

## **15-ДӘРІС** **ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ**

---

### **Жалпы санитарлы - техникалық талаптар**

Қазіргі кезде гальваникалық цехтарда жүздеген химиялық қосылыстар мен металдар қолданылады. Олардың ішінде адам ағзасына зиянды әсер ететін металдар қатарына қорғасын, сынап, мышьяк, хром және олардың тұздары кіреді. Сондай-ақ цианды және фосфорлы қосылыстардың улылық дәрежесі өте жоғары. Бұл қосылыстар тыныс алғанда немесе теріге түскенде күйдіріп, улайды. Металдарды механикалық тазалау кезінде кеңістіктің шандануы тыныс алу жолдарының ауруларын туғызады. Гальваникалық цехтарда жұмыс жасағанда киімдер қышқылдар мен сілтілер әсерінен тез тозады. Сондықтан да арнайы материалдардан тігілген киімдер мен аяқ киімдерді пайдаланған дұрыс. Көптеген технологиялық операциялардың зияндығын, қауіптігін еске ала отырып, гальваникалық қаптамалар дайндайтын цехтарда қауіпсіздік техникасы ережелері және өндірістік санитарлық жағдайды қадағалау қатаң сақталады. Цехтың жұмысшылары міндетті түрде өртке қарсы және т.б. қауіпсіздік техникасының ережелерін қадағалау қажет. Жұмысқа тек ғана өрттен сақтану және қауіпсіздік техникасы ережелері бойынша түсініктемеден өткен тұлғалар (адамдар) жіберіледі.

### **Еңбек шартын сақтаудағы жалпы санитарлық және техникалық талаптар**

1. Улы газдар мен булар бөлінетін жерлерде сорғыш вентиляциялық орындар болуы қажет.

2. Барлық жұмыс орындарындағы жалпы ағынды сорғыш вентиляциялар қалыпты температураны, ылғалдылықты және ауаның тазалығын қамтамасыз ету керек. Сондай-ақ адам денсаулығына қолайлы ылғалдылық 50-75%, ал қысқы уақыттардағы ауа температурасы 18-25<sup>0</sup>С болуы тиіс.

3. Уландырғыш, гальваникалық орындарда, сондай-ақ қышқылдар мен басқа да агрессивті сұйықтықтарды сақтайтын орындарда сілтілер мен қышқылдар көзге, теріге тамған кезде жууға арналған крандар міндетті түрде болуы тиіс.

4. Өндірістік аймақтардың жарықтануы максималды табиғи жарыққа теңесетін нормаға сай болуы керек.

5. Жұмыс орындарында міндетті түрде аяқты суланудан және салқындаудан сақтау үшін ағаш торлар немесе төсегіштер болуы қажет.

6. Жұмыстың қауіпсіз атқарылуын қамтамасыз ету үшін гальваникалық цехтың ауасы ылғалды болғандықтан электр тоғымен лақтыру қауіптілігі артатындықтан электртехникалық аспаптар мен қондырғылар жерлендіріліп, арнайы қорғаныс қабатымен қоршалу қажет.

7. Улармен жұмыс жасайтын орындардың және оларды сақтайтын кеңістіктердің ауасы күнделікті анализделініп отырылуы керек. Улы газдардың

және шаңдардың шекті рұқсат етілген концентрациясы арнайы әдебиеттерде көрсетіледі.

8. Буды астауға (ванна) бағыттауда резиналық шлангыны қолдануға болмайды. Себебі, резина шлангы жарылып, босап кетсе жұмысшы будан күйіп қалуы мүмкін.

9. Арнайы киімді күнделікті жуады; улы заттармен жұмыс жасайтын жұмыскерлердің киімдерін алдымен майсыздандырады, арнайы киіммен жұмыстан кейін үйге кетуге болмайды.

10. Улы заттармен жұмыс жасайтын жұмыскерлер күнделікті душ қабылдап, тамақ ішер алдында сабынмен, жылы сумен қолды міндетті түрде жуу керек.

Улы заттармен ластанған қондырғыларды тазалауда жақсы жұмыс жасайтын вентиляцияда, арнайы противогаздарды немесе басқа да қорғаныс құралдарын (резина қолғапшалар, қорғаныс көзілдірігі) қолданып жүргізеді.

11. Кездейсоқ жағдайда қол терісін жарақаттағанда бірден қолды су өткізбейтін бинтпен таңып, дәрігерге қарату керек.

12. Гальваникалық кәсіпорындарда жұмыс жасайтын жұмыскерлер химикаттардың дәмін көруге, сипап-сезуге, және оларға қолын тигізуге, зертхана ыдыстарына ауыз суын құюға, ыдысты жумай қалдыруға, химиялық заттардың атын белгілемей бей – берекет тастауға болмайды.

13. Адам ағзасына шудың, бас шайқалуының және вибрацияның бір мезгілде әсер етуі өте қауіпті болып табылады.

Шудың көзін оңашаландырылған кеңістіктерге орналастыру керек. Сондай-ақ арнайы қалпақшалар көмегімен жеке қорғаныс түрін жасауға болады. Еңбек шартын қауіпсіздендіру және оны жеңілдету үшін электролиттер мен ерітінділер дайындаудың жеке бір бөлімі болуы тиіс. Анодтау және желіну моншаларына қышқылдарды беру әрбір қышқылдарға жеке арнайы аймақтарда орналастырылған күшті ағынды мөлшерлі бактар арқылы, қышқылға төзімді насостар көмегімен құбыр жүйесі арқылы өткізу қажет. Электролиттер мен ерітінділерді қоршаған ортаға улы газдардың, булардың түсуін, лақтырылуын болдыртпайтындай етіп аса қауіппен дайындап, түзеу керек. Улы тұздарды тек вентиляциясы бар сорғыштар астындағы астауда (ванна) еріту керек.

