

Дослідження методів очищення висококольорових поверхневих вод

**Виконала студентка
групи ТВ – 4 – 6
Ковтун К. В.
Керівник: Деменюк
О. М.**

Актуальність теми:

Розповсюдженими джерелами водопостачання є водосховища. Однією з особливостей вод водосховищ є високий вміст органічних речовин, що зумовлюють кольоровість води. Традиційні технології очищення води з використанням коагулянтів не забезпечують належного очищення таких вод від барвних речовин. Тому актуальним є дослідження і впровадження ефективних способів інтенсифікації коагуляційного очищення висококольорових вод.



Метою роботи було дослідження впливу різних способів інтенсифікації процесу коагуляції, для видалення органічних домішок, що зумовлюють кольоровість води.

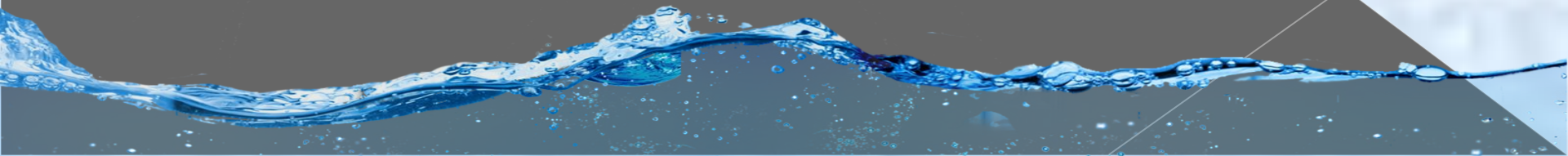
Завданням було підібрати оптимальні способи окислення органічних речовин води сильними окисниками, випробувати вплив адсорбційного очищення висококольорових вод чи застосувати коагулянти нового покоління.



Об'єктом досліджень була вода річки Дніпро (Київське водосховище, м. Вишгород)

Матеріали: коагулянти $Al_2(SO_4)_3$ та $Al_2(OH)_5Cl$, хлорне вапно, гіпохлорит натрію, перманганат калію, активоване вугілля.

Методи досліджень: під час очищення води визначали рН – потенціометричним методом, кольоровість та каламутність – фотометричним методом, перманганатну окиснюваність – йодометрично.



Коагуляційне очищення і знебарвлення води сульфатом алюмінію

Схема проведення дослідження

Додавання
реагенту в
кількості
20,30,40,50,60,
70 мг/дм³

Досліджувана води

Процес перемішування на магнітній мішалці (2хв,
при частоті обертів 400об/хв)

Процес пластівцеутворення на магнітній мішалці
(10 хв, при частоті обертів 40об/хв)

Процес відстоювання (30хв)

Процес фільтрування через піщаний фільтр

Визначення каламутності, кольоровості, рН, перманганатної
окислюваності

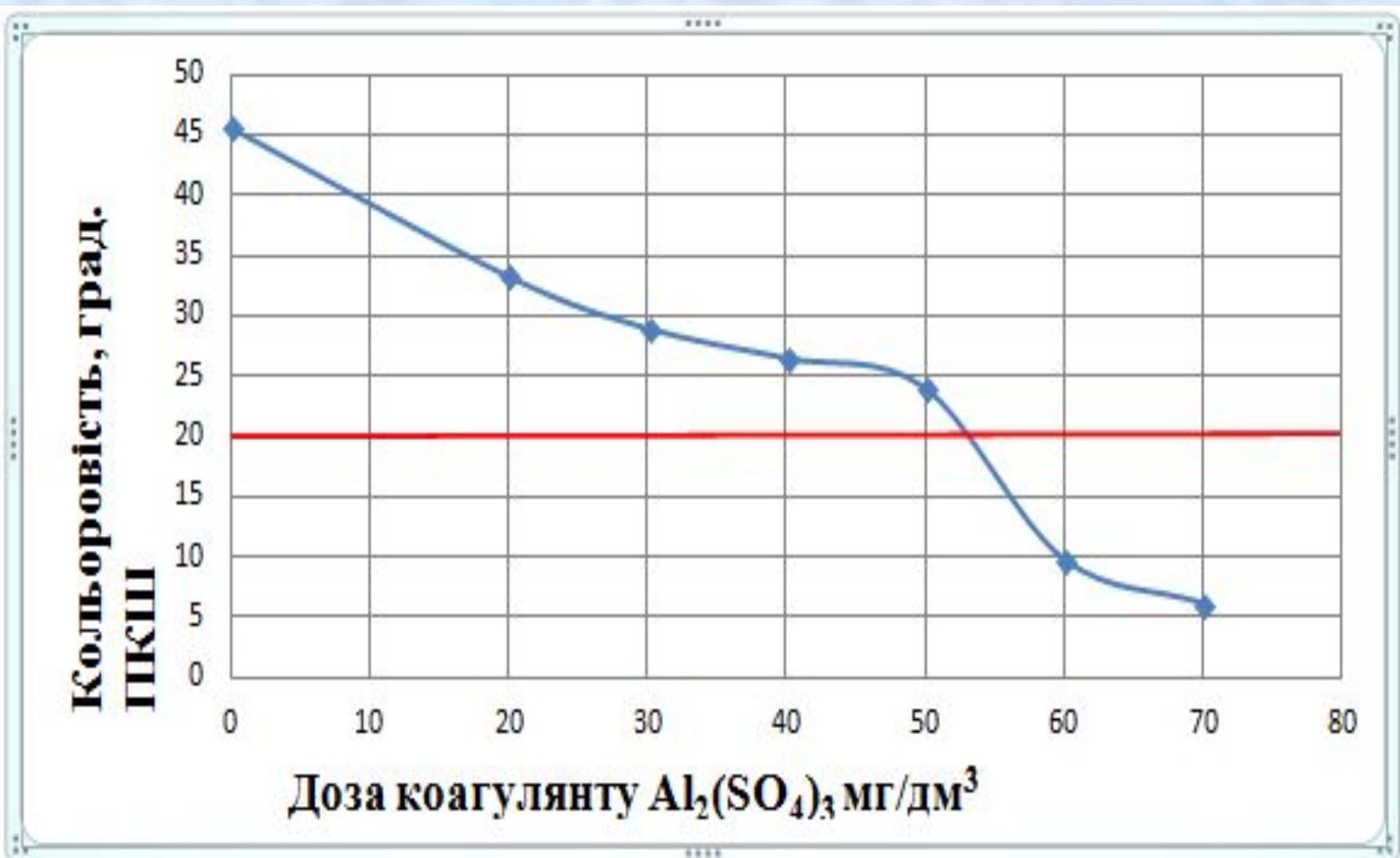
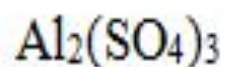


Рис. 3.1. Графік зміни кольоровості при очищенні води коагулянтном



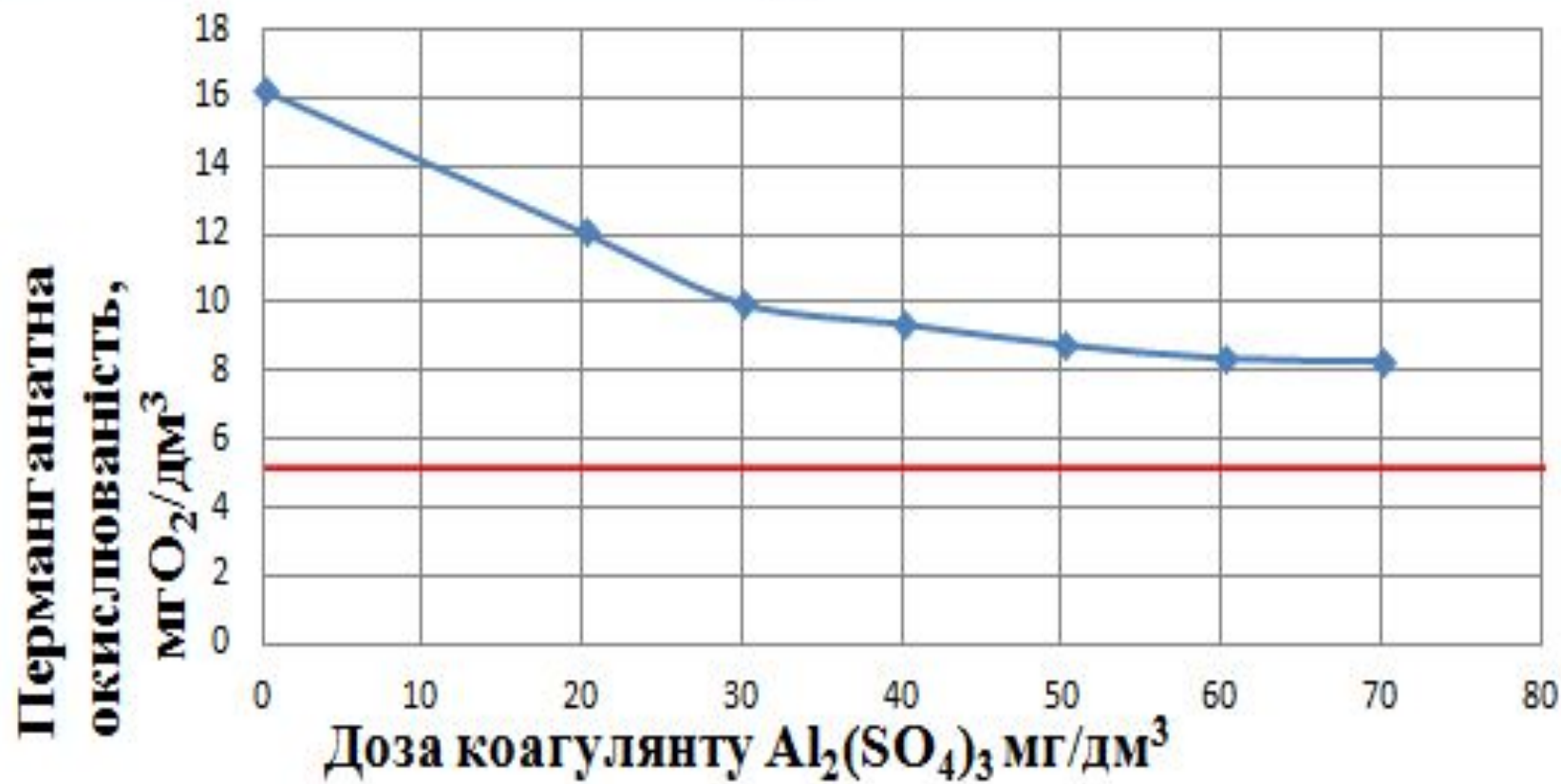
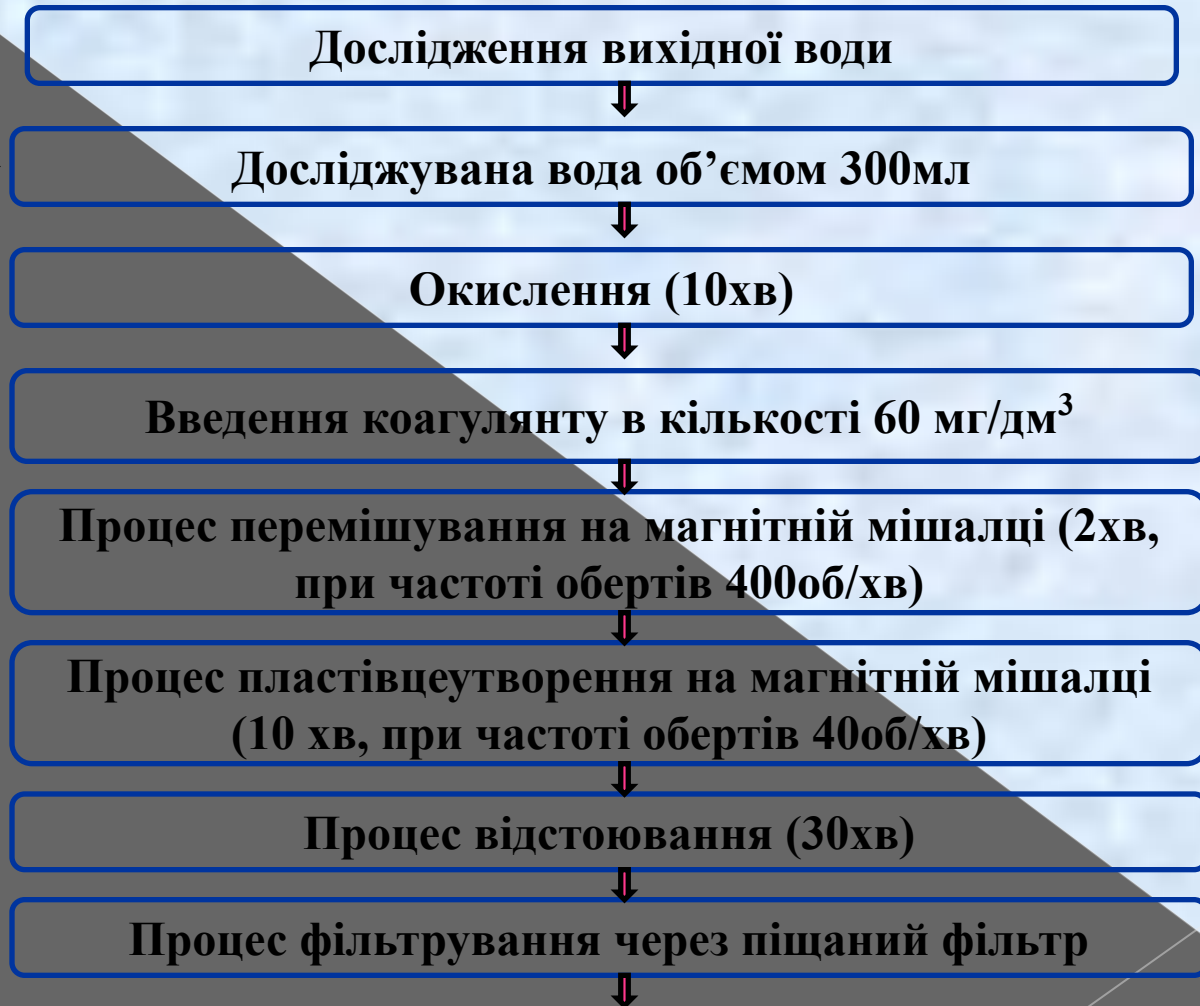


Рис.3.2. Графік зміни перманганатної окислюваності при очищенні води коагулянтом Al₂(SO₄)₃

Дослідження способу інтенсифікації процесу коагуляції сульфатом алюмінію шляхом попереднього окислення органічних домішок перманганатом калію

Схема проведення дослідження

Дозування перманганату калію в кількості 3, 6, 9 мг/дм³



Визначення каламутності, кольоровості, рН, перманганатної окислюваності

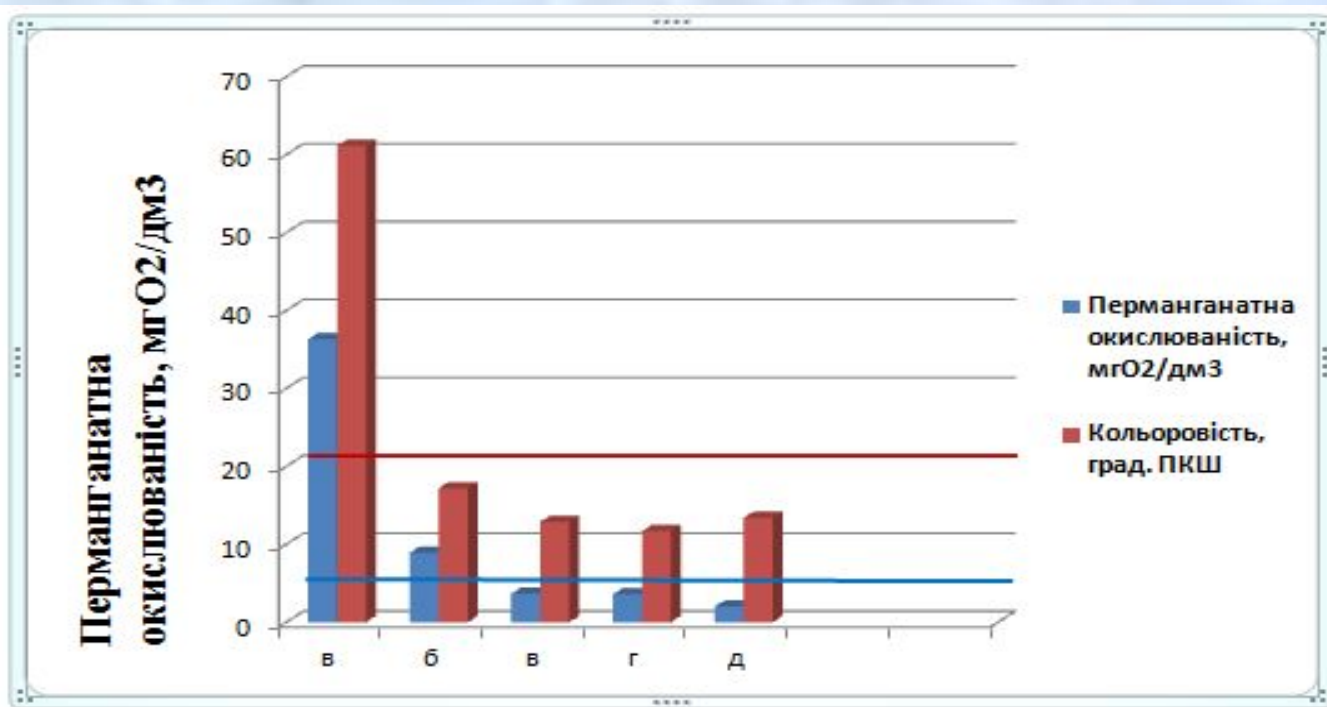


Рис. 3.3. Графік зміни кольоровості та перманганатної окислюваності при окисленні KMnO₄

