

KATEDRA TEORII I INŻYNIERII PROCESÓW METALURGICZNYCH

DZIAŁALNOŚĆ STATUTOWA (2003)

11.11.180.136

Kierownik: Prof. dr hab. inż. Z. Kolenda

Analiza zjawisk termodynamicznych oraz transportu masy i ciepła w procesach metalurgicznych.

Zad. 1

Modelowanie krzepnięcia stopów wieloskładnikowych na bazie kobaltu.

Modelowanie krzepnięcia stopów metali oparte na klasycznych makroskopowych równaniach bilansu pędu, energii, masy nie pozwalają na symulacje mikrostrukturalnych parametrów odlewów z wystarczającą precyzją. W ostatnich dekadach podjęto szereg prób w celu opracowania metodologii modelowania matematycznego procesu krzepnięcia, które bazują na sprzęgnięciu makroskopowych równań transportu z kinetyką transformacji fazowej w skali mikroskopowej. Jednak prace poświęcone modelowaniu krzepnięcia stopów wieloskładnikowych są nadal rzadkie, mimo iż stopy te mają istotne znaczenie przemysłowe. Artykuł przedstawia propozycję procedury obliczeniowej mikromodelu skojarzonej z obliczeniami termodynamicznymi i badaniami eksperymentalnymi dla stopów na bazie układu Co-Cr-Mo, które znajdują zastosowanie przy produkcji bio-materiałów do wytwarzania endoprotez. Zarówno wyniki eksperymentalne jak i rozwiązania modelowe potwierdzają, iż struktura ziarnowa badanych stopów oraz współczynniki podziału (zwłaszcza w odniesieniu do molibdenu) wykazują istotną zależność od szybkości studzenia, oraz iż wysoka szybkość studzenia promuje wczesne tworzenie się wewnątrz-ziarnowych węglików. Ponadto, eksperymentalnie wyznaczone utajone ciepło krzepnięcia wykazuje istotną zależność od zawartości węgla, co winno być uwzględnione w procedurach symulacji krzepnięcia. Wyniki obliczeń numerycznych weryfikowano przez analizę krzywej studzenia stopu i badania metalograficzne. Opracowany model powiązany ze standardowym oprogramowaniem transportu pędu, masy i ciepła może być wykorzystywany do symulacji krzepnięcia stopów kobaltowych w zastosowaniach inżynierskich.

An Analysis of Thermodynamic and Transport Phenomena in Metallurgical Processes.

Numerical Modeling of Cobalt Based Alloys Solidification.

Solidification modeling based on classical macroscopic energy, mass, momentum and solute continuity equations does not allow to predict of microstructural parameters satisfactorily. In past decades several attempts have been made for the developing of modelling methodology for the coupling macro transport equations with the transformation kinetics in the micro scale. The micromodeling focused to the multicomponent alloys is still rare, despite the majority of the new industrial alloys are formed from complex multicomponent systems. The paper presents the micromodeling procedure coupled with thermodynamic calculation and experimental investigations for the Co-Cr-Mo alloys, frequently used as biomaterials for the production of endoprotheses. Both, experimental and numerical results showed that: the grain structure is mainly influenced by the cooling rate, the partition coefficients exhibit significant dependency on the cooling rate (especially for molybdenum), the high cooling rate promotes early formation of fine intragranular carbides. The experimentally obtained values of latent heat of solidification exhibit important dependency on the initial carbon content, and cannot be ignored in solidification simulations. The solidification modeling results have been verified using cooling curve analysis and metallographic investigations. It seems, that the model can be used in engineering applications for solidification simulations.

11.11.180.161

Kierownik: Prof. dr hab. inż. Z. Kolenda

Analiza energetyczna procesów technologicznych metalurgii metali nieżelaznych.

Zad. 1

Zastosowanie metody kierunków dyskretnych wymiany energii drogą promieniowania w piecu metalurgicznym.

