

TADEUSZ WIERZBICKI

USUWANIE ŚLADÓW NIEKTÓRYCH METALI
ZE ŚCIEKÓW GALWANIZERSKICH

Problem oczyszczania ścieków galwanizerskich jest dość skomplikowany z uwagi na ich niejednorodność.

Opracowano sposób usuwania śladowych ilości chromu, cynku, miedzi i ołowiu ze ścieków powstałych podczas procesów galwanizerskich.

Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że użycie określonej dawki mleka wapiennego i pylistego węglanu wapnia powoduje bardzo znaczne obniżenie zawartości tych metali w ściekach (90-95%). Stwierdzono też, że efekt oczyszczania jest zależny od ilości zawartego w ściekach osadu.

Metoda została sprawdzona na ściekach poprodukcyjnych kilku zakładów, a uzyskane wyniki odpowiadające określonym warunkom pozwalają na zastosowanie jej do celów przemysłowych.

1. WSTĘP

Zagadnienie oczyszczania ścieków powstałych podczas procesów galwanizerskich jest dość skomplikowane, przede wszystkim z uwagi na ich niejednorodność. Skład tych ścieków waha się w dość szerokim zakresie, wykazując między innymi obecność soli chromu, miedzi, cynku, ołowiu, glinu i innych metali, w zależności od tego z jakiego materiału wykonane były wytrawiane przedmioty. Niezależnie od wyżej podanych składników, ścieki te zawierają oleje, tłuszcze, ich rozpuszczalniki organiczne oraz dość znaczną ilość zawiesiny.

Według Rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów [1], stężenie zanieczyszczeń dla poszczególnych składników takich jak chrom, cynk, miedź i ołów winno być niższe niż 1 mg/l. Metody konwencjonalne przeważnie nie zapewniają spełnienia tego wymagania.

Tabela 1

Oznaczenia	Jednostki	Zakład A		Zakład B		Zakład C	
		Ścieki surowe	Ścieki oczysz.	Ścieki surowe	Ścieki oczysz.	Ścieki surowe	Ścieki oczysz.
Mętność	mg/l SiO ₂	900	60	400	25	1200	80
Odczyn	pH	6,4	8,2	6,2	8,6	5,6	8,2
Zasadowość wobec metyloranżu	mval/l	4,6	8,4	3,1	9,2	1,8	7,4
Chrom	mg/l	12,4	2,1	10,4	3,3	14,0	3,2
Cynk	mg/l	11,6	7,4	0	0,0	12,3	7,4
Miedź	mg/l	6,0	0,3	12,2	4,6	3,9	3,1
Ołów	mg/l	14,4	6,0	3,4	2,8	0,0	0,0

Przeprowadzone przez autora analizy ścieków poprodukcyjnych (wód popłucznych), pobranych z kilku zakładów galwanizerskich, wykazały o wiele mniejsze stężenia od cytowanych w literaturze [3], natomiast wypróbowane metody konwencjonalne usuwania tych zanieczyszczeń [2, 3, 4] pozostawiały większe stężenia omawianych jonów metali niż dopuszczalna norma.

Tabela 1 przedstawia wyniki usuwania omawianych zanieczyszczeń metodami konwencjonalnymi.

Wobec powyższego, opracowano własny sposób usuwania śladowych ilości chromu, cynku, miedzi i ołowiu ze ścieków powstałych podczas procesów galwanizerskich.

Praca niniejsza przedstawia wyniki wykonanych prób.

2. CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Oczyszczanie ścieków powstałych podczas procesów galwanizerskich polegało na wytworzeniu odpowiedniej ilości osadu węglanu wapnia, który prawdopodobnie powodował sorpcję zawartych małych ilości jonów badanych metali. Ilość osadu wytrącanego przez dodanie mleka wapiennego zależała od zawartości kwaśnych węglanów w ściekach, przy czym jednocześnie usuwało się całą zawartość drobnej zawiesiny mineralnej. Dla zwiększenia ilości osadu, wprowadzano dodatkowo węglan wapnia.

