

СЕКЦІЯ 8
ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ В
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННІ

УДК 658.26

ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРИ СИСТЕМ ОБЛІКУ
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

*¹⁾Праховник А.В., ¹⁾Прокопенко В.В., ²⁾Калінчик В.П., ²⁾Кульбачний П.В., ¹⁾ІЄЕ НТУУ
“КПІ”, м. Київ, Україна; ²⁾НДІ “Енергія” НТУУ “КПІ”, м. Київ, Україна*

Автоматизовані системи обліку електроенергії (АСОЕ) призначені для виконання задач різного типу, наприклад, ці системи забезпечують технічний і комерційний облік спожитої електроенергії відповідно до діючих тарифів, контроль її витрат, видачу необхідної інформації в цифровій формі, контроль і фіксацію перевищення ліміту електроспоживання, тощо.

Об'єктами обліку можуть бути промислові підприємства, енергетичні підприємства, енергетичні компанії.

Промислові підприємства можна поділити на:

а) підприємства з одним, двома комерційними вводами (комерційні кіоски, малі підприємства, підприємства комунальної власності, тощо.);

б) підприємства з трьома і більше комерційними вводами (машинобудівні, приладобудівні, тощо) з потужністю що споживається до 10 МВА. Зазвичай прилади обліку на таких підприємствах розташовані в одному місці;

в) підприємства з потужністю що споживається більше 10 МВА (гірничі і гірничо-металургійні підприємства, тощо). Схема електропостачання таких підприємств розгалужена територіально, має кілька підстанцій, часто з різним рівнем напруги, що вимагає створення багаторівневих, розгалужених АСОЕ.

Енергетичні генеруючі компанії до яких відносяться підприємства що виробляють електричну енергію (ТЕЦ, ТЕС, ГЕС, АЕС). Ці об'єкти характеризуються наявністю підстанцій різного класу напруги, часто територіально рознесених, окрім того, на таких підприємствах повинні бути підвищені вимоги до захисту від електромагнітних завад. Це також веде до необхідності створення багаторівневих, розгалужених АСОЕ.

До електропостачальних компаній можна віднести підприємства і об'єднання що передають і розподіляють електричну енергію (РЕМ, обленерго, ДП НЕК «Укренерго»). Такі компанії можуть об'єднувати в собі багато підстанцій, як дуже віддалених одна від одної, так і від центру збору інформації, а також промислові і енергетичні об'єкти. Для таких компаній АСУЕ повинна будуватися за принципом створення потужного центру збору, зберігання і обробки інформації, і локальних АСОЕ на об'єктах.

Основним компонентом АСОЕ, носієм первинної бази величин споживання є багатofункціональний електронний лічильник електричної енергії з

вимірювальними трансформаторами струму і напруги.

Архітектура АСОЕ будується «від лічильника». В залежності від кількості лічильників, їх типу, виду інтерфейсу («струмова» петля (CL), RS485/422 или RS232), віддаленості лічильників від місця збору інформації, наявності (відсутності) каналів зв'язку, пропонується те, чи інше рішення.

Ключові слова: електроспоживання, автоматизована система обліку енергоресурсів (АСОЕ), архітектура АСОЕ.

УДК 658.26

ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ЕНЕРГОСНАБЖАЮЩЕЙ КОМПАНИИ

¹)Праховник А.В., ²)Калинчик В.П., Дегтярев А.В., Кульбачний П.В., ¹)ІЕЕ НТУУ “КПІ”, м. Київ, Україна; ²)НДІ “Енергія” НТУУ “КПІ”, м. Київ, Україна

Количество объектов учета (ОУ) для энергоснабжающей компании (облэнерго) может доходить до нескольких сотен, а количество точек учета (ТУ), до нескольких тысяч. Под ОУ, в данном случае, подразумеваются подстанции (п/ст), расположенные по границам балансовой принадлежности с соседними облэнерго («периметр»), п/ст расположенные на территории облэнерго и т.д. Расстояния между п/ст и центром сбора информации может достигать нескольких сотен километров. Многие п/ст необслуживаемые, не имеющие никаких каналов связи. Часто установленные электронные многофункциональные счетчики (ЭМФСЧ) от разных производителей и, следовательно, имеют различные интерфейсы и протоколы обмена. Кроме того, АСУЭ предприятий, установленные к моменту сдачи АСУЭ облэнерго в эксплуатацию имеют так же различное программное обеспечение (ПО), которое должно быть совмещено с ПО верхнего уровня АСУЭ облэнерго на уровне протоколов.

Учитывая общее количество ТУ время опроса информации о потреблении и мощности может быть очень велико.

Нижний уровень АСУЭ облэнерго, уровень ОУ может выглядеть следующим образом. Один – три ЭМФСЧ объединяются на преобразователе интерфейса, затем, в зависимости от наличия линии связи, используется модем. Опрос счетчики (СЧ) производится коммуникационным сервером, через аналогичный модем, по определенному регламенту. Регламент опроса определяется на этапе проектирования. Информация после коммуникационного сервера передается на сервер сбора данных (СБД) АСУЭ. Специальное программное обеспечение выполняет функции опроса СЧ, внесения полученной информации в базу данных (БД), задатчика единого системного времени, хранения и обработки информации и т.д.

При количестве СЧ более четырех возникает необходимость установки промежуточного устройства сбора информации (микросервера), выполняющего

функцію маршрутизатора. Нами розроблено семейство мікросерверів ІТЕК-web, призначених для використання в АСУЕ.

Повишені вимоги пред'являються до центру збору інформації. Комунікаційний сервер повинен мати достатню кількість основних і резервних каналів опитування СЧ для того, щоб мінімізувати час опитування всієї системи. Обов'язково наявність основних і резервних каналів зв'язу. Сервер БД повинен встигнути обробити надходять дані, сервер додатків сформувати необхідні документи.

Ключові слова: автоматизована система обліку електричної енергії (АСУЕ), об'єкт обліку (ОУ), точка обліку (ТУ), мікросервер ІТЕК-web, спеціалізоване програмне забезпечення.