W piecach metalurgicznych udział transportu ciepła drogą promieniowania w całkowitym przepływie ciepła sięga a nawet czasami przewyższa 90% . Precyzja opisu tego zjawiska ma zatem istotny wpływ na analizę energetyczną takich procesów. Problem wymiany ciepła drogą promieniowania w ośrodku aktywnym (emitująco-promieniującym i rozpraszającym promieniowanie) należy do najtrudniejszych i najbardziej pracochłonnych zagadnień numerycznych transportu energii. Symulacja procesu przepływowego jakim jest typowy proces metalurgiczny, wymaga spójnego i oszczędnego algorytmu rozwiązywania zagadnienia. Dlatego, mimo szerokiej gamy metod numerycznych w tej dziedzinie, nadal poszukuje się bardziej efektywnych i dokładnych algorytmów. W ostatnim czasie dużą popularnością cieszy się metoda kierunków dyskretnych. Przedmiotem niniejszego etapu pracy stało się zatem zastosowanie tej metody w konkretnych modelach procesów metalurgicznych, które poprzedzone zostało integracją modelu wymiany energii przez promieniowanie z modelem przepływu w obecności reakcji chemicznych, stosowanym do symulacji przepływowych procesów metalurgicznych. Wykonano szereg testów własnego oprogramowania i wstępne symulacje procesów przepływowych.

An Energy Analysis of Non-Ferrous Technological Processes.

An Application of the Discrete Ordinate Method of Solving Radiation Heat Transfer in Metallurgical Furnaces.

Radiation heat transfer plays the dominant role in the overall heat transfer in metallurgical furnaces (sometimes is greater than 90%). Therefore very precise description of the radiation heat transfer is required for the reliable technological process energy analysis. In the case of an active medium (emitting-absorbing and scattering media) involved in the energy transfer the radiation heat transfer problem belongs to the most difficult and labor consuming numerical calculation tasks. Numerous metallurgical processes are the reacting flow problems. These problems needs an efficient and compatible numerical schemes of radiation transfer problems, with those used for mass and

momentum conservation equations. In past decade, the discrete ordinate method became very popular and promising method. Therefore, the current work has been devoted to implement the discrete ordinate method into the reacting flow model previously evaluated for simulating metallurgical processes. The developed software packet has been tested against several known radiation transfer benchmark problems.

11.11.180.162

Kierownik: Prof. dr hab. inż. J. Szmyd

Modelowanie numeryczne turbulentnego transportu ciepła w ciekłych metalach oraz tlenkach metalicznych.

Zad. 1

Analiza numeryczna turbulentnego transportu ciepła ciekłych metali w przepływach typu eliptycznego.

Opracowano model numeryczny przepływu turbulentnego typu eliptycznego. W celu obliczeń tensora naprężeń Reynoldsa zastosowano model algebraiczny. Wyniki obliczeń porównano z danymi eksperymentalnymi (wizualizacja struktur przepływu, dystrybucja ciśnienia). Porównanie wyników obliczeń z danymi eksperymentalnymi wskazuje na prawidłowe obliczenia rozwijania się struktury przepływu w obszarze mieszania się strug. Poprawnie zostały także wyznaczone punkty oderwania, przyklejenia się strugi jak również centrum wiru.

Numerical Modelling of Liquid Metals and Oxides Turbulent Heat Transfer.

Numerical Model of the Liquid Metals Turbulent Heat Transfer in the Elliptic Flow.

The elliptic turbulent flow has been treated numerically. For this purpose, the algebraic model for Reynolds stress components has been employed. The flow patterns and pressure distribution observed in the experimental study were compared with the numerical results. The trends for the developing velocity profiles are predicted well in the various regimes, which extend from the initial mixing zone to the fully developed state. Comparison of the numerical results with the experimental data indicates that the location of separation points the locations of reattachment points and recirculations are predicted very well. This suggests the validity of the computational procedure.

11.11.180.193

Kierownik: Dr hab. inż. J. Norwisz, Prof. AGH

Modelowanie termodynamicznych właściwości roztworów metali.

Zad. 1

Określenie własności termodynamicznych trójskładnikowego układu Ga-In-Zn na drodze modelowej.

Problematyka badań termodynamicznych nad układami wieloskładnikowymi metali jest dziedziną stosunkowo niedawno powstałą. Utylitarność prac nad układami złożonymi spowodowała systematyczny rozwój badań w tym kierunku. Znajomość właściwości termodynamicznych, oraz przebieg diagramu fazowego w układzie wieloskładnikowym jest przedmiotem zainteresowań wielu autorów. Do chwili obecnej powstała niewielka baza danych dotyczących układów potrójnych. W wielu przypadkach dotyczą one ciekłych roztworów tworzących się z metali o niskiej temperaturze topnienia, Często dla ograniczonego zakresu stężeń. Tendencje rozwoju opisu roztworów wieloskładnikowych idą w kierunku uproszczenie formalizmu na drodze modelowej. Ogranicza to w sposób zasadniczy często czasochłonna procedurę eksperymentalną umożliwiając opis układu na podstawie znajomości właściwości podwójnych układów brzegowych. Na przykładzie trójskładnikowego metali Ga-In-Zn przeprowadzono analizę porównawczą wybranych ujęć modelowych z wynikami badań empirycznych.

Description of Experimental Data in Thermodynamic Analysis of Ternary Solutions.

Thermodynamic properties of Ga-In-Zn system evaluation.

Problem of multicomponent alloys' thermodynamic analysis appeared very strongly in the middle of XX century. The knowledge of thermodynamic properties and phase diagram of multicomponent system can be very useful in metallurgical technologies. Up to now, the only limited numbers of thermodynamic data for ternary systems are known. Mainly there are systems with at least one low temperature melting compound (metals) and usually is given in limited range of concentrations. The general trends is to build new, more useful metallic solution model for simplicity of system description based on as small as possible set of experimental data. The comparison of results of thermodynamic theoretical models and experimental data for ternary system Ga-In-Zn has been given.

11.11.180.194

Kierownik: Dr hab. inż. J. Norwisz, Prof. AGH

Dystrybucja międzyfazowa metali towarzyszących i ich związków w procesach metalurgii metali nieżelaznych.

Zad. 1

Eliminacja cynku, ołowiu i srebra w piecu szybowym do wytopu kamienia miedziowego.

Zadanie wykonywane w 2003 r. składało się z dwóch części:

1. Wykonano termodynamiczną analizę procesu ekstrakcji ołowiu z materiałów odpadowych, występujących w polskim hutnictwie miedziowym. Określono optymalne parametry procesu obrotowo-wahadłowego w przypadku dmuchu wzbogaconego w tlen. Wyniki obliczeń zweryfikowano odpowiednimi danymi przemysłowymi.
2. Jednym z podstawowych zagadnień technologicznych jest bilansowanie zachodzących procesów. Dla procesu otrzymywania kamienia miedziowego w piecu szybowym wykonano bilanse substancjalne takich metali towarzyszących, jak Zn, As, Bi, Sb, Sn, Mo, Se i Te. Stosując podstawowe reguły termodynamiki równowagowej przedstawiono analizę zachowania się tych metali w procesie szybowym. Wyniki obliczeń zweryfikowano danymi przemysłowymi odnoszącymi się do 1. miesięcznego okresu produkcyjnego.

Interfacial Distribution of Metals and its Compounds in Non-Ferrous Technological Processes.

Elimination for Zn, Pb and As in Cooper Shaft Furnace.

During 2003 two steps of analysis was done:

1. Thermodynamic analysis of lead extraction from scraps and secondary materials or wastes obtained from cooper metallurgy technologies. The optimal parameters of lead extraction process were estimated and level of additional oxygen in air blow was evaluated. Theoretical values were checked based on technological data.
2. Mass balances were done for Zn, As, Bi, Sb, Sn, Mo, Se and Te. Based on thermodynamic theoretical assumption some information about distributions of the elements mentioned above were given. Theoretical evaluations were verified on the basis of technological data.

11.11.180.127

Kierownik: Dr hab. inż. J. Norwisz, prof. AGH

Urządzenia energetyczne hutnictwa metali nieżelaznych w Polsce.

Przygotowano podręcznik akademicki: Jan Norwisz „*Gospodarka energetyczna zakładu przemysłowego. Elementy*”,

Opublikowano artykuł: Z. Kolenda, J. Norwisz: „*Produkcja energii elektrycznej w Polsce z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii*”, Rynek Energii, nr 5 (48). s. 21-28.

Przewidywana objętość książki to około 450 stron formatu B-5. Tytuł zgłoszony do wydziałowego planu wydawnictw na rok 2004.

Energy Equipment in Non-Ferrous Metallurgy.

The manuscript of textbook by Jan Norwisz: “*Energy Management and Economy of Industrial Plants. Elements*”.

Publication: Z. Kolenda, J. Norwisz: „*Electricity production from renewable in Poland*”, Rynek Energii, No. 5 (48), p. 21-28 (in Polish).

Expected volume of textbook is about of 450 pages. The textbook has been involved in Department's list of publication for the year of 2004.

11.11.180.47

Kierownik: Dr inż. L. Pasierb

Wykonanie algorytmów numerycznych dla opracowania eksperymentalnych wyników badań ciepłno-przepływowych w rurach dwustronnie żebrowanych.

W tym etapie przeprowadzono badania swobodnego wrzenia w rurach pionowych w identycznych warunkach jak w Etapie 2002. W badaniach zastosowano rurę dwustronnie żebrowaną o innej geometrii ożebrowania wewnętrznego. Podobnie jak poprzednio celem tej pracy było uzyskanie równania kryterialnego. Uzyskane wyniki badań pozwoliły jednak tylko na wyznaczenie wzoru do obliczenia pozornego współczynnika wnikania ciepła α w tej rurze, w tym procesie. Ponieważ w dotychczasowych badaniach wrzenia w rurach z rozwiniętą powierzchnią wewnętrzną nie udało się wyznaczyć uogólnionego równania kryterialnego dlatego badania w tym temacie są zakończone.

Numerical Algorithm for the Experimental Data Mathematical Treatment Describing Heat transfer and Flow Phenomena Taking Place on Extruded Longitudinal and Helican Fins on Internal and Outer Tube Surfaces.

At this stage of work, the process of free boiling in the vertical tubes was studied. The experimental conditions were identical to the stage of year 2002. The extruded longitudinal on the inside surface and helical fin on the outside surface tubes were applied. They were modified in comparison to the previous pipes – different geometry of the fins on the inside surface was used. The purpose of this research was similar to the previous stage and concentrated on the formulation of criteria equation describing the free boiling process. The results allowed only the determination of equation defining an apparent thermal diffusivity α in the present configuration. Due to the encountered difficulties in the formulation of general critical equation describing boiling in the pipes with developed inside surface, the investigations of this subject are terminated.

11.11.180.68

Kierownik: Dr inż. J. Nowakowski

Badania nad możliwością usuwania lub odzysku metali z procesów technologicznych.

Zad. 1

Badanie nad usuwaniem arsenu z materiałów międzyoperacyjnych przemysłu miedziowego. Przerób materiałów o znacznie podwyższonym arsenie.

Przedstawiono badania nad zastosowaniem porafinacyjnych elektrolitów miedziowych do przerobu odpadowych pylistych materiałów zawierających znaczne ilości miedzi, ołowiu i niklu, które występują głównie w postaci arsenianów. Przedstawiono możliwości rozdziału tych metali od arsenu i zaproponowano odpowiedni schemat technologiczny.

Investigation of the Possibility of Removing or Recovery of Metals in Technological Processes.

Investigations of Arsenic Removal Cascade Sludge from Inter-operation Materials of the Copper Industry. Processing Materials with Increasing Arsenic Content.

The work presents the investigations on the application of past-refinement copper electrolytes to the treatment of waste powder materials containing significant amounts of copper, lead and nickel, which are present mostly in the form of arsenates. The possibility of the separation of these materials from arsenic is discussed and a corresponding technological scheme is suggested.

PRACE WŁASNE

10.10.180.197

Kierownik: Dr inż. M. Zembura

Strumienie dyfuzyjne reagentów a szybkość reakcji: ciało stałe - roztwór elektrolityczny.

Zad. 1

Implementacja modelu matematycznego zagadnień heterogenicznych.

W sprawozdaniu przedstawiono wyniki modelowania matematycznego transportu fazy rozproszonej w roztworach elektrolitycznych. Przedstawiona analiza dynamiki zmian temperatury elektrolitu w elektrolizerze aluminium powodowanymi operacjami technologicznymi pozwoliła na sformułowanie uproszczonego modelu energetycznego elektrolizera zawierającego składowe źródła ciepła i przedstawiającego równanie opisujące całkowity opór cieplny elektrolizera.

Dokonano także analizy wpływu intensywności przebiegu procesów fizykochemicznych towarzyszących procesom technologicznym. Przedstawiono rozszerzony model matematyczny obejmujący przepływ prądu elektrycznego przez elektrolizer i oszynowanie elektrolizera, pole magnetyczne indukowane przepływem prądu, pole prędkości przepływu w warstwach ciekłych, wymianę ciepła, zjawiska fizykochemiczne towarzyszące rozpuszczaniu tlenku glinowego w elektrolicie.

Diffusion Fluxes against Reaction Kinetics: Solid Electrolytic Solution.

The Mathematical Model Implementation to Heterogenic Problem.

This report contains the results of mathematical modeling transport dispersion phase in electrolyte solutions. Presented here an analysis of electrolyte temperature dynamics modification in aluminum electrolyzer which are brought out by technological operations leads to formulate the simplified energetical model. This model contains the elements of heat source and the equations describing total aluminum electrolyzer heat resistance.

The influence of intensity of physiochemical processes during the technological processes were analyzed. The extended mathematical model containing electrical current flow inside the aluminum electrolyzer and bus bar system, electromagnetic field distribution, velocity field flow inside liquid layer, heat exchange and physiochemical processes during alumina powder dissolving in electrolyte was presented.

10.10.180.222

Kierownik: Dr inż. M. Jaszczur

Wizualizacja formowania się wirów w procesach konwekcyjnych.

Zad. 1

Opracowanie algorytmów numerycznych do wizualizacji formowania się wirów.

W pracy opracowano modele matematyczne oraz biblioteki numeryczne pozwalające na analizę przepływów jedno-fazowych i wielo-fazowych. Zaproponowana i przedstawiona metoda pozwala na analizę przepływu płynów wzajemnie się nierozpuszczalnych oraz posiadających ciągłą powierzchnię rozdziału płynów. Metoda ta może być stosowana zarówno dla układów ciecz-ciecz jak i ciecz-gaz również w układach ze zmianą fazy.

W pracy dokonano również analizy i wizualizacji procesu formowania się wirów z wykorzystaniem opracowanych algorytmów numerycznych pozwalających na analizę przepływów wielofazowych. Analizę przepływu przeprowadzono na przykładzie procesu mieszania się 2 płynów w kanale kołowym z zainstalowaną wkładką mieszającą - mikserem statycznym. W celu weryfikacji modelu oraz procedur numerycznych przeprowadzono porównanie struktur powstałych w wyniku wizualizacji rzeczywistego procesu mieszania płynów w mikserze statycznym SMX oraz wizualizacji uzyskanych na podstawie wyników obliczeń numerycznych.

Visualization of the Vortex Generation in a Convective Processes

Formulate of the Numerical Algorithm for Visualization of the Vortex Generation.

Mathematical model and numerical libraries of the single-phase and multi-phase flow has been presented. Proposed and presented method can be used for one or more fluids that are not interpenetrating and have rather smooth interface. This method can be used for liquid- liquid configuration as well as for gas-liquid one. Solidification process is also applicable.

In present work numerical analysis and data visualization for two-phase flow has been made with use of presented numerical libraries. A comparison of numerical results and measured data for flow mixing process in circular duct with SMX static mixer has been made to check the results of numerical simulations and visualisation of experimental data.

10.10.180.123

Kierownik: Dr inż. K. Gargul

Możliwości jednoznacznej interpretacji termodynamicznych właściwości roztworów zasocjowanych.

Zad. 1

Warunki zastosowania funkcji sklepanych do termodynamicznej interpretacji roztworów zasocjowanych.

W zaprezentowanej propozycji interpretacji roztworów przyjęto, że w obszarach granicznych zanikają związki międzymetaliczne, a roztwór staje się rozcieńczonym roztworem dwuskładnikowym. Tym samym funkcje modelowe f_1 , f_2 są zbieżne w obszarach brzegowych z funkcjami doświadczalnymi g_1 , g_2 . Wynikające stąd uwarunkowania przeniesiono na przykład obliczeniowy układ magnez-ołów. Obiecujące wyniki otrzymane w rezultacie prac nad tym stosunkowo prostym układem nasuwają sugestię o kontynuacji i rozwinięciu przedstawionej interpretacji w oparciu o szczegółowe i kompleksowo zrealizowane badania doświadczalne. Zaproponowana metoda ma szansę usunięcia wątpliwości związanych z niejednoznacznością wyników otrzymywanych z wcześniej analizowanych modeli literaturowych.

On the Unified Interpretation of Thermodynamic Properties of Associated Solutions.

An Application of Cubic Spline Functions for Thermodynamical Description of Associated Solutions.

