

Винахід належить до автоматичного регулювання вологості матеріалів з діелектричними властивостями і може бути використаний для виготовлення сумішей у харчовій, хімічній та інших галузях промисловості.

Відомий пристрій для корекції дозування води та піску за його вологістю при виготовленні бетонної суміші, який складається з дозатора піску, вологоміра, схеми виділення спектральної щільності сигналу, блоку узгодження, блоку множення, схеми корекції доз матеріалу з урахуванням вологості, що знаходиться у порціях піску, яка в свою чергу містить другий блок множення, суматор та третій блок множення, а також блоку управління дозаторами, задатчика та дозатора води, і в якому вихід блоку множення підключено до входу блоку управління дозаторами через додатково введені та послідовно поєднані другий блок множення, суматор та третій блок множення, причому другий вхід третього блоку множення поєднано з першим входом другого блоку множення і з виходом блоку множення, а другий вхід другого блоку множення та другий вхід суматора поєднані з виходом задатчика (А.с. № 1158993, G05 D22/02, 1985, бюл. № 20).

Недоліками пристрою є високий рівень складності та низька точність дозування, яка дорівнює, як вказано авторами, $\pm 1-2\%$.

Найбільш близьким до запропонованого є пристрій для регулювання вологості сипкого матеріалу, що складається з датчика витрати води, датчика витрати сипкого матеріалу та датчика вологості, задатчика вологості та регулятора витрати води, зв'язаного виходом із входом виконавчого механізму. Пристрій також містить послідовно з'єднані перший фільтр, блок діагностики датчика витрати води та блок діагностики регулятора витрати води, послідовно з'єднані другий фільтр, блок діагностики датчика сипкого матеріалу та обчислювальний блок, послідовно з'єднані третій фільтр та блок діагностики датчика вологості, вихід якого підключено до другого входу обчислювального блоку, з'єднаного своїм третім входом з виходом задатчика вологості, а виходом - з другим входом блоку діагностики регулятора витрати води, другий вхід якого пов'язаний з виходом першого фільтра, входи першого, другого та третього фільтрів підключені до виходів відповідно датчика витрати води, датчика витрати сипкого матеріалу та датчика вологості (А.с. № 1399717, G05D22/02, 1988, бюл. № 20).

Недоліками пристрою є його складність, обумовлена необхідністю використання мікроЕОМ, датчика витрати води, датчика витрати сипкого матеріалу та блоків діагностування і низький рівень точності через неможливість точного підбору коефіцієнтів α_1 , α_2 , α_3 , які є параметрами настройки відповідних фільтрів пристрою, для кожного конкретного об'єкта з його коливаннями технологічного режиму.

В основу винаходу поставлено задачу підвищення точності пристрою-прототипу та зменшення масових і габаритних показників.

Для досягнення визначеної мети пропонується пристрій для регулювання вологості матеріалів, що являє собою датчик вологості, регулятор витрати води, задатчик вологості та виконавчий механізм, і в якому, згідно з винаходом, датчик вологості через вологомір підключено до входу блоку віднімання, до інших входів блоку віднімання також підключено вихід задатчика вологості та вихід блоку задання точності, виходи блоку віднімання в свою чергу з'єднані із відповідними входами схеми порівняння, що своїми виходами під'єднана до індикатора ступеня обводнення та до входів регулятора витрати води, куди також під'єднаний задатчик швидкості відпрацювання управляючого сигналу, а виходи регулятора витрати води з'єднані через дешифратор з індикатором правильності роботи і підключені до входів блоку реле, що безпосередньо поєднаний з виконавчим механізмом, який складається з електроклапанів, причому вихід кожного електроклапана з'єднаний з відповідним шаровим краном, відкаліброваним на відповідне значення площі живого перерізу, а самі крани підключені до входу зворотного клапана.

Використання електроклапанів з каліброваними шаровими кранами, задатчика швидкості відпрацювання управляючого сигналу, який дозволяє компенсувати запізнення, та блоку задання точності дозволяє підвищити точність регулювання.

Використання регулятора витрати води, побудованого на основі реверсивного лічильника, дозволяє істотно зменшити масові і габаритні показники.

На фіг. 1 зображено структурну схему пристрою для регулювання вологості матеріалів.

На фіг. 2 зображено конструкцію виконавчого механізму.