УДК 621.316

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВІМІРЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ПРИ КЕРУВАННІ РЕЖИМАМИ РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Луцько О.С., Попов В.А., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

В даний час більшість економічно розвинених країн світу підійшли кардинально до вирішення проблем, що накопилися в енергетиці, приступивши до формування принципово нової платформи енергозабезпечення. Як нова структура електроенергетичного сектору, адекватної поставленим задачам, служать інтерактивні електричні мережі (Smart Grid). Найбільші зміни при цьому повинні торкнутися розподільчих мереж (РМ).

Однією з ключових умов успішної реалізації даної технології є формування адекватного інформаційного середовища, включаючи впровадження сучасних систем вимірювання, передачі, зберігання, обробки та відображення даних, каналів дистанційного керування. Разом з тим, з позицій інформаційного забезпечення РМ є найбільш слабкою ланкою в ланцюгу генерація – передача – розподіл – перетворення та споживання електроенергії. Передусім, це стосується такого принципового параметру режимів як електричні навантаження. Характеризуючись великою розмірністю, наявністю десятків тисяч споживачів, розосереджених по великій території, РМ навіть в осяжному майбутньому не можуть бути оснащені необхідною кількістю засобами вимірювання, достатніх для отримання вичерпної інформації про всі навантаження в реальному часі.

Перспектива впровадження сучасних інформаційно-вимірювальних засобів не дозволить повністю вирішити проблему дефіциту інформації, оскільки при цьому, в переважній більшості випадків, визначаються інтегральні показники

режиму лише для груп споживачів.

У зв'язку з цим в даній роботі пропонується новий підхід для оцінки параметрів режиму, що включає наступні етапи: трансформація непрямих показників режиму в значення електричних навантажень; формування узагальнених оцінок навантажень на основі коректної агрегації ретроспективних даних, зокрема, і різної природи; визначення вихідних характеристик джерел розподіленої генерації, інтегрованих в РМ, урахування фактичного рівня невизначеності використовуваних даних. Отримані після реалізації вказаних процедур нечіткі оцінки навантажень, що характеризуються відповідними функціями приналежності, можуть використовуватися для вирішення задач короткострокового планування. Результати телевимірювань, за рахунок застосування спеціальних алгоритмів, що базуються на елементах теорії нечітких множин, слугують для актуалізації навантажень, що є основою для вирішення задач оперативного характеру.

Ключові слова: розподільчі мережі, інформаційно-вимірювальні засоби, невизначеність інформації, навантаження, інтерактивні електричні мережі.

УДК 681.121

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕТА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Лукаш О. А., Лукаш М.О., ООО «Ин-Прем», г. Киев, Украина

Мировые запасы чистой питьевой воды с каждым годом неуклонно уменьшаются, а ее стоимость увеличивается. Поэтому остро встает вопрос точного учета потребления воды и контроля утечек. Основная задача, стоящая сегодня перед водоканалами – свести баланс между объемом поданной и объемом реализованной (учтенной) воды. По данным водоканалов, этот баланс имеет отрицательное значение и достигает 40-50%. Основная причина - некачественный учет, а так же невозможность получить актуальные данные по водопотреблению абонентов на момент сведения баланса.

1. Некачественный учет включает: неправильный выбор условного диаметра счетчика, низкую чувствительность и узкий диапазон расходов используемых приборов, отсутствие надежной защиты от внешнего вмешательства. Как следствие – огромный дисбаланс в учете водопотребления. Оптимизация подбора счетчиков воды сводит к минимуму потери, вызванные вышеперечисленными факторами.

2. Одним из факторов, влияющих на составление баланса водопотребления, есть получение актуальных данных со счетчиков воды в реальном разрезе времени. В настоящее время сбор данных по водопотреблению абонентов происходит на протяжении 1-1,5 месяцев и как следствие - отсутствие

реального балансу. Решенням даної проблеми є впровадження систем дистанційного з'єднання та передачі даних.

3. Як показує статистика, основним споживачем води є населення, частка якого становить 75-85% від загального водоспоживання населеного пункту. Тому основні втрати виникають саме в цьому секторі. За даними водоканалів, баланс водоспоживання в багатоквартирних будинках має негативне значення і в середньому становить 35-40%. Підприємством «ІН-Прем» разом з КП «Тернопільводоканал» було впроваджено пілотний проєкт по обладнанню житлового будинку високочувствительними квартирними лічильниками води типу «820», встановленими в вертикальному положенні, та загальнобудинковим лічильником типу «620», в метрологічному класі точності «С» з організацією системи дистанційної передачі даних «SensusScout». Дисбаланс водоспоживання на даному об'єкті коливався від 4% до 58%. В ході проведення експерименту різниця між показаннями загальнобудинкового лічильника та сумою показань квартирних лічильників становила 1% і залишається стабільною вже на протязі 6 місяців.

Ключові слова: високоточні лічильники води, метрологічний клас точності «С», системи дистанційної передачі даних.

УДК 62-621.2:62-623.1:681.518:338.45:622.324

ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ ТА КЕРУВАННЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ГАЗОПЕРЕКАЧУЮЧИХ АГРЕГАТІВ

*Волович О.В., Київська діагностична дільниця НВЦ «Техдіагаз» філії ДК «Укртрансгаз»,
м. Київ, Україна*

Газотранспортна система України (ГТС) є складовою частиною світової теплоенергетики, яка використовується для транспортування природного газу в країни Західної Європи та для потреб нашої промисловості та комунально-побутового призначення. Очевидно ГТС є одночасно одним із вагомих джерел екологічного забруднення атмосфери та навколишнього середовища.

Сьогодні питання енергозбереження є важливими факторами при формуванні державних програм, виконання яких дасть можливість впровадити ряд заходів, наприклад, автоматизованих систем контролю та управління ГПА компресорних станцій (компресорних цехів), що забезпечить в першу чергу оптимальне розподілення навантаження в системі транспортування газу. Для подальшого розвитку світової енергетики та вирішення глобальної енергетичної проблеми потрібно створювати і впроваджувати альтернативні енергозберігаючі технології, економія паливно-енергетичних ресурсів виробництва, зменшення виробничо-технологічних витрат і втрат палива, теплової та електроенергії.

Для забезпечення оптимального спалювання палива є доцільним і перспек-

тивним впровадження систем контролю, вимірювання та автоматизації технологічного процесу.

Розглянемо методологію, методи та способи, а також технічні пристрої для забезпечення інтенсивності процесу горіння, а саме:

- використання одночасної фільтрації та магнітоелектричної активації паливного газу, що сприяє підвищенню якості палива;
- електроактивація повітря, як окислювача та створення оптимальних умов для згоряння палива;
- тонке статичне розпилювання паливного газу з використанням спеціальних технологічних пристроїв;
- вихрове змішування компонентів паливної суміші, що забезпечення додаткове збільшення обертового моменту.

Основними параметрами, якими характеризуються техніко-економічні показники якості роботи агрегатів з використанням автоматизованих систем є: витрата та якість паливного газу; шкідливі викиди продуктів згоряння; зниження кількості аварійних зупинок; зниження рівня вібрації; підвищення коефіцієнта корисної дії (ККД) ГПА.

Ключові слова: газоперекачувальний агрегат, автоматизована система контролю та керування, паливний газ, ККД, якість, методологія, вібрація.

УДК 681.121.089

НОВІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ЕТАЛОННИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ВІМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ У СФЕРІ КВАЛІМЕТРІЇ ОБЛІКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Середюк О.Є., Чеховський С.А., Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна

Питання підвищення точності вимірювання об'єму і витрати природного газу в повній мірі можна розглядати як одну із складових кваліметрії його обліку, так як для цього необхідні еталонні інформаційно-вимірювальні системи (ІВС) обліку природного газу. Однією із найважливіших проблем при практичному вирішенні цього питання є необхідність розроблення еталонних ІВС з функціонуванням на природному газі. Це обґрунтовується тим, що існуюча еталонна база в Україні, як складова еталонів в кваліметрії обліку газу, практично реалізована з використанням робочого середовища – повітря і зумовлює виникнення методичних похибок при обліку природного газу.

Метою роботи є дослідження нових тенденцій розроблення і створення еталонних ІВС у сфері кваліметрії обліку природного газу і обґрунтування метрологічних засад для їх практичної реалізації.

Одним із аспектів дослідження сформульованої проблеми є створення еталонних ІВС, які би мали можливість функціонування на природному газі і

при цьому забезпечували би відповідну точність вимірювання об'єму, об'ємної і масової витрат природного газу. Такими ІВС можуть бути поршневі еталонні установки, еталонні установки з ємністю під тиском (PVTt-типу), гравіметричні еталонні установки, еталонні установки еквівалентного витіснення і еталонні ІВС неперервної дії з використанням опосередкованих методів вимірювання об'єму і витрати газу на базі еталонних лічильників з турбінними і роторними первинними перетворювачами, а також ІВС на базі сопел критичного витоку газу і на базі індивідуально градуйованих звужувальних пристроїв. В доповіді розглянуті принцип дії кожної з вказаних ІВС, особливості практичної реалізації, переваги і недоліки при застосуванні.

Другим аспектом вирішення поставленої задачі є розроблення напрямків підвищення точності функціонування еталонних ІВС, що може бути досягнуто підвищенням рівня кваліметрії за якісними характеристиками і вологістю природного газу, в тому числі застосуванням сучасних поточних хроматографів і густиномірів.

Ще одним із аспектів створення еталонних ІВС є впровадження у метрологічну практику спеціальних еталонів передавання одиниць об'єму і об'ємної витрати природного газу, особливістю яких було би їх функціонування на природному газі або при зміні виду робочого середовища.

В доповіді розглянуті напрямки практичної реалізації цього аспекту, а також технічні і методологічні засади звірення еталонних ІВС.

Ключові слова: інформаційно-вимірювальна система, витрата, природний газ.

УДК 681.121

ЦЕНТРАЛІЗОВАНА СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ТА КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ БУДІВЕЛЬ

Головачов П.Г. , Синяченко В.В., НВП „Техприлад”, м. Київ, Україна

Централізована система дистанційного контролю та комерційного обліку енергоспоживання будівель (система), призначена для автоматизованого обліку енергоресурсів на основі даних, отриманих безпосередньо від лічильників тепла, електричної енергії, холодної води, а також для збору інформації про аварійні сигнали від обладнання модульних індивідуальних теплових пунктів (МІТП) та інформації про несанкціонований доступ до приміщення теплових пунктів.

Цілями створення системи є:

1) оперативне отримання точної інформації для вирішення питань підвищення ефективності та раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів;

- 2) оперативне забезпечення взаєморозрахунків між споживачем та постачальником;
- 3) знизити витрати на обслуговування МІТП та приладів обліку і скоротити час їх перебування в неробочому стані, що забезпечить зменшення оплати за ПЕР;
- 4) оперативний контроль питомих енерговитрат та використання води об'єктами;
- 5) забезпечити оперативний контроль за безаварійною роботою МІТП;
- 6) оперативно усувати несправності МІТП та підняти ефективність роботи обслуговуючого персоналу;
- 7) накопичення інформаційної бази даних енергоспоживання об'єктів з метою проведення якісного моніторингу.

Централізована система дистанційного контролю та комерційного обліку має відкриту архітектуру яка дозволяє виконувати її нарощування без обмеження кількості підключаємих об'єктів. Окрім свого прямого призначення система може здійснювати також контроль за станом інженерних споруд (ліфти, пожежна, сигналізація), вести по квартирний облік споживання гарячої та холодної води, газу, електроенергії (при наявності відповідних приладів обліку, що мають телеметричні виходи).

У випадку одночасного виникнення декількох сигналів, SMS повідомлення передаються послідовно в повному форматі, у відповідності з вищевказаними вимогами. У випадку порушення зв'язку з периферійними приладами, контролер передає відповідне SMS повідомлення

В системі використані оригінальні розробки НВП “Техприлад”, що не поступаються по своїм технічним характеристикам існуючим зразкам відомих зарубіжних фірм, а по деяким параметрам (функціональності) перевершують їх.

Система є дворівнева. На нижньому рівні встановлюються щити диспетчерських контролюємих пунктів (ЩДКП), які обробляють інформацію, що надходить до них і накопичують її в буферній пам'яті.

Інформація в ЩДКП поступає з контролерів-лічильників, які мають чотири лічильних входи та чотири восьмирозрядні регістри пам'яті. Інформація, яка накопичується в контролері-лічильнику, відповідним чином оброблюється та передається по інтерфейсу RS-485 в ЩДКП.

Імпульсні сигнали надходять в контролер-лічильник з електролічильників і водолічильників, кількість яких, відповідно, повинна бути пропорційна кількості спожитої електроенергії та об'єму води.

Інформація з теплолічильників надходить в контролер по інтерфейсу RS-232. Система дозволяє виконувати зняття поточних показників з теплолічильника в будь який час. Інформація передається по GSM модему в Центральну диспетчерську по її запиті. Опитування контролюємих пунктів на об'єктах, повинні проводитися автоматично згідно встановленому графіку

Ключові слова: комерційний облік, системи дистанційного контролю, енергоспоживання будівель.

УДК 681.121

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ГОСТРОТИ КАНТА ДІАФРАГМИ ВИТРАТОМІРІВ ЗМІННОГО ПЕРЕПАДУ ТИСКУ

Коробко І.В., Дорошко О.М., Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”, м. Київ, Україна

На сьогоднішній день вимірювання витрати паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) є надзвичайно актуальною задачею і направлено на розв’язання проблем енергозбереження і ефективного їх використання.

Широкого застосування для вимірювання витрат та кількості природного газу набули вимірювальні перетворювачі змінного перепаду тиску із стандартними пристроями звуження потоку (діафрагмами). Під час експлуатації діафрагми відбувається поступове притуплення вхідного канта діафрагми, що призводить до зміни значення коефіцієнта витрати діафрагми. Щоб врахувати таку зміну коефіцієнта витікання діафрагми, необхідно його початкове значення C (при гострому вхідному канті діафрагми) скоректувати поправковим коефіцієнтом K_n , який характеризує зміну гостроти канта і залежить від відношення радіуса вхідного канта діафрагми до діаметра отвору в ній. Тобто, одним із факторів, який впливає на точність вимірювання витрат та кількості природного газу є значення гостроти канта діафрагми.

Згідно існуючих нормативних документів гостроту вхідної кромки діафрагм визначають зовнішнім оглядом або шляхом вимірювань збільшеного зображення відбитку знятого з кромки діафрагми. При визначенні гостроти вхідної кромки по відбиттю променя світла можуть виникнути різні види систематичних невизначеностей, що є наслідком забруднення, корозії і ерозії кромки, невизначеності, які виникають унаслідок різної освітленості, суб’єктивні похибки, обумовлені особливостями зору людини та інше. Окрім того, такі методи визначення гостроти вхідної кромки досить трудомісткі та потребують значного часу для проведення вимірювань.

В доповіді запропоновано, для вимірювання гостроти канта діафрагми, оптичний метод з використанням фотоелектричного мікроскопу. Суть методу полягає в тому, що на діафрагму (в область з кантом) направляється рівномірний потік світла і в залежності від кількості отриманого його на світлоприймачі, шляхом обрахунків, визначається значення поточного радіуса вхідного канта діафрагми.

За допомогою розробленого пристрою є можливість прямо в місці розміщення діафрагми здійснювати вимірювання, проаналізувати їх та визначити необхідні поправки на витратомірі, що підвищить його метрологічні характеристики.

Ключові слова: витратоміри змінного перепаду тиску, гострота канта діафрагми, газ.

УДК 681.121:662.76:536.62:665.612.033

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ

Крук І.С., Нормативно-аналітичний центр філії ДК „Укртрансгаз”, м. Київ, Україна

Сьогодні Україна видобуває близько 20 млрд. м³ власного природного газу в рік. Додаткову його кількість для потреб комунально-побутового призначення та розвитку промисловості Україна закупляє у ВАТ “Газпром” (Російська Федерація). Дефіцит паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) вимагає їх ефективного та раціонального використання, що обумовлює гостру необхідність у створенні та виконанні дієвої державної програми енергозбереження. Для цього необхідно в першу чергу підвищувати точність вимірювання фізико-хімічних параметрів (ФХП), які визначають якість (кондиційність) ПЕР, зокрема, теплотворну здатність (питому теплоту згоряння), температуру точки роси по волозі, відносну чи абсолютну вологість, значення яких суттєво впливають на визначення об’ємної витрати за стандартних умов вимірювання.

Останнім часом виникла гостра необхідність у підвищенні точності вимірюванні витрати та кількості газу, враховуючи його газодинамічні процеси транспортування, а також змішування різних за компонентним складом газів.

Значення густини газу за стандартних умов вимірювання, температури точки роси по волозі або відносної чи абсолютної вологості згідно до міжнародних стандартів можуть підтверджувати факт подавання споживачам сухого або вологого газу. У цьому випадку актуальним питанням є вимірювання витрати та визначення кількості газу з врахуванням значення температури точки роси та визначення кількості сухої частини вологого газу, що дасть можливість зекономити значну частину газу.

При визначенні витрати та кількості ПЕР особливо важливими та актуальними питаннями є визначення компонентного складу газу при використанні результатів аналізу газу лабораторних і автоматичних потокових хроматографів, розрахунку густини газу в стандартних умовах вимірювання, контроль кондиційності газу та визначення калорійності газу.

Для забезпечення високої точності вимірювання витрати газу необхідно враховувати якість очищення газу для транспортування та споживання. У цьому плані є обов’язковим використання фільтрів або фільтрів-сепараторів, які забезпечують очищення газу від механічних домішок із їх розмірами до (3-5) мкм і парів наявних у газі парів різних рідин. Правда, необхідно визнати, що в Україні відсутні національні стандарти для визначення якості газу, який поступає від газовидобувних підприємств у магістральні газопроводи.

Ключові слова: паливно-енергетичні ресурси, вимірювання, точність, якість, вологість, витрата, кількість.

УДК 681.121

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ ПОТОКІВ В БУДИНКОВИХ ГАЗОВИХ МЕРЕЖАХ

*Винничук А.Г., Середюк О.Є., Івано-Франківський національний технічний університет
нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна*

Можливість достовірного розрахунку параметрів потоку газу в трубопроводах має важливе значення при експлуатації різноманітних газопостачальних і газоспоживних об'єктів. Саме врахування зміни тиску і температури газу в залежності від геометричних розмірів будинкових газопроводів та параметрів навколишнього середовища є одним із важливих моментів для досягнення підвищення точності обліку природного газу в комунально-побутовій сфері.

Метою роботи є дослідження зміни температурних режимів газових потоків в будинкових газових мережах в залежності від витрат газу, розмірів і форми трубопроводів, температури газу і температури повітря навколишнього середовища за умов здійснення вимірювань побутовими лічильниками газу.

В загальному випадку зміну температури газу при його протіканні трубопроводом визначають такі складові: втрати тиску вздовж трубопроводу, дроселювання потоку на місцевих опорах і теплообмін потоку газу з навколишнім середовищем.

При протіканні газового потоку вздовж трубопроводу, а також через місцеві гідравлічні опори відомі моделі розрахунку зміни температури базуються на застосуванні ефекту Джоуля-Томсона, внаслідок якого зміна температури газу визначається зміною його тиску. Математичне моделювання для параметрів будинкової газової мережі і відповідних для них витрат газу показало, що зміна температури внаслідок впливу ефекту Джоуля-Томсона є мізерно малою (до 0,05K). Для визначення зміни температури газу в трубопроводі внаслідок теплообміну з навколишнім середовищем використовувався вираз, отриманий на базі формули Шухова, який засвідчив про можливість виникнення суттєво більшої зміни температури (до 1...3K).

Для підвищення точності розрахунків зміни температури газових потоків і підтвердження розраховуваних її значень на базі моделей ефекту Джоуля-Томсона і формули Шухова розроблений дослідний стенд, на якому експериментально підтверджені результати моделювання, а також стало можливим уточнення числових значень деяких табличних коефіцієнтів, які використовуються у цих формулах, зокрема коефіцієнта теплопередачі для різних умов функціонування будинкових газових мереж.

Змодельовані аналітичні залежності дають можливість визначати зміни температури потоку в будь-якій точці газової мережі, виходячи з її конструктивних параметрів і режиму функціонування для умов перевірки, метрологічного контролю і діагностування побутових лічильників газу.

Ключові слова: температура, будинковий трубопровід, витрата, природний газ.

УДК 621.612

ГУСТИНОМІР ГАЗОВИЙ ОЕ-RO2

¹⁾Власюк Я. М., ²⁾Прудніков Б. І., ³⁾Цьомик В. П., ¹⁾НАК “Нафтогаз України”, м. Київ, Україна; ²⁾ВАТ “ІваноФранківськгаз”, м. Івано-Франківськ, Україна; ³⁾ТОВ “СЛОТ”, м. Івано-Франківськ, Україна

Густиномір призначений для вимірювання густини природного газу за стандартних умов і може застосовуватись як перетворювач густини для засобів вимірювання об’єму і витрати газу при його транспортуванні та розподіленні.

Принцип дії густиноміру оснований на послідовному пропусканні вимірюваного газу через два витратоміра: масовий - сопло Вентурі критичного витікання і об’ємний - роторний лічильник. При цьому значення реальної густини газу з певним періодом дискретизації у часі визначається за формулою:

$$\rho_{i+1} = (A \times p_1 \times T_2 \times K_2)^2 / 2893,17 \times T_1 \times K_1 \times (p_2 \times q_2)^2, \quad (1)$$

де ρ_{i+1} і ρ_i - плинне і попереднє миттєві значення газу за стандартних умов, кг/м³; T_1 і T_2 - абсолютна температура на вході в сопло і на вході лічильника, К; p_1 і p_2 - абсолютний тиск на вході в сопло і на вході лічильника, МПа; $A = f(\rho_i)$ - коефіцієнт сопла (визначається за ІСО 9300 “Измерение расхода газа с использованием сопел Вентури критического истечения”), м²; $K_1 = f(p_1, T_1, \rho_i)$ і $K_2 = f(p_2, T_2, \rho_i)$ - коефіцієнти стисливості газу на вході в сопло і на вході лічильника; q_2 - об’ємна витрата газу за робочих умов лічильника, м³/год.

Виміряне значення густини газу за стандартних умов в густиномірі визначається за формулою:

$$\rho_c = \sum_{j=1}^n \rho_j / n, \quad (2)$$

де ρ_c - виміряне значення густини газу за стандартних умов, кг/м³; ρ_j - миттєві значення густини газу за стандартних умов, обчислені за формулою (1), кг/м³; $n = 60/T$, де T - тривалість періоду дискретизації у часі, с.

Границі допустимої відносної похибки вимірювання густини газу за стандартних умов - $\pm 0,5\%$. Діапазони зміни параметрів вимірюваного газу: густини за стандартних умов – від 0,66 кг/м³ до 1,0 кг/м³; абсолютного тиску на вході густиноміра – від 0,3 МПа до 1,0 МПа; температури – від 0 °С до 40 °С.

Ключові слова: вимірювання природного газу, густиномір газовий.

УДК 681.121

ОСНОВНІ ЕТАПИ СТВОРЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ВИТРАТ ТА КІЛЬКОСТІ

РІДИН І ГАЗІВ

Коробко І.В., Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, м. Київ, Україна

Для організації ефективної системи енергозбереження необхідно реалізувати дієву систему вимірювання і обліку витрат та кількості паливно-енергетичних ресурсів та води (ПЕРВ). Це визначає важливість задач розроблення сучасних приладів і систем вимірювання витрат та кількості ПЕРВ з високими метрологічними і експлуатаційними характеристиками.

Ефективне розв’язання таких задач можливе за рахунок створення системи проектування вимірювальних перетворювачів витрат (ВПВ) з раціональними конструктивними параметрами, які б розв’язували проблеми побудови високоефективних вимірювальних систем з високими метрологічними та експлуатаційними показниками. Основною метою проектування ВПВ ПЕРВ є вибір найкращого варіанту конструкції з великої множини можливих відповідаючи технічному завданню варіантів відповідно до функції якості.