W pierwszej fazie pracy określono wpływ mleka wapiennego i węglanu wapnia na efekt usuwania pojedynczych jonów. W tym celu dodawano do wodnych roztworów wzorcowych odpowiednie dawki mleka wapiennego oraz węglanu wapnia; wytrząsano i oznaczano stężenie badanej substancji.

Wykresy od 1 - 4 przedstawiają uzyskane wyniki wg następującej metodyki: chrom (6), cynk (5), miedź (5), ołów (6).

Po ustaleniu wpływu mleka wapiennego i węglanu wapnia na proces usuwania poszczególnych jonów badanych metali, przeprowadzono próby usuwania tych składników ze ścieków pobranych w kilku zakładach galwanizerskich.

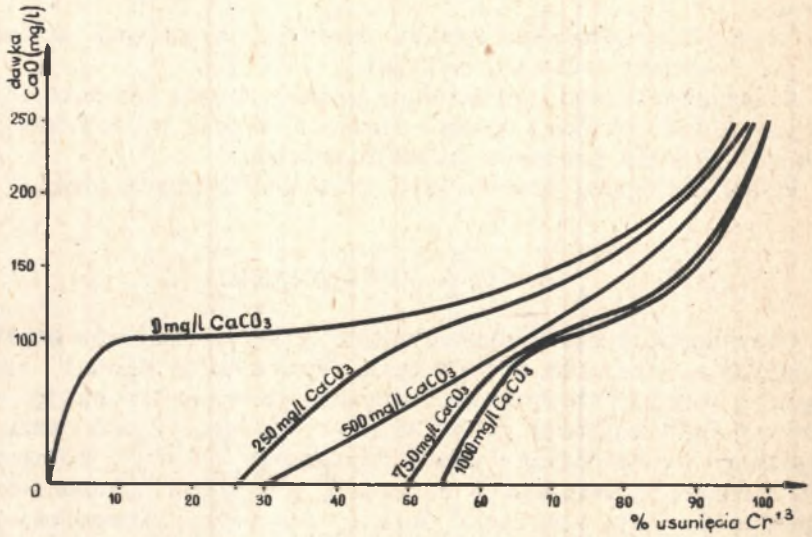
Przekonano się, że tak oczyszczone ścieki odpowiadają warunkom, jakie się stawia dla ścieków odprowadzanych do odbiornika.

Tabela 2 przedstawia niektóre wyniki oczyszczania ścieków, uzyskane omawianą metodą (po 2-godzinnym odstawianiu).

Jednocześnie przeprowadzono próby polegające na dodawaniu do tych samych ścieków różnych dawek pylistego węglanu

