

ZH.S. HAKOBYAN

OBTAINING A LIQUID FUEL FROM LIGNITE BY HEAT-MASS-EXCHANGE PROCESSES

The catalytic pyrolysis of lignite at temperature 300...600°C at atmospheric pressure is described. As a result, fractions boiling at 300...540°C are obtained. The resulting fluid is a complex mixture of hydrocarbons.

Keywords: brown coal, lignite, clinoptilolite, liquid fuel, infrared spectrometry, gas-liquid chromatographic analysis.

ՀՏԴ 541.18.04:66.065.2

Ն.Կ. ԹԱՀՄԱԶՅԱՆ, Ռ.Գ. ՔԵՍԻՄՅԱՆ

ՀՈՍՔԱԶՐԻՑ Cr^{6+} ԻՈՆՆԵՐԻ ՄԱՔՐՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿ

Կատարվել է Cr^{6+} պարունակող հոսքաջրի մաքրումը ազդանյութային նստեցման եղանակով: Որպես կոագուլանտ օգտագործվել է երկաթի սուլֆատը (FeSO_4), ֆլոկուլանտներն են ելանյութի տարբեր հարաբերությամբ սինթեզված մելամին ֆորմալդեհիդային և միզանյութ ֆորմալդեհիդային պոլիմերային խեժերը, դիսպերս նստեցուցիչն է բենտոնիտը:

Առանցքային բաներ. քրոմ պարունակող հոսքեր, պոլիմերային ֆլոկուլանտներ, ազդանյութային նստեցում:

Վերջին տասնամյակներում ամբողջ աշխարհում նկատվում է տեխնաժին աղբյուրներից շրջակա միջավայրի, այդ թվում՝ բնական ջրատարածքների քիմիական աղտոտման ինտենսիվ աճ: Ամենից տարածված և վտանգավոր քիմիական աղտոտիչներից են ծանր մետաղները: Կենսոլորտում, բացի կենդանի և բուսական օրգանիզմների վրա անմիջապես թունավոր ազդեցությունից, մետաղները կուտակվում են սննդային շղթաներում՝ մեծացնելով դրանց վտանգավորությունը մարդու համար: Զրատարածքներում դրանք երկար ժամանակ կարող են գտնվել առավել վտանգավոր իոնային տեսքով և անգամ անցնելով կապված վիճակի (կոլոիդային վիճակ, հատակային նստվածքներ և այլ վատ լուծվող միացություններ)՝ շարունակում են մնալ որպես վտանգի աղբյուր: Արգելվում է այդպիսի հոսքերի արտանետումը նաև քաղաքային կոյուղի, քանի որ ծանր մետաղների անգամ չնչին քանակները կարող են խոչընդոտել կենսաբանական մաքրմանը, կուտակվել բջիջներում՝ վտանգելով ակտիվ տղմի զարգացումը և կենսագործունեությունը [1]:

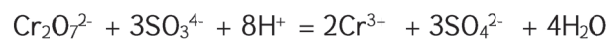
Արդյունաբերական տարբեր ոլորտներում (մետալուրգիական, քիմիական, փայտամշակման և այլ) քրոմի միացություններն օգտագործվում են որպես հավելանյութ կամ խթանիչ: Արդյունքում՝ դեպի ջրային տարածներ են արտանետվում մեծածավալ, վերջնականապես չվասազերծված քրոմ պարունակող հոսքաջրեր:

Cr(+6)-ի ջրալույծ բոլոր միացությունները թունավորության բարձր աստիճանի են (վտանգավորության I դաս) և մինչ կոյուղի արտանետելը պարտադիր պետք է հեռացվեն հոսքից [2]:

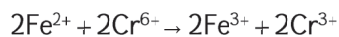
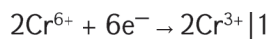
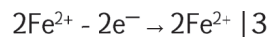
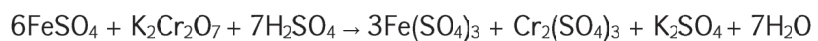
Արտադրական հոսքաջրերից ծանր մետաղների հեռացումը հիմնականում կատարվում է ազդանյութային նստեցմամբ: Էլեկտրակոագուլացումը, իոնափոխանակումը, հետադարձ օսմոսը և այլ ավելի նոր եղանակները կիրառվում են որպես մաքրման երկրորդ փուլ [3]: Մաքրման եղանակի ընտրությունը պայմանավորված է մի շարք գործոններով՝ հոսքի ծավալային ծախս, մետաղների որակական և քանակական բնութագիր, մաքրման պահանջվող աստիճան, մաքրման գործընթացի ինքնարժեք և այլն: Յուրաքանչյուր կոնկրետ արտադրական կեղտաջրի մաքրման համար պահանջվում են առանձին փորձարկումներ:

Քանի որ, ծանր մետաղների հիդրօքսիդները և սուլֆատներն առաջացնում են կայուն կոլոիդային համակարգեր, նստեցումը արագացնելու համար անհրաժեշտ է հոսքաջուր ներմուծել ազդանյութեր՝ կոագուլանտներ և ֆլոկուլանտներ [4]:

Հայտնի է [4], որ Cr^{6+} պարունակող հոսքաջրերից քրոմի անջատման հուսալի և տնտեսապես շահավետ ճանապարհը նրա նախնական վերականգնումն է մինչև Cr^{3+} , որը հետագայում կեղտաջրերի pH-ի կարգավորմամբ նստեցվում է $\text{Cr}(\text{OH})_3$ -ի ձևով՝



Փորձնական մաս: Որպես վերականգնիչ օգտագործվել է երկաթի սուլֆատը (FeSO_4) երկաթարջասպի ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) ձևով: Վերականգնման գործընթացը փորձարկվել է pH=2...8, Cr^{6+} -ի սկզբնական 1000 մգ/լ կոնցենտրացիան իջեցվել է մինչև 25 մգ/լ (աղ.1):



Աղյուսակ 1

Cr⁶⁺-ի վերականգնումը Cr³⁺-ի երկաթի սուլֆատով

N ^o	FeSO ₄ ·7H ₂ O-ի քանակը, գ	Միջավայրի pH-ը	Գործընթացի ժամանակը, ժ	Cr ⁶⁺ -ի մնացորդային կոնցենտրացիան, մգ/լ
1	0.5	8	6	1000
2	0.5	3	6	25
3	0.5	2	6	25
4	0.5	3	3	25
5	0.5	3	2	28
6	0.5	3	1.5	40
7	2	3	3	25
8	2	3	2	27
9	2	3	1	50
10	2	5	6	1000

Որպես նստեցնող ազդանյութ օգտագործվել է նատրիումի հիդրօքսիդը: Կեղտաջրերից ժելեանման Cr(OH)₃-ի նստեցումը մաքրման լիմիտացնող փուլն է և կարող է օրեր տևել (12...24 օր): Առաջացող նստվածքի ծավալը մեծ է և վատ ֆիլտրվող հատկություններով:

Նստեցումն արագացնելու նպատակով համակարգ են ներմուծվել ելանյութերի 1:4, 1:8, 1:12 հարաբերությամբ սինթեզված [5] ջրալույծ օրգանական ֆլուկուլանտներ՝ մելամին-ֆորմալդեհիդային և միզանյութ-ֆորմալդեհիդային խեժեր: Համաձայն ժամանակակից պատկերացումների՝ ջրալույծ պոլիմերների մակրոմոլեկուլները, այս կամ այն մեխանիզմով փոխազդվելով կոլոիդ մասնիկների հետ, կարող են կապել երկու կամ ավելի մասնիկներ՝ ստեղծելով ավելի մեծ մասնիկ՝ ֆլոկ:

Որպես դիսպերս նստեցուցիչ վերցված է արդյունավետ և տեղական հումք հանդիսացող բենտոնիտը, որը դիսպերս համակարգում արագացնում է նախապես առաջացած ֆլոկերի նստեցումը: Բենտոնիտի նստեցման արագությունը (մնացած այլ պայմանների պահպանման դեպքում) կախված է մասնիկների չափերից: Բենտոնիտի մասնիկների չափերի հետագա մեծացումը չի ազդում (կատարված փորձերի շրջանակում) նստեցման արագության վրա, սակայն հանգեցնում է նստվածքի հարաբերական ծավալի մեծացմանը (աղ.2):

Բենտոնիտի տարբեր չափամասնիկների փորձարկման տվյալներ

N ^o	Բենտոնիտի մասնիկների չափը, մկմ	Նստեցման հարաբերական արագությունը, V/V ₀	Նստեցման հարաբերական ծավալը, %
1	10...50	1.5	28
2	50...80	1.6	25
3	80...100	18	20
4	100...150	300	10
5	150...250	300	12
6	250...300	300	13
7	300...400	300	15

Ֆլոկուլանտի փորձարկման նկարագիրը: Բաժակի մեջ լցնել է 200 մլ Cr^{3+} իոններ պարունակող մոդելային լուծույթ, որտեղ խառնման պայմաններում ավելացվել է 10% NaOH-ի լուծույթ՝ միջավայրի pH մինչ 7.5..8.0 հասցնելու համար: Ավելացումից հետո նկատվել է փաթիլների առաջացում: Այնուհետև արագ խառնման պայմաններում (950...1000 պտ/ր, ≈ 3 րոպե) ավելացվել են ֆլոկուլանտը և բենտոնիտը (100...150 մկմ չափի), որից հետո պտույտները թիվը նվազեցվել է մինչև 10...15 պտ/ր (խոշորացող փաթիլները չմանրացնելու համար) և խառնվել է ևս ≈ 30 րոպե: Խառնման ավարտին խառնուրդը թափահարվել է, լցվել նախապես սանդղակավորված մենզուրի մեջ, և որոշվել է փաթիլների նստեցման արագությունը: Նստեցման պահին որոշվել է պարզված շերտի և առաջացած նստվածքաշերտի բարձրությունների հարաբերությունը: Թափանցիկ շերտը ֆիլտրվել է 15 սմ բարձրությամբ լցվածքավոր պեղիտի շերտում (լցվածքի ներքևի շերտը՝ 15 սմ 2...5 մմ-ոց, միջանկյալը 5 սմ 2 մմ-ից մանր, վերևի շերտը՝ 5 սմ 2...5 մմ-ոց): Ֆիլտրատում որոշվել է մնացորդային Cr^{6+} իոնների պարունակությունը:

Աղ.3-ի տվյալներից լավագույն արդյունքներն են ստացվել՝ մելամին-ֆորմալդեհիդի ելանյութերի հարաբերությունը 1:8 և միզանյութ-ֆորմալդեհիդի՝ ելանյութերի հարաբերությունը 1:12 պոլիմերների դեպքում: Փորձերը շարունակվել են այդ հարաբերությամբ ստացված ֆլոկուլանտով, թողնելով բոլոր պայմանները նույնը և փոխելով սկզբում ֆլոկուլանտի, այնուհետև և բենտոնիտի քանակը:

Cr^{+3} մնացորդային իոնների ամենացածր արժեքներն են աղ.3-ի 2-րդ և աղ.4-ի 7-րդ տողերի արդյունքները՝ 0.05մգ/լ: Երկու դեպքում էլ ֆլոկուլանտի քանակը նույնն է, սակայն երկրորդ արդյունքը ստացվել է բենտոնիտի ավելի քիչ քանակով, նստեցումը կատարվել է մի փոքր արագ և նստվածքի շերտը՝ համեմատաբար պակաս:

Աղյուսակ 3

Cr^{+3} իոններ պարունակող հոսքաչորի մաքրումը ֆլոկուլանտների՝ փարբեր չափաբաժիններով մեխամին-ֆորմալդեհիդի (Ֆ-1) և միզանյութ-ֆորմալդեհիդի՝ (Ֆ-2)

