

ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ РОЗЧИНУ АЛЮМОВМІСНОГО КОАГУЛЯНТУ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОД

С. С. ДУШКІН

*Харківський національний університет будівництва та архітектури
вул. Сумська, 40, м. Харків, Україна, 61002
e-mail: d.akass@mail.ru*

Технологія приготування розчину алюмовмісного коагулянту належить до обробки природних вод, а саме для приготування розчинів коагулянту, і може бути використана при очищенні води в комунальному господарстві, теплоенергетиці, хімічній промисловості та ін. галузях, де має місце прояснення води на очисних спорудах і пристроях комунального і промислового водопостачання і каналізації.

Відома електролітична технологія очищення води за допомогою сульфату алюмінію з подальшою магнітною обробкою води. Проте зазначена технологія є неефективною для маломутних вод з невисокою кольоровістю. Крім того, під час прояснення води цим коагулянтом необхідно пропускати через магнітний пристрій весь об'єм прояснювальної води, що призводить до великих витрат електроенергії і використання великих за габаритами пристроїв для магнітної обробки води, що не завжди дозволяє застосовувати цю технологію з технічних та економічних причин.

Найбільш близькою за технічною суттю та досяжним результатом до запропонованого є технологія підготовки розчину алюмовмісного коагулянту для очищення природних вод шляхом одночасного впливу магнітного поля на розчин коагулянту і насичення його анодно-розчинним залізом. Недолік технології – необхідність додаткових виробничих площ для реагентного господарства очисних споруд і, як наслідок, підвищення собівартості очищення води.

В основу розробленої технології поставлена задача – удосконалення технології підготовки розчину алюмовмісного коагулянту для прояснення природних вод, де шляхом зміни технологічного процесу забезпечують покращення коагулюючих властивостей коагулянту сульфату алюмінію для приготування розчину його, використовують воду, що піддається магнітній обробці та коагуляції, після цього розчин розбавляють до робочої концентрації і проводять магнітну обробку, що дозволяє поліпшити очищення природних вод, знизити витрати коагулянту, а також зменшити собівартість при очищенні природних вод.

Поставлена задача вирішується тим, що у технології підготовки розчину алюміновмісному коагулянту для очищення природних вод шляхом магнітної обробки і електрокоагуляції, згідно з корисною моделлю для приготування розчину коагулянту, воду попередньо піддають магнітній обробці і електрокоагуляції, після чого розчин розбавляють до робочої концентрації і піддають магнітній обробці.

Технологія підготовки розчину алюмовамісного коагулянту для очищення природних вод пояснює рисунок 1, на якому наведена схема установки з підготовки розчину коагулянту згідно з розробленою технологією.

Вода, що піддається магнітній обробці у пристрої 1 і що пройшла електролізер 2, в якому насичується анодно-розчинним залізом, надходить в ємність (бак) 3, звідки насосом 4 перекачується в розхідний бак 5, в який подається концентрований розчин коагулянту 6, де розбавляється до робочої концентрації, після чого робочий розчин піддається впливу магнітного поля 7, після чого подається в дозований бачок 8, з якого приготвлений робочий розчин направляється на споруди для очищення води.

Експериментальне обґрунтування розробленою технології було виконано на модельній воді харківського водопроводу з такими показниками: завислі речовини, мг/дм³ 19,8-175,4

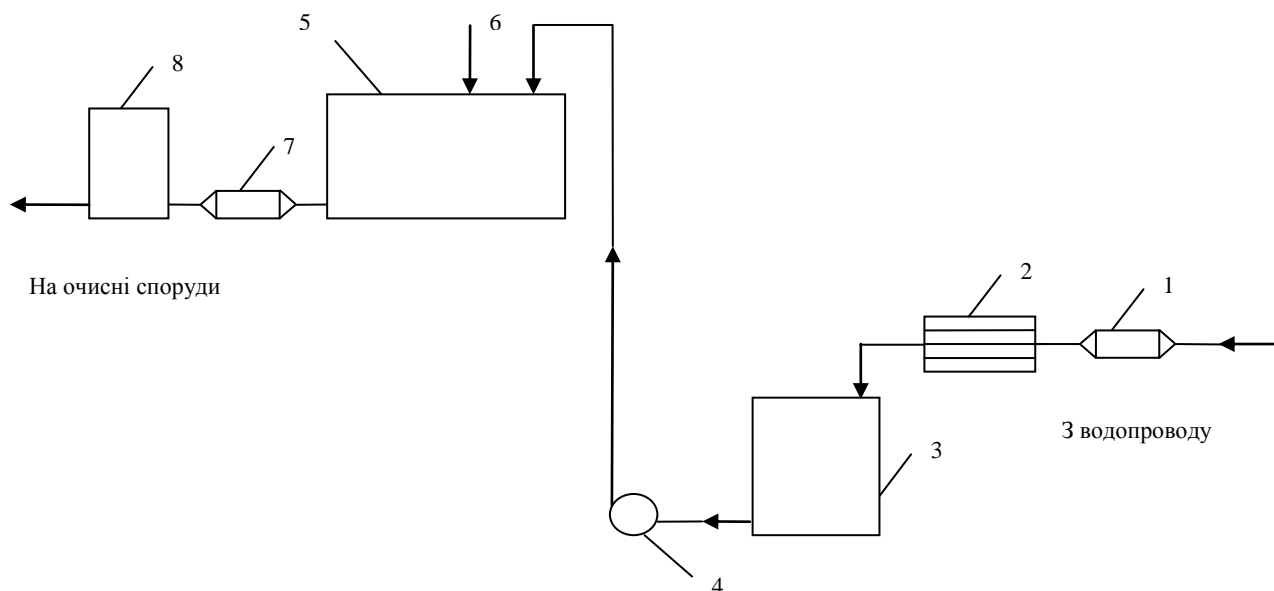


Рисунок 1

кольоровість, град	75-125
pH	7,2-7,4
температура води, °C	5,3-9,2
загальна жорсткість, мг-екв/дм ³	5,8-6,2
лужність, мг-екв/дм ³	2,3-3,1

Вихідну воду обробляють 5%-ним водним розчином сульфату алюмінію в кількості 55 мг/дм³ (у перерахунку на Al₂O₃) в циліндрах висотою 432 мм з конічним дном і відстоюють протягом 6 та 36 хвилин, що відповідає осаду коагульованої зависі з гідравлічною крупністю 1,2 та 0,2 мм/с і більше, потім з верхньої частини циліндра відбирають проби об'ємом 100мл, в яких визначають завислі речовини і кольоровість.

Потім вихідну воду, піддають електрокоагуляції, що забезпечує отримання анодо-розчинного заліза в кількості 625 мг/дм³ води, а потім піддають обробці магнітного поля напруженням 550 кА/м.

Крім того, підготовлену вихідну воду, використовують для приготування робочої концентрації 5%-ного розчину та піддають впливу магнітного поля напруженням 250 кА/м.

В таблиці 1 наведено порівняльні данні 4-5 досліджень, де ефективність запропонованої технології покращення коагулюючих властивостей розчину показана у порівнянні з відомою технологією, при чому показники контрольного досліду прийнято за 100%.

З даних, наведених в таблиці 1, виходить, що приготування розчину алюмовмісного коагулянту за запропонованою технологією, дозволяє інтенсифікувати процеси прояснення води, що значно знижує вміст завислих речовин і кольоровість порівняно з контрольним та відомим способом прояснення води. При цьому останнє відноситься як до зависей з гідравлічною крупністю 1,2 мм/с і більше, так і до зависей з гідравлічною крупністю 0,2 мм/с і більше. Слід відмітити вплив запропонованого способу на інтенсифікацію осадження з гідравлічною крупністю 0,2 мм/с, тобто на більш легку завись, що важко видаляється. Отриманні результати показують можливість зниження витрат коагулянту при використанні запропонованого способу підготовки алюмовмісного коагулянту в середньому на 30-40% без погіршення якості води, що прояснюється.

Таблиця 1

Спосіб підготовки розчину коагулянту	Час відстоювання, хв	Показники вихідної води		Доза коагулянту, мг/дм ³	Концентрація розчину коагулянту, %		Параметри активації			Показники		Покращення показників, %	
		Завислі речовини, мг/дм ³	Кольоровість, град.		Вихідний розчин	Робочий розчин	Вихідна вода		Робочий розчин коагулянту	Завислі речовини, мг/дм ³	Кольоровість, град.	Завислі речовини, мг/дм ³	Кольоровість, град.
							Напруження магнітного поля, кА/м	Напруження магнітного поля, кА/м					
1. Основні дослідні данні													
Контрольний дослід (приклад 1)	6 36	19,8 19,8	75 75	65 65	26 26	5 5	- -	- -	- -	12,4 4,1	38 24	- -	- -
Відомий спосіб (приклад 2)	6 36	19,8 19,8	75 75	65 65	26 26	5 5	550 550	625 625	- -	11,2 3,5	33 18	10,7 17,1	15,2 33,3
Запропонований спосіб (приклад 3)	6 36	19,8 19,8	75 75	65 65	26 26	5 5	550 550	625 625	250	9,2 2,4	27 15	34,7 70,8	40,8 66,1
Запропонований спосіб зі зниженням дози коагулянту на 30% (приклад 4)	6 36	19,8 19,8	75 75	50 50	26 26	5 5	550 550	625 625	250 250	9,2 1,7	22 18	- -	- -
Запропонований спосіб зі зниженням дози коагулянту на 40% (приклад 5)	6 36	19,8 19,8	75 75	45 45	26 26	5 5	550 550	625 625	250 250	9,9 2,0	24 20	- -	- -
2. Порівняльні дослідні данні													
Контрольні дослідження	6 36	50,8 50,8	95 95	80 80	26 26	5 5	- -	- -	- -	11,8 2,3	65 30	- -	- -
Запропонований спосіб	6 36	50,8 50,8	95 95	80 80	26 26	5 5	650 650	725 725	380 380	9,1 1,5	51 14	29,6 53,3	27,4 57,8
Контрольні дослідження	6 36	121,4 121,4	115 115	95 95	26 26	5 5	815 815	- -	- -	13,5 2,7	45 26	- -	- -

Запропонований спосіб	6	121,4	115	95	26	5	815	1050	850	10,6	36	27,3	25,1
	36	121,4	115	95	26	5	815	1050	850	1,8	18	50,1	44,4
Контрольні дослідження	6	175,4	125	115	26	5	-	-	-	12,4	39	-	-
	36	175,4	125	115	26	5	-	-	-	2,9	32	-	-
Запропонований спосіб	6	175,4	125	115	26	5	810	1050	910	10,2	32	21,6	21,9
	36	175,4	125	115	26	5	810	1050	910	2,1	23	38,1	39,1

Таким чином, запропонована технологія підготовки алюмовмісного коагулянту для очищення води дозволяє інтенсифікувати процес прояснення води порівняно з відомими способами, покращити якість освітленої, знизити витрати коагулянту в середньому на 30-35% з отриманням освітленої води отриманої якості, а також скоротити витрати електроенергії на отримання анодно-розчиненого заліза на 30-40% і скоротити вжиток виробничої площі для реагентного господарства очисних споруд, при цьому собівартість знижується на 25-30%.