

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ

Ограниченные энергетические ресурсы, а также необходимость защиты окружающей среды сегодня являются основными темами дискуссий в обществе. Энергетическая политика при решении этих вопросов играет центральную роль. Современная энергетическая политика должна решать задачи защиты окружающей среды, развития и занятости, энергетической безопасности. Определяющей составляющей такой политики является непрерывное развитие возобновляемой энергетики и значительное повышение энергоэффективности. Будущим в энергообеспечении являются интеллектуальные системы (SmartGrid) с оптимизацией совместной работы различных источников энергии, повышением энергоэффективности вдоль всей цепочки от источника до потребителя. SmartGrid позволяет оптимизировать использование возобновляемых источников энергии и минимизировать коллективное воздействие общества на окружающую среду. [1] Европейское видение технологической платформы SmartGrid и цели 7-ой рамочной программы чётко показывает, что в первую очередь должны быть изменены концепции распределительных сетей. Перераспределение будет идти в сторону системных услуг. Службы сетей частично будут передавать ответственность за надежность сетей и их управления на службу электроснабжения. Ожидается, что сети электроснабжения возьмут на себя не только задачи контроля, управления и обеспечения качества снабжения, но также и системные услуги такие, как поддержание частоты и напряжения, а также частично и распределение нагрузки. Это делает необходимым контроль показателей качества как глобально (сеть), так и локально (установка). При этом устройства контроля должны работать как бортовые системы. Устойчивое и надёжное управление электрической сетью с соответствующими энергетическими преобразовательными установками могут обеспечить только при непрерывном измерении и наблюдении текущих параметров всей системы. SmartGrid способна чувствовать, когда часть её системы перегружена и перенаправлять мощность для снижения этой перегрузки и предупреждать аварийные простои. SmartGrid способна в реальном времени коммуницировать между потребителями и выгодно позволяет оптимизировать эффективное обращение с энергией на основе преимущественного отношения к окружающей среде и цене.[2] Для решения столь сложной задачи потребуется объединение в единый коллектив экспертов по традиционной энергетике, экспертов по возобновляемым источникам энергии, специалистов в области регулирования, информатики и силовой электроники. После принятия парламентом Украины «зеленого» тарифа начался этап бурного развития внедрения возобновляемых источников энергии. Представители крупного бизнеса выстраивают вертикально интегрированные компании по использованию ветра, солнца, водородной энергетики. Ведущая энергетическая компания ДТЕК планирует в ближайшие годы освоить пять перспективных площадок в Донецкой и Запорожской областях. При этом компания планирует достигнуть 20%-ной доли ветроэнергетики в общем объеме производственных мощностей.

Украина обладает огромным солнечным потенциалом. Средняя плотность солнечного излучения на Украине составляет 130-210 Вт/м<sup>2</sup>. Имея значительный потенциал по добыче кремния, Украина имеет собственную производственную базу для изготовления солнечных модулей, что гарантирует перспективность развития этой отрасли возобновляемой энергетики. В национальной программе развития водородной энергетики Украины, как основное направление, определено использование высокотемпературных топливных элементов, опираясь на собственные запасы циркония. Таким образом, Украина имеет все предпосылки для развития нетрадиционной энергетики.

Отрасль возобновляемой энергетики предъявляет высокие квалификационные требования к специалистам. Это требует дальнейшего совершенствования академического образования в сфере энергетики и защиты окружающей среды. В первую очередь возникает потребность интеграции специфических знаний по возобновляемой энергетике в соответствующие учебные планы. Во-вторых, возникает необходимость переподготовки работающих энергетиков с классическим образованием для решения современных задач энергетики.

На немецком техническом факультете Донецкого национального технического университета совместно с Магдебургским Отто фон Герике университетом, начиная с 2000 года ведутся научные исследования в области оптимизации режимов работы возобновляемых источников энергии. За основу взяты ветровые, солнечные и водородные электростанции. Создана рабочая группа из ученых Донецка и Магдебурга как для ведения совместных научных исследований, так и для подготовки специалистов в области возобновляемых источников энергии. В настоящее время при финансовой поддержке Дочернего предприятия с 100% иностранной инвестицией «Сименс Украина» и Немецкого общества технического сотрудничества (GTZ) в ДонНТУ создается научно-исследовательский центр возобновляемых источников энергии. Задачей центра является проведение научных исследований в области:

- исследования динамики совместной работы классических и возобновляемых источников энергии и оптимизации системы в целом,

- исследования динамических процессов при коротких замыканиях и расчета устройств защиты,
- исследования компенсации реактивной мощности в интеллектуальных сетях при пуске ветрогенераторных установок,
- моделирования, анализа и планирования режимов работы сети,
- подготовки и переподготовки персонала для отрасли возобновляемой энергетики.