№	Ելանյութերի հարաբերությունը	Ֆլոկուլանտի քանակը, մլ	Բենտոնիտի քանակը, գ	Պարզված շերտ նստվածք հարաբերություն	Նստեցման տևողությունը, րոպե	Cr^{+3} -ի մնացորդային քանակը, մգ/լ
Ֆ-1						
1	1:4	4	3	75/48	95	0,45
	1:8	4	3	68/40	62	0.05
	1:12	4	3	70/45	108	0.55
Ֆ-2						
4	1:4	4	3	79/38	74	0.9
	1:8	4	3	68/42	68	0.6
	1:12	4	3	55/46	59	0.5

Աղյուսակ 4

Cr^{+3} իոններ պարունակող հոսքաչորի մաքրումը 1:8 հարաբերությամբ ֆլոկուլանտների՝ մեխամին-ֆորմալդեհիդի և բենտոնիտի փարբեր չափաբաժիններով

№	Ֆլոկուլանտի քանակը, մլ	Բենտոնիտի քանակը, գ	Պարզված շերտ նստվածք հարաբերությունը	Նստեցման տևողությունը, րոպե	Cr^{+3} -ի մնացորդային քանակը, մգ/լ
1	1	3	62/51	88	0,8
2	2	3	63/49	82	0.3
3	3	3	64/48	85	0,2
4	6	3	65/48	92	0,5
5	4	1	95/10	88	0.4
6	4	1.5	85/30	67	0.35
7	4	2	80/25	60	0.05
8	4	2.5	73/40	52	0.06

Cr^{+3} իոններ պարունակող հոսքաջրի մաքրումը 1:12 հարաբերությամբ ֆլոկուլանտների՝ միզանյութ-ֆորմալդեհիդի և բենտոնիտի փաթեթը չափաբաժիններով

№	Ֆլոկուլանտի քանակը, մլ	Բենտոնիտի քանակը, գ	Պարզված շերտ նստվածք հարաբերությունը	Նստեցման տևողությունը, րոպե	Cr^{+3} -ի մնացորդային քանակը, մգ/լ
1	1	3	55/50	72	0,65
2	2	3	61/46	66	0.55
3	3	3	69/40	60	0,5
4	5	3	65/38	62	0.18
5	6	3	75/36	58	0.25
6	5	1	98/2	45	2.5
7	5	1.5	86/15	50	0.15
8	5	2	75/22	54	0.4
9	5	2.5	65/30	59	0.6

Միզանյութ-ֆորմալդեհիդի 1:12 հարաբերությամբ պոլիմերի նույնանման պայմաններում փորձարկման բոլոր արդյունքները անհամեմատ ցածր են, քան մելամին-ֆորմալդեհիդայինի դեպքում:

Փորձարկվող ֆլոկուլանտների արդյունավետությունը պարզելու համար նույնանման փորձեր են կատարվել պոլիակրիլմիդով (0.1% ջրային լուծույթ): Ընտրվել է ֆլոկուլանտի քանակը՝ 3 մլ և բենտոնիտին՝ 3 գ: Արդյունքներն են՝ պարզված շերտ, նստվածք՝ հարաբերությունը 70/30.5, նստեցման տևողությունը՝ 40 ր, իսկ Cr^{+3} -ի մնացորդային քանակը՝ 0.35 մգ/լ:

Եզրակացություն: Ստացված տվյալներից կարելի է եզրակացնել, որ միզանյութ-ֆորմալդեհիդային ֆլոկուլանտի արդյունավետությունը ավելի ցածր է, քան մելամին ֆորմալդեհիդայինինը: Բենտոնիտի կիրառումը պոլիմերային ֆլոկուլանտների հետ անկասկած ավելի նախընտրելի է, քանի որ նկատելիորեն մեծանում է նստեցման արագությունը, իսկ նստվածքի հարաբերական ծավալը փոքրանում է:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Тимонин А.С.** Инженерно-экологический справочник. В 3-х т. Т.2. – Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. – 884 с.
2. **Аствацатуров А.Е.** Инженерная экология и защита окружающей среды. – Ростов н/Д: Изд. центр ДГТУ, 2001. – 225 с.
3. **Шатунова В.И.** Очистка сточных вод в гальваническом производстве: Аналит. обзор.-М.: БНИИТМЭМР, 1989.-32с.
4. **Виноградов С.С.** Экологически безопасное гальваническое производство. - М.: Глобус, 1998.
5. **Топорцева А.М., Белгородская К.В., Бондаренко В.М.** Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений.- Л.: Химия, 1972.- 461 с.

Н.К. ТАГМАЗЯН, Р.Г. КЕСИМЯН
МЕТОД ОЧИСТКИ Cr^{6+} ИОНОВ ИЗ СТОКОВ

Проведена реагентная очистка сточной воды, содержащей Cr^{6+} . В качестве коагулянта использованы сульфат железа, полимерные флокулянты с различными соотношениями исходных веществ, синтезированные меламинаформальдегидная и мочевиноформальдегидная смолы, дисперсный осадитель бентонит.

Ключевые слова: хромсодержащие стоки, полимерные флокулянты, реагентное осаждение.

N.K. TAHMAZYAN, H.G. QESIMYAN
A METHOD FOR REMOVING CR^{6+} IONS FROM THE WASTEWATER

Additional treatment of Cr^{6+} ion-containing wastes by the reagent method is carried out. As a coagulant, iron sulphate, polymeric flocculants with different ratios of initial substances synthesized melamine formaldehyde and urea formaldehyde pitches and sedimental material bentonite are used.

Keywords: chromiferous wastes, polymeric flocculant, reagent precipitation.

ՀՏԴ 541.138.2

Հ.Ն. ՔՈՉԱՐՅԱՆ, Ա.Գ. ԱՄՅԱՆ, Ն.Ռ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ
ՑԻՆԿԻ ԷԼԵԿՏՐՈՂԻ ՀՈՍԱՆՔԱՏԱՐԻ ՍՏԱՅՈՒՄԸ ԳԱԼՎԱՆԱԿԱՆ ՑԻՆԿԵ ՎԵՐՆԱՇԵՐՏՈՎ

Ուսումնասիրվել է հոսանքի աղբյուրներում կիրառվող ցինկի էլեկտրոդի ձևավորումը՝ որպես վերնաշերտ կիրառելով գալվանական եղանակով ստացված ցինկե ծածկույթը:

Առանցքային բառեր. ցինկի էլեկտրոդ, ցինկե ծածկույթ, գալվանական եղանակ, սուլֆատային էլեկտրոլիտ, ցինկատային էլեկտրոլիտ, բազմաշերտ ծածկույթ:

Ներածություն: Նավթի գնի բարձրացման, բնապահպանական խնդիրների ծագման և տեղային էլեկտրասնման աղբյուրների կիրառման աճի հետևանքով մեծ տարածում ունեն հոսանքի քիմիական աղբյուրները (ՀՔԱ), որոնց թվում արդիական են ցինկե անոդով աշխատող համակարգերը: Ցինկն էլեկտրաբացասական, էներգաուճակ, էժան և ոչ թունավոր մետաղ է: Առաջատար ընկերությունների կողմից (Վարտա, ԲՄՎ) զգալի աշխատանքներ են իրականացվում ցինկե էլեկտրոդի (ՑԷ) վարքի և բնութագրերի բարելավման, ինչպես նաև ցինկի անոդով աշխատող բարձր տեսակարար բնութագրեր ունեցող ՀՔԱ-ների ստեղծման ուղղությամբ:

Ուսումնասիրվել է ՑԷ-ով աշխատող համակարգերում այդ էլեկտրոդի հոսանքատարի բազմաշերտ ծածկույթի ամենավերին շերտի՝ ցինկե ծածկույթի էլեկտրաքիմիական եղանակով ստացման գործընթացը: