



ВИКОРИСТАННЯ АВТОМАТИЧНИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ “ON-LINE” КОНТРОЛЮ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВОДИ У КОМУНАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ

В.Л. Михайловський, директор ТОВ «Енвітек»

Внаслідок зростання цін на енергоресурси та реагенти набувають все більшої актуальності системи автоматичного контролю та керування технологічними процесами комунальних очисних споруд, як для водопостачання, так і для каналізації. Особливого значення набуває застосування приладів автоматичного контролю параметрів води, як для задач керування процесами, так і для моніторингу складу води на вході та виході очисних споруд.

Співпрацюючи з багатьма провідними виробниками автоматичних приладів ТОВ «Енвітек» має багаторічний досвід роботи з приладами автоматичного контролю в різних галузях господарства, включаючи комунальні очисні споруди і пропонує своїм замовникам розробку ТЗ, проектної документації та реалізацію проекту «під-ключ» з розробкою АСУ ТП або адаптацією до існуючих мереж.

Використання приладів “on-line” контролю фізико-хімічних параметрів та автоматизація технологічних процесів на комунальних очисних спорудах та мережах.

Для водопровідних очисних споруд:

- комплексна автоматизація очисних споруд;
- **моніторинг складу води на вході:** токсичність, мутність, розчинена органіка, розчинений кисень, нафтопродукти, провідність, рН;
- **дозування реагентів по:** мутності, розчиненій органіці, залишковому алюмінію, температурі;
- **коагулювання та освітлення;**
- **фільтроцикли та промивання фільтрів по:** мутності фільтрату та переходу фаз у промивній воді;
- **дозування знезаражуючих реагентів по:** залишковій концентрації реагуючих компонентів;
- **моніторинг складу води на виході:** мутність, розчинена органіка, активний хлор, двоокис хлору, монохлораміни, залишковий алюміній.

Для підземних водозаборів та очисних споруд на них:

- **вхід та вихід з очисних споруд:** токсичність, мутність, розчинена органіка, Fe, Mn, NH₃, N-NO₂, N-NO₃, H₂S.

Станції автоматичного моніторингу джерел водопостачання та раннього попередження надзвичайних ситуацій

Для каналізаційних очисних споруд:

- комплексна автоматизація очисних споруд;
- **моніторинг складу води на вході та випусках:** ХСК, БСК₅, ТОС, ТР, ТН, N-NH₄, N-NO₂, N-NO₃, PO₄, завислі речовини;
- **пісколовки:** швидкість потоку;
- **первинні та вторинні відстійники:** завислі речовини на виході, рівень мулу, вологість мулу на виході мулових насосних станцій;
- **аеротенки:** PO₄, N-NH₄, ХСК, БСК, N-NO₂, N-NO₃, кисень, ОВП, доза мулу, гідравлічне навантаження на аеротенк по стічним водам та зворотному мулу.

Для каналізаційних мереж:

- **“on-line” контроль гідравлічних витрат** у колекторах, на випусках промпідприємств;
- **автоматичні відбірники проб**, що відбирають пробу по таймеру, сигналам зміни витрат, рН або хімічного складу стічних, що допомагає ідентифікувати джерело промислових скидів та кількість речовин, які потрапили у каналізаційну мережу. Маючи у розпорядженні автоматичний пробовідбірник ISCO 5800 та витратомір ISCO 2150



можна розрахувати кількість забруднень, що скидаються завдяки визначенню концентрацій та витрат стоків, що скидаються.

Область використання автоматичних приладів для комунальних очисних споруд вказано у таблиці 1.



Таблиця 1. Автоматичні прилади для контролю технологічних процесів водопровідних та каналізаційних очисних споруд

Тип приладу	Параметри автоматичного контролю	Область використання
Водопровідні очисні споруди		
AquaScat 2 Sigrist, Швейцарія	Мутність	Вхідний та вихідний контроль очисних споруд; Флокуляція та дозування флокулянтів; Процеси фільтрування; Автоматизація процесів коагулювання та фільтрувальної зали
DaphTox II bbe Moldaenke,	Токсичність води	Вхідний контроль води на водозаборах або пунктах автоматичного моніторингу джерел постачання; Попередження надзвичайних ситуацій включаючи терористичні атаки;
Algae Toximeter II bbe Moldaenke,	Вміст гербіцидів та інших токсинів	Контроль води у річках, озерах, басейнах Попередження надзвичайних ситуацій
FluoroProbe bbe Moldaenke,	ціанобактерії, криптофіти, хризофіти, діатомові	Контроль води у річках, ставках, озерах, басейнах Попередження аварійних ситуацій;
ColorPlus 2 Sigrist,	DOC	Вхідний контроль води на водозаборах та на виході очисних споруд Попередження аварійних ситуацій;
PhaseQuard Sigrist,	зміна мутності води	Промивання фільтрів по зміні мутності води
OilQuard 2 Sigrist,	Нафтопродукти	Вхідний контроль води на водозаборах; Попередження аварійних ситуацій
AMI Codes SWAN,	активний хлор, озон, гіпохлорит, діоксид хлору, монохлорамін	Дозування та контроль вмісту дезінфектантів при знезараженні води Автоматизація процесу знезараження води
AMI Trides SWAN	вільний хлор, озон, гіпохлорит,	Високоякісний моніторинг якості питної води. Попередження аварійних ситуацій
Micromac C Systea	Fe, Mn, Al, NH ₃ , NO ₃ , NO ₂ , PO ₄ , БСК, ХСК,	Контроль очистки поверхневих та підземних вод – вхід та вихід очисних споруд
Каналізаційні очисні споруди		
Quick COD LAR	ХСК, БСК	Швидке визначення ХСК та БСК
Quick TOC NPO LAR,	загальний азот (TNb), загальний фосфор (TP), загальний органічний вуглець (TOC), ХСК	Вхідний контроль стічних вод Технологічний контроль аеротенків Автоматизація процесів очистки стоків
Micromac C Systea,	NH ₃ , NO ₃ , NO ₂ , PO ₄ , БСК, ХСК,	Контроль очистки підземних вод, вхід та вихід очисних споруд
Chemitec S401	pH, ОБП	Вхідний контроль стічних вод; Автоматизація аеротенків
Chemitec Oxysmart	автоматичний контроль азотного та вуглецевого циклу аеротенках	Автоматизація технологічного процесу нітри-денітрифікації КОС до 30000 м ³ /доба
Chemitec S423/C/OPT	Розчинений кисень	Технологічний контроль аеротенків. Вхідний контроль води на водозаборах
Chemitec 7520SAV	Контроль зважених речовин	Вхід-вихід очисних споруд та відстійників Технологічний контроль аеротенків
Chemitec EchoSmart™	Рівень осаду	Контроль рівню осаду у первинних та вторинних відстійниках
Chemitec 7540SRH	Вологість осаду	Контроль вологості осаду на виході відстійників та мулових камер
Chemitec S461S	Доза мулу	Концентрація активного мулу в аеротенках та муловій воді
Chemitec DFM-5.1	Гідравлічне навантаження	Аеротенки, відстійники
Teledyne ISCO 5800	Автоматичний відбір проб	Автоматичний відбір проб у каналах, колодязях каналізаційної мережі, на випусках підприємств – контроль скидів
Teledyne ISCO 2150	Витратомір безнапірних потоків	Контроль каналізаційних колекторів та випусків у мережу та водойми, лотки очисних споруд



Технічні характеристики та переваги деяких приладів автоматичного контролю наведено нижче.

Характеристики та переваги деяких приладів автоматичного контролю

1. **AquaScat 2** (версії WTM, HT, P та S), фірма Sigrist (Швейцарія). Унікальність приладу для контролю мутності:

- принцип вимірювання – падаючий струмінь води, який не контактує з стінками кювети;
- автокалібровка, періодичність якої задається програмно;
- висока точність вимірювання – 0,001 NTU, та 8 вимірювальних діапазонів (від 0 до 4000 FNU).

