

Остренко Д.О., студент (ostrenko-dmitry2013@yandex.ua)

Нечай Г.П., студентка (nechay1995@ukr.net)

Шкабура С.В., студентка (svetashkabura@rambler.ru)

Колларов О.Ю., к.т.н., доц. (kollarov@gmail.com)

ДВНЗ „Донецький національний технічний університет”, м. Покровськ, Україна

РОБОТА ЕЛЕКТРОПРИВОДА З ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯМ ВІД ПОНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ.

Сучасна система управління розподілом електроенергії допомагає забезпечити баланс, необхідний для надійної експлуатації різних джерел електроенергії, в умовах безперервної зміни рівня споживання та топології мережі розподілу електроенергії.

Електропривод є невід'ємною частиною багатьох агрегатів та комплексів, які використовуються в різних галузях господарства, науки і техніки. Поряд з тенденцією автоматизації технологічних і виробничих процесів на базі обчислювальної техніки, сучасний електропривод став найбільш поширеним різновидом систем автоматичного керування технічними об'єктами. В яких основними виробничими агрегатами є механізми циклічної дії. Особливістю цих механізмів є специфічні режими роботи, що складаються з ряду повторюваних циклів. Кожен робочий цикл включає ділянки усталеної роботи або паузи, ділянки пуску, гальмування і реверсу, що ускладнює роботу електроприводу і позначається на процесі роботи.

Сучасний регульований електропривод містить, як правило, статичний (електронний) перетворювач електроенергії (регулятор, комутатор), з допомогою якого забезпечується економічне і плавне регулювання параметрів руху в широкому діапазоні, формування перехідних процесів з заданим якістю, автоматизація процесів управління. Тип керованого перетворювача, тип електродвигуна, а також спосіб керуючого впливу на двигун визначають у цілому систему електропривода.

Актуальність роботи зумовлена можливістю відмовитися від використання нафти, газу, вугілля для вироблення електрики і можливістю відмовитися від централізованого електропостачання об'єктів, віддалених від ліній електропередач.

У наш час все більше зростає навантаження на мережі централізованого електропостачання, що призводить до їх перевантаження, аварій, економічних втрат, що виникають внаслідок погіршення якості електроенергії, а також до перерв в електропостачанні. Тому аби вирішити цю проблему в типову схему живлення двигуна було додано акумулятор. Це дозволить по-перше створити систему, яка буде жити під час аварії певний час від автономного джерела, а по-друге дозволить отримувати та запасати енергію від відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), які в останні десятиліття показали свою ефективність та екологічність.

Споживачі замислюються, як вирішувати свої енергетичні проблеми: орієнтуватися на централізовані джерела або віддати пріоритет автономній енергетиці. І в багатьох випадках саме другого варіанту віддається перевага. Енергетики, побачивши, що вони починають втрачати споживачів, повинні задуматися про перегляд своєї традиційної політики. Зустрівшись із зазначеними проблемами, індустріально розвинені країни світу розробили і приступили до реалізації стратегії глобальної перебудови енергетики.

Енергозбереження в Україні вже давно задекларовано в якості принципової завдання для вітчизняної економіки. Разом з тим, досягнуті в цьому плані результати набагато скромніше, ніж хотілося б. Проаналізувавши деякі роботи з даної тематики [3], можна зробити висновок, що вони всі об'єднані в одну концепцію, яка має назву SmartGrid. Концепція передбачає розвиток наступних функціональних характеристик: само відновлювання при аварійних збуреннях; забезпечення надійності та якості електроенергії;

різноманіття типів електростанцій і систем акумулювання електроенергії; розширення ринків потужності та енергії до кінцевого споживача.

Мета статті - це моделювати режими роботи системи електропривода постійного струму при живленні від вітроустановки на основі асинхронного генератора з к.з. ротора зі змінною швидкістю обертання вітроколеса у пакеті Matlab. Сформулювати систему регулювання швидкості двигуна постійного струму. Забезпечити привод незміною напругою на вході тому, що особливістю роботи приводу в цій системі є зміна напруги на виході акумуляторної батареї і мінливим внутрішнім опором акумулятора. Перевірити працездатність системи регулювання при роботі від симулятора вітрового потоку. Структурна схема системи представлена на рис. 1.