Пристрій для регулювання вологості матеріалів складається з датчика вологості 1, своїм виходом підключеного до вологоміра 2, з'єднаного з блоком віднімання 3. До блоку віднімання також підключені задатчик вологості 4 та блок задання точності 5. Виходи блоку віднімання 3 під'єднані до входів схеми порівняння 6, а її виходи в свою чергу підключені до індикатора ступеня обводнення 7 та до входу регулятора витрати води 8. До входу регулятора 8 також під'єднаний задатчик швидкості відпрацювання управляючого сигналу 9. Регулятор 8 з'єднаний із дешифратором 10, який в свою чергу підключено до індикатора правильності роботи 11, і поєднаний через блок реле 12 з виконавчим механізмом 13. Виконавчий механізм 13 складається з N електроклапанів 14, з'єднаних з відповідними шаровими кранами 15, що мають спільний вихід і підключені до зворотного клапана 16.

Пристрій працює наступним чином. Вологомір 2 здійснює вимірювання вологості матеріалу з діелектричними властивостями безпосередньо в робочому потоці, де і розміщено датчик вологості 1. Інформаційний сигнал W_b з виходу вологоміра потрапляє на відповідний вхід блоку віднімання 3. За допомогою задатчика вологості 4 оператор має можливість виставити той відсоток води, що планується додати в матеріал. Сигнал W_3 з задатчика вологості 4 передається на відповідний вхід блоку віднімання 3. Блок віднімання 3 також отримує сигнал ΔW_3 з

блоку задання точності 5. На виході блоку віднімання формуються сигнали $\Delta W = W_3 - W_b$. Ці сигнали потрапляють на відповідні входи схеми порівняння 6, побудованій на основі двопорогового компаратора. Схема порівняння 6 поєднана з індикатором ступеня обводнення 7 матеріалу з діелектричними властивостями. Якщо

схема порівняння 6 формує вихідний сигнал $\Delta W < -\Delta W_3$, запалюється лівий світлодіод індикатора ступеня обводнення 7. Це свідчить про те, що доля води у матеріалі менше заданої і система продовжує збільшувати її

подачу. Якщо на виході схеми порівняння 6 утворюється сигнал $-\Delta W_3 < \Delta W \leq \Delta W_3$ - запалюється середній світлодіод індикатора ступеня обводнення 7. Це свідчить про те, що рівень обводнення матеріалу співпадає з рівнем обводнення, заданим оператором за допомогою задатчика вологості 4 у межах допуску, який

визначається блоком задання точності 5. Коли ж у схемі порівняння 6 формується сигнал $\Delta W > \Delta W_3$ - засвіплюється правий світлодіод індикатора ступеня обводнення 7. Це значить, що рівень вологи у матеріалі перевищує заданий, і система зменшує подачу води. Паралельно з індикатором ступеня обводнення сигнали із схеми порівняння 6 потрапляють на регулятор витрати води 8, побудований на основі реверсивного лічильника, на виходах якого в початковому стані утримуються сигнали низького рівня.

Якщо вологість матеріалу менше заданої, сигнал $\Delta W < -\Delta W_3$ із схеми порівняння 6 потрапляє на вхід "+1" регулятора витрати води 8. Регулятор витрати води в свою чергу починає здійснювати операції додавання одиниці до початкового нульового двійкового коду. Таким чином, сформований регулятором витрати води вихідний сигнал у вигляді двійкового коду передається на відповідні входи блоку реле 12, сполученого з виконавчим механізмом 13. Виконавчий механізм 13 складається з N електроклапанів 14, з'єднаних з відповідними шаровими кранами 15, що мають спільний вихід і підключені через зворотній клапан 16 до магістралі із матеріалом, що підлягає змішуванню з водою. Кожен з електроклапанів працює наступним чином: під час відсутності живлення на його обмотках електроклапан повністю закритий і навпаки, під час подачі живлення на обмотки електроклапан повністю відкритий. Тому, коли, наприклад, регулятор витрати води 8 здійснив першу операцію додавання, на його виходах формується двійковий код 00...01, який передається на входи блоку реле 12, перше реле якого своїми контактами подає живлення на перший із N електроклапанів і відкриває його. Вода через відкритий електроклапан та відповідний шаровий кран потрапляє до магістралі з матеріалом, що підлягає змішуванню. Наступна операція додавання відкриває наступний електроклапан і т.д. Регулятор витрати води 8 здійснює операції додавання до тих пір, поки рівень обводнення матеріалу не досягне заданого.