Безперечними перевагами є висока точність та практично відсутність технічного обслуговування.

Прилад має функцію автоматичного калібрування без відключення від потоку води (версія WTM A), високу надійність та довгий термін служби. WTM A призначено для контролю води на виході очисних споруд перед подачею у мережу, а також для автоматичного контролю фільтроциклу по мутності фільтрату, як по основному критерію роботи фільтру на відміну від поточних алгоритмів, коли фільтр виводиться на промивання по часу або втратам напору. Збільшення періоду фільтроциклу по об'єктивному параметру відповідно зменшує частоту (кількість) промивних операцій та скорочує, в результаті, витрати промивної води на 10-20%.

2. Фотометр **PhaseQuard** фірми Sigrist, призначений для контролю розділу фаз при поглинанні світла в інфрачервоному діапазоні. Діапазон 0÷100%, точність вимірювання 0,5. Термін безвідмовної роботи перевищує 5 років. PhaseQuard дозволяє точно фіксувати момент, коли мутність промивної води досягає заданого значення і дає команду на виведення фільтрів з режиму промивання у робочий цикл фільтрування. Економія промивної води складає 10-20%.

3. Не має аналогів поточний аналізатор токсичності води **DaphTox II** фірми bbe Moldaenke (ФРН). Індикаторним сенсором перевищення порогових значень токсичних сполук є живі організми – дафнії, реакція яких на токсичні речовини у воді найбільш подібна до реакції людини. Проба води постійно проходить через прозору камеру з дафніями, яка контролюється десятком відеокамер. При появі токсичних речовин поведінка дафній змінюється. Мікропроцесор обраховує та аналізує кількісно такі зміни за допомогою спеціального програмного забезпечення і при перевищенні порогових значень дає сигнал у систему моніторингу очисних споруд або служби контролю надзвичайних ситуацій. Прилад призначено для моніторингу джерел водоспоживання та роботи на станціях раннього попередження надзвичайних ситуацій, до яких відносяться як залпові скиди техногенного характеру, так і терористичні акції. Порогові значення деяких токсичних забруднень наведено у таблиці 1.

Таблиця 1.

Субстанція	ЕС 50, мг/л	Поріг сигналізації DaphTox II, мг/л
Альдрін	28	27
Карбаріл	19	22
Хлорпіріфос	344	15
Циклозарін	60	10
Циперметрін	1,2	1
Діхлофос	170	0,5
Дітокс	1900	2100
Ендосульфан	200-900	100
Ліндан	800-6500	30
Малатіон	54	10
Паратіол-етил	8,5	10
Зарін	10	6,4
Табун	30	36
Тербутілазін	3400	250
Трихлорфон	80	2

4. Оптичний колориметричний аналізатор хімічних домішок **Micromac C** виробництва фірми Systeа (Італія), може контролювати до 50 параметрів проби. Серед параметрів, що контролюються: Fe, Mn, Al, NH₃, NO₃, NO₂, PO₄, БСК, ХСК та інші. Беззаперечною перевагою Micromac C є опція автоматичного калібрування, що забезпечує високий стандарт якості отриманих результатів. Версія фотометру Micromac C дозволяє одночасно контролювати чотири параметри: NH₃, NO₃, NO₂, PO₄.

5. Аналізатор вмісту нафтопродуктів у воді **OilQuard 2** виробництва фірми Sigrist (Швейцарія) виконує моніторинг вмісту ряду нафтопродуктів у воді методом вимірювання УФ-флюоресценції нафтопродуктів у вільно падаючому потоці води під атмосферним тиском. Діапазон вимірювання – 0÷1000 мг/л, розділення – ± 2%, час вимірювання – до 2 секунд. Завдяки особливостям конструкції та безконтактному методу вимірювання прилад потребує мінімального технічного обслуговування та є дуже надійним у роботі.