У сучасній практиці проектування інформаційно-вимірювальних систем математичне моделювання займає одне з важливих напрямів та етапів. Математичне моделювання посідає провідне місце серед інших методів досліджень, особливо завдяки наявності сучасних обчислювальних комплексів та систем.

Математичне моделювання роботи вимірювальних перетворювачів витрат і кількості є відображенням фізичної сутності процесів вимірювання із властивими їм особливостями та обмеженнями і встановлює зв’язок між двома об’єктами: реальною системою - вимірювальним перетворювачем (оригіналом) та її відтворенням – математичною моделлю.

Порівняно із фізичним, математичне моделювання є більш універсальним і дає змогу на основі одного ВПВ здійснити розв’язання цілого класу задач, які мають однакові або подібні математичні описи; забезпечує простоту переходу від однієї задачі до іншої; дає можливість моделювання по частинах (тобто декомпонувати систему на частини, моделювати кожен частину окремо і об’єднувати моделі, що відповідають різним підсистемам чи аспектам опису); прискорює моделювання за рахунок використання швидкодіючих комп’ютерних систем; потребує менших витрат внаслідок відсутності необхідності побудови великої кількості фізичних моделей і заміни суттєвої частки емпіричних досліджень теоретичними.

Побудова математичних моделей ВПВ ПЕРВ можна умовно розбити на такі основні етапи: змістовного опису; формалізації опису; остаточної побудови моделі (ідентифікації параметрів і перевірки адекватності моделі); перегляду і вдосконалення моделі за результатами узагальнення емпірично накопичених даних.

Ключові слова: вимірювальні перетворювачі, витрата, кількість, математичні моделі.

УДК 681.121

ОЦІНКА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ЕНЕРГОВМІСТУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Романів В.М., Василюк І.В., Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна

Однією із якісних характеристик природного газу є його енерговміст— це величина, що характеризує кількість теплової енергії, яка може бути отримана під час повного згорання горючих газів визначеного об'єму за стандартних умов. Саме енерговміст природного газу є критерієм, який використовується для аналізу і порівняння технологічної енергоємності при виробництві продукції, з метою прийняття оптимальних господарських рішень любого рівня та при гідравлічному проектуванні газопроводів. На даний час енерговміст газової суміші контролюють автоматизовані системи на базі хроматографів та вузлів обліку газу. Однак через високу вартість, незначну швидкодію та складність в обслуговуванні вони не знайшли широкого застосування. Новим підходом у визначенні енерговмісту є розробка інформаційно-вимірювальної системи на базі багатоканального потокового інфрачервоного – газоаналізатора з визначенням молярної концентрації основних вуглеводневих газів (CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8) та замірною вузла в який входять давачі тиску, температури і турбінний лічильник газу оснащений пристроєм для кодування вимірювальної інформації в базисі Галуа, а також обчислювача для визначення енерговмісту природного газу на основі розробленої математичної моделі, яка дозволяє розрахувати молярну частку у газовій суміші газів C_4H_{10} +. Було проведена оцінка сумарної невизначеності вимірювання енерговмісту природного газу даною системою (1).

$$u_c(E) = \left[\left(\frac{\partial E}{\partial H} \right)^2 \cdot u^2(H) + \left(\frac{\partial E}{\partial V} \right)^2 \cdot u^2(V) \right]^{0,5}, \quad (1)$$

де $u(H)$ - стандартна невизначеність обумовлена недосконалістю визначення теплотворної здатності газової суміші (визначається через стандартні невизначеності результатів вимірювання молярних долей CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 та невизначеність обумовлену недосконалістю алгоритму визначення вищих складових газової суміші, а також через невизначеності обумовлені недосконалістю визначення теплоти згорання CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 та бутана + пентана); $u(V)$ - стандартна невизначеність результату вимірювання об'єму (визначається через стандартні невизначеності результату вимірювання об'єму природного газу турбінним лічильником у робочих умовах, абсолютного тиску, температури та через невизначеність обумовлену недосконалістю алгоритма визначення коефіцієнта стиснення).

Ключові слова: енерговміст, ІЧ-газоаналізатор, невизначеність вимірювання

УДК 681.26

ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАДАЧАХ УЧЕТА ГАЗОЖИДКОСТНЫХ ДЕБИТОВ СКВАЖИН

¹⁾Зайцев В.Н., ²⁾Елисеев В.Г., ¹⁾Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина; ²⁾АО «Укрвеском», г. Киев,
Украина

В течении последних двадцати лет на объектах добычи нефти и газа ОАО «Укрнефть» применяются высокоточные весоизмерительные установки. Установки являются по точности и достоверности измерения дебитов, контроля состава продукции скважин лучшими в странах СНГ. Применение установок решило проблему учета и управления добычей, подготовкой продукции скважин - газоконденсатов, газонасыщенных и вязких нефтей.

Весоизмерительные установки, устройства указателей уровня жидкости и щелевые пробоотборники являются основой многофункционального комплекса контрольно-измерительного и технологического оборудования систем сбора и подготовки нефти и газа.

Многофункциональный комплекс сепарационно-технологического и контрольно-измерительного оборудования широко используется в Ахтырском, Полтавском, Бориславском НГДУ и в парках шести газоперерабатывающих заводов Украины. Комплекс может работать в широком диапазоне температур от -50 до 160°C и давлений до 16,0 МПа, при добыче газоконденсата, сложных по составу и вязкости нефти с высоким содержанием газа.

Измерение массы и объемов дебитов может производиться в широком диапазоне 1:100 с погрешностью измерения массы 0,15 - 0,5%. Комплекс обеспечивает выполнение основных требований экологии, охраны труда и техники безопасности. Оборудование удовлетворяет основным требованиям действующих Законов, ГОСТов СНГ, в том числе ГОСТ Р 8.615-2005 и ГОСТ Р 8.647-2008.

Проектно-конструкторская и техническая документация комплекса измерения массы продукции скважин в 2009 г. прошла экспертизы Ростехнадзора и Росстандарта и соответствует требованиям межгосударственных, международных стандартов и Европейских директив.

Оборудование способно эффективно контролировать и управлять по месту и дистанционно современными и инновационными многофазными нефтегазовыми технологиями добычи, транспорта, подготовки, хранения нефти, газа и конденсата.

Ключевые слова: измерение дебитов скважин, газожидкостные потоки, масса нефти, весоизмерительные установки .

УДК 681.121

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ЗАДАЧ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ

ДОСЛІДЖЕНЬ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ВИТРАТ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ТА ВОДИ

Коробко І.В., Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, м. Київ, Україна

Для обліку вироблених, відпущених та спожитих паливно-енергетичних ресурсів та води (ПЕРВ) і організації їх ефективного використовують прилади та системи вимірювання витрат рідин і газів.

Створення вимірювальних перетворювачів витрат (ВПВ) ПЕРВ є єдиним процесом, який включає в собі цілий ряд етапів, які пов’язані із проектуванням, виготовленням і випробуванням як окремих елементів так і приладу чи системи в цілому. Правильність вибраних принципів побудови ВПВ ПЕРВ і основних технічних рішень, які прийняті при їх створенні, перевіряється шляхом виконання великого об’єму експериментально-випробувальних робіт на макетах та дослідних зразках.

На етапах випробувань ВПВ ПЕРВ розв’язуються такі основні науково-технічні задачі і проблеми: вибір критеріїв ефективності випробувань, розробка моделей системи випробувань (проливні установки і спеціальні комплекси), розробка моделей вимірювальних приладів і систем (об’єкту випробувань), вибір типів, об’ємів та послідовності випробувань, вибір змінних і параметрів, які контролюються, збір і обробка апіорної інформації, планування звітної документації, розробка способів корекції програми випробувань, використання моделей при випробуваннях, метрологічне забезпечення, автоматизація випробувань, організація збору результатів, розробка алгоритмів обробки результатів випробувань, розробка математичного забезпечення, розробка моделі каналу передачі інформації, вибір форми представлення результатів випробувань, вибір критеріїв оцінки результатів випробувань, розробка методів прогнозування технічного стану ВПВР, вибір критеріїв для прийняття рішення та вибір форми представлення результатів аналізу.

Основною метою доповіді є визначення основних задач досліджень ВПВ ПЕРВ, які включали б оцінку взаємодії потоків вимірювального середовища із чутливими елементами ВПВ, оцінку впливу параметрів цих потоків на метрологічні та експлуатаційні характеристики ВПВ, оптимальне планування і організацію випробувань та спостережень при оцінці параметрів ВПВ, оцінку адекватності математичних їх моделей та відповідного математичного забезпечення управління процесом випробувань тобто створення системи випробувань і контролю ВПВ.

Ключові слова: витрата, енергетичні ресурси, вимірювальні перетворювачі.

УДК 681.121

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФОРМИ ЧУТЛИВОГО ЕЛЕМЕНТУ НА

ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТУРБІННОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА ВИТРАТ

Писарець А.В., Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, м. Київ, Україна

Динамічні характеристики приладів вимірювання витрат та кількості в цілому залежить від всіх їх складових, тобто як від первинних вимірювальних перетворювачів (ПВП), так і від вторинного перетворювача. Оскільки вторинні перетворювачі достатньо універсальні, то динамічні характеристики приладів, побудованих на тахометричних ПВП, багато в чому визначаються властивостями саме первинного перетворювача.

Інерційність досліджуваної вимірювальної системи визначається інерційністю ЧЕ перетворювача.

Основними конструктивними параметрами турбінних ПВП є: товщина профілю лопатей, радіальний зазор, втулочне відношення, кількість лопатей, кут встановлення лопатей, осьова довжина турбінки.

Метою досліджень було виявлення конструктивних параметрів ПВП, що суттєво впливають на його динамічні характеристики. Граничні значення вказаних параметрів обрано наступним чином:

- товщина профілю лопатей повинна бути мінімальною, наскільки це можливо за технологічними та конструктивними міркуваннями;

- величина радіального зазору змінюється в межах $(r_K - r_H) = (0,0192 \div 0,0392)r_K$;

- втулочне відношення змінюється в межах $(r_{BT}/r_H) = 0,5 \div 0,8$;

- кількість лопатей визначається з умов досягнення рівномірності за поперечним перерізом розвороту потоку та попередження відривів пограничного шару: $z_{min}=4, z_{max}=30$;

- кут встановлення лопатей β змінюється в межах від 30° до 60° , щоб вісь потік рідини викликав обертове зусилля на лопатях ЧЕ;

- мінімальне значення осдової довжини турбінки повинно бути таким, щоб потік цілком заповнював міжлопатевий канал, її максимальне значення визначається, виходячи з припущення, що довжина лопаті не повинна бути більшою за довжину одного повного витка гвинтової лінії.

Аналіз отриманих результатів теоретичних досліджень впливу зміни конструктивних параметрів турбінних ПВП на його динамічні властивості дозволяє зробити наступні висновки:

- зменшення кількості лопатей, збільшення товщини профілю лопаті, втулочного відношення викликають збільшення сталої часу;

- зміна кута встановлення лопатей, осдової довжини турбінки ЧЕ практично не впливають на динамічні характеристики ТПВ;

– збільшення радіального зазору між зовнішньою поверхнею турбінки ЧЕ та внутрішньою поверхнею корпусу призводить до зменшення сталої часу.

Ключові слова: витрата, турбінний перетворювач витрат, прилади вимірювання витрат та кількості рідин, врівноваження чутливого елементу

УДК 681.121

МОДЕЛЮВАННЯ ЕМ ВИТРАТОМІРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ CFD ТЕХНОЛОГІЙ

Кузьменко П.К., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

Електромагнітні витратоміри, завдяки високим метрологічним та експлуатаційним характеристикам, останнім часом використовують все більш інтенсивно для вимірювання витрат потоків води. Хоча витратоміри даного типу мають деякі обмеження до застосування, але останні досягнення в області ІТ-технологій дозволяють надіятися на спрощення цих обмежень.

Методи моделювання, засновані на CFD (Computational Fluid Dynamics) технологіях, застосовують все частіше для дослідження перетворювачів витрат, оскільки експлуатаційні та метрологічні характеристики приладів суттєво змінюються при їх використанні в сучасних інженерних системах.

За допомогою CFD технологій можна:

- оцінити точність стимуляційного методу моделювання;
- оцінити наскільки складною є залежність метрологічних характеристик вимірювача від параметрів впливу;
- краще зрозуміти залежності між параметрами вимірювального середовища і приладу.

Починати необхідно з простих вже відомих залежностей доведених дослідним шляхом на протязі всього часу існування теорії електромагнітного методу вимірювання витрат (способи отримання вагової функції, методи розв’язання рівнянь). Порівнюючи на цьому етапі вже давно відомі і досліджені результати з отриманими при обчислюванні методами CFD можна побачити розбіжності, оскільки раніше створені залежності були створені для представлення ідеального вимірювача, що мав уніфіковане магнітне поле і електроди умовно необхідної форми.

А оскільки на електромагнітний вимірювальний перетворювач впливає низка факторів, оскільки умови їх використання стали більш жорсткими, то при моделюванні витратоміра, можна казати про моделювання вимірювальної системи, маючи на увазі систему, що включає в себе об’єкт, засіб та спосіб вимірювання, різноманітні зовнішні та внутрішні фактори впливу.

Для максимального наближення процесів моделювання до експлуатаційних умов необхідно враховувати безліч факторів впливу. Використовуючи вже

відомі залежності з гідродинаміки, математичної фізики, електромагнетизму, можна кожен складову представити як окремий функціонал, що складе основу для подальшого багатопараметричного моделювання вимірювальної системи.

Ключові слова: електромагнітний витратомір, CFD технології, моделювання.

УДК 681.121

КОМПЛЕКСНА ПРОГРАМА РЕОРГАНІЗАЦІЇ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ

Кузьменко П.К., НДЦ «Прилади і системи енергозбереження», Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

Зростаючі вимоги до процесів і технологій як енергоспоживання, так і енерговиробництва вимагають розв’язання широкого комплексу проблем, що існують в інженерних системах ЖКГ – одного з найбільших енергетичних споживачів країни. Для розв’язання існуючих проблем потрібні не тільки матеріальні засоби, але і толкові управлінсько-конструктивні рішення.

Альтернативні джерела генерації енергії досить широко представлені, постійно вдосконалюються конструктивно, оптимізуються режими їх роботи. Але особливістю України є те, що використання лише одного виду джерел енергії не тільки економічно не виправдано, але і експлуатаційно недоцільно.

Для кожного регіону потрібно у відповідності з планами розвитку, реконструкції, оптимізації розробляти окрему комплексну програму по реорганізації систем енергопостачання та енергоспоживання. Для систем опалення в цьому напрямі вже прийнята низка нормативних актів (зм. №1:2009 ДБН В.2.2-15-2005, ДБН В.2.5-39:2008), що регламентують використання альтернативних джерел енергії.

На сьогодні вже нормативно враховано безліч експлуатаційних та технологічних недоліків систем опалення (ДБН В.2.2-24:2009, ДБН В.3.2-2-2009, ДБН В.2.5-23-2010 та ін.) наступні кроки в цьому напрямі – це нормування ефективних систем електричного та комбінованого опалення, альтернативних джерел генерації енергії.

Для створення комплексної програми реорганізації інженерних мереж необхідно враховувати багаторічний досвід експлуатаційників, виробників та провідних науковців і дослідників в області генерації, постачання та споживання енергії.

Тоді розрахунок заходів для реорганізації буде складатися з визначення основних „пріоритетів” для кожної конкретної інженерної системи, які і будуть задавати критерії оптимальності системи в цілому. Це вдасться зробити, використавши не тільки наукові дослідження, але і багаторічний експлуатаційний досвід. Це правило повинно стосуватись не тільки сантехнічних мереж і пристроїв але і комбінацій систем генерації енергії, що

дасть можливість економічно доцільної і експлуатаційно надійної, самодостатньої і автономної інженерної системи.

Ключові слова: енергозбереження, системи генерації, інженерні системи, системи опалення.

УДК 681.121

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ХОЛОДНОЙ ВОДЫ В МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ

*Лукаш М.О., Национальный технический университет Украины «Киевский
политехнический институт», г. Киев, Украина*

Пресная вода пригодная для использования в бытовых целях есть иссекаемый ресурс, поэтому и отношение к ней должно быть бережное, основанное на рациональном потреблении. Одним из факторов стимулирующих экономное использование воды является объективный и качественный ее учет во всех сферах потребления.

Наибольшим потребителем воды является население, на долю которого приходится 70÷80%. Разница между объемом поданной и объемом реализованной воды составляет 40÷50%. Некачественный учет – основная составляющая потерь и, прежде всего в жилищном фонде.

Согласно статистике, баланс водопотребления жилого дома всегда отрицательный и составляет 25÷45%. Точность измерения квартирных счетчиков воды – главный фактор, влияющий на величину потерь при учете водопотребления дома. Составляющие точности измерения:

1. Чувствительность квартирных счетчиков воды - определяется величиной порога чувствительности.
2. Ширина верхнего диапазона расходов квартирных счетчиков с относительной погрешностью измерения объема пройденной воды $\pm 2\%$.
3. Расположение счетчиков на трубопроводе.
4. Стабильность измерения – характеризуемая величиной межповерочного интервала.
5. Недостаточная защищенность квартирного счетчика от внешнего несанкционированного вмешательства в его работу.

Для повышения качества учета потребления воды необходимо применять квартирные счетчики воды, отвечающие следующим параметрам:

- высокая чувствительность на минимальных расходах (менее 4 л/ч), широкий диапазон измерения с относительной погрешностью $\pm 2\%$, что соответствует метрологическому классу точности «С»;
- класс точности «С» в горизонтальном и в вертикальном положении;
- высокая стабильность измерения при длительной эксплуатации определяемая величиной межповерочного интервала - минимум 4 года;

- конструктивное исполнение «полумокроход», отвечающее требованию 100% антимагнитной защиты и надежности в тяжелых условиях эксплуатации.

Ключевые слова: качество учета воды, водосчетчик, точность измерения, класс точности «С».