

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ВОДОРЕГУЛЮВАННЯ НА ОСУШУВАЛЬНО- ЗВОЛОЖУВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

Б.І. ЧАЛИЙ, М.В. ЯЦИК

Інститут гідротехніки і меліорації УААН

О.В. ДРОБОТ

Чернігівське міжрайонне управління водних ресурсів

На підставі аналізу конструктивних особливостей і технологій управління процесами водорегулювання на меліоративних системах у гумідній зоні України запропоновано нові технологічні прийоми управління водним режимом на осушуваних землях та технічні засоби для їхньої реалізації.

Проблема. Важливою умовою стабільного та гарантованого виробництва сільськогосподарської продукції на осушуваних землях є технічний рівень внутрішньогосподарської системи та ступінь оснащення технічними засобами дренажно-колекторної мережі, від яких залежить оперативність управління водним режимом.

У процесі реформування аграрного сектору проведено розпаювання та приватизацію осушуваних земель, створено значну кількість землекористувачів різних форм власності і господарювання. Внутрішньогосподарську мережу передано на баланс місцевих органів самоврядування, що порушило технологічну цілісність складного інженерно-технічного комп-

© Б.І. Чалий, М.В. Яцик,
О.В. Дробот, 2009

лексу осушувально-зволожувальних систем та суттєво знизило продуктивність осушуваних земель.

Мета роботи. На основі узагальнення багаторічного досвіду експлуатації ряду меліоративних систем у зоні діяльності Чернігівського міжрайонного управління водного господарства та результатів проведених нами в 2008–2009 рр. детальних натурних обстежень окремих систем з оцінювання їхнього технічного стану та рівня експлуатаційного обслуговування виявлено низку недоліків. Основними із них є:

- недосконалість існуючих технологій управління процесами водорегулювання в каналах і дренажних колекторах та відсутність на багатьох системах гарантованих джерел води для проведення зволожувальних заходів у посушливі періоди;
- внутрішньогосподарська мережа практично на всіх системах не обладнана технічними засобами управління рівнями ґрунтових вод на осушуваних землях, у зв'язку з чим технологічний процес водорегулювання й управління водним режимом на осушуваних землях є некерованим;
- внутрішньогосподарська мережа каналів потребує очищення від мулу, видалення чагарнику, обкошування відкосів, відновлення технологічного обладнання на водорегулювальних спорудах, технічний ресурс якого практично вичерпаний і потребує заміни;
- незадовільний технічний стан дренажно-колекторної мережі через її часткове замулення, моральне старіння та низький рівень експлуатаційного обслуговування;
- на окремих площах осушуваних земель склалося несприятливе еколого-меліоративне становище.

Обстежені меліоративні системи залежно від їхніх конструктивно-технологічних особливостей поділяються на типи: осушувальні системи односторонньої дії та осушувально-зволожувальні системи двосторонньої дії.

На обстежених діючих меліоративних системах застосовують різні схеми компонування закритої регулювальної мережі та технології відведення надлишкових вод і подачі її на зволоження в посушливі періоди.

Простими в конструктивному рішенні є осушувальні системи односторонньої дії із суміщеною дренажно-колекторною мережею. Скид води із дрен та подача її на зволоження на таких системах проводиться по дренажних колекторах. Управління рівнями ґрунтових вод на цих системах відбувається шляхом шлюзування в системі скидних каналів та затримання в дренах дренажного стоку.

Досконалішими та ефективнішими в експлуатації є осушувально-зволожувальні системи з роздільною дренажно-колекторною мережею. На таких системах скид дренажних вод здійснюється по дренажних колекторах, а подача води для підтримки заданого рівня ґрунтових вод – по зволожувальних колекторах, в які вода подається із зволожувальних каналів.

На системах такого типу широко застосовується спосіб підґрунтового зволоження, який є доцільним і ефективним на осушуваних масивах із рівнинним рельєфом (похил поверхні землі в межах від 0,001 до 0,003) та ґрунтах з коефіцієнтом фільтрації $K_f \geq 0,5$ м/добу.

На таких системах створюються сприятливі умови для оперативного управління рівнями ґрунтових вод на осушуваних землях і підтримується у кореневмісному шарі ґрунту оптимальний водний режим протягом усього вегетаційного періоду.

На слабопроникних ґрунтах при проведенні зволожувальних заходів необхідно врахувати інерційність процесів підйому рівня ґрунтових вод, яка залежить від фільтраційних властивостей, з метою недопущення переосушення кореневмісного шару ґрунту.

Результати. Для практичної реалізації способу підґрунтового зволоження на осушувальних системах різних типів рекомендується застосовувати на внутрішньогосподарській регульовальній мережі розроблені в Інституті гідротехніки і меліорації УААН та інституті Укрдипроводгосп технологічні схеми водорегулювання по верхньому б'єфу, по верхньому б'єфу із зворотним гідравлічним зв'язком та по верхньому б'єфу з обмеженням нижнього [1, 2].

Технологію водорегулювання по верхньому б'єфу доцільно впроваджувати на дренажних колекторах осушувальних систем односторонньої дії. Особливості використання цієї технології та регулятори підпору для акумуляції дренажного стоку детально викладено у роботі [2].

Технологію водорегулювання по верхньому б'єфу із зворотним гідравлічним зв'язком рекомендується застосовувати у зволожувальних та дренажно-зволожувальних колекторах на осушувально-зволожувальних системах двосторонньої дії (рис. 1).

Технологія водорегулювання по верхньому б'єфу із зворотним гідравлічним зв'язком реалізується шляхом установаження регулятора рівня ґрунтових вод у колодязях у гирлі колектора і регулятора водоподачі в колодязях, розташованих у голові колектора. Ця технологія забезпечує використання місцевого дренажного стоку та раціональне використання води для зволоження сільгоспкультур у посушливі періоди.

На осушуваних масивах із складним рельєфом з похилими поверхні землі від 0,002 до 0,005 та протяжністю колекторів від 250 до 650 м необхідно застосовувати технологічну схему водорегулювання по верхньому б'єфу з обмеженням нижнього б'єфа (рис. 2). Для підтримання рівнів ґрунтових вод відповідно до заданої норми осушення та забезпечення рівномірності зволоження на осушуваних землях, розташованих у зоні дії колектора, необхідно встановлювати проміжні регульовальні колодязі.

З метою практичної реалізації запропонованих технологій водорегулювання розроблено удосконалені конструкції трьох типів регуляторів гідравлічної дії.

На рис. 3 наведено схему універсального регулятора двосторонньої дії, який встановлюється в проміжних колодязях та забезпечує неперервне автоматичне регулювання заданих рівнів ґрунтових вод.

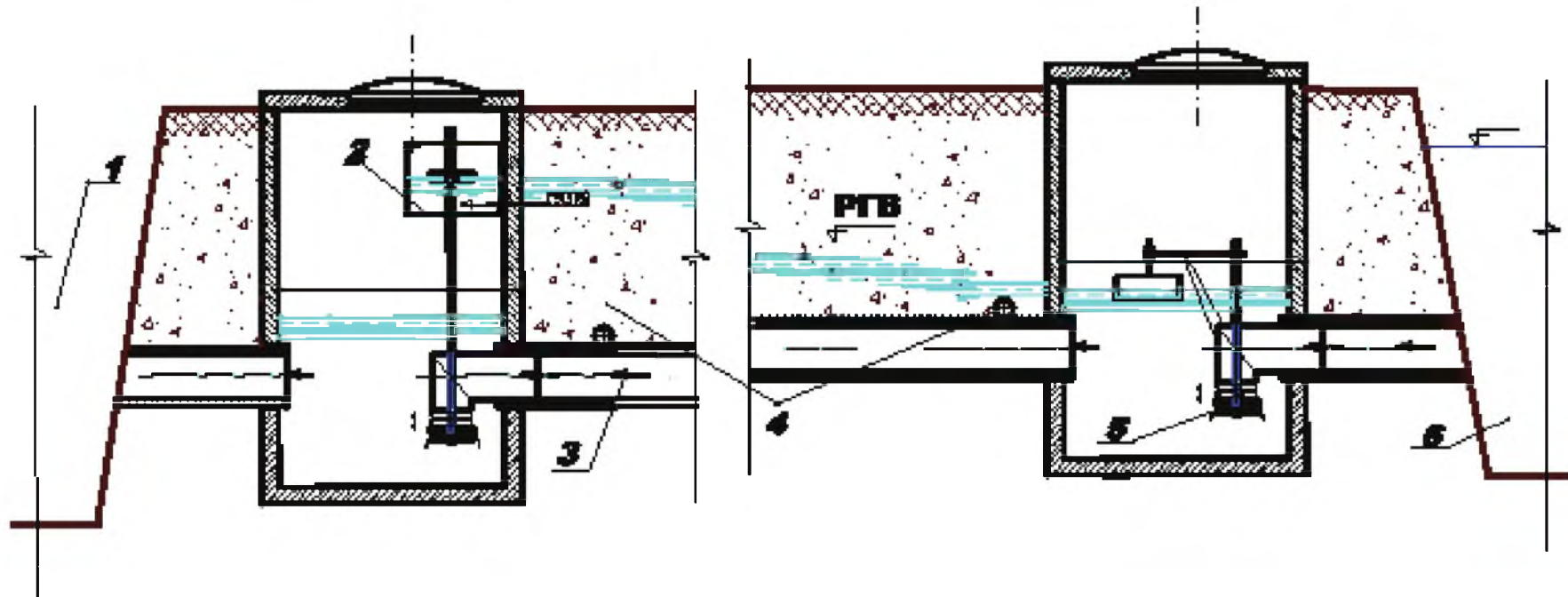


Рис. 1. Технологічна схема водорегулювання в дренажних колекторах по верхньому б'єфу із зворотним зв'язком:

1 – скидний канал; 2 – регулятор рівня ґрунтових вод; 3 – колектор;
4 – дрени; 5 – регулятор водоподачі; 6 – зволожувальний канал

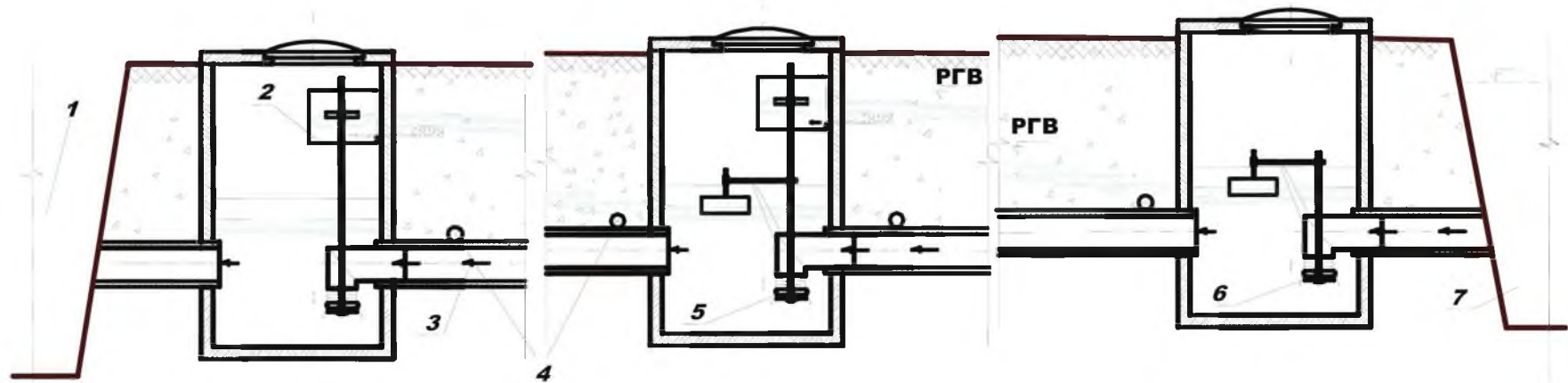


Рис. 2. Технологічна схема водорегулювання в дренажних колекторах по верхньому б'єфу з обмеженням нижнього:

- 1 – скидний канал; 2 – регулятор рівня ґрунтових вод; 3 – колектор;
 4 – дрени; 5 – регулятор двосторонньої дії; 6 – регулятор водоподачі;
 7 – зволожувальний канал

