

Науково-практичний семінар
Про впровадження Закону України
«Про ринок електроенергії»



Залучення АЕС/ТЕС/ГЕС до регулювання частоти та потужності

Доповідач:

Начальник департаменту оперативного управління
балансуючим ринком і допоміжними послугами

ДП «НЕК «Укренерго»

Журавльов Віктор Едуардович

Засади функціонування ринку допоміжних послуг

- Закон України «Про ринок електричної енергії України» набрав чинності 11 липня 2017 року.
 - Правила ринку затверджені постановою НКРЕКП 14.03.2018 № 307
 - Кодекс системи передачі затверджений постановою НКРЕКП 14.03.2018 № 309

Користувачі системи передачі/розподілу можуть надавати ОСП такі допоміжні послуги

- **Послуги з регулювання частоти та активної потужності**
 - резерв підтримання частоти (первинне регулювання)
 - резерв відновлення частоти (вторинне регулювання)
 - автоматичний
 - ручний
 - резерв заміщення (третинне регулювання)
- **Послуги з регулювання напруги та реактивної потужності в режимі СК**
- **Послуги із забезпечення відновлення функціонування ОЕС України після системних аварій**

Вимоги до величин резервів з регулювання частоти та активної потужності

- **резерв підтримання частоти**
 - в ізолюваному режимі роботи **± 1000 МВт**
 - у режимі паралельної роботи з ENTSO-E **± 190 МВт**
 - у режимі паралельної роботи з енергооб'єднанням країн СНД і Балтії **± 160 МВт** (погоджена з КОТК величина на 2019 рік - **± 126 МВт**)
- **резерв відновлення частоти**
 - на завантаження - **1000 МВт** (погоджена з КОТК величина на 2019 рік **1000 МВт**)
 - на розвантаження - **500 МВт** (погоджена з КОТК величина на 2019 рік **421 МВт**)
- **резерв заміщення**
 - на завантаження - **1000 МВт**
 - на розвантаження - **500 МВт**

Первинне регулювання

Згідно Кодексу системи передачі, усі генеруючі одиниці типу В, С, D, які працюють синхронно з ОЕС України, мають постійно брати участь у загальному або нормованому первинному регулюванні.

За результатами анкетування потенційну можливість приймати участь у нормованому первинному регулюванні є в 27 енергоблоках.

За результатами моніторингу при суттєвих відхиленнях реально приймають участь 7 енергоблоків ТЕС/ТЕЦ.

Для участі в нормованому первинному регулюванні виділені наступні енергоблоки з сумарним резервом **± 178 МВт**:

Електростанція	№ енергоблоку
Запорізька ТЕС	1, 3
Криворізька ТЕС	1, 3
Курахівська ТЕС	5÷9
Луганська ТЕС	10, 13
Бурштинська ТЕС	5, 7
Добротвірська ТЕС	8
Трипільська ТЕС	2

Первинне регулювання

Залучення енергоблоків АЕС до нормованого регулювання

ДП «НАЕК Енергоатом» обрав три «пілотні» енергоблоки (ЗАЕС-1, ЮУАЕС-2, ХАЕС-2) відповідно до Концептуального рішення ОТР-М.1234.03 «Модернізація систем і обладнання енергоблоків АЕС для участі у первинному регулюванні частоти та активної потужності при паралельній роботі у складі ОЕС України».

У зв'язку із цим в 2017-2018 роках на енергоблоці №1 ЗАЕС виконано модернізацію систем регулювання потужності реактора та турбіни шляхом їх заміни на сучасні цифрові програмно-технічні комплекси. Відповідно до вимог Кодексу системи передачі та інших нормативних документів була розроблена та затверджена «Робоча програма комплексних випробувань можливості енергоблоків ВВЕР-1000 брати участь в нормованому первинному регулюванні частоти та потужності в ОЕС України на базі пілотного проекту блока №1 Запорізької АЕС».

Представники ДП «НЕК «Укренерго» приймали участь у комплексних випробуваннях в якості спостерігачів. Згідно з Робочою програмою комплексні випробування проводилися в кінці та на початку паливної кампанії на двох рівнях теплової потужності реакторної установки, а саме: в межах від 77 % до 82 % та від 95 % до 100 % номінальної потужності в діапазонах, що дозволяють включення режиму нормованого регулювання частоти та потужності енергоблоку №1 ЗАЕС.

Попередні результати комплексних випробувань на енергоблоці №1 ЗАЕС засвідчують технічну спроможність енергоблоків ВВЕР-1000 приймати участь в нормованому первинному регулюванні частоти та потужності в ОЕС України без порушень норм радіаційної безпеки та технологічних обмежень.

Вторинне регулювання Робота ГЕС під ЦР САРЧП

З 27 червня 2017 року (після хакерської атаки) ПрАТ «Укргідроенерго» вивело Дніпровську ГЕС-1 з під управління ЦР САРЧП ОЕС України, з аргументацією, що автоматичний перехід гідроагрегатів в режим СК підвищує аварійність обладнання.

ДП «НЕК «Укренерго» та ПрАТ «Укргідроенерго» була розглянута можливість підключення ГА ГЕС до ЦР САРЧП за алгоритмами роботи без автоматичного переходу в режим СК. Розглянуті питання щодо режимів роботи та складу обладнання ГЕС під ЦР САРЧП за новим алгоритмом.

Після чого, було здійснено розгляд та погодження програм випробувань інформаційного обміну та програм випробувань роботи ГЕС під ЦР САРЧП, за результатами реалізації яких в кінці року було підключено до ЦР САРЧП ряд ГЕС ПрАТ «Укргідроенерго». В 2018 році були підготовлені та проведені випробування під управлінням від ЦР САРЧП ОЕС України Дністровській ГАЕС, Дніпровській ГЕС-2, Канівській ГЕС.

Вторинне регулювання

Робота ГЕС під ЦР САРЧП

Назва ГЕС/ГАЕС	Кількість ГА	P_{\min}	P_{\max}	Діапазон 1 ГА	Резерв під ЦР САРЧП
Київська ГЕС	8	10	22	12	96
Середньодніпровська ГЕС	4	20	50	30	120
Каховська ГЕС	3	21	56	35	105
Кременчуцька ГЕС	3	23	58	35	105
Дніпровська ГЕС1	6	43-54	65-72	29	174
Дністровська ГАЕС	3	280	323	43	129
Дніпровська ГЕС-2	3	70	120	50	150
Канівська ГЕС	4	40	88	48	192

Вторинне регулювання

Робота ГЕС під ЦР САРЧП

Фактичне значення середнього обсягу резерву активної потужності вторинного автоматичного регулювання частоти, розміщеного на гідроагрегатах ГЕС ПрАТ «Укргідроенерго» за 2018 рік, МВт

ГЕС Місяць	Київська ГЕС	Середньо- дніпровська ГЕС	Кременчуцька ГЕС	Дніпровська ГЕС1	Загалом по ПрАТ "Укргідроенерго"
1	58	111	99	121	389
2	65	100	103	111	378
3	69	94	104	131	398
4	27	2	82	154	267
5	0	63	56	143	262
6	0	35	51	87	173
7	0	2	30	64	96
8	0	24	56	84	164
9	0	5	38	54	98
10	0	2	47	62	111
11	0	16	48	64	128
12	0	11	38	50	98

Вторинне регулювання

Підключення ССУ ТЕС ГК до ЦР САРЧП ОЕС України

ГК	ТЕС	Перспектива підключення енергоблоків до ЦР на початок РДП	ССУ	I кв. 2019	II кв. 2019	III кв. 2019 *	IV кв. 2019	I кв. 2020
ТОВ "Східенерго"	Курахівська ТЕС	5	не введена в пром. експл.					
ПАТ "Західенерго"	Добротвірська ТЕС	1	введена в пром. експл.					
	Бурштинська ТЕС		введена в пром. експл.					
ПАТ "Дніпроенерго"	Запорізька ТЕС	2	не введена в пром. експл.					
	Криворізька ТЕС		-					
ПАТ "Центренерго"	Трипільська ТЕС							

* - старт ринку допоміжних послуг (01.07.2019)

Наміри щодо участі на ринку допоміжних послуг ТЕС ГК

ТЕС/ТЕЦ ГК	Види допоміжних послуг					
	Кількість енергоблоків				Відновлення функціонування ОЕС України після системної аварії	Регулювання напруги та реактивної потужності в режимі СК
	РПЧ (технічна можливість)	аРВЧ (технічна можливість)	рРВЧ	РЗ		
Бурштинська ТЕС	10 (10)	10 (10)	12	12	так	12
Добротвірська ТЕС	1 (1)	1 (1)	4	4	ні	2
Запорізька ТЕС	2 (2)	2 (0)	4	4	ні	ні
Криворізька ТЕС	2 (2)	1 (0)	7	7	так	ні
Курахівська ТЕС	5 (5)	5	5	5	ні	ні
Ладизинська ТЕС	ні	ні	6	6	так	ні
Луганська ТЕС	2 (2)	2 (0)	6	6	так	ні
Миронівська ТЕЦ	ні	ні	1	1	так	ні
Придніпровська ТЕС	ні	ні	5	5	так	ні
ПрАТ "Укргідроенерго"	- (14) ГА	так	так	так	так	так
ПрАТ "Харківська ТЕЦ-5"	3 (3)	3 (3)	3	3		
Київська ТЕЦ-5				4	4	
Київська ТЕЦ-5				2		



УКРЕНЕРГО

Державне підприємство | Національна енергетична компанія

Дякую за увагу!