

подавати, що залежить від якості вихідної води й швидкості її фільтрування.

При низьких температурах вихідної води (нижче 5 °С) процес її коагуляції, тобто утворення пластівців з гідроксиду алюмінію відбувається дуже повільно, а, отже, спостерігається недостатня ефективність реагентної очистки води при застосуванні для її коагуляції сірчаноокислого алюмінію. Тільки при дозі коагулянту  $D_K = 40$  мг/л для холодної вихідної води можна досягти нормативної каламутності й кольоровості очищеної води навіть при підвищенні швидкості її фільтрування до  $V_\phi = 8$  м/год.

#### Висновки

Актуальною є проблема розробки технологічних схем очищення поверхневих вод у локальних системах сільськогосподарського водопостачання.

Використання запропонованої системи водопостачання з використанням пінополістирольного завантаження та аерації вихідної води дозволяє поліпшити як технологічні параметри очищення води, так і знизити витрату реагентів на освітлення води.

Визначено параметри роботи біореактора і плаваючого завантаження, що дозволяє використовувати результати досліджень у технологічних розрахунках з обґрунтуванням систем сільськогосподарського водопостачання з поверхневих водних джерел.

1. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации: Справочник / Хоружий, П.Д., Ткачук А.А., Батрак П.И. – К.: Будівельник, 1993. – 232 с.

2. Журба М.Г. Сельскохозяйственное водоснабжение. – Кишинев: Universitas, 1991. – 284 с.

3. Пособие по проектированию сооружений для очистки и подготовки воды / НИИ КВОВ АКХ им. К.Д.Памфилова. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 128 с.

4. Дренаж с волокнистыми фильтрами для защиты территорий от подтопления / Пивовар Н.Г., Бугай Н.Г. и др. – К., 2000. – 332 с.

Отримано 12.02.2003

УДК 628.153

Н.І.СУХОВЄЄВА, Н.О.СПІВАКОВА

*Харківська державна академія міського господарства*

### **ВПЛИВ ПІДПРИЄМСТВ ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЄ СЕРЕДОВИЩЕ І ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ВОДОКОРИСТУВАННЯ**

Розглядається вплив підприємств енергетичного комплексу на екологічну, демографічну та інші проблеми. Аналізуються способи зменшення впливу на природу і зниження загальної експансії з боку людини і технологій.

Сталий розвиток міст, технологій у всьому світі та зростання їх впливу на природу й цивілізацію призвело до порушення екологічної рівноваги на Землі. На сучасному етапі тут не залишилося жодного природного комплексу, який би не був затронутий діяльністю людини. Тому питання якості навколишнього середовища сьогодні для міст є чи не найгострішим. Складна демографічна ситуація, загальний стан здоров'я населення примушують звернути увагу як науковців, так і громадськості, представників законодавчої і виконавчої влади на екологічний стан міст. Особливої уваги в цьому плані заслуговують великі міста [2].

Сучасні тенденції у зміні властивостей і особливостей природного середовища змусили людину по-новому подивитися на багато речей. Щоденне забруднення довкілля не є єдиним джерелом екологічної небезпеки. Свою роль відіграють і аварійні забруднення навколишнього середовища. Тому відношення до екологічної, демографічної та інших проблем дещо одноманітне і зводиться до пошуку засобів зменшення впливу на природу, зниження загальної експансії з боку людини і технології. При цьому не враховується той фактор, що всі ці перетворення не є радикальним способом вирішення проблем, те, що вони не зупиняють, а тільки зменшують антропогенний вплив [1].

Наслідки таких ситуацій можуть мати як регіональний, так і національний характер. Тому однією з важливих проблем є визначення об'єктів, які можна характеризувати як небезпечні щодо надзвичайних ситуацій. Складність такого визначення полягає у різноманітності джерел небезпеки. Позитивною стороною такого визначення є чіткість критеріїв, що дозволяє однозначно окреслити коло підприємств, які потребують особливої уваги. Серед них можна назвати енергетичні об'єкти міст.

Енергетика сучасного міста являє собою складну багаторівневу систему, що має забезпечувати комфортні умови проживання населення, а також нормативне функціонування розташованих на його території промислових підприємств, виробництв. Забезпечити міста необхідною енергією та енергетичними ресурсами можна за умов ефективно працюючої системи.

Хоча енергетичні об'єкти є одним із основних факторів життєзабезпечення міст, разом з тим вони справляють найбільш негативний вплив на навколишнє природне середовище з усіх промислових об'єктів.

Із загальної маси викидів в атмосферу, що складають приблизно 20 млн. т речовин на рік, на долю підприємств енергетики України

припадає до 53%. Підприємства малої енергетики практично не мають засобів очищення пилогазових викидів. Шкода від цих викидів, що надходять від малих теплових установок, на одиницю палива в 5 разів вище, ніж від ТЕЦ і АЕС. Це пов'язано зі специфікою розміщення дрібних котельних, промислових і опалювальних печей в зоні з великою концентрацією населення і відсутністю технічних засобів, що забезпечують спалення шкідливих викидів [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що особливо значне забруднення атмосферного повітря здійснюють підприємства енергетики: в Донецькій області – 30% усіх викидів, у Харківській – 58%, Київській – 67, Луганській – 18% [див. 2].

Серед найважливіших завдань сталого розвитку кожної країни є розв'язання енергетичної проблеми шляхом підвищення ефективності й модернізації паливно-енергетичного комплексу, широкомасштабного використання відновлювальних та інших так званих нетрадиційних джерел енергетики. За прогнозами Програми розвитку ООН, їх частка в світовому паливно-енергетичному балансі до 2050 р. зросте до 27-54%, а до 2100 р. – до 80-90%. Рано чи пізно ці джерела мають стати головними для ПЕК будь-якої країни [3].

Директор НДІ нетрадиційної енергетики Б.Коробко в “Урядовому кур’єрі” в січні 2003 р. писав, що Україні у своїй енергетичній доктрині варто дотримуватись рекомендацій ООН щодо модернізації ПЕК. На жаль, Національна академія наук, яка за дорученням Президента України розробляє енергетичну стратегію держави на період до 2030р., ігнорує і рекомендації ООН, і наслідки їх реалізації рядом країн. Головні причини такого ставлення в тому, що в Україні цей напрям дискредитовано, здійснюється недостатньо кваліфікований аналіз стану в цій сфері у країнах, які досягли тут значних успіхів.

Метою цієї роботи є характеристика, виявлення і наведення методів зменшення впливу енергетики на навколишнє природне середовище [1], що в цілому зводиться до наступного:

*водоспоживання і водокористування*, що обумовлює зміну водного балансу і якості води;

*випадання* на поверхню у вигляді твердих часток і рідких розчинів продуктів викидів в атмосферу, в тому числі кислот і кислотних окислів, металів та їхніх з'єднань, канцерогенних і радіоактивних речовин;

*складування* продуктів спалювання твердих палив (зола, шлаки), продуктів продувок поверхонь нагрівання (сажа, зола), а також відходів збагачення палива;

*викиди* твердих і рідких радіоактивних відходів, включаючи відходи видобутку і збагачення уранових руд;

*викиди* теплоти, наслідком яких можуть бути постійне локальне підвищення температури у водоймі, тимчасове підвищення температури, зміна умов льодоставу, зимового гідрологічного режиму, умов паводків, зміна розподілів опадів, випарів, туманів, місцеве потепління повітряного басейну;

*створення водоймищ* у долинах рік або з використанням природного рельєфу поверхні, а також штучних ставків-охолоджувачів, що викликає зміну якісного і кількісного складу річкового стоку, зміну гідрології водного басейну, збільшення тиску на дно, проникнення вологи в розломи кори і зміну сейсмічності, умов рибальства, розвиток планктону і водної рослинності, зміну мікроклімату, умов відпочинку, спортивних занять, бальнеологічних та інших факторів водного середовища, підтоплення і заболочування території, підмивання берегів, перенесення населених пунктів;

*зміна ландшафту* при спорудженні різних енергетичних об'єктів, у тому числі вирубка лісів, вилучення із сільськогосподарського обороту орних земель, луків;

*вплив скидів*, виносів і зміна характеру взаємодії водних басейнів із сушею на структуру і властивості континентальних шельфів.

Домішки можуть сумарно впливати на природний круговорот і матеріальні баланси тих або інших речовин між гідро-, літо- і атмосферою.

Вплив різних енергетичних об'єктів на навколишнє природне середовище в загальному вигляді наведено в таблиці з [2].

Стабілізація і зменшення викидів в атмосферу підприємствами енергетичного комплексу є важкими складовими природоохоронної стратегії України по запобіганню змінам клімату. Перш за все, це пов'язано з пошуком екологічно більш безпечних джерел енергії. На початковій стадії розвитку цих джерел енергії необхідно з допустимо більшою повнотою виявити реальний ступінь їх впливу на навколишнє природне середовище. Це дозволить уникнути помилок, що були допущені при освоєнні традиційних джерел енергії, коли спочатку були створені технологічні принципи і конструкції енергоустановок і тільки потім, у процесі експлуатації, почалися пошуки шляхів відвернення негативних екологічних впливів.

З вищесказаного можна зробити висновок, що високий рівень впливу традиційних джерел енергії на навколишнє природне середовище викликав у всьому світі зацікавленість до пошуку ефективних засобів використання нетрадиційних і відновлювальних джерел енер-

гії. До цих джерел можна віднести: енергію сонця, повітря, тепла Землі, біомаси, океанів і морів, нетрадиційні види гідроенергетики, а також вторинні енергетичні ресурси. Серед технологій використання цих джерел енергії сьогодні у нас найбільш відпрацьована вітроенергетика, тому в першу чергу треба навести лад саме тут [3].

Вплив енергетики на навколишнє природне середовище

Об'єкт	Фактор впливу
ТЕС на органічному паливі	Видобуток палива (створення шахт і утворення териконів) Переробка і транспортування палива Осідання земної поверхні Вилучення території (спорудження будинків, створення ставків-охолоджувачів) Забруднення газоподібними, рідкими й твердими відходами (теплове забруднення повітряного басейну і водного середовища) Зміна альbedo поверхні
Атомні електростанції	Видобуток ядерного палива Вилучення територій Поховання відходів Теплове забруднення
Гідравлічні електростанції	Будівництво гребель Вилучення територій Створення водоймищ Переробка берегів Зміна сейсмічності Підтоплення і заболочування територій Вплив на підземні води Зміна всередині водоймових процесів Зміна альbedo поверхні
Лінії електропередач і електричні підстанції	Вилучення територій Вирубка лісів Виникнення блукаючих струмів Виникнення шумів Утворення зон підвищеної напруженості електромагнітних полів
Теплотраси	Вилучення територій Зміна термічного режиму

Порівняймо деякі статистичні дані роботи вітроенергетичних об'єктів в Україні і, скажімо, Німеччині, характеристики вітропотенціалу території якої майже схожі з нашими. Станом на 1 листопада 2002р. в Україні введено 418 вітроустановок загальною потужністю 43,5 МВт. За 10 місяців 2002 р. ними вироблено 15,7 млн. кВт/год. електроенергії. Таку кількість струму в Німеччині спроможні виробити всього 4 вітроустановки типу Е-66. Ці агрегати на потребують обслу-

говуючого персоналу, тоді як в Україні на ВЕС працюють 110 чоловік, на мережу кожний “вітряк” крутиться 8 тис. годин за рік (у нас – вдесятеро менше). За діючими в Україні тарифами вони окупилися б 2-4 рази, тоді як українська вітроенергетика є збитковою.

Зробивши деякі висновки і проаналізувавши результати наявних досліджень, можна сказати, що для України вийти на німецькі рубежі у вітроенергетиці за наявного кадрового і виробничого потенціалу цілком можливо, якщо виявити політичну волю, викоренити монополізм і корупцію.

Окрім того, треба розпочати реалізацію заходів Енергетичної програми України до 2010 року із впровадження техніки і технологій використання інших відновлювальних джерел енергії, в першу чергу здійснити відновлення і будівництво малих ГЕС, оскільки вони мають значно кращі техніко-економічні показники, ніж ВЕС. З урахуванням зазначеного необхідно, щоб кошти, які виділяються на будівництво ВЕС відповідно до Закону “Про електроенергетику”, йшли на розвиток і впровадження всіх відновлювальних і нетрадиційних джерел енергії, а не тільки ВЕС.

1. Екологія міст і рекреаційних зон: Матеріали наук. конф. / Андронаті С.А., Бабов К.Д. та ін. – Одеса: Астропринт, 1998. – 338 с.

2. Стольберг Ф.В. и др. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.

3. Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 1999. – 447 с.

*Отримано 18.02.2003*

УДК 621.438 : 436

В.Т.МАТВЕЕНКО, д-р техн. наук

*Севастопольский национальный технический университет*

### **ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ ЭНЕРГОУСТАНОВОК ДЛЯ КОММУНАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ**

Рассматриваются газодвигательные и газотурбинные когенерационные энергоустановки, которые целесообразно применять для обеспечения энергией коммунальных объектов с учетом энергосберегающих технологий.

Наиболее радикальным и приемлемым для экономики Украины путем вывода энергетики из кризисного состояния и решения неотложных проблем реанимации и замещения отработавших электрогенерирующих мощностей является широкое внедрение когенерационных технологий, т.е. комбинированного производства электрической и тепловой энергии [1].