Якщо вологість матеріалу більше заданої, сигнал $\Delta W > \Delta W_3$, сформований схемою порівняння 6, потрапляє на вхід "-1" регулятора витрати води 8, який починає здійснювати операції віднімання стільки разів, скільки потрібно для створення в матеріалі рівня вологості, визначеного задатчиком вологості 4. Кожна операція віднімання формує на виході регулятора витрати води 8 двійковий код, на одиницю менший від попереднього значення, що приводить до поступового закриття за допомогою блоку реле 12 відповідних електроклапанів виконавчого механізму 13. Калібровані шарові крани 15 призначені для здійснення плавної подачі води у матеріал шляхом калібрування площі живого перерізу кожного шарового крана на потрібну величину. Точність дозування визначається мінімальною площею перерізу відповідного шарового крану (верхній кран на фіг. 2). Щодо площ перерізів каліброваних шарових кранів, вони вибираються із співвідношення $2^1:2^2:2^3:...:2^N$, де $i=1...N$ - номер відповідного електроклапана.

Сигнал з регулятора витрати води 8 також потрапляє на дешифратор 10, що перетворює сформований регулятором витрати води паралельний двійковий код у позиційний одиничний код, який призначено для управління індикатором правильності роботи 11, що являє собою світлодіодну лінійку. Кількість світлодіодів визначається як 2^N .

Індикатор правильності роботи 11 дозволяє стежити за правильністю відпрацювання пристроєм для регулювання вологості матеріалів заданого значення вологості. Кількість запалених світлодіодів відповідає ступеням регулювання від 1 до 2^N . На першому ступені регулювання витрата води мінімальна (запалений нижній світлодіод (фіг. 1)), на ступені 2^N - максимальна (запалені всі світлодіоди), а по досягненні регулятором витрати води 8 заданого значення вологості повинна сформуватися стала витрата води, тобто запаленою повинна бути певна кількість світлодіодів і стан індикатора правильності роботи 11 не повинен змінюватись.

До одного з входів регулятора витрати води 8 також підключений задатчик швидкості відпрацювання управляючого сигналу 9, який потрібен для компенсації запізнь, що створюються приладами - змішувачами. Такі прилади зазвичай використовуються в технологічних процесах для приготування якісної зволоженої суміші. Зміна положення ручки задатчика 9 приводить до зміни швидкості переключення електроклапанів 14 і дозволяє здійснювати регулювання швидкості відпрацювання управляючого сигналу. Швидкість дії пристрою для регулювання вологості матеріалів можна спостерігати на індикаторі правильності роботи 11 (світлодіоди індикатора запалюються або гаснуть із проміжками часу, визначеними задатчиком швидкості відпрацювання управляючого сигналу 9). При наявності коливань витрати води відносно сталого значення (видно на індикаторі правильності роботи 11) необхідно зменшити швидкість відпрацювання обертанням ручки задатчика швидкості відпрацювання управляючого сигналу 9.

Перевагами представленого пристрою у порівнянні з аналогами є:

- можливість забезпечення високої точності дозування подачі води;
- гнучкість, тобто можливість застосування на різних типах виробництв без зміни конструкції;
- малі габарити;
- простота експлуатації.

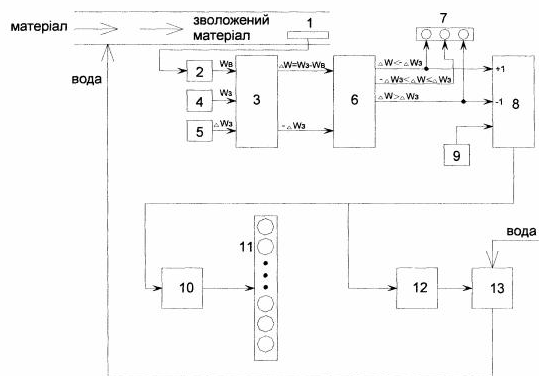


Fig. 1

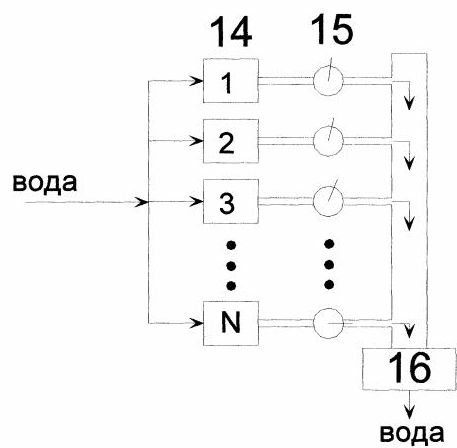


Fig. 2