6. Монітор **AMI Codes-II** виробництва фірми SWAN (Швейцарія) розроблено для автоматизації процесів дозування реагентів та технологічного контролю знезараження питної води. Оптична колориметрична система, яка постійно та точно контролює концентрацію дезінфектантів (вільного хлору, діоксиду хлору, озону, монохлораміну) у воді. Система зкомпонована на панелі та повністю готова до підключення. Метод вимірювання відповідає міжнародним стандартам EN ISO 7393-2 та APHA 4500 Cl-G. Діапазон вимірювання по хлору – 0 – 1мг/л, 1,0 – 3,0 мг/л, 3,0 – 5,0 мг/л. Точність вимірювання, відповідно – ± 0,01 мг/л, ± 0,06 мг/л, ± 0,2 мг/л. Діапазон вимірювання по озону – 0 – 1000 мг/л, точність вимірювання – 0,005 мг/л.

7. Автоматичний стаціонарний відбірник проб **Teledyne ISCO 5800** виробництва фірми Teledyne ISCO (США) з охолодженням проби в процесі її зберігання. Апарат призначено для автоматичного постійного відбору проб води або стоків через заданий інтервал часу, з подальшою передачею накопленої проби в лабораторію.

Відбірник комплектується різними комплектами скляних або пластикових пляшок для зберігання проби у кількості від 1-ї до 24-х на добу по ТЗ замовника. Температура зберігання проби – 2°C ÷ 6°C (регулюється). Забір проби здійснюється власним насосом з відміткою до 8 метрів.

Відбірник працює повністю в автоматичному режимі, потребує мінімального технічного обслуговування, дозволяє зібрати інтегровано за даний проміжок часу пробу та зберегти її для лабораторного аналізу у первісному вигляді. Випускається у автономній та стаціонарній версіях.

8. Витратомір для каналізаційних колекторів та лотків **Teledyne ISCO 2150** виробництва фірми Teledyne ISCO (США) вимірює витрати за допомогою обчислення швидкості потоку води та вимірювання рівня води. Датчик занурюється у потік та вимірює швидкість швидше за основу ефекту Доплера. Рівень води вимірюється акустичним методом, за рахунок відбиття ультразвукової хвилі від поверхні потоку.

Витратомір дозволяє вимірювати витрати у потоках з глибиною 25 мм та більше. Швидкість води та стоків може бути від 1,5 м/сек ÷ +6,1 м/сек, рівень потоку може бути від 25 мм до 6 метрів. Живлення – від акумуляторної батареї, термін роботи на одній заправці – до 15 місяців. Результати вимірювань зберігаються у пам'яті приладу та передаються дистанційно аналоговими та цифровими лініями передачі даних.

9. Унікальний за технічними параметрами прилад автоматичного контролю **ХСК QuickCOD** фірми LAR (ФРН), який визначає повне ХСК нефільтрованої проби протягом декількох секунд.

Запатентована система відбору проби FlowSampler працює без фільтрів та відбирає пробу з середини потоку напроти основної течії. Проба містить великі і малі тверді частинки, які подрібнюються гомогенізатором. Далі проба перекачується у переливний приймач, де підтримується у гомогенованому стані при постійному перемішуванні. Така технологія гарантує точну відповідність відібраної проби складу основного потоку. Високоякісне програмне забезпечення дозволяє гранично спростити процес роботи та управління аналізатором. Надійна конструкція та економічність були багаторазово перевірені протягом багатьох років експлуатації аналізатора.

Діапазон вимірювань – від 0...100 мг/л до 0...200 одо мг/л, тривалість вимірювань – 1 хвилина.



Товариство з обмеженою відповідальністю «Енвітек»
03037, Київ, пр. Червонозоряний, 6а, оф. 153
тел. /факс: +38 (044) 249 86 13; +38 (044) 249 83 36
E-mail: envitec@envitec.com.ua; www.envitec.com.ua