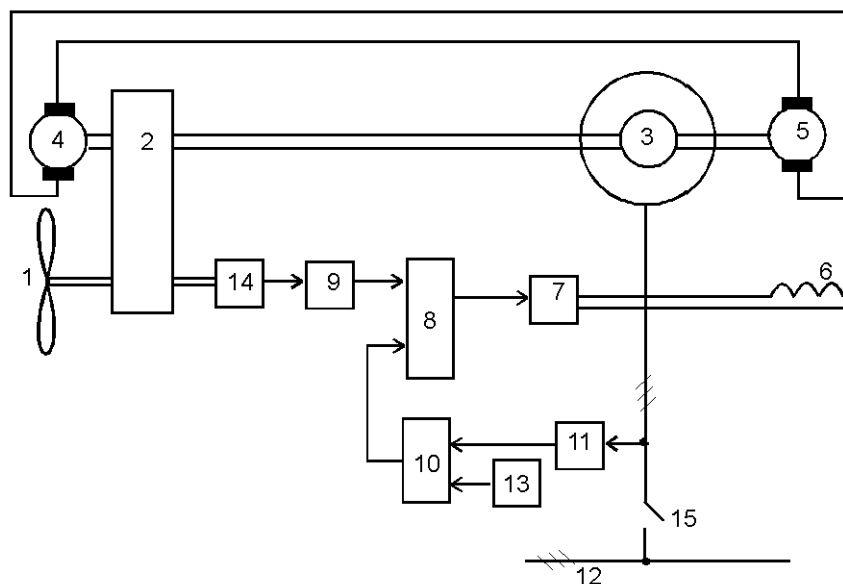


Рис.1. Ветроэлектрическая установка.

1 - ветродвигатель, 2 - зубчатая дифференциальная передача, 3 - генератор переменного тока, 4 – первая электрическая машина постоянного тока, 5 - второй электрической машин, 6 - дополнительная обмотка возбуждения, 7 - усилительное устройство, 8 – регулятор, 9 - формирователь скорости, 10 – сумматор, 11 - датчик активной мощности нагрузки, 12 - электрическая сеть, 13 - задатчик активной мощности, 14 - датчик частоты вращения, 15 – выключатель.

Контроль частоты вращения ветродвигателя 1 осуществляется датчиком частоты вращения 14. Сигнал с датчика преобразуется по нелинейному закону в формирователе скорости, далее в регуляторе 8, усиливается в усилителе 7 и используется затем для изменения тока в обмотке возбуждения электрической машины 5. В результате изменения тока в обмотке возбуждения 6 изменяется напряжение на якоре и частота вращения электрической машины 4 до величины, обеспечивающей стабильность частоты вращения генератора переменного тока.

Заданная величина активной мощности устанавливается с помощью задатчика активной мощности 13 и поддерживается в результате ее сравнения с уровнем сигнала от датчика активной мощности 11. Разность сигналов изменяет ток возбуждения в обмотке возбуждения 6, в результате чего изменяется ток в якорной цепи электрических машин 5 и 4, и соответственно, опорный момент в зубчатой дифференциальной передаче 2.

ЛИТЕРАТУРА:

1. А.С.№1300625 (СССР) Н 02 Р 9/00. Ветроэлектрическая установка / Р.И. Мустафаев, Ю.М. Курдюков, Б.А. Листенгартен, В.Г. Ледаков. Опубл. в Б.И. № 12, 1987.