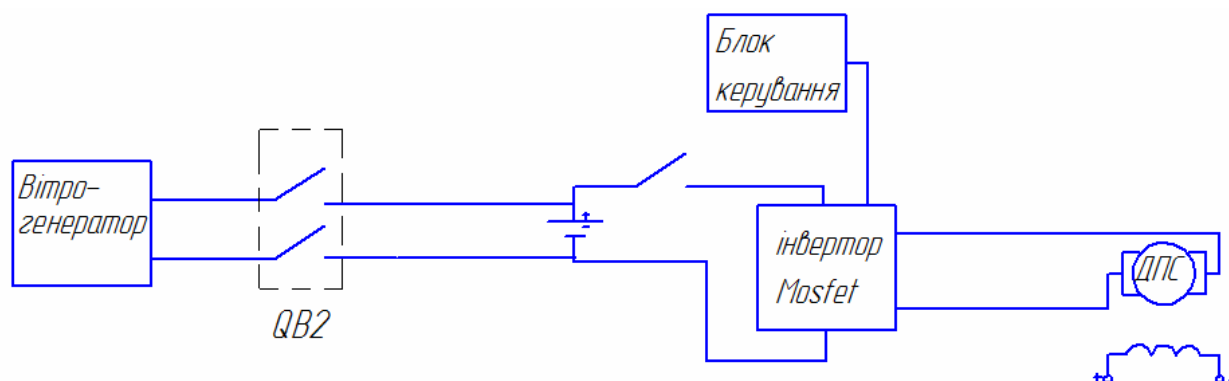


Рисунок 1- Структурна схема роботи електропривода при живленні від джерела альтернативної енергії

Як вже було сказано при живленні електропривода від акумулятора, осатаній починає розряджатися, а разом з тим росте його внутрішній супротив (аналогічно тому, якби ми збільшували супротив у колі двигуна). Із збільшенням додаткового резистора жорсткість характеристик знижується.

У приводах невеликої потужності використовується імпульсне регулювання швидкості.

Моделювання роботи приводу постійного струму (рис. 2).

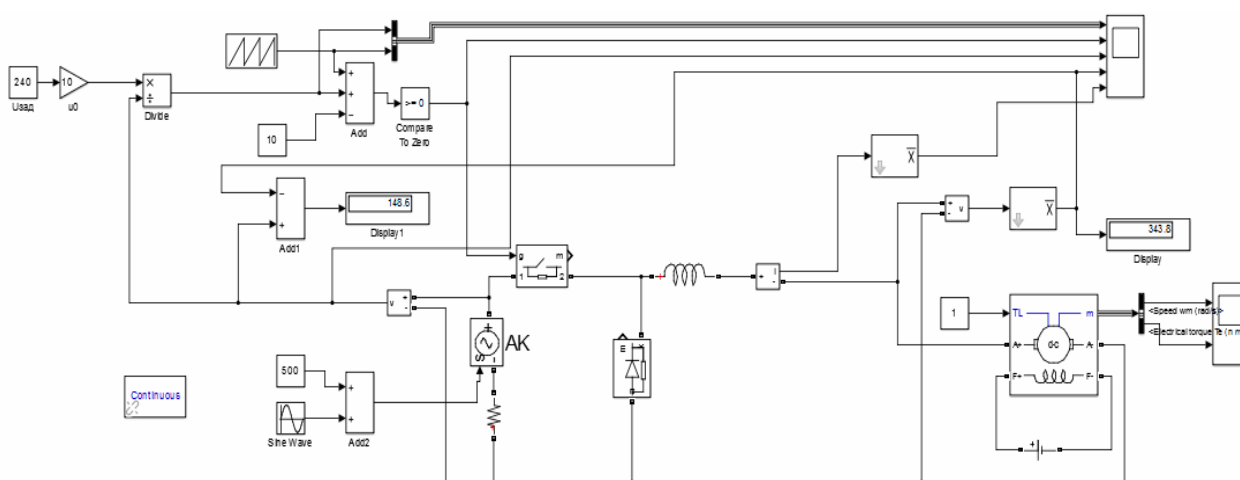
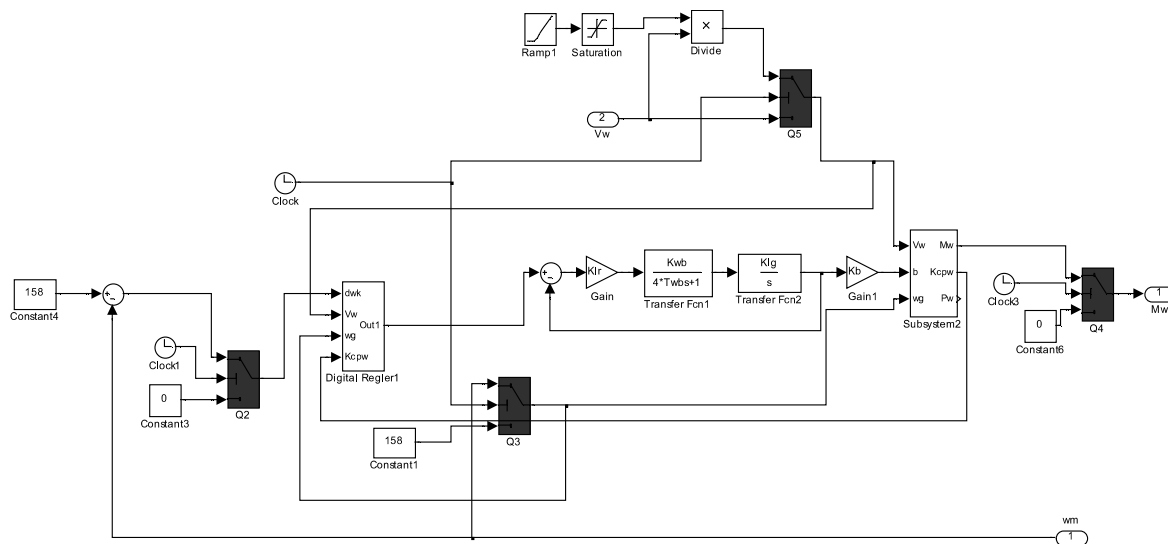