а)-вихідна вода;

б)-коагуляція Al₂(SO₄)₃ (60 мг/дм³);

в)-коагуляція Al₂(SO₄)₃ (60 мг/дм³) + KMnO₄ (3 мг/дм³);

г)-коагуляція Al₂(SO₄)₃ (60 мг/дм³) + KMnO₄ (6 мг/дм³);

д)-коагуляція Al₂(SO₄)₃ (60 мг/дм³) + KMnO₄ (9 мг/дм³).

Визначення оптимальної дози хлору при використанні хлорного вапна та гіпохлориту натрію

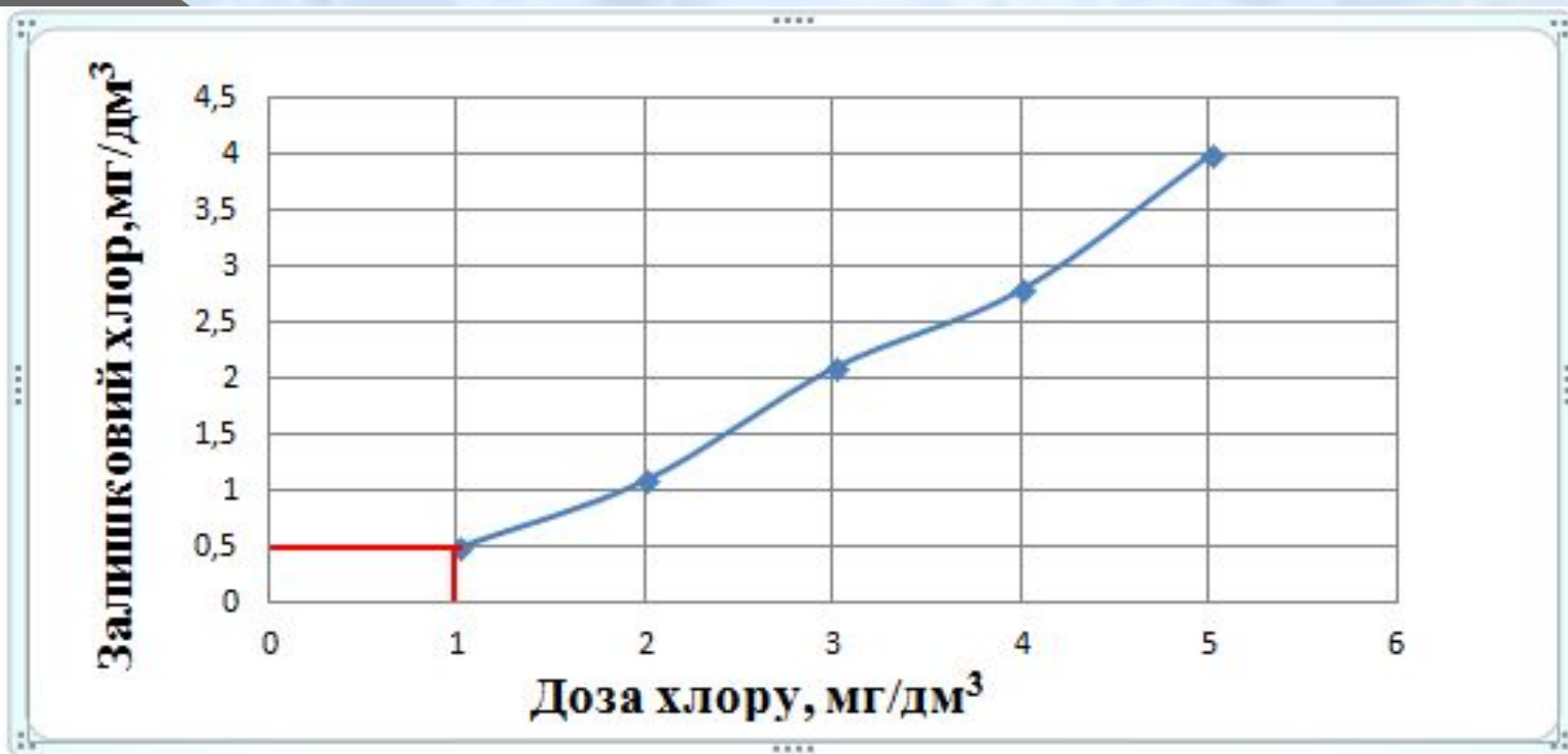


Рис. 3.4. Визначення оптимальної дози хлору при використанні хлорного вапна (у перерахунку на активну речовину)

