

Я.А. ТУГАЙ, кандидат технічних наук

Г.В. МАЙСТРЕНКО, аспірант

Київський національний університет будівництва і архітектури

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРОМЕНЕВИХ СПОРУД; ЇХ ТИПИ І НАПРЯМИ ФІЛЬТРАЦІЙНИХ ПОТОКІВ

Розглядаються переваги променевих споруд перед іншими водозаборами і дренажними спорудами. Приводяться їх типи за конструктивними ознаками та за умовами розташування. Проаналізовано можливі напрями фільтраційних потоків до променевих водозаборів і дренажів.

Ключові слова: променеві водозабори; дренаж; фільтраційний потік; метод фільтраційних опорів; метод розрахунків; потоки.

Рассматриваются преимущества лучевых сооружений по сравнению с другими водозаборными сооружениями. Приведены их типы по конструктивным особенностям и условиям расположения. Проанализированы возможные направления фильтрационных потоков к лучевым водозаборам и дренажам.

Ключевые слова: лучевые водозаборы; дренаж; фильтрационный поток; метод фильтрационных сопротивлений; метод расчетов; потоки.

This article discusses the advantages of ray structures in comparison to other water intake and drainage facilities. Here are their types on design features and on conditions of the location. Here are the systems of directions to filtration flows to ray intake and drainage.

Key words: ray intakes; drainage; filtration flow; method of filtration resistance; calculation method; flows.

Розв'язання стратегічних задач, які спрямовані на забезпечення населення якісною питною водою із підземних джерел, захист територій, населених пунктів і окремих споруд від підтоплення ґрунтовими водами, відновлення та осушення земель вимагають впровадження раціональних типів і конструкцій підземних водозаборів і дренажних споруд.

Для вирішення цих задач останнім часом широко застосовуються вертикальні свердловини та горизонтальні дрени, будівництво яких проводиться з поверхні землі. Разом з тим, для деяких природних та техногенних умов застосування вертикальних свердловин і горизонтальних

дрен може виявитись неефективним, або зовсім непридатним, наприклад, при дренаванні слабопроникних ґрунтів, водовідборі із верхніх, недостатньо водоємнісних горизонтів незначної потужності тощо. В цих та інших випадках досить ефективним є застосування променевих дренажів і водозаборів.

Так, при правильному використанні променевих водозаборів з урахуванням певних факторів можливо одержати значний екологічний ефект при заборі води для питного водопостачання в складних гідрогеологічних і природних умовах. Це передусім дренавання і каптажування малопотужних похилих шарів водоносного пласта, особливо їх робота в підрусловому режимі, а також можливість дренавання важкодоступних ділянок, зокрема, для захисту від підтоплення окремих будинків і споруд. Ряд переваг променеві водозабори в порівнянні з іншими мають також при їх експлуатації. Проте незважаючи на поширений досвід проектування та будівництва променевих водозаборів і дренажів в нашій країні і за кордоном, методи фільтраційного розрахунку цих споруд розроблені недостатньо і досить наближено, і не враховують достатньою мірою багато факторів при їх роботі. Цим пояснюється необхідність вивчення і врахування при розробці цих методів складної картини фільтраційного потоку, який формується в зонах впливу і дії променевих водозаборів (дренажів), і який значно ускладнюється в умовах неоднорідної водоносної товщі і складної гідравліки потоку в трубчастих фільтрах-променях (зі змінною витратою і напором по довжині променів).

Розробка більш надійних і досконалих методів розрахунку променевих водозаборів і дренажів повинна базуватись як на використанні сучасних теоретичних рішеннях планових і просторових задач фільтрації до променевих споруд зокрема з використанням відомого в теорії фільтрації метода фільтраційних опорів, так і на побудові і реалізації математичних моделей, які дозволяють більш повно врахувати складну реальну фільтраційну картину потоку і гідрогеологічні умови в зонах дії променевих водозаборів і дренажів. Використання цих моделей дозволяють оцінити вплив різних факторів і, в разі необхідності, застосовувати їх при розробці інженерних методів розрахунку.

Враховуючи вищесказане слід перш за все провести аналіз існуючих розробок по проблемі використання променевих водозаборів і дренажів з метою визначення завдань досліджень і рекомендацій для практики. Необхідно дати наукове обґрунтування технологічним (конструктивним) фільтраційним схемам з урахуванням впливу складних гідрогеологічних і інших умов на динаміку роботи променевих водозаборів і захисних дренажних споруд. Це дасть можливість розробити методи розрахунку параметрів променевих споруд з використанням ефективних способів

досліджень задач фільтрації до різних підземних споруд, зокрема, метода фільтраційних опорів.

Розглянемо типи променевих споруд, які поділені за конструктивними особливостями та умовами розташування в плані відносно джерел [1,2,3].

1. Дренаж класичного типу із водозбірною шахтою (колодязем) і радіально розташованими відносно неї горизонтальними фільтрами-променями (рис.1).

2. Багаторусні дренажі з горизонтальними фільтрами-променями, розташованими на різних глибинах.

3. Малі променеві водозабори і дренажі, водозбірна шахта у вигляді свердловини або колодязя діаметром до 2-х м.

4. Підруслові променеві дренажі і водозабори з фільтрами-променями, розташованими під дном водоймища чи русла ріки (рис.2).

5. Дренажі комбінованого типу із водозбірною шахтою, стінки і дно якої обладнані фільтрами, тобто частково працюють як дренаж.

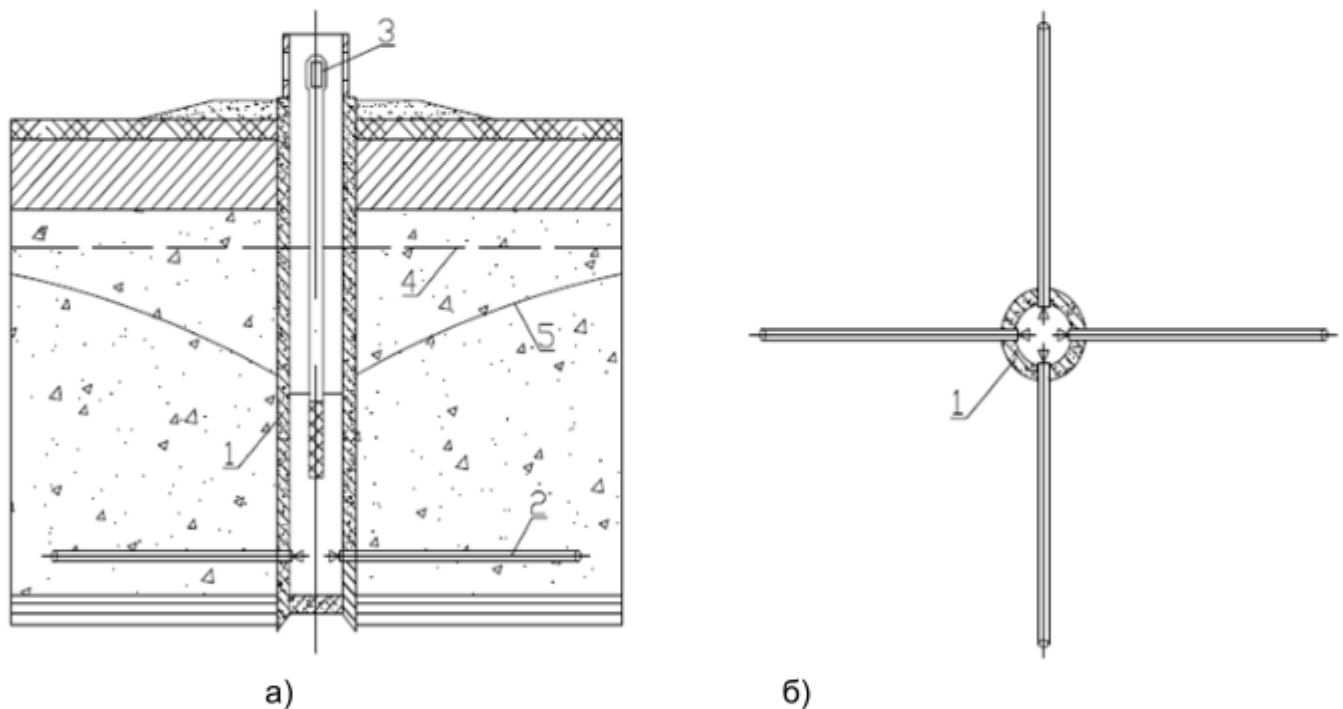


Рис.1. Променевий водороздільний водозабір:
а) розріз; б) план.

- 1 – водозабірний колодязь; 2 – горизонтальні фільтри-промені;
- 3 – водопідйомник; 4 – початковий рівень ґрунтових вод;
- 5 – динамічний рівень ґрунтових вод.

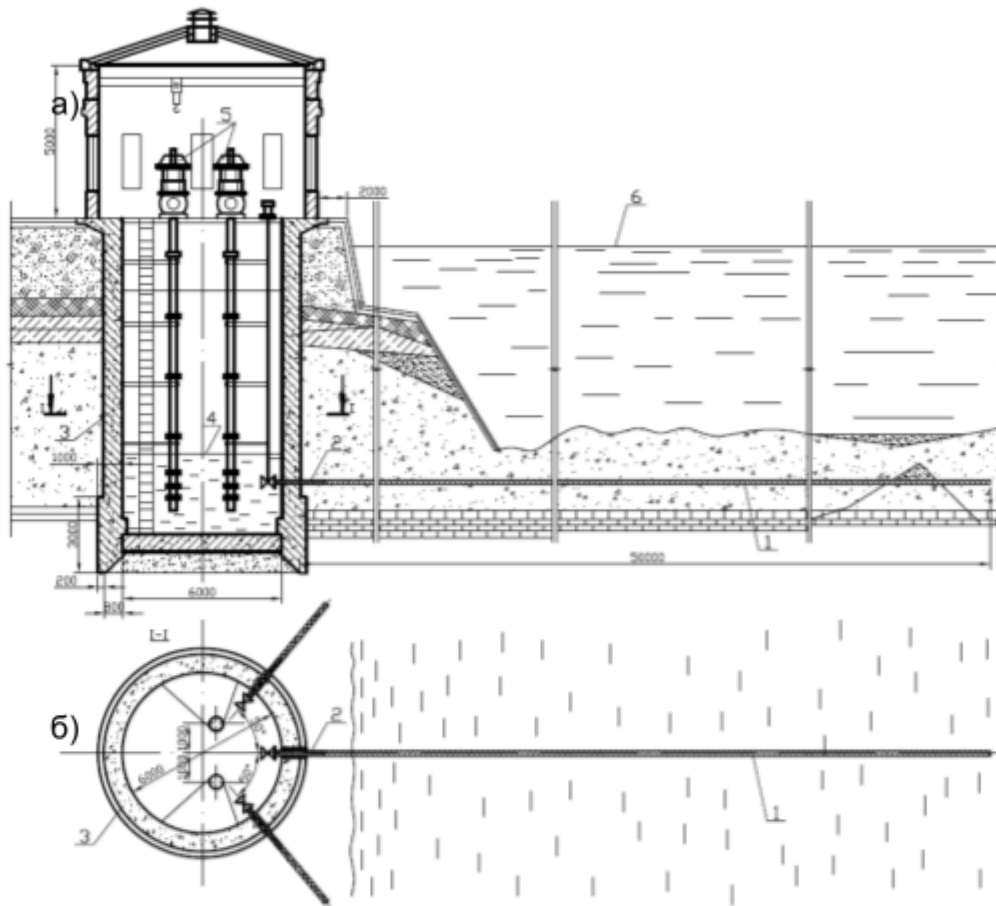


Рис.2. Підрусловий променевий водозабір:

а) розріз; б) план.

- 1 – горизонтальні фільтри-промені; 2 – глуха труба;
- 3 – водозбірний колодезь; 4 – рівень води у колодезі;
- 5 – водопідйомники; 6 – рівень води у водоймищі (річці).

В усіх розглянутих типах променевих водозаборів фільтраційний потік до них має явно виражений напрям.

За умовами розташування променевих водозаборів і дренажів в плані відносно джерел (границь) живлення водоносного пласта виділяють [4,5]:

1. Берегові, розташовані поблизу річки чи водоймища (рис.3а);
2. Підруслові, коли горизонтальні фільтри-промені водозабору закладені безпосередньо під дном річки або водоймища. При цьому виділяють два варіанти розташування водозбірної шахти: на березі (рис.3б) і безпосередньо в руслі річки або в акваторії водоймища (які називають ще русловими) (рис.3в);
3. Комбіновані, коли частина горизонтальних фільтрів-променів (частково або повністю) закладені під дном річки або водоймища, а частина свердловин - в межах берегової зони /рис.3г,д/;

Водороздільні, які віддалені від основного джерела живлення водоносного пласта/рис.3е/.

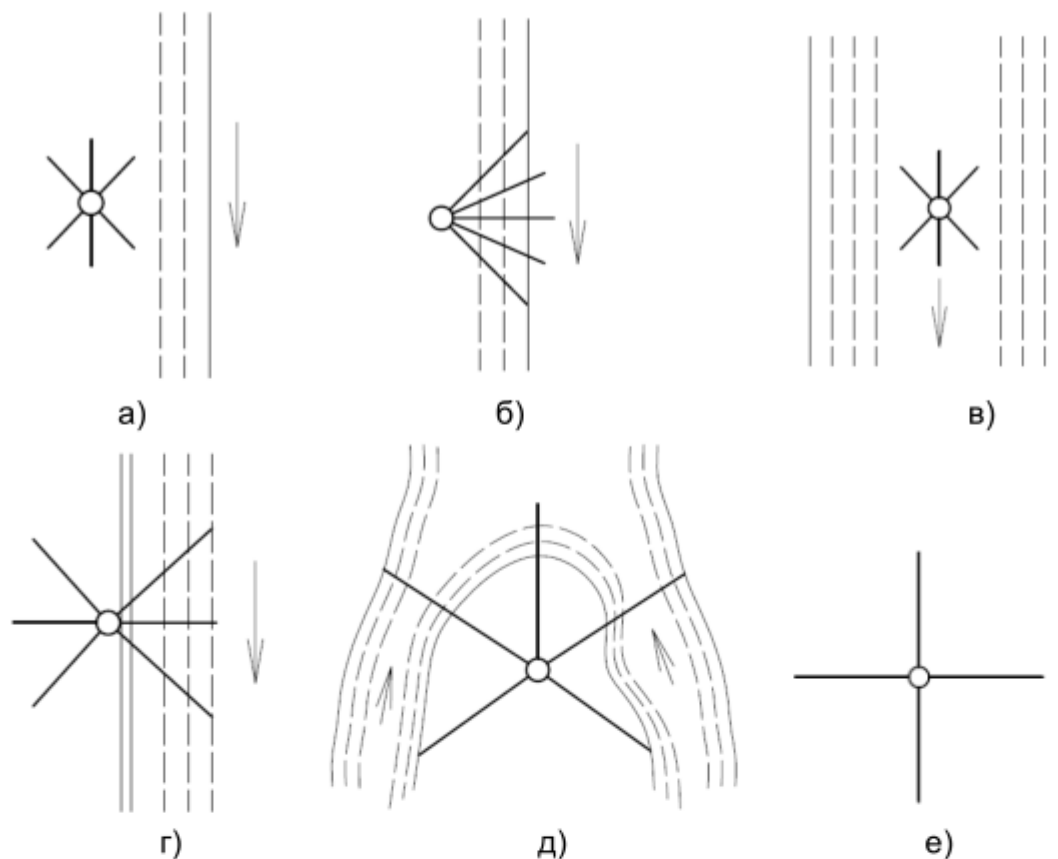


Рис.3. Типи променевих водозаборів за умовами їх живлення і розташування:
 а – береговий; б – під русловий; в – русловий;
 г – берегово-русловий; д – міжрічковий; е – водороздільний

В першому випадку формується безпосередньо боковий (переважно горизонтальний) фільтраційний потік до променевого водозабору, що надходить з річки чи водоймища.

У другому випадку формується переважно вертикальний фільтраційний потік до променів через дно річки чи водоймища.

В третьому випадку в залежності від розташування променів у плані приток до них може формуватись за рахунок горизонтальної (бокової) і вертикальної фільтрації з річки або водоймища.

В четвертому випадку крім бічного притоку велику роль у формуванні ґрунтового потоку може грати інфільтраційне живлення за рахунок атмосферних опадів і зрошення, а також в окремих випадках за рахунок напірного живлення із нижчезалегаючих горизонтів.

В цілому розглянуті випадки формування притоку до променевих водозаборів чи дренажів є основою для розробки розрахункових схем фільтрації до вказаних споруд і визначенні їх продуктивності, або пониження рівнів води при дренаванні.

Список літератури

1. *Абрамов С.К.* Подземные дренажи в промышленном и городском строительстве. // М.: Стройиздат, 1973 г. – 234 с.
2. *Анатольевский П.А., Разумов Г.А.* Горизонтальные водозаборные скважины. // М.: Недра, 1970 г. – 200 с.
3. *Разумов Г.А.* Проектирование и строительство горизонтальных водозаборов и дренажей. М., Стройиздат, 1988, – 240 С.
4. *Тугай А.М., Орлов В.О.* Водопостачання. // К.: Знання, 2009. – 740 с.
5. *Тугай А.М., Тугай Я.А.* Водопостачання. Джерела та водозабірні споруди. // К.: Українсько-фінський Інститут менеджменту і бізнесу, 1998. – 196 с.