Разработан учебный план подготовки магистров по специализации SmartGrid. Данный учебный план согласован с Магдебургским университетом и департаментом энергетики фирмы Сименс, что позволяет организовать включенное обучение в Магдебурге и проводить производственную практику на фирме Сименс. Содержательная часть учебного плана приведена ниже.

НАЗВА ДИСЦИПЛІН	Розподіл по семестр.				Годин							Розподіл по курсах та семестрах										
	Іспити	Заліки	Курс. роб., пр.	Кільк.інд.роб.	Всього	Кредити ECTS	Аудиторних				Сам.робота	1 курс			2 курс							
							Всього	Лекцій	Лаб.робіт	Практ.навч.		1 сем.		2 сем.		3 сем.						
	лекції	лаб.р.	практ.	4+15т		15т					26т											
				лекції	лаб.р.	практ.	лекції	лаб.р.	практ.	Магістр.робота												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
<b>1 семестр</b>																						
1	Проектний менеджмент		3		36	1	36	36	0	0		2										
2	Англійська мова. Частина 1		3		90	2,5	90	0	0	90				6								
3	Відновлювальні джерела енергії	E			1	180	5	45	30	15	0	135	2	1								
4	Захист та управління в мережах	E			1	180	5	45	30	15	0	135	2	1								
5	Системи електроживлення з ВДЕ	E				180	5	45	30	15	0	135	2	1								
6	Інтелектуальне управління в електричних системах	E			1	108	3	45	30	15	0	63	2	1								
7	Режими роботи та обслуговування в електричних мережах		3			126	3,5	45	30	15		81	2	1								
8	Науково-дослідницька робота			K		180	5	45	0	0	45	135			3							
	<b>ВСЬОГО за 1 семестр</b>	4	3	1		1080	30	396	186	75	135	684	10	5	9							
<b>2 семестр</b>																						
1	Англійська мова Частина 2		3			90	2,5	90	0	0	90									6		
2	Регульовані електричні приводи	E				180	5	45	30	15	0	135				2	1					
3	Системи силової електроніки	E				144	4	45	30	15	0	99				2	1					
4	Вітрові електростанції	E			1	180	5	45	30	15	0	135				2	1					
5	Моделювання та проектування інтелектуальних електричних систем		3		1	162	4,5	45	30	15	0	117				2	1					
6	Сонячні електростанції	E			1	180	5	45	30	15	0	135				2	1					
7	Інтелектуальні електричні мережі		3			144	4	45	30	15		99				2	1					
	<b>ВСЬОГО за 2 семестр</b>	4	3			1080	30	360	180	90	90	720	0	0	0	12	6	6				
<b>3 семестр</b>																						
1	Підготовка та захист магістерської роботи		3			918	25,5					918										
2	Англійська мова. Частина 3		3		1	162	4,5	156	0	0	156	6									6	
	<b>ВСЬОГО за 3 семестр</b>		2			1080	30	156	0	0	156	924								0	0	6
	<b>Всього на підготовку магістрів</b>					3240	90	912	366	165	381	2328	10	5	9	12	6	6	0	0	6	

Выводы:

Мир производства передачи и распределения энергии находится в стремительном изменении. При этом решаются задачи эффективного, надежного и гарантированного энергоснабжения за счёт увеличивающегося использования децентрализованных и возобновляемых источников энергии. К ключевым вопросам энергетики будущего относятся: увеличение степени автоматизации на всех этапах производства, передачи и потребления с учетом использования возобновляемых источников энергии, гибкое и уважительное отношение к менеджменту сетевой нагрузки и технологического оборудования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Wolfgang Dehen. Smart Grids and individual mobility in a new age of electricity, Smart Grid Press Conference. Salzburgring, September 4, 2009.
2. Christian Rehtanz. Auf intelligenten Wegen in die Steckdose. Das Magazin der DFG, Forschung SPEZIAL Energie, Juni 2010, s.44-49.