

Міністерство палива та енергетики України

ГКД 341.003.003.001-2000

**ВІТРОЕНЕРГЕТИКА  
ВІТРОВІ ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ  
ВИМОГИ ДО ОБСЯГІВ ПРИЙМАЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ,  
КОМПЛЕКТАЦІЇ ДОКУМЕНТАЦІЄЮ І ТЕХНІЧНИМИ  
ЗАСОБАМИ**

**ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА  
ВЕТРОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ  
ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМАМ ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ,  
КОМПЛЕКТАЦИИ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ  
И ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ**

Київ - 2001

## Передмова

1 РОЗРОБЛЕНО	Державним науково-дослідним і проєктно-конструкторським інститутом нетрадиційної енергетики та електротехніки (ДНДІ НЕЕ), Підприємство "ДонОРГРЕС"
2 ВИКОНАВЦІ	М.О.Шихайлов, А.Т.Харченко, Н.П.Глушенко, О.М.Попова, В.В.Новіков, Л.К.Бонецький
3 УЗГОДЖЕНО	Управлінням науково-технічного забезпечення Державного Комітету будівництва, архітектури та житлової політики України, Головним управлінням важкого машинобудування Мінпромполітики України, Управлінням енергозбереження, механізації та охорони праці Державного Комітету України по водному господарству, Управлінням вітроенергетики при Мінпромполітики України, Підприємством "Уінденерго ЛТД"
4 ВНЕСЕНО	Міжгалузевою координаційною радою з питань будівництва вітрових електростанцій
5 ЗАТВЕРДЖЕНО	Міністерством палива та енергетики України
6 ВВОДИТЬСЯ ВПЕРШЕ	
7 СТРОК ПЕРЕВІРКИ	2004 рік

1	Галузь використання	1
2	Нормативні посилання	1
3	Визначення, позначення, скорочення	2
4	Загальні положення	3
5	Приймальні випробування ВЕС	3
6	Комплектація ВЕС документацією	6
7	Комплектація ВЕС технічними засобами	8

Згідно з "Комплексною програмою будівництва вітрових електричних станцій в Україні до 2010 року" повинно бути збудовано більш як 80 пілотних та промислових вітрових електростанцій (ВЕС) різної потужності, які будуть працювати на об'єднану енергомережу України.

ВЕС будуються різними галузями та приватними організаціями, тому цим нормативним документом встановлюються єдині вимоги щодо обсягів приймальних випробувань, комплектації документацією і технічними засобами, що забезпечить високий рівень готовності ВЕС до несення навантаження і електропостачання споживачів.

ВІТРОЕНЕРГЕТИКА. ВІТРОВІ ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ. ВИМОГИ ДО ОБСЯГІВ ПРИЙМАЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ, КОМПЛЕКТАЦІЇ ДОКУМЕНТАЦІЄЮ І ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ

ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА. ВЕТРОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМАМ ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ, КОМПЛЕКТАЦИИ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ И ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ

Чинний від 2000-06-01

## 1 Галузь використання

Цей нормативний документ (НД) визначає вимоги до обсягів приймальних випробувань ВЕС, до складу нормативних, технічних і експлуатаційних документів, а також вимоги щодо комплектації ВЕС індивідуальними засобами захисту, інструментами і вимірювальними приладами.

Дія цього нормативного документу поширюється на всі ВЕС потужністю понад 300 кВт, незалежно від їх форм власності та відомчої належності, які під'єднуються до електромереж України, а також на всі проектні, будівельні, монтажні, налагоджувальні та інші організації, що беруть участь у спорудженні ВЕС.

## 2 Нормативні посилання

У цьому нормативному документі є посилання на такі НД:

- ДСТУ 3896-99 Вітроенергетика. Вітроенергетичні установки та вітроелектричні станції. Терміни та визначення;
- ДСТУ .... Вітроенергетика. Вітрові електричні станції. Загальні технічні вимоги;
- РД 34.20.501 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. 14-е изд., перераб. и доп.;
- РД 34.35.301 Инструкция по проверке трансформаторов тока, используемых в схемах релейной защиты;
- РД 34.35.302-90 Типовая инструкция по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций;
- РД 34.35.304 Инструкция по проверке реле времени типов ЭВ-100, ЭВ-200, РВ-73, РВ-75, ЭВ-100 и ЭВ-200 (новая серия);

- РД 34.35.305 Инструкция по проверке трансформаторов напряжения и их вторичных цепей. Изд. 2-е, перераб. и доп;
- РД 34.35.307 Инструкция по проверке и наладке реле тока и напряжения серий ЭТ, РТ, ЭН, РН;
- ГKD 34.35.603-95 Техническое обслуживание устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ. Правила;
- Нормы испытания электрооборудования.
- Правила технической эксплуатации ветроэлектростанций. Дополнение к ПТЭ.

### 3 Визначення, позначення, скорочення

3.1 Визначення згідно з ДСТУ 3896-99.

3.2 У цьому НД застосовуються такі терміни і визначення:

Пілотна ВЕС	Вітроелектрична станція, укомплектована дослідними зразками ВЕУ для проведення експлуатаційних випробувань ВЕУ та ВЕС і визначення їх дійсних показників при місцевих характеристиках вітрового потоку з метою прийняття рішення про доцільність будівництва промислової ВЕС.
ЦПК	Центральний пункт керування
Комплексна перевірка (випробування) ВЕС	Перевірка сумісної роботи основного та допоміжного обладнання ВЕС під навантаженням в реальних умовах експлуатації з видачею електроенергії в мережу споживання.
АСК ВЕС	Автоматизована система керування ВЕС
ПЛ	Повітряна лінія електропередавання Лінія електропередавання, проводи якої підтримуються над землею за допомогою опор та ізоляторів.
РУ	Розподільча установка, призначена для приймання і розподілення електричної енергії однієї напруги, що містить комутаційні апарати та з'єднуючі їх зборні шини, секції шин, пристрої керування та захисту.
ВЕРУ	Електричне розподільче устаткування, обладнання якого розташоване просто неба.

### 4 Загальні положення

#### 4.1 Специфічні особливості ВЕС:

- велика кількість генеруючих установок, що розташовані на великій території, паралельно підключені до системи шин станції і працюють на єдину енергетичну систему країни або на автономну мережу споживачів;
- залежність роботи вітроелектростанцій від швидкості вітру;
- висока ступінь автоматизації керування роботою обладнання ВЕС;
- підвищена небезпека ураження ВЕУ блискавкою;
- введення обладнання ВЕС в експлуатацію декількома чергами.

4.2 Вимоги до обсягів приймальних випробувань, комплектації документацією і технічними засобами визначені на підставі положень діючих нормативних документів Міненерго: «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей», «Правила технической эксплуатации ветровых электрических станций» (Доповнення до ПТЕ), «Правила устройства электроустановок», «Правила безопасной эксплуатации электроустановок», технічної документації на ВЕУ та набутого досвіду експлуатації ВЕС.

### 5 Приймальні випробування ВЕС

#### 5.1 Приймальні випробування складаються з:

- перевірки та випробування обладнання до комплексної перевірки (випробування) ВЕС;
- комплексної перевірки (випробування) ВЕС.

#### 5.2 Перевірки та випробування обладнання до комплексної перевірки (випробування) ВЕС

##### 5.2.1 Повинно бути перевірено:

- відповідність збудованого об'єкту проекту;
- відповідність уставок захисних пристроїв вимогам надійності та селективності;
- відповідність позначень та номерів, що нанесені на обладнанні, позначенням і номерам, внесеним у паспорти, схеми та оперативні документи;
- відповідність результатів налагодження та випробувань вимогам НД та заводських документів;
- акти метрологічної атестації засобів та систем вимірювання;
- наявність замикаючих пристроїв на шафах з обладнанням, на ВЕУ та іншому обладнанні для запобігання несанкціонованого доступу;
- наявність захисту від блискавки.

5.2.2 Повинні бути повністю завершені пуско-налагоджувальні роботи та індивідуальні випробування обладнання ВЕС, складових частин ВЕС або її черги.

Налагодження та випробування обладнання слід здійснювати згідно з вимогами діючих нормативних документів, а саме: РД 34.35.301; РД 34.35.302; РД 34.35.304; РД 34.35.305; РД 34.35.307; ГКД 34.35.603; Нормами испытання електрооборудования; технічною документацією на обладнання.

Крім цих документів слід застосовувати ДСТУ, інші документи стосовно вітроенергетики та нормативні документи Міненерго.

5.2.3 Після завершення пуско-налагоджувальних робіт виконується перевірка усіх захисних пристроїв кожної ВЕУ та іншого обладнання шляхом імітації вихідного сигналу первинних давачів, що відповідає підвищенню понад допустимий рівень параметрів, у тому числі:

- вібрації;
- температури вузлів агрегату, що контролюються;
- обертів ротора ВЕУ;
- навантаження ВЕУ;
- швидкості вітру;
- коротких замикань в електричній схемі ВЕУ;
- системи орієнтації ротора;
- системи розкрутки кабелів;
- пристроїв гальмування.

5.2.4 Після перевірки дії функціональних пристроїв здійснюється пробний запуск ВЕУ і перевірка її роботи на холостому ходу та під навантаженням. В процесі випробування ВЕУ перевіряються:

- робота схеми місцевого та дистанційного запуску і зупинення ВЕУ;
- системи перетворення та передачі електричної енергії;
- послідовність фаз в системі генерування;
- правильність фазування ВЕУ, а також усіх трансформаторів ВЕС;
- робота захисних пристроїв при відключенні живлення власних потреб (в цілому і окремих приєднань);
- робота системи керування та захисту ВЕУ при скиданнях навантаження шляхом відключення з'єднання з енергосистемою;
- здійснення автоматичних запусків та зупинень ВЕУ (не менше 5 разів) в залежності від швидкості вітру (згідно з даними метеодавача);
- відповідність характеристики потужності ВЕУ даним конструкторської документації (за швидкості вітру, наявної під час випробувань);
- рівень шуму в робочих зонах ВЕС та на навколишній території;
- рівень вібрації.

5.2.5 Виконується перевірка роботи функціональних систем та іншого обладнання ВЕС, а саме:

- системи сигналізації про несправності ВЕУ та іншого обладнання на ЦПК;
- системи освітлення ВЕУ та інших об'єктів;
- зв'язку між ВЕУ та ЦПК;

- системи вмикання та вимикання ВЕУ з ЦПК;
- системи керування ВЕС;
- системи пожежогасіння (наявність);
- коротких замикань в електричній схемі ВЕС;
- рівень радіозавад;

- зв'язку між ЦПК та зовнішніми об'єктами – диспетчерським пунктом електричної мережі, станцією швидкої медичної допомоги, найближчою пожежною частиною, державною метеослужбою в нормальних умовах, а також під час відсутності електроживлення ВЕС.

5.2.6 Результати перевірок, виконаних до комплексної перевірки (випробувань), оформлюються актом установленної форми.

### 5.3 Комплексна перевірка (випробування) обладнання ВЕС

5.3.1 Комплексна перевірка (випробування) обладнання ВЕС повинна здійснюватися лише після усунення дефектів та недоробок, виявлених під час пуско-налагоджувальних робіт, індивідуальних випробувань та перевірок обладнання, пристроїв захисту, автоматики тощо.

5.3.2 Комплексну перевірку (випробування) повинен здійснювати замовник (власник) ВЕС. При комплексній перевірці (випробуваннях) повинна бути перевірена спільна робота усього основного і допоміжного обладнання та схеми під навантаженням.

Початком комплексної перевірки (випробувань) вважається момент ввімкнення пускового комплексу ВЕС у мережу під навантаження. Комплексна перевірка (випробування) вважається здійсненою за умови нормальної роботи ВЕС на мережу без аварійних зупинень загальною тривалістю 72 години.

5.3.3 При комплексній перевірці (випробуванні) повинно бути перевірено:

- функціонування АСК ВЕС згідно з технічним завданням або документацією розробника;
- стійкість функціонування всіх ВЕУ під керуванням АСК ВЕС, у тому числі груповий запуск та зупинення вітроустановок;
- функціонування систем керування і захисту при зникненні напруги в прилеглий до ВЕС електричній мережі;
- функціонування систем керування та захисту при зникненні живлення схеми власних загальностанційних потреб;
- співвідношення фактичної і розрахункової потужності ВЕС при швидкості вітру, наявній під час випробування;
- рівень компенсації реактивної потужності при різних швидкостях вітру;
- якість електричної енергії в узгоджених контрольних точках;
- рівень шуму в робочих зонах та на прилеглий до ВЕС території;
- інші параметри, передбачені ДСТУ «Вітроенергетика. Вітрові електричні станції. Загальні технічні вимоги» та програмою приймальних випробувань конкретної ВЕС.

5.3.4 Результати комплексних випробувань оформлюються актом установленної форми.

## 6 Комплектація ВЕС документацією

6.1 Для забезпечення експлуатації ВЕС обов'язково повинна бути укомплектована згідно з ПТЕ технічною та експлуатаційною, а також нормативною документацією Міненерго та інших галузей.

### 6.2 Оперативна, організаційна та технічна документація

#### 6.2.1 Оперативні документи:

- 2 - оперативний журнал;
- 1 - електрична схема ВЕС;
- журнал заявок диспетчеру енергосистеми;
- журнал місцевих заявок на виведення обладнання з роботи;
- 6 - журнал обліку робіт за нарядами та розпорядженнями;
- 7 - журнал несправностей та відмов обладнання;
- журнал реєстрації ключів.

#### 6.2.2 Організаційні документи:

- положення про підрозділи;
- посадові інструкції;
- графік проведення випробування обладнання та пристроїв, їх технічного обслуговування;
- наряди-допуски;
- перелік робіт, що виконуються в порядку поточної експлуатації та за розпорядженнями;
- списки осіб, що мають право на видачу нарядів і розпоряджень;
- списки працівників підрозділів;
- журнал реєстрації інструктажів з питань охорони праці і технології робіт;
- перелік тем інструктажів оперативних працівників;
- журнал протоколів перевірки знань;
- графік роботи експлуатаційних працівників;
- графік проведення протиаварійних тренувань;
- журнал розпоряджень.

#### 6.2.3 Технічні документи:

- перелік інструкцій з експлуатації;
- загальностанційні інструкції (інструкція з пожежної безпеки, інструкція з ліквідації аварій та порушень, інструкція з охорони праці на ВЕС);

- + - інструкції з експлуатації обладнання;
- журнал техніко-економічних показників роботи електростанції;
- схеми електричних з'єднань;
- карта уставок релейного захисту та електроавтоматики;
- журнал релейного захисту, автоматики, АСК ВЕС;
- журнал контролю ізоляції електрообладнання;
- комплект експлуатаційної і ремонтної документації на обладнання ВЕС.

### 6.3 Нормативні документи Міненерго та інших галузей:

- 1 - Закон України "Про електроенергетику";
- 2 - Закон України "Про охорону праці";
- 3 - Закон України "Про метрологію та метрологічну діяльність";
- 4 - ДНАОП 0.00-1.03-93 Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів; 02-93
- 5 - ДНАОП 0.00-4.03-98 Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах та організаціях;
- 6 - ДНАОП 0.03-4.02-94 Положення про медичний огляд працівників певних категорій;
- 7 - ДНАОП 0.05-5.01-83 Інструкція про порядок забезпечення працівників і службовців спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту;
- 8 - ДНАОП 1.1.10-1.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок;
- 9 - НАПБ А.01.001-95 Правила пожежної безпеки в Україні;
- 10 - НАПБ 05.019-95 Інструкція з розслідування та обліку пожеж, що виникли на об'єктах Міненерго України;
- 11 - НАОП 1.1.10-1.04-85 Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями;
- 12 - НАОП 1.1.10-1.07-82 Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках;
- 13 - НАОП 1.1.10-5.05-86 Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим в связи с несчастными случаями при обслуживании энергетического оборудования;
- 14 - ГКД 34.08.551-99 Інструкція про розслідування і облік технологічних порушень на об'єктах електроенергетики і в об'єднаній енергетичній системі України;
- 15 - ГКД 34.12.102-95 Навчання, інструктаж і перевірка знань працівників підприємств, установ і організацій Міненерго України з питань охорони праці та експлуатації обладнання. Положення;
- 16 - РД 34.20.501 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. 14-е изд., перераб. и доп.;
- 17 - ГКД 34.20.563-96 Ліквідація аварій та порушень режиму на енергопідприємствах та енергооб'єднаннях. Інструкція;
- 18 - Правила технічної експлуатації вітроелектростанцій. Доповнення до ПТЕ;
- 19 - Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- 20 - Нормы испытания электрооборудования.

## 7 Комплектація ВЕС технічними засобами

### 7.1 Транспортні і технічні засоби для обслуговування та ремонту обладнання

ВЕС комплектується такими транспортними і технічними засобами:

- транспорт для перевезення оперативних працівників;
- транспорт для перевезення технічних працівників (бригад) і перевезення вантажу;
- механізми, пристрої та пристосування згідно з комплектами ЗІПу.

Примітка. Види та кількість транспортних засобів, механізмів та іншого обладнання для технічного обслуговування і ремонту залежать від прийнятої на ВЕС системи технічного обслуговування – самостійно чи спеціалізованими сторонніми організаціями.

### 7.2 Індивідуальні засоби захисту, інструмент та вимірювальні прилади:

- захисні каски;
- захисні окуляри;
- маска, щиток для зварника;
- навушники “Беруші”;
- захисні рукавиці;
- нарукавники, наколінники;
- гумові чоботи;
- комбінезон;
- запобіжні монтажні пояси;
- страхувальні канати;
- діелектричні калоші;
- діелектричні килимки;
- діелектричні рукавиці;
- діелектричні боти;
- слюсарно-монтажний інструмент з ізольованими ручками;
- ізолюючі підставки;
- показчик напруги до 1000 В;
- показчик напруги вище 1000 В;
- показчик напруги для фазування;
- оперативна штанга;
- вимірювальна штанга;
- ізолюючі кліщі до 1000 В;
- ізолюючі кліщі вище 1000 В;
- електровимірювальні кліщі до 1000 В;
- електровимірювальні кліщі вище 1000 В;
- прилад для перевірки справності показчика напруги вище 1000 В;
- переносне заземлення для ПЛ до 1000 В;

- переносне заземлення для ПЛ до 10 кВ;
- переносне заземлення для ПЛ 35 кВ;
- переносне заземлення для РУ до 1000 В;
- переносне заземлення для РУ до 35 кВ;
- переносне заземлення для ВРУ 35 кВ;
- кігті, лази;
- переносні засоби захисту;
- переносні плакати і знаки безпеки;
- сигналізатори наявності напруги індивідуальні;
- сигнальні прапорці;
- засоби радіозв'язку між робочим місцем та ЦПК
- прилад електровимірювальний комбінований (напр.: Ц-4353);
- мегаомметр 500 В;
- мегаомметр 1000 В;
- мегаомметр 2500 В;
- електричний ліхтар;
- світильник переносний ручний 24 В із кабелем 15 м;
- аптечка.

Примітка. Типи і кількість індивідуальних засобів захисту, інструменту та вимірювальних приладів залежить від встановленого устаткування та кількості виробничих та оперативних працівників.

### 7.3 Пожежний інвентар та засоби пожежогасіння

- вогнегасники:
  - пінні;
  - порошкові;
  - хладонові;
  - вуглекислотні;
- ємності з піском;
- діжки з водою;
- відра пожежні;
- лопати;
- ломы пожежні;
- гаки пожежні;
- сокири пожежні;
- негорючі ковдри;
- щити для пожежного інвентаря.

Примітка: Типи і кількість пожежного інвентаря та засобів пожежогасіння залежить від кількості ВЕУ та інших споруд ВЕС.

УДК 621.311.24

Ключові слова: вітрові електричні станції, обсяги приймальних випробувань, комплектація документацією, технічні засоби, засоби захисту.