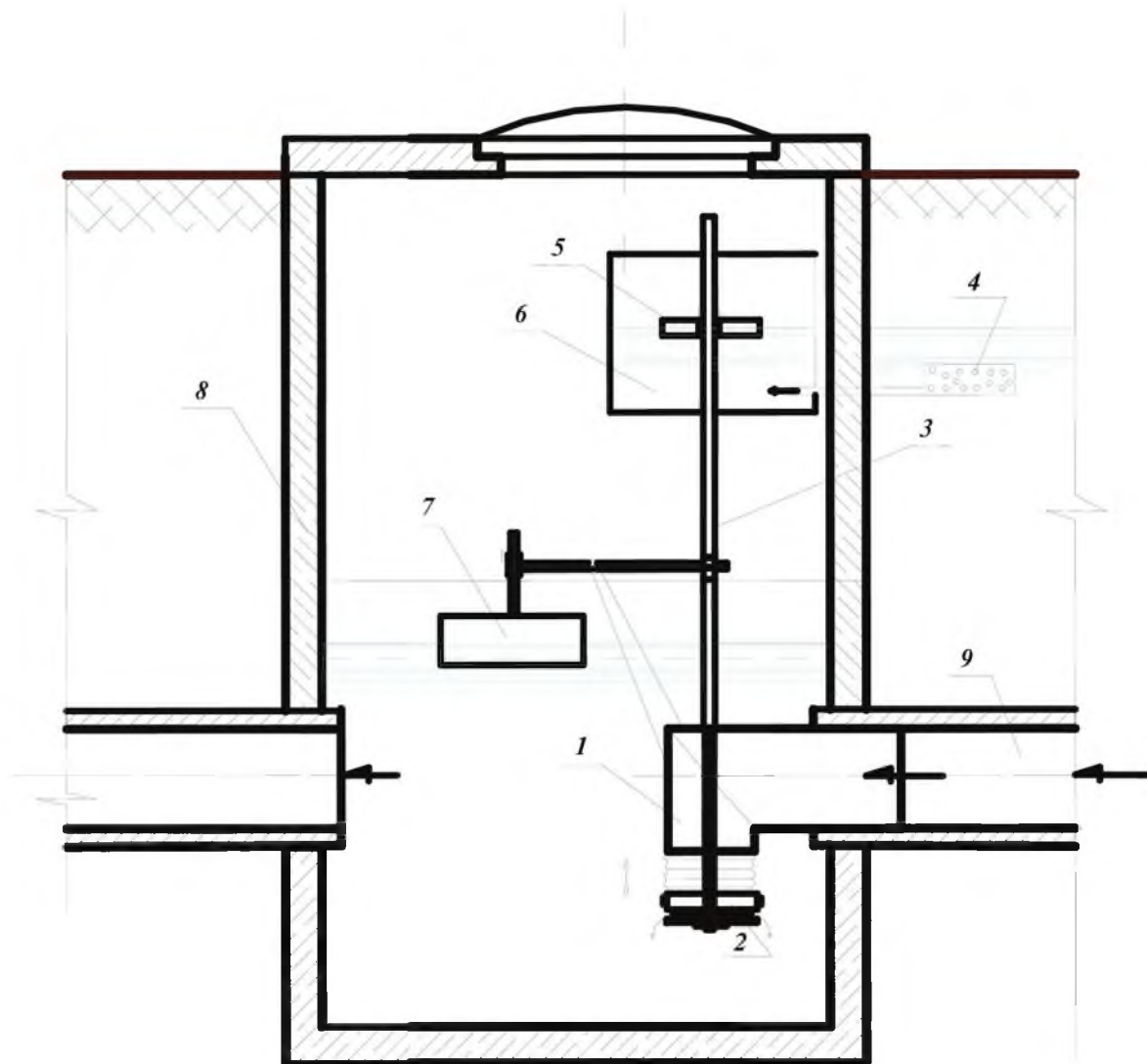


Рис. 3. *Схема регулятора двосторонньої дії:*

1 – корпус регулятора; 2 – клапан запірний; 3 – штанга;
 4 – фільтр; 5, 7 – датчики рівня; 6 – камера поплавкова;
 8 – колодязь; 9 – дренажний колектор

Регулятор двосторонньої дії складається з корпусу 1, на якому закріплено запірний клапан 2, виготовлений із прогумованої тканини, поплавкової камери 6 та двох датчиків рівня 5 і 7. Корпус регулятора закріплюється у водовипускній трубі колектора. Поплавкова камера зв'язана з рівнем ґрунтової води за допомогою водопропускної труби, з'єднаної з фільтром 4.