Цианды ерітінділерді сүзу және құю насостар көмегімен жүзеге асады. Оларды қолмен сорған жағдайда міндетті түрде респиратор кию керек. Улағыш ерітінділерді дайындағанда қол, бет терілерінің күйін болдыртпайтындай етіп, қауіпсіздік шараларын еске ұстаған жөн. Сақтандырғыш көзілдіріксіз жұмыс бастауға рұқсат етілмейді. Қышқылды баяу ағынмен су толтырылған астауға (ванна) құю керек, керісінше жүргізуге болмайды. Химикаттарды сақтау орындары бір заттың екінші затпен әрекеттесуіне жол бермейтіндей жабдықталуы керек. Сұйық химикаттар құрғақ химикаттардан жеке сақталуы керек. Химикаттарды сақтау орындары өндірістік бөлімдерден кірпіш қабырғамен бөлінген жеке кеңістік болуы тиіс. Мұндай жерлерде цианидті тұздар үшін жеке орын бөлінуі керек. Цианидті ерітінділерді дайындау цехтан тыс жерде жүргізіледі. Химикаттарды сақтау орындарында күшті жұмыс жасайтын вентиляция және өрт сөндіргіштер болуы керек. Вентиляция қосқыштарын қышқылдар мен сілтілер иісін шығаратын жердің кіре берісіне орналастыру керек.

## **Шлифті - полирлеуші операцияларындағы, гидрокүмды ағынды және бөлікті - ағынды тазалаулардағы, қауіпсіздік техникасы.**

Бөлшектерді механикалық өңдеу кезінде түзілетін войлоктың, наждақтың, металдың шаңдары адам ағзасына зиянды. Сондықтан мұндай бөлімдердегі ауаның шаңдануы нормаға сәйкес  $5 \text{ мг/м}^3$ - ден аспауы керек. Шлифтеу- полирлеу құралдарында жұмыс жасау барысында жарақат тудыратын негізгі себептерге: 1) абразивті материалдар бөлшектерімен және щетканың металл қылшықтары, сондай-ақ өңделетін бөлшектің металдары көзге түсіп, зақымдауы; 2) айналмалы дөңгелектермен соқтығысқанда дене мүшелері мен қолдың жарақаттануы; 3) шлифтеуде қызған бөлшектерді қолғапсыз және қысқышсыз ұстағандағы қол саусақтарын күйдіру; 4) дөрекі шлифтеу кезінде керамикалық дөңгелектердің бөліктенуі; 5) дұрыс бекітілмегендіктен шпиндельден дөңгелектің лақтырылуы жатады.

Шлифті-полирлеуші бөлімдерде шаңды жою үшін күшті сорғыш вентиляцияны іске қосады. Бұндай бөлімдерде вентиляциясыз жұмыс істеуге рұқсат етілмейді.

Шлифті – полирлеуші бөлімдерде жұмыс жасау барысында туындайтын жарақаттың алдын алу үшін келесі шаралар ұсынылады:

1. жұмысты бастар алдында дөңгелектерді мықтап бекіту;
2. көзді қорғау үшін жұмысты арнайы қорғаныс көзілдірігімен жасау;
3. қауіпті жарақаттың алдын-алу үшін қолмен ұстауға қиын және ұсақ бөлшектерді арнайы қысқыштармен ұстау;
4. қолды күюден сақтау үшін мақталы - қағаз қолғапшаларды кию;
5. дөңгелектердің айналу жиілігінің нормадан аспауын қадағалау;
6. бөлшектерді дөңгелекке қолдан жұлып алмайтындай етіп біртіндеп жақындату;
7. мыс және латун бөлшектерін шлифтеуде, полилирлеуде немесе қорғасын анодтарын крацевтеу дереспираторларды қолдану;
8. жинағыштарды шаңнан тазартуды тек қондырғы тоқтатылғаннан кейін жүргізу;
9. магний құймаларын полирлеу жұмыстарын оңашаландырған құралдарда арнайы өрт қауіпсіздігін сақтай отырып жүргізу қажет;
10. гидрокүмды ағынды тазалаудағы теріс факторлар: жұмыс кеңсесінің шаңдануы (кварц шаңының рұқсат етілген мөлшері  $1 \text{ мг/м}^3$ ), үлкен жылдамдықпен шығатын пулпалы ауа ағынының вибрациясы және шу, суық пульпаның қол терісіне әсері.

Көрсетілген зиянды факторларды болдырмау үшін келесі шаралар ұсынылады:

1. гидротазалау камераларындағы барлық қуыстардың мықтап бекітілуі;
2. сорғыш желдеткіш су буларын және кварц шаңдарын сорып алатындай болуы;
3. шудан сақтандыратын шаралар қолдану;
4. ашық камераларда қыздырылған таза ауаны скафандрға айдайтын құралдардың болуын қадағалау;
5. абразивті пульпаның қол терісіне түсуінен сақтану үшін резиналық қолғаптың ілмегін қолғапшаға бекіту;

б. гидроқұмды тазалау бөлімі жеке оