

## АВТОМАТИЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ РІВНЯ В РЕЗЕРВУАРАХ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Нечитайло Ю.А., к.т.н., доцент  
Чичкан А.Р., здобувач РВО бакалавр  
Державний біотехнологічний університет  
м. Харків, Україна, 4i4kanalina@gmail.com

**Анотація:** Для забезпечення безперебійної роботи багатьом організаціям потрібне створення запасів паливно-мастильних матеріалів. Запасують паливо багато споживачів, які використовують його для опалення. Тому порядок зберігання ПММ цікавить усіх споживачів цих матеріалів. Оскільки ПММ при випаровуванні утворюють вибухонебезпечні суміші з повітрям, цей порядок регламентується державою.

**Ключові слова:** паливно-мастильні матеріали, зберігання, автоматизована система управління технологічними процесами, контроль рівня резервуарів

Зберігання ПММ здійснюється на спеціалізованих підприємствах (базах), промислових підприємствах, АЗС, будмайданчиках та інших організаціях. Усі організації, що зберігають ПММ, зобов'язані мати ізольовані приміщення для зберігання палива. Найперші вимоги до зберігання ПММ – наявність спеціальних ємностей, що відповідають ДСТУ, забезпечення вільного доступу до них і присутність протипожежного обладнання під час зберігання.

Склади ПММ поділяють на категорії загальної місткості, за типом збережених нафтопродуктів, за призначенням і за транспортними зв'язками надходження і відвантаження нафтопродуктів. Автоматизована система управління технологічними процесами дає змогу більш точно і своєчасно здійснювати облік кількості палива, зменшивши вплив людського фактора на результат вимірювань.

Цілі автоматизованої системи управління технологічними процесами:

- виключення впливу людського фактора на технологічні та облікові операції нафтопродуктів;
- підвищення безпеки технологічних процесів і навколишньої екологічної обстановки, а також виконання необхідних протиаварійних захистів і технологічних блокувань;
- оптимізація роботи складу ПММ;
- отримання даних про матеріальний баланс складу ПММ, ведення обліку маси палива, що надійшло і відвантажено, унеможливлення помилкових дій обслуговуючого персоналу;
- зведення до мінімуму втрат і розкрадання нафтопродуктів;
- повна автоматизація документообігу;
- гарантована точність при операціях приймання та відпуску;
- виконання норм і вимог контролюючих організацій;
- зниження виробничих витрат при збільшенні обсягів перевалки нафтопродуктів;
- оптимізація маршрутів руху нафтопродуктів.

Основні функції автоматизованого управління під час зберігання палива на складі ПММ:

- контроль і запобігання переповнення палива в резервуарах;
- облік витрат і залишків нафтопродуктів у резервуарах (вимірювання рівня зливу, густини, температури та наявність об'єму продукту за калібрувальними таблицями резервуарів), контроль витоків і переливу;
- облік нафтопродуктів, що зберігаються;
- при досягненні встановлених граничних рівнів у резервуарах, здійснюється заборона на виконання операцій з приймання та відпуску ПММ;
- автозаповнення резервуарів.

Вимірювальна система необхідна для автоматизації технологічних процесів, за допомогою якої можливий дистанційний контроль за вимірюваннями параметрів світлих нафтопродуктів під час зберігання на складі ПММ, таких як рівень зливу, густина, щільність, температура і маса нафтопродукту. Один із найнадійніших і до того ж простих методів контролю рівня резервуарів заснований на вимірюванні гідростатичного тиску. Датчик рівня, поміщений на дно ємності, вимірює тиск водного стовпа, який збільшується пропорційно рівню заповнення. У загальному випадку зміна рівня описується рівнянням балансу розходу:

$$S \frac{dL}{dt} = Q_{\text{п}} - Q_{\text{с}}$$

де  $S$  – площа горизонтального перетину апарату;

$L$  – рівень рідини;

$Q_{\text{п}}$  – витрата рідини на вході в апарат (приплив);

$Q_{\text{с}}$  – витрата рідини на виході з апарату (стік).

Під час контролю гідростатичного рівня в резервуарах завжди необхідно враховувати два фактори: тип рідини і тип резервуара. Якщо йдеться про рідину, відмінну від води, датчик тиску має бути масштабований для компенсації її питомої ваги. Крім того, вимірювальний прилад має бути здатний витримувати властивості робочого середовища. Є також нюанси під час роботи обладнання у відкритих і закритих резервуарах.

Датчики гідростатичного тиску вимірюють рівень рідини в резервуарах безперервно і з високою точністю. Гідростатичні рівнеміри працюють практично з будь-якими рідинами, витримують високий тиск, не потребують складного технічного обслуговування. Цей тип датчиків вирізняє абсолютна простота встановлення – фактично потрібно всього лише опустити прилад на дно. На рис. 1 зображена схема автоматизації регулювання рівня у резервуарах для зберігання паливно-мастильних матеріалів.