Принцип роботи регулятора полягає у наступному. При скиді надлишкових дренажних вод з осушуваної території рівень води в поплавковій камері піднімається, поплавок 5 спливає і завдяки своїй підйомній силі переміщує за допомогою тяги 3 запірний клапан 2 угору. При цьому вода із дренажних колекторів надходить у колодязь та відводиться в скидний канал. При зниженні рівня води в поплавковій камері 6 запірний клапан 2 переміщається вниз до упору із нерухоною пластиною, яка за допомогою штока жорстко з'єднана з корпусом 1. При спрацюванні заданого рівня води в колодязі поплавок 7 переміщає запірний клапан 2 угору, пересилюючи зусилля поплавка 5. Вода із зволожувального каналу надходить по колектору в колодязь для підняття рівня ґрунтових вод на нижче розташованої ділянки.

З метою практичної реалізації технології водорегулювання по верхньому б'єфу із зворотним гідравлічним зв'язком розроблено нові конструкції регулятора рівня ґрунтових вод та регулятора водоподачі, які комплектуються із основних вузлів регулятора двобічної дії.

Регулятор рівня ґрунтових вод (рис. 4) складається із таких основних елементів: корпуса 1, запірного клапана 2, фільтра 3, поплавкового датчика рівня ґрунтових вод 4, поплавкової камери 5.

Регулятор підтримує в автоматичному режимі заданий рівень ґрунтових вод наступним чином. Через фільтр 3 ґрунтова вода надходить у поплавкову камеру 5 і завдяки підйомній силі поплавка 4, зв'язаного через штангу із запірним органом 2, регулюється пропускна здатність регулятора.

На рис. 5 наведено схему регулятора водоподачі, який встановлюється в колодязі, розміщеному в голові дренажно-зволожувального колектора. Колодязь за допомогою відповідної труби з'єднаний із зволожувальним каналом.

Регулятор водоподачі складається із таких основних елементів: корпуса 1, запірного клапана 2, поплавкового датчика рівня води 3.

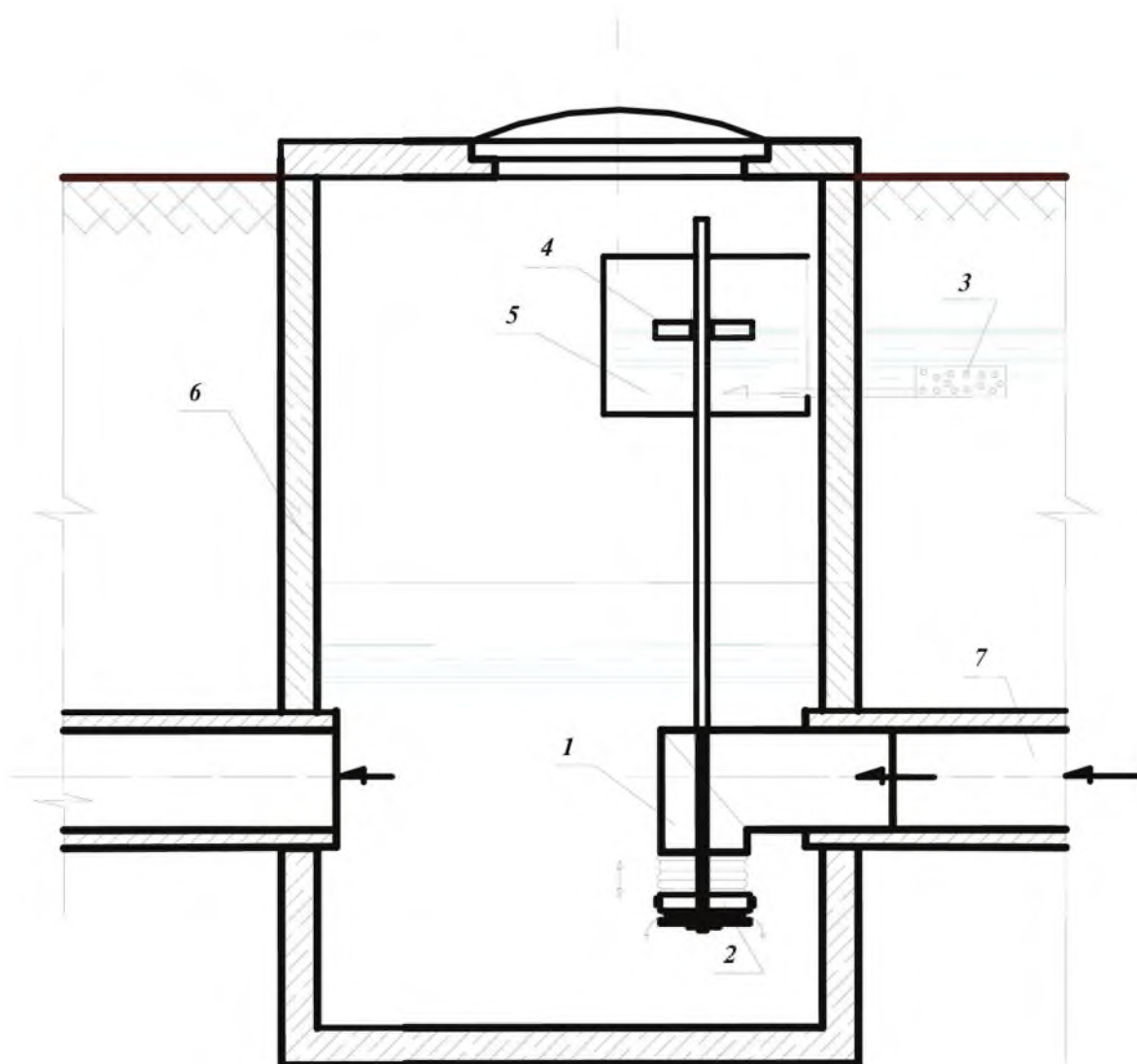


Рис. 4. *Схема регулятора рівня ґрунтових вод:*

- 1 – корпус регулятора; 2 – клапан запірний;
 3 – штанга; 4 – датчик рівня ґрунтових вод;
 5 – камера; 6 – колодязь; 7 – дренажний колектор

Принцип роботи регулятора водоподачі наступний: при зміні рівня ґрунтових вод поплавковий датчик 3 керує переміщенням запірного органа 2 та забезпечує подачу води із зволожувального каналу в дренажно-колекторну мережу.

Висновки. На підставі аналізу й узагальнення результатів проведених натурних обстежень ряду характерних осушувально-зволожувальних систем у Чернігівській області

встановлено недосконалість існуючих технологій управління водним режимом та відсутність простих в експлуатації технічних засобів управління процесами водорегулювання на внутрішньогосподарській мережі.

Для підвищення рівня оперативності управління водним режимом та ефективності використання осушуваних земель рекомендується застосовувати на внутрішньогосподарській мережі запропоновані ресурсозберігаючі технології водорегулювання та конструкції регуляторів гідравлічної дії для оснащення регулювальних колодязів.

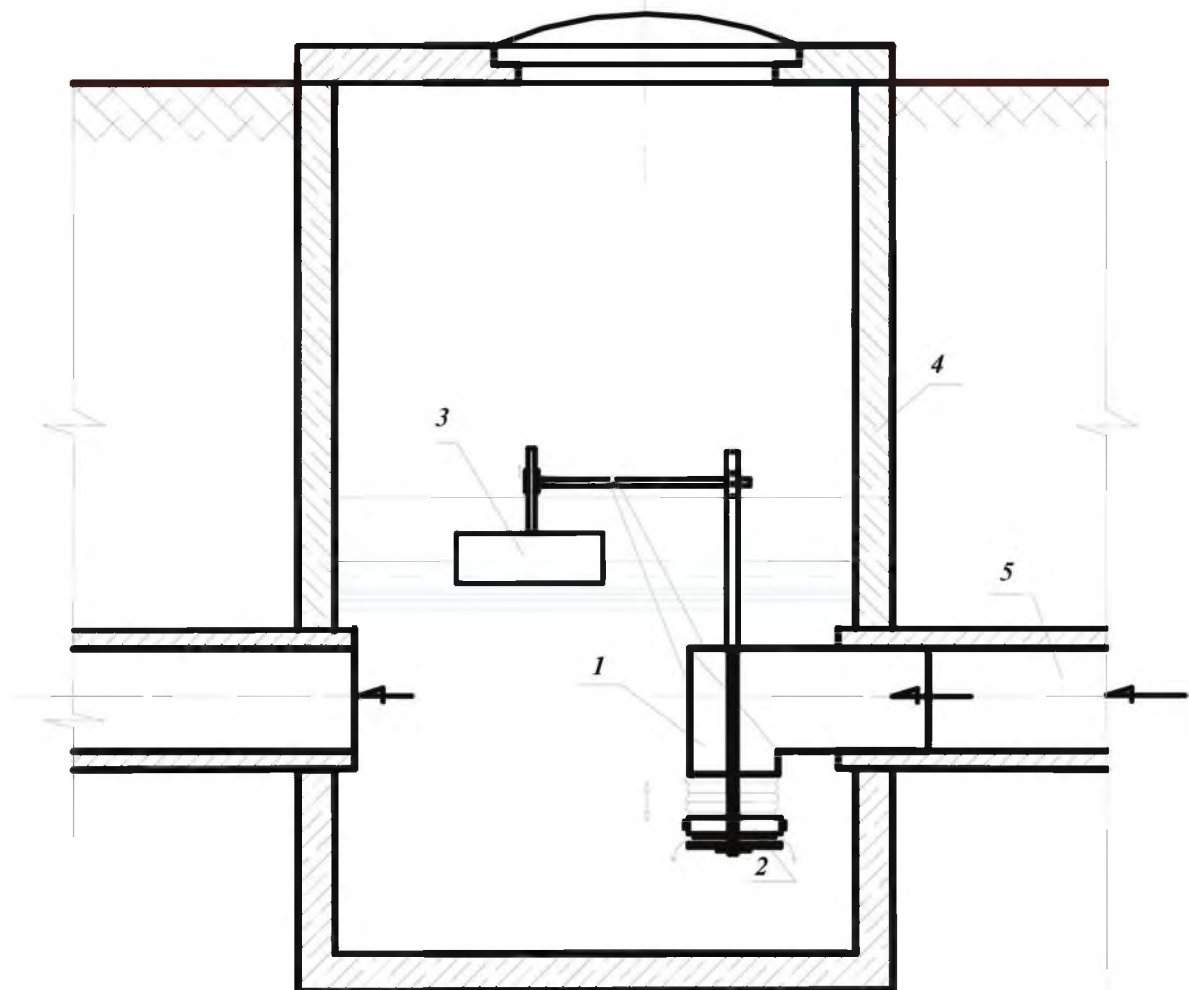


Рис. 5. *Схема регулятора водоподачі:*

1 – корпус регулятора; 2 – клапан запірний;
3 – датчик рівня; 4 – колодязь; 5 – колектор

1. *Руководство по проектированию осушительных систем в Украинской ССР.* – К.: Укргипроводхоз, 1998. – 525 с.

2. Яцик М.В., Чалий Б.І. Модернізація внутрішньогосподарської мережі осушувально-зволожувальних систем // Меліорація і водне господарство. – 2006. – Вип. 93–94. – С.150–154.

На основании анализа конструктивных особенностей и технологий управления процессами водорегулирования на мелиоративных системах в гумидной зоне Украины разработаны новые технологические приемы по управлению водным режимом на осушенных землях и технические средства по их реализации.

The new approaches to water regime control on the drained lands and the conception of modernization and comprehensive system reconstruction were elaborated on the basis of design features and control technologic for water management processes in the reclamation systems in the humid zone of Ukraine.