New model for alloys with intermetallic compounds is presented. There is assumed that intermetallic compounds disappear in a boundary area and the alloy behaves like two-component dilute solution. In this area some model functions f_1 , f_2 are convergent with experimental functions g_1 , g_2 . On the base of this assumptions calculations for binary system magnesium-lead were made. Acceptable consistencies between evaluated and experimental data in such simple system are promising and suggest developing this model. It looks that the model presented gives a chance to make better description of associated solutions without problems which have appeared until now during calculations based on other models presented in literature.

10.10.180.199

Kierownik: Dr inż. P. Jarosz

Własności fizyko-chemiczne roztworów rtęć-tal.

Zad. 1

Pomiary przewodnictwa elektrycznego ciekłych roztworów Hg-Tl.

W poprzednich latach zrealizowano, w szerokim zakresie składów i temperatury, pomiary prężności par nasyconych rtęci nad ciekłymi roztworami Hg-Tl, pomiary gęstości i lepkości w tym układzie oraz pomiary napięcia powierzchniowego. Na ich podstawie dokonano szerokiej analizy termodynamicznej ciekłych roztworów Hg-Tl. Jak wykazała ta analiza, potwierdzona następnie obliczeniami objętości mieszania i współczynnika dyfuzji, uściślenia w badanym roztworze wymaga stechiometria związku międzymetalicznego. W związku z powyższym, postanowiono wykonać pomiary przewodnictwa elektrycznego ciekłych roztworów Hg-Tl. W tym celu w 2003 r. skonstruowano stanowisko pomiarowe i przeprowadzono jego kalibrację. Wykonane pomiary przewodnictwa elektrycznego roztworów Hg – Tl w temperaturze 293 K dla składów roztworu z zakresu $x_{\text{Hg}} = 0.70 - 1.0$ wskazują na zmniejszanie się oporności właściwej roztworów wraz ze wzrostem stężenia talu w roztworze. Na izotermie oporności dla temperatury 293 K obserwuje się ekstrema związane z występującymi na diagramie fazowym:

- eutektyką dla $x_{\text{Hg}} = 0.92$
- związkiem międzymetalicznym Hg_5Tl_2 .

Physical and Chemical Properties of Mercury-Thalium Solutions.

Electric Conductivity Measurements of Liquid Hg-Tl Alloys.

In the past mercury vapor pressure over Hg-Tl liquid alloys, density, viscosity and surface tension measurements were made. On the base of these data the thermodynamic analysis of Hg-Tl liquid alloys was performed. As it was shown in the thermodynamic analysis, confirmed by calculations of alloys volume and diffusion coefficient, the stoichiometry of intermetallic compound, which appears in this system, must be state more precisely. For this reason we decided to made a measurements of electric conductivity of liquid Hg-Tl binary system. In 2003 the experimental apparatus was made and calibrated. The electric conductivity of Hg-Tl alloys in 293 K for $x_{\text{Hg}} = 0.70 - 1.0$ decreases with the increasing of thallium molar fraction. The resistance isotherm for 293 K

has shown two extreme points connected with eutectic for $x_{\text{Hg}} = 0.92$ and Hg_5Tl_2 intermetallic compounds.

10.10.180.254

Kierownik: Dr inż. R. Kaczmarczyk

Analiza termodynamiczna procesu produkcji metalu Dore'a w piecu Kaldo.

Zad. 1

Analiza termodynamiczna procesu konwertowania stopu srebra surowego w piecu Kaldo.

W opracowaniu zinterpretowano od strony termodynamicznej proces konwertowania stopu srebra. Jest to jeden z etapów cyklu produkcyjnego metalu dore'a w piecu Kaldo. Przeanalizowano skuteczność prowadzonych aktualnie procedur rafinacji takich domieszek jak Pb i Cu oraz oszacowano wpływ czynników technologicznych na efektywność procesu.

Thermodynamics Analysis of the Dore'a Metal Production Process in a Kaldo Furnace.

Thermodynamics Analysis of the Raw Silver Convertering Process in a Kaldo Furnace.

In this paper thermodynamic description of silver alloy (dore metal) converting process in Kaldo furnace is presented.. The effectiveness of metallurgical processes of silver refining from such impurities like Pb and Cu is discussed and technological parameters which influences on this process are discussed.