Водночас гідростатичні датчики виділяються високою точністю порівняно з іншими типами рівнемірів, зокрема ультразвуковими. Гідростатичний датчик рівня являє собою особливий тип датчика тиску для вимірювання гідростатичного рівня в резервуарах, колодязях, шахтах і свердловинах.

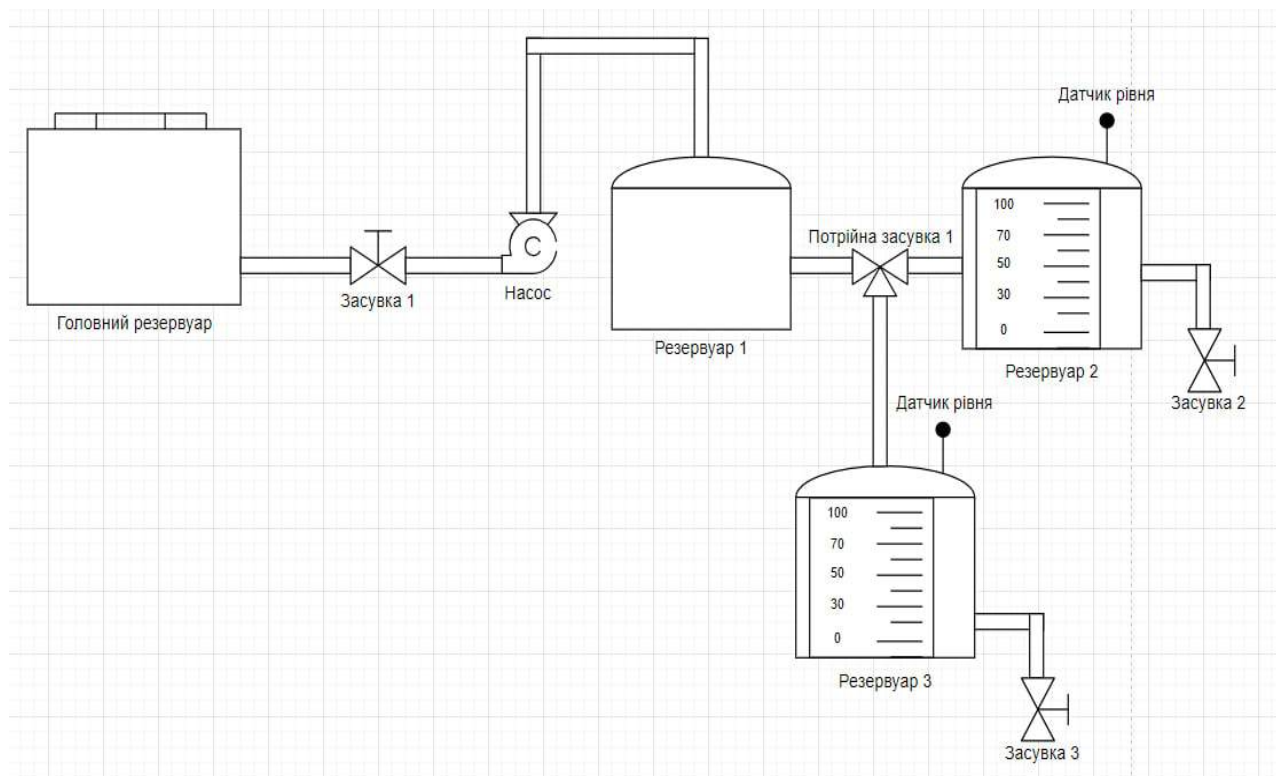


Рис. 1. Схема автоматизації регулювання рівня в резервуарах для зберігання паливно-мастильних матеріалів

Для цього перетворювач тиску занурюють безпосередньо в рідину, що підлягає вимірюванню, і розташовують якомога ближче до дна. Там гідростатичний датчик рівня вимірює гідростатичний тиск, що дає змогу отримати прямий сигнал про поточний рівень, тобто про висоту стовпа рідини над перетворювачем.

Отже, для контролю рівня в резервуарах з паливно-мастильними матеріалами ідеально підійдуть гідростатичні рівнеміри з огляду на їхню високу точність і стабільність. За індивідуальним запитом датчики будуть оснащені необхідними опціями і відкалібровані на заводі під конкретні вимоги. Гідростатичні датчики мають невисоку вартість. Таким чином встановлення системи на резервуар підвищить ефективність підприємства і унеможливить можливі помилкові дії персоналу.

### Список літератури

1. Інструкція з контролювання якості нафти і нафтопродуктів на підприємствах і організаціях України. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/RE14029?an=7>. (дата звернення: 20.03.2024).
2. Контроль якості паливно-мастильних матеріалів: навч. посіб. / С. В. Бойченко, Л. М. Черняк, В. Ф. Новикова [та ін.]. – К.: НАУ, 2012. – 316 с.
3. Нафтопродукти. Палива рідкі. Номенклатура показників якості: ДСТУ 4345:2004. – [Чинний від 01.01.2006]. – К.: Управління Держспоживстандарту, 2006. – 18 с.