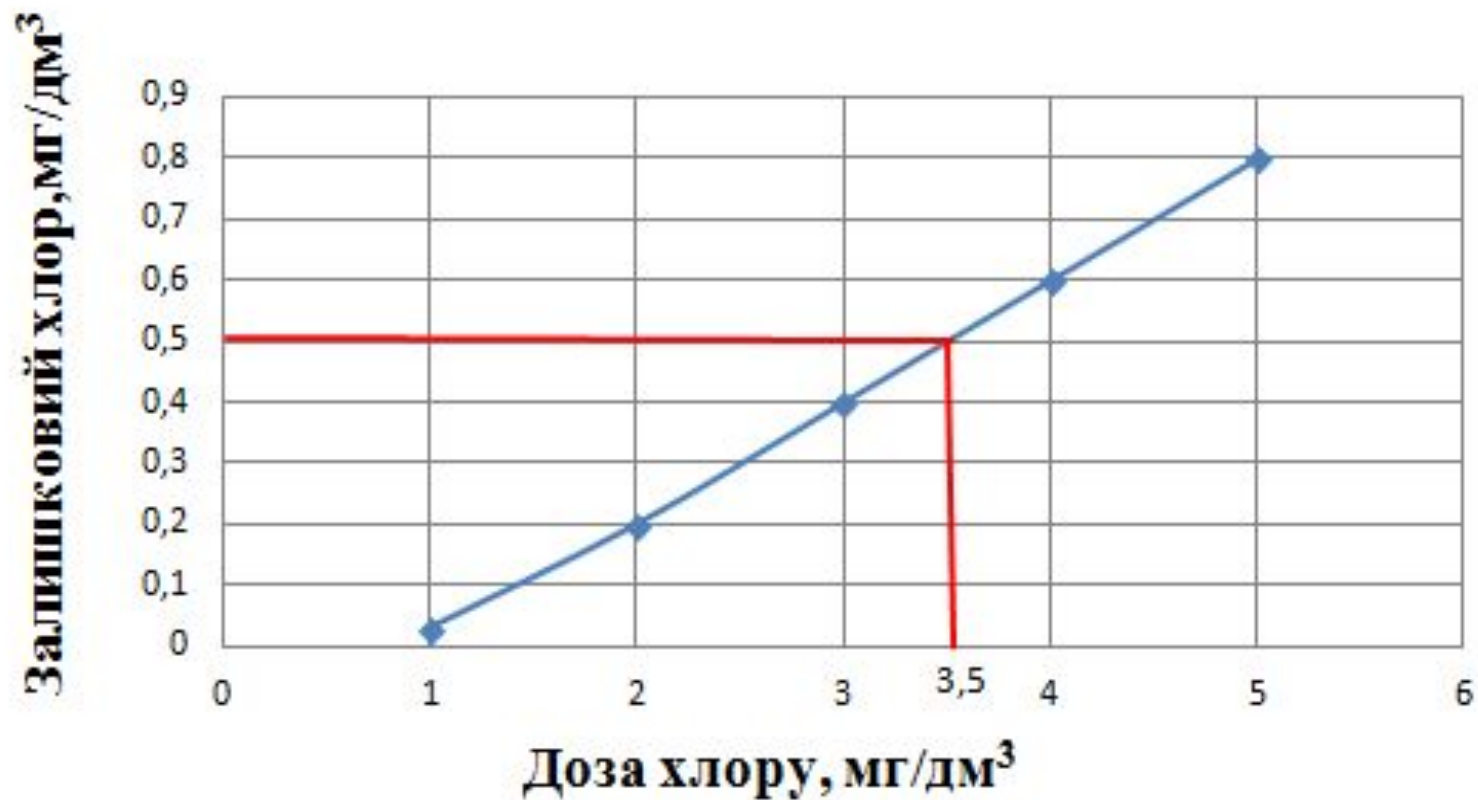


Рис. 3.5. Визначення оптимальної дози хлору при використанні гіпохлориту натрію(у перерахунку на активну речовину)

Визначення ефективності коагуляційного очищення води з додатковим хлоруванням хлорним вапном

Схема проведення дослідження

Дозування хлорного вапна в кількості 1 мг/дм^3



Дослідження вихідної води



Досліджувана вода об'ємом 300мл



Окислення (10хв)



Введення коагулянту в кількості 60 мг/дм^3



Процес перемішування на магнітній мішалці (2хв, при частоті обертів 400об/хв)



Процес пластівцеутворення на магнітній мішалці (10 хв, при частоті обертів 40об/хв)



Процес відстоювання (30хв)