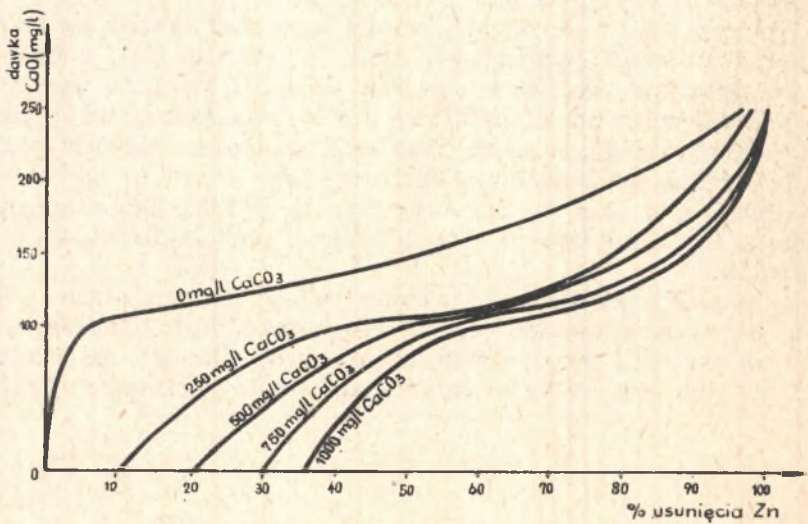
Wykres 1

Wpływ mleka wapiennego i węglanu wapnia na efekt usuwania chromu z roztworu



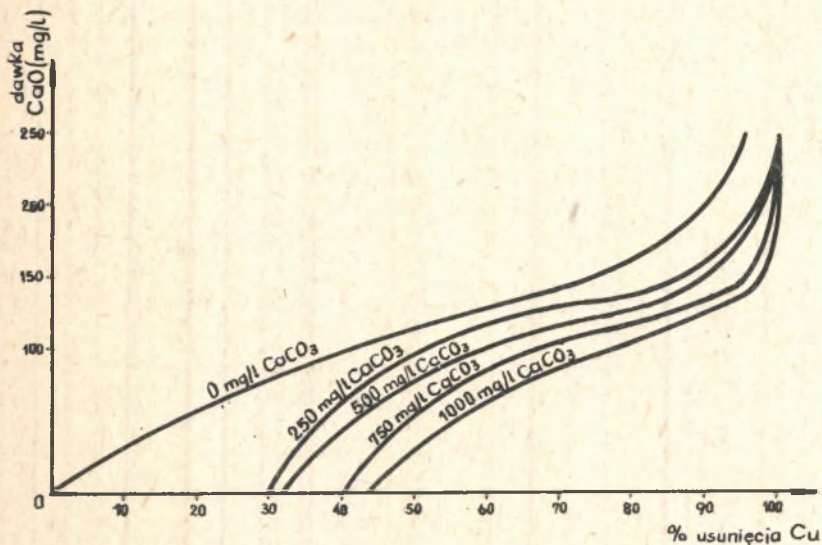
Wykres 2.

Wpływ mleka wapiennego i węglanu wapnia na efekt usuwania cynku z roztworu



Wykres 3

Wpływ mleka wapiennego i węglanu wapnia na efekt usuwania miedzi z roztworu



Wykres 4

Wpływ mleka wapiennego i węglanu wapnia na efekt usuwania ołowiu z roztworu

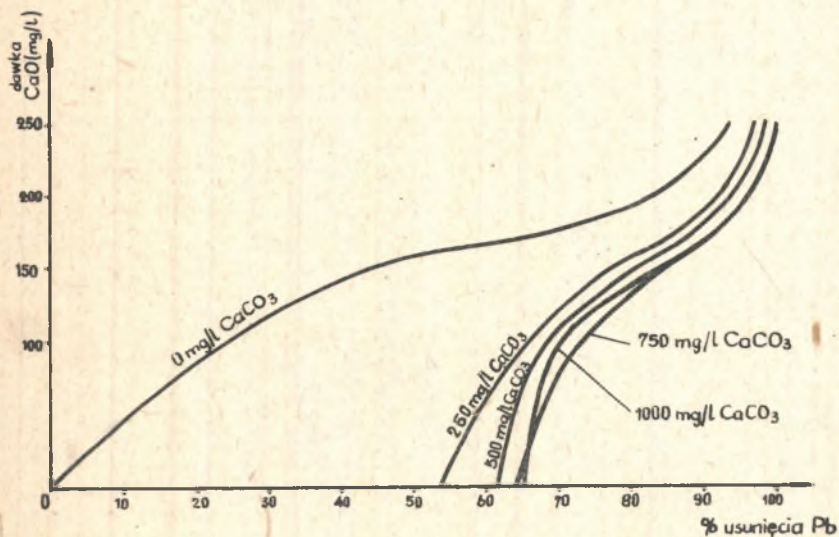


Tabela 2

Wyniki usuwania pewnych zanieczyszczeń
ze ścieków galwanizerskich przy użyciu CaO

Oznaczenia	Jed- nostki	Dawka CaO mg/l				
		0	100	150	200	250
Mętność	mg/l SiC ₂	900	300	100	30	20
Odczyn	pH	6,4	7,2	7,6	7,9	3,3
Zasadowość wobec mety- loranżu	mval/l	4,6	2,4	2,1	1,6	3,4
Chrom	mg/l	12,4	11,2	3,6	1,1	0,7
Cynk	"	11,6	11,0	5,2	2,0	0,4
Miedź	"	6,0	3,8	1,5	0,3	0,3
Ołów	"	14,4	11,2	8,3	2,3	0,9

wapnia, przy tych samych co poprzednio dawkach mleka wapiennego. Wyniki zestawione w 4 poniżej podanych tabelach świadczą o sorbcyjnym działaniu węgla wapnia na pewne zanieczyszczenia zawarte w ściekach galwanizerskich. Powyższą tezę potwierdza fakt wykrycia w odsączonym osadzie węgla wapnia, jonów chromu, cynku, miedzi i ołowiu.

Tabela 3

Wyniki usuwania pewnych zanieczyszczeń
ze ścieków galwanizerskich przy użyciu CaO
z dodatkiem 250 mg/l CaCO₃

Oznaczenia	Jed- nost ki	D a w k a CaO mg/l				
		0	100	150	200	250
Mętność	mg/l SiO ₂	160	280	80	20	15
Odczyn	pH	6,6	7,4	7,8	8,0	8,4
Zasadowość wobec metyloranżu	mval/l	5,8	4,1	2,9	3,4	5,0
Chrom	mg/l	9,2	6,6	3,1	1,3	0,3
Cynk	mg/l	10,4	4,2	2,4	0,9	0,2
Miedź	mg/l	4,2	3,0	0,7	0,0	0,0
Ołów	mg/l	6,6	5,1	3,3	0,6	0,4

Tabela 4

Wyniki usuwania pewnych zanieczyszczeń
ze ścieków galwanizerskich przy użyciu CaO
z dodatkiem 500 mg/l CaCO₃

Oznaczenia	Jed- nost ka	D a w k a CaO mg/l				
		0	100	150	200	250
Mętność	mg/l SiO ₂	120	160	40	10	15
Odczyn	pH	6,6	7,0	7,6	8,2	8,5
Zasadowość wobec metyloranżu	mval/l	5,2	4,6	3,0	3,8	4,9
Chrom	mg/l	8,6	5,1	2,2	0,6	0,3
Cynk	mg/l	9,2	6,0	1,7	0,9	0,0
Miedź	mg/l	4,1	2,6	0,6	0,0	0,0
Ołów	mg/l	5,4	4,6	2,8	0,5	0,3

Tabela 5

Wyniki usuwania pewnych zanieczyszczeń
ze ścieków galwanizerskich przy użyciu CaO
z dodatkiem 750 mg/l CaCO₃

Oznaczenia	Jed- nost ki	D a w k a CaO mg/l				
		0	100	150	200	250
Mętność	mg/l SiO ₂	100	80	30	10	10
Odczyn	pH	6,6	7,0	7,4	7,8	8,2
Zasadowość wobec metyloranżu	mval/l	5,4	4,2	2,8	3,6	4,4
Chrom	mg/l	5,4	4,0	1,3	0,4	0,0
Cynk	mg/l	8,1	5,3	1,4	0,3	0,0
Miedź	mg/l	3,6	2,1	0,2	0,0	0,0
Ołów	mg/l	5,2	3,8	2,4	0,4	0,0

Tabela 6

Wyniki usuwania pewnych zanieczyszczeń
ze ścieków galwanizerskich przy użyciu CaO
z dodatkiem 1000 mg/l CaCO₃

Oznaczenia	Jed- nost ki	D a w k a CaO mg/l				
		0	100	150	200	250
Mętność	mg/l SiO ₂	70	80	40	20	10
Odczyn	pH	6,4	6,9	7,4	8,0	8,6
Zasadowość wobec metyloranżu	mval/l	5,4	3,8	2,4	3,2	5,0
Chrom	mg/l	5,2	4,0	1,1	0,3	0,0
Cynk	mg/l	7,6	5,4	1,3	0,3	0,0
Miedź	mg/l	3,7	1,4	0,1	0,0	0,0
Ołów	mg/l	5,0	4,4	2,2	0,2	0,0

3. WNIOSKI

1. Opracowano sposób usuwania śladowych ilości jonów chromu trójwartościowego, cynku, miedzi i ołowiu zawartych w ściekach powstałych podczas procesów galwanizerskich.
2. Stwierdzono, że efekt usuwania tych jonów zależy od od czynu oraz ilości osadu węglanu wapnia.
3. Określono zależność usuwania poszczególnych jonów badanych metali od dawki mleka wapiennego i węglanu wapnia.
4. Proponowaną metodę sprawdzono na ściekach poprodukcyjnych kilku zakładów galwanizerskich.
5. Uzyskane tą drogą wyniki wykazały bardzo znaczne obniżenie zawartości badanych jonów wynoszące ok. 90-95%.
6. Powyższa metoda może mieć zastosowanie przy usuwaniu małych stężeń chromu, cynku, miedzi i ołowiu, przy czym za optymalną wartość poszczególnych składników przyjęto stężenie 20 mg/l.

Politechnika Śląska
Katedra Technologii Wody i Ścieków

LITERATURA

- [1] Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 28.II. 1962 w sprawie norm dopuszczalnych zanieczyszczeń wody oraz warunków jakim powinny odpowiadać ścieki odprowadzane do wody i ziemi (Dz.U. R.P. Nr 17, poz. 75)
- [2] MEINCK F., STROOFF H., KOHLSCHÜTTER H.: Oczystka przemysłowych stocznych wod (tłum. z niem.) Gostoptechizdat - Leningrad, 1963.
- [3] NIESMIEJANOW S.A.: Maszynostroitelnyje predprijatija - Proizvodstwiennyje stocznyje wody - Moskwa 1948.
- [4] KUCHARSKI J., KOZIOROWSKI B.: Oczyszczanie ścieków przemysłowych - PWT, Warszawa 1954.
- [5] LURIE J.J., RYBNIKOWA A.I.: Chimiczeskij analiz proizvodstwiennyh stocznych wod - Goschimizdat, Moskwa 1963.
- [6] Standard Methods for the Examination of Water Sewage and Industrial Wastes - American Public Health Association, Inc. New York 1955.

УДАЛЕНИЕ СЛЕДОВ НЕКОТОРЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ГАЛЬВАНИСТИЧЕСКИХ СТОЧНЫХ ВОД

Резюме

Проблема очистки гальванистических сточных вод достаточно сложна ввиду их разнородности.

Разработан способ удаления следов количества хрома, цинка, меди и свинца и сточных вод, образующихся во время гальванических процессов.

Результаты проведенных исследований показали, что применение определенной прибавки известкового молока и плывидного карбоната кальция вызывает значительное понижение содержания этих металлов в сточных водах (90-95%). Обнаружено также, что эффект очистки зависит от количества содержащегося осадка в сточных водах.

Этот метод был проведен на производственных сточных водах нескольких заводов, а полученные результаты отвечающие определенным условиям позволяют применять его для промышленных целей.

Силезский Политехнический Институт
Кафедра Технологии Воды и Сточных Вод

ELIMINATION DES TRACES DE CERTAINS MÉTAUX CONTENUS
DANS LES EAUX RÉSIDUAIRES DE GALVANISATION

R e s u m é

L'épuration des eaux résiduaires de galvanisation est assez compliquée à cause de leur diversité. On a élaboré un moyen d'éliminer les traces de chrome, zinc, cuivre et plomb des eaux résiduaires, qui prennent naissance pendant les processus de galvanisation.

Les résultats des expériences ont montré, que l'emploi d'une dose déterminée de lait de chaux et de carbonate de calcium pulverulent fait baisser considérablement la teneur de ces métaux dans les eaux résiduaires (90-95%). On a constaté, que l'effet de l'épuration dépend de la quantité du précipité contenu dans les eaux résiduaires.

On a vérifié la méthode en l'appliquant aux eaux usées provenant de plusieurs établissements; les résultats obtenus confirment son utilité pour les fins industrielles.

École Polytechnique de Silésie, Gliwice
Section de la Technologie des Eaux