

1956. – 408 с.

21.Элементарный учебник физики. В 3-х т. / Под ред. Г.С. Ландсберга. Т.1. Механика. Теплота. Молекулярная физика. – 10-е изд., перераб. – М.: Наука, 1985. – 608 с.

Получено 27.11.2009

УДК 628.517

Я.О.СЕРИКОВ, канд. техн. наук, О.М.ПАРХОМЕНКО

Харківська національна академія міського господарства

Е.М.БУДЯНСЬКА, канд. мед. наук

НДІ гігієни праці та профзахворювань ХНМУ, м.Харків

ГІГІЄНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НА ВІТРОЕЛЕКТРИЧНІЙ СТАНЦІЇ

Розглядається тенденція застосування нетрадиційних відновлювальних джерел енергії. Аналізуються групи шумів, які генерує вітроенергетична установка. Досліджено умови праці основних професійних груп.

Рассматривается тенденция применения нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Анализируются группы шумов, которые генерирует ветровая энергетическая установка. Исследованы условия работы основных профессиональных групп.

The tendency of use of nonconventional renewed energy sources is considered. Groups of noise which are generated with wind power installation are considered. Working conditions of the basic professional groups are investigated.

Ключові слова: вітроелектрична станція, група шумів, негативний вплив, вимірювання шуму, атестація робочих місць, умови праці.

У всьому світі спостерігається підвищений інтерес до використання у різних галузях промисловості нетрадиційних відновлювальних джерел енергії (НВДЕ). Це пов'язано, насамперед, із зростанням цін на паливо та гострою необхідністю охорони навколишнього середовища, в якому людина працює, мешкає та відпочиває. Одним із перспективним видів НВДЕ, що активно розвиваються, є вітроенергетика.

Статистичні дані свідчать про наступне. Середньорічний приріст світової вітроенергетики становить в середньому 26-27% і є найбільшим у порівнянні з іншими джерелами енергії [1]. На кінець 2005 р. загальна потужність світового вітроенергетичного парку досягла 59322 МВт (рис.1), за 30 років розвитку вона зросла майже у 30 тис. разів. Приріст потужності світового парку вітроенергетичних станцій (ВЕС) за 2005 р. становить 11769 МВт (25%) .

У березні 2006 р. Кабінет Міністрів Україні затвердив «Енергетичну стратегію України на період до 2030 р.», яка, зокрема, передбачає зниження щорічного споживання газу в Україні [2], збільшення обсягів виробництва електроенергії за рахунок атомних і теплоелектростанцій на власному ядерному паливі та вугіллі. Разом з тим велика увага при-

діляється розвитку й використуванню нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії.

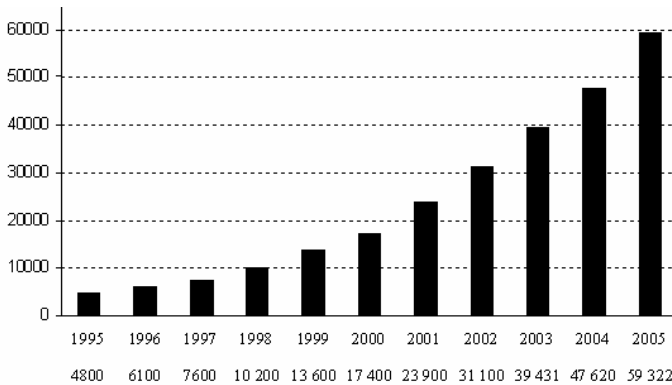


Рис.1 – Динаміка сумарної потужності світового вітроенергетичного парку в період 1995-2005 рр.

Про це також свідчить наявність «Програми державної підтримки розвитку нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії, а також малої гідро- і теплоенергетики» №1505, затвердженій постановою Кабінету Міністрів від 31.12.97 р. [3]. На основі цієї програми поставлена мета забезпечення 10% економії паливно-енергетичних ресурсів на період до 2010 р. (таблиця).

Економія палива за рахунок використання нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії (в %)

Види НВДЕ	2000 р.	2005 р.	2010 р.
Вітроенергетика	0,018	0,25	0,969
Сонячна енергетика	0,033	0,111	0,306
Геотермальна енергетика	0,2	2,0	6,4
Мала гідроенергетика	0,068	1,533	3,007
Біоенергетика	1,72	6,5	20,03
Використання низької потенціальної енергії навколишнього середовища та сбросної енергії	0,194	0,828	1,257
Мала теплоенергетика	-	3,95	7,9
Комбіновані енергетичні системи	0,002	0,041	0,263
Всього	2,235	15,213	40,13

Однак, дослідження показують, що поряд із значною кількістю позитивних характеристик вітроенергетики робота ВЕС супроводжується рядом негативних виробничих факторів, одним з яких є значний рівень шуму. При чому, цей фактор діє не тільки на працюючих ВЕС, а й поширюється на навколишнє середовище.

В даний час покращення умов праці, побуту й відпочинку людей безпосередньо пов'язане з подальшим вирішенням питань зниження рівня шуму як в техносфері, так і в зонах відпочинку.

Науково-технічна революція призвела до значного підвищення рівня шуму в цілому. Практично відсутні галузі техніки, виробництва та побуту, де в акустичному спектрі не був би присутній шум – суміш звуків, яка негативно відбивається на здоров'ї та працездатності людини. За комфорт, зручний зв'язок, переміщення у просторі, благоустрій побуту та вдосконалення виробництва сучасній людині приходится сприймати не шум природного походження, до якого був адаптований її слуховий аналізатор, а техногенний – автомобілотранспортний, авіаційний і т.п. Літературні дані свідчать, що професійні захворювання, викликані підвищеним рівнем шуму, є одними з найбільш поширених у світі [4-6].

Аналіз досліджень показує, що при роботі вітроелектрична установка генерує чотири види шуму, які відрізняються часовими та спектральними характеристиками: тональний, широкосмуговий, низькочастотний та імпульсний [7, 8].

Для вирішення питань з поліпшення умов праці персоналу ВЕС фахівці НДІ гігієни праці та профзахворювань ХНМУ провели відповідні дослідження на Донузлавській вітроелектричній станції (м.Євпаторія). Досліджувалися умови праці основних професійних груп з метою атестації робочих місць.

Дослідження були проведені на різних дільницях ВЕС. На Донузлавській дільниці вітроелектричної станції були атестовані такі спеціальності: черговий інженер станції, електромонтер, технік вітроелектричної установки (ВЕУ), електрогазозварювальник. На Судакській дільниці: сторож-обходчик вітрополя, технік ВЕУ, черговий інженер станції, начальник дільниці, водій легкового автомобіля. За центральним офісом ВЕС закріплені водій вантажівки, водій пасажирського автомобіля УАЗ, системотехнік, бухгалтер, працюючий за ПК.

Для атестації робочих місць вимірювалися рівні шуму та вібрації, досліджувалось повітря робочої зони, напруженість електромагнітного поля, важкість та напруженість праці.

Розглянемо конкретні виробничі фактори, які впливають на таких працівників Донузлавської дільниці, як черговий інженер станції та електромонтер.

Черговий інженер станції на Донузлавській дільниці працює при ввімкненому принтері Epson LG-750. Характеристика шуму – широко-смуговий. Рівень звуку перевищує допустиме значення на 11 дБА, з перевищенням еквівалентного рівня шуму на 9 дБАекв. За спектром

перевищення складають 9-12 дБА (рис.2).

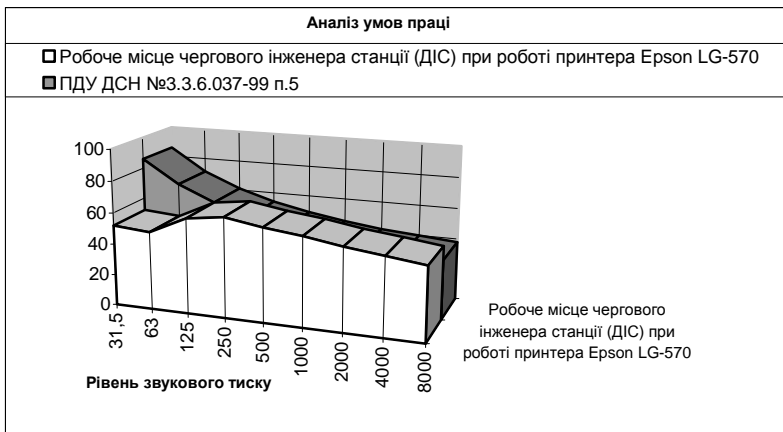


Рис.2 – Аналіз умов праці чергового інженера ВЕС

Згідно із ДСанПіН 3.3.2.007-98, п.3.1, с.11, дод.2 і ДСН 3.3.6.042.99, п. 1.1, с.7-8, температура повітря на робочому місці нижче на 2,8 °С від норми, відносна вологість і швидкість руху повітря протягом зміни знаходяться в нормі.

Було також проведено гігієнічну оцінку факторів виробничого середовища і трудового процесу:

- шум становить 59 дБА (перевищує нормативне значення на 9 дБА);

- важкість праці: робоча поза – перебування у нахиленому положенні до 30° становить 45% часу зміни (нормативне значення 25% часу зміни);

- напруженість праці: увага – тривалість зосередженості уваги (% до тривалості зміни) – 85 при нормі 51-75; щільність сигналів становить 345 при нормі 176-300.

Під час роботи чергового інженера станції реєструється напруження аналізаторних функцій:

- зір (категорія зорових робіт згідно з СНиП II-4-79 – точна) – високоточний;

- слух (при виробничій необхідності сприйнятливості мови чи диференціальних сигналів) при нормативному значенні 70-90 дорівнює 98;

- емоційне та інтелектуальне напруження: відповідальність за безпеку підлеглих осіб.

Електромонтер. На нього впливають такі фактори: шум широко-смуговий, при нормативному значенні 50 дБА, рівень шуму становить 56 дБА. Проведені дослідження показали наявність інфразвуку, рівень якого не перевищує нормативне значення 110 дБ, хв. (рис.3).

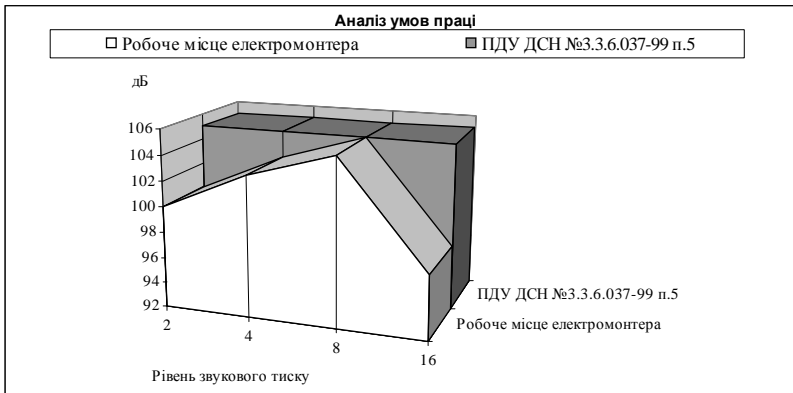


Рис.3 – Аналіз умов праці електромонтера ВЕС

Згідно із СНиП 2.01.01-82 «Будівельна кліматологія та геофізика», середня максимальна температура для м.Євпаторії у холодний період становить -3°C , в теплий період року $+28,6^{\circ}\text{C}$.

Важкість праці: динамічна робота – потужність зовнішньої роботи (Вт) при праці з переважною участю плечового поясу. Нормативне значення для чоловіків становить 45, а виміряне – 50 для чоловіків та 30,5 для жінок.

Таким чином, проведені дослідження показали, що негативні виробничі фактори на вітроелектростанції присутні. Протягом всього робочого дня співробітники ВЕС знаходяться в різних умовах праці, але можна зробити висновок, що на них впливають такі основні негативні фактори, як шум, інфразвук, напруженість праці, кліматичні умови, які відмінні один від одного за рівнем та часом впливання.

Наші дослідження свідчать, що більшість виявлених негативних виробничих факторів є характерними для ВЕС. Тому конкретизація переліку та рівнів негативних виробничих факторів дозволять розробити відповідні заходи з охорони, що забезпечить необхідний рівень організації праці не тільки співробітників обстежуваної ВЕС, а й можуть бути поширені на інші вітроелектричні станції.

1.Коробко Б. Энергетика та сталий розвиток. – К.: 2006. – 34 с.

2.Програма Державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії та малої гідро- і теплоенергетики. Затв. Постановою Кабінету Міністрів

№1505 від 31.12.97 р. – К., 1997.

3.Международная сеть по сбалансированной энергии ГО “Енергія майбутнього століття”. Вітроенергетика України: погляд на розвиток терміном 20 років. – К., 1999. – 10 с.

4.Новак С. М., Логвинец А. С. Защита от вибрации и шума в строительстве. – К.: Будівельник, 1990. – 184 с.

5.Справочник по технической акустике: Пер.с нем. / Под ред. М.Хекла и Х.А.Мюллера. – Л.: Судостроение, 1980. – 440 с.

6.Серіков Я.О., Пархоменко О.М. Виробничий травматизм та професійні захворювання на вітроелектричній станції // Зб. тез «Охорона праці та соціальний захист працівників». – К., 2008. – С.402-405.

7.Дмитриев Г.С. Что несет с собой развитие ветроэнергетики (экологические аспекты) // Энергия, техника, экология. – 2004. – № 8. – С.11-19.

8.Anthony L. Rogers, James F. Manwell, Sally Wright, “Wind Turbine Noise”, University of Massachusetts at Amherst: 2006. – 26 p.

Отримано 27.11.2009

УДК 614.8

С.А.ДУДАК, А.А.ТЕСЛЕНКО, канд. физ.-матем. наук

Университет гражданской защиты Украины, г.Харьков

А.Б.КОСТЕНКО, канд. физ.-матем. наук, Б.И.ПОГРЕБНЯК, канд. техн. наук

Харьковская национальная академия городского хозяйства

К ВОПРОСУ ОБ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ И СТРУКТУРЫ ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ МЕТОДАМИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ЯЗЫКА МОДЕЛИРОВАНИЯ

На языке обобщенного моделирования объектов повышенной опасности создается и исследуется модель объекта повышенной опасности.

Новою узагальненого моделювання об'єктів підвищеної небезпеки створюється й досліджується модель об'єкта підвищеної небезпеки.

In generalized simulation of objects of enhanceable danger language created and investigated model of object of enhanceable danger.

Ключевые слова: модель, объект повышенной опасности, категория, идентификация.

Участвовавшие чрезвычайные ситуации на объектах повышенной опасности диктуют необходимость организации профилактических мероприятий. Любые действия, упреждающие чрезвычайную ситуацию, требуют знания наперед возможных событий, происходящих во время аварии. Одной из наиболее действенных возможностей предсказания хода чрезвычайной ситуации является как можно более подробное компьютерное моделирование аварии.

В зависимости от цели и условий моделирования могут использо-