Процес фільтрування через піщаний фільтр



Визначення каламутності, кольоровості, рН, перманганатної окислюваності

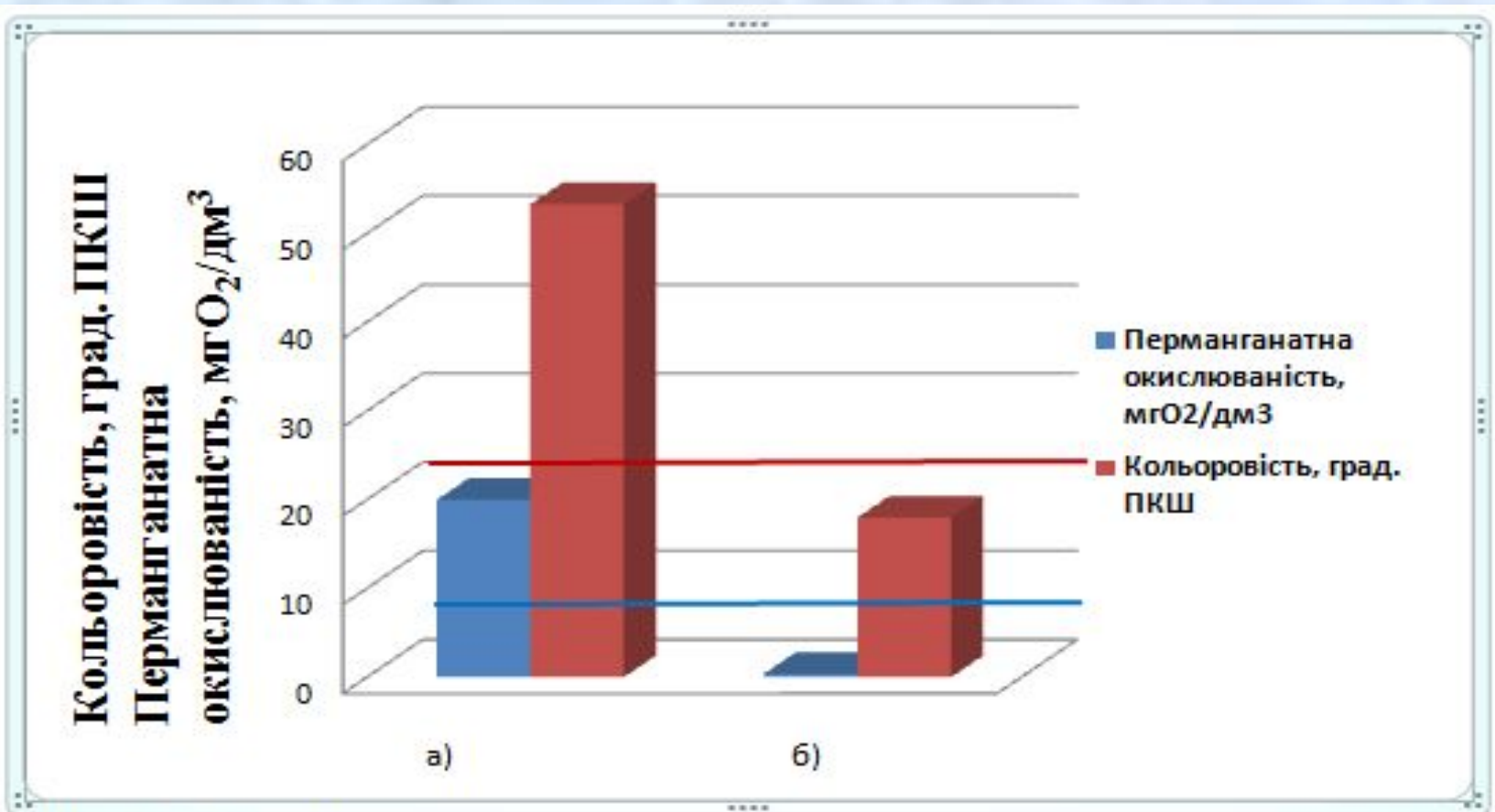


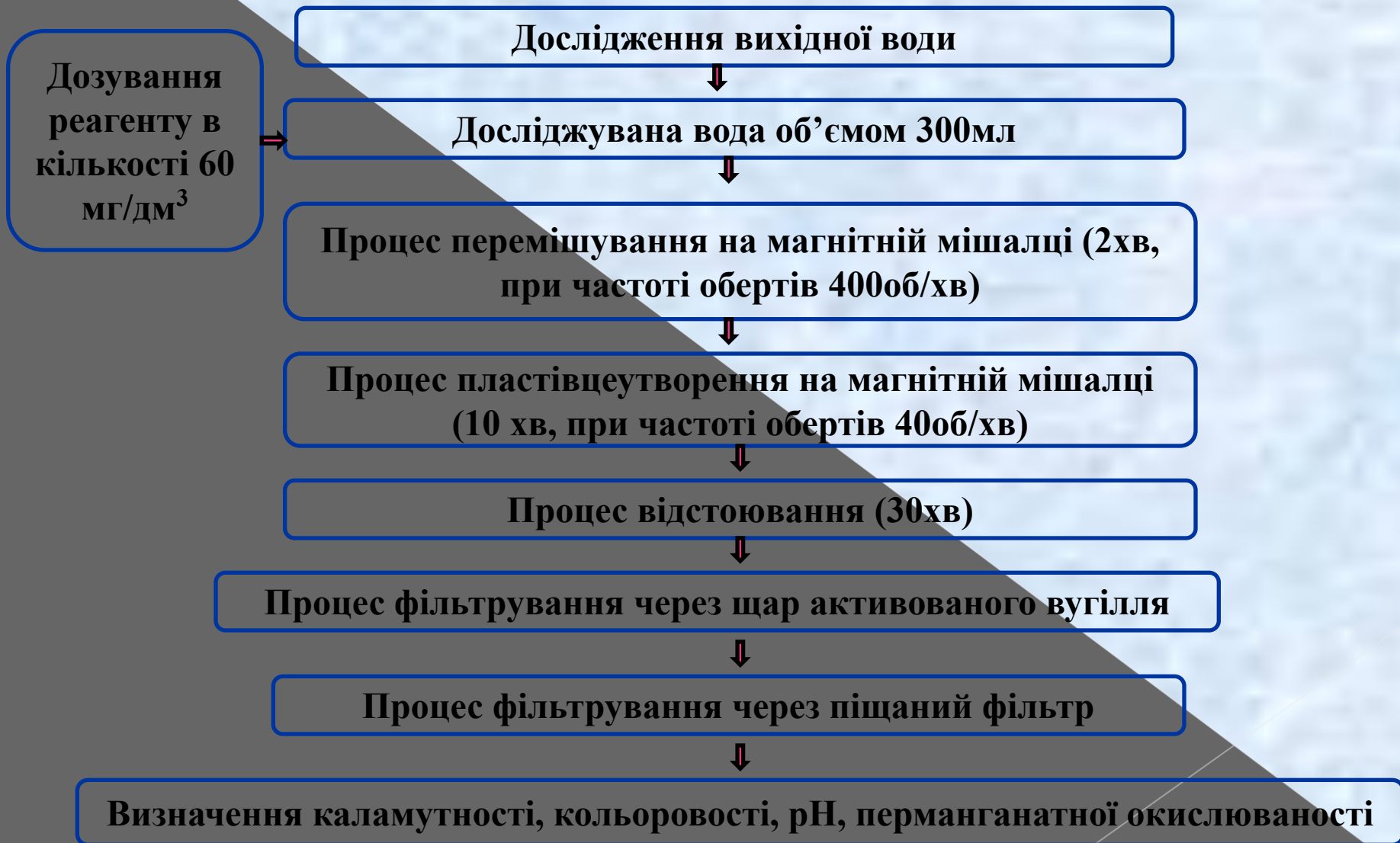
Рис. 3.6. Графік зміни кольоровості та перманганатної окислюваності при первинному хлоруванні