Рисунок 2 - Схема моделі електроприводу при живленні від джерела альтернативної енергії з застосуванням акумулятора

Для заряду акумулятора змінна напруга з блоку ВЕС, значення якою дорівнює 500В (це можна побачити зі схеми (рис. 2) та осцилограми (рис. 4, третій графік). На виході

Принцип роботи вітроустановки дуже простий: лопаті, що обертаються за рахунок сили вітру, через вал передають механічну енергію до електрогенератора. Той в свою чергу виробляє електроенергію.



Регулятор, який подає живлення приводу постійного струму від аккумулятора описується наступними рівняннями :

$$\begin{aligned} \frac{u_0 - u_{BX}}{t_H} &= \frac{u_0}{T}; \\ u_0 - u_{BX} &= u'_{BX} \rightarrow \frac{u'_{BX}}{t_H} = \frac{u_0}{T} \rightarrow u'_{BX} = \frac{t_i}{T} u_0 \\ \frac{\bar{U}}{U_A} &= \frac{t_i}{T} \rightarrow \bar{U} = \frac{t_i}{T} U_A \rightarrow \bar{U} = u'_{BX} \frac{U_A}{u_0}. \end{aligned} \quad (1)$$

де u_3 – задане значення напруги на навантаженні (при змінній напрузі на акумуляторі); t_i - час пропускання інвертору; T - період; U_a - амплітудне значення напруги; U - середнє значення напруги;

134

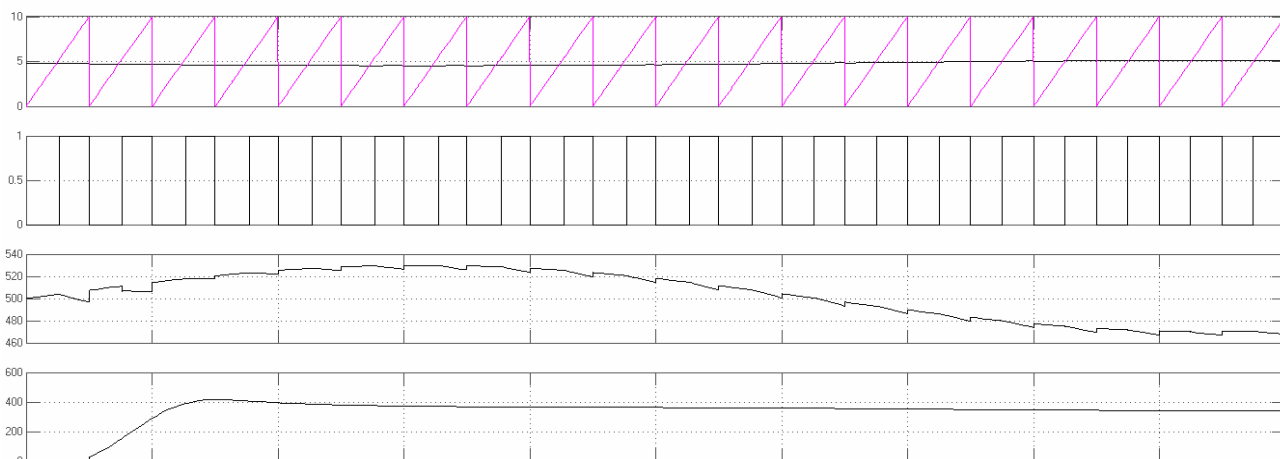


Рисунок 4 - Осцилограма зі Score1(на зображенні представлено залежності $w(t)$, $U_v(t)$ та вихідні значення регулятора)

Перелік посилань:

- 1) Моделювання електромеханічних систем: Підручник / Чорний О.П., Луговой А.В., Родькін Д.Й., Сісюк Г.Ю., Садовой О.В. – Кременчук, 2001. – 410 с.
- 2) Ахнімюк В.Н, Опейко О.Ф. Проектування систем автоматизованого управління електроприводами. Посібник для вузів-1986р. 143с.
- 3) Стогній Б.С., Кириленко О.В., Денесюк С.П. Еволюція інтелектуальних електричних мереж ті їхні перспективи в Україні// Техн. Електродинаміка.-2012 с.52-67