а) – вихідна вода;

б) – первинне хлорування + коагуляція.

Дослідження способу інтенсифікації процесу коагуляції сульфатом алюмінію шляхом фільтрування на активованому вугіллі

Схема проведення дослідження



Результати досліджень

Назва показника	Початкові параметри води	Коагуляція, активоване вугілля	Ефект очищення, %
Каламутність, мг/дм³	466	26,4	94,3
Кольоровість, град. ПКШ	53,3	6	88,7
pH	7,3	6,5	-
Перманганатна окислюваність, мгО₂/дм³	20	3,1	93,5

Знебарвлення води оксихлоридом алюмінію

Схема проведення дослідження

Дозування
реагенту в
кількості
10, 20, 30,
40, 50
мг/дм³

Дослідження вихідної води



Досліджувана вода об'ємом 300мл



Процес перемішування на магнітній мішалці (2хв,
при частоті обертів 400об/хв)



Процес пластівцеутворення на магнітній мішалці
(10 хв, при частоті обертів 40об/хв)



Процес відстоювання (30хв)



Процес фільтрування через піщаний фільтр



Визначення каламутності, кольоровості, рН,
перманганатної окислюваності

Кольоровість, град. ПКШ

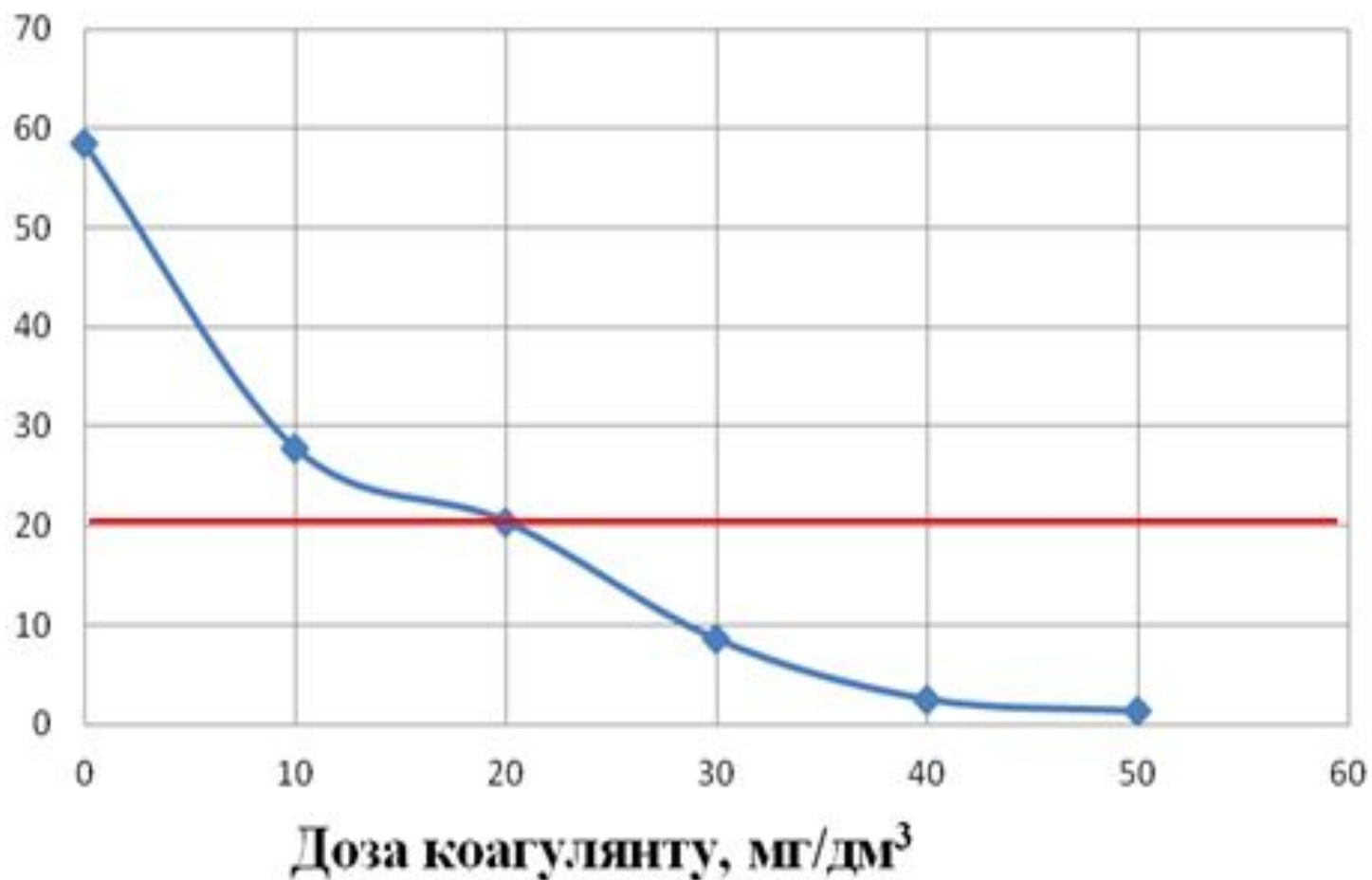


Рис. 3.7. Графік зміни кольоровості при очищенні води оксихлоридом алюмінію

Порівняльне дослідження ефективності різних методів очищення води від органічних домішок

№	Технологія очищення	Ефект очищення, % за кольоровістю	Ефект очищення, % за перманганатною окислюваністю
1	Коагуляція сульфатом алюмінію	80,5	74,3
2	Первинне хлорування, коагуляція сульфатом алюмінію	82,4	80
3	Коагуляція оксихлоридом алюмінію	85,41	92,6
4	Коагуляція сульфатом алюмінію, активоване вугілля	89,9	93,5
5	Окислення перманганатом калію, коагуляція сульфатом алюмінію	90,8	94,5

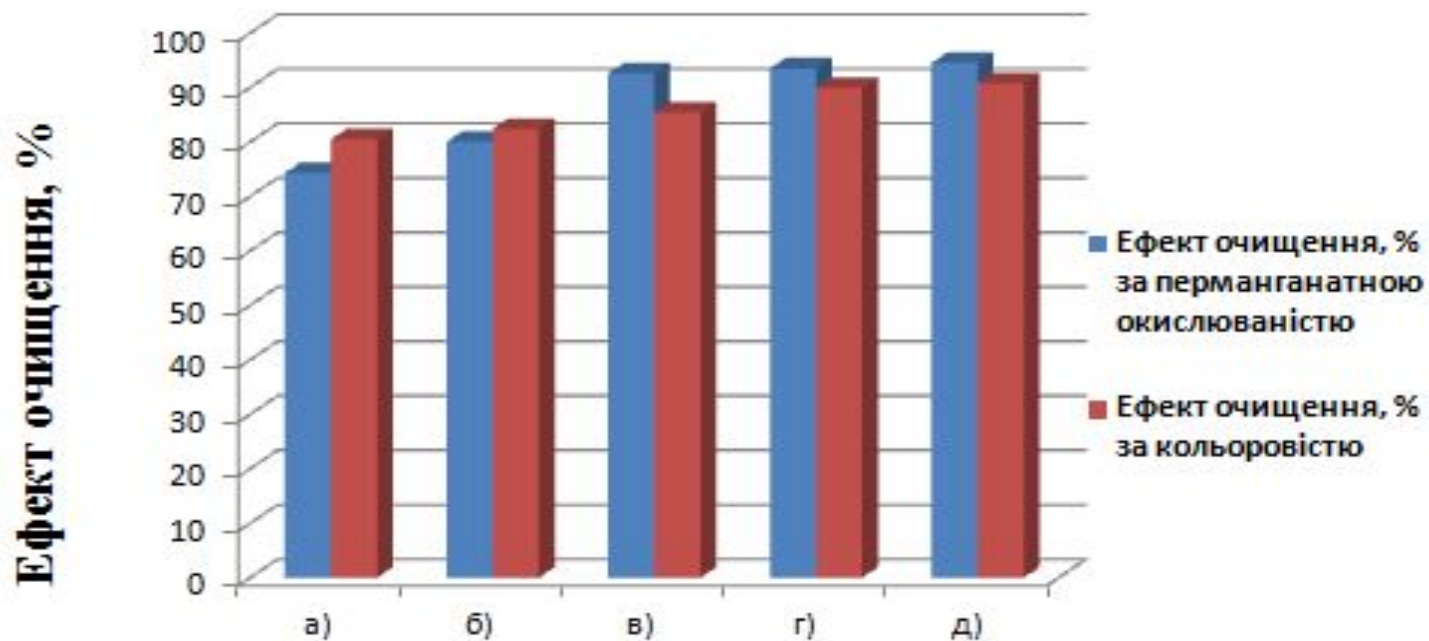


Рис. 3.8. Графік порівняння ефективності різних методів очищення від органічних домішок

- а) - коагуляція сульфатом алюмінію;
- б) - первинне хлорування, коагуляція сульфатом алюмінію;
- в) - коагуляція оксихлоридом алюмінію;
- г) - коагуляція сульфатом алюмінію, активоване вугілля;
- д) - окислення перманганатом калію, коагуляція сульфатом алюмінію.

Висновки

Найефективнішим з досліджених способів інтенсифікації коагуляційного очищення висококольорових вод є застосування перманганату калію, як сильного окисника органічних речовин. При цьому ми досягли найвищого ефекту очищення за кольоровістю... та за перманганатною окислюваністю.....

Наступним, за ефективністю, є коагуляційне очищення сульфатом алюмінію з сорбцією барвних речовин на активованому вугіллі.....

Дещо поступається за ефективністю попереднім технологіям застосування оксихлориду алюмінію у якості коагулянту. Ефект очищення, який вдалося досягнути складає Використання даного коагулянту є економічно вигідним в порівнянні з сульфатом алюмінію, а також на його дію не впливає температура та рН оброблюваної води, що спрощує технологію очищення.





**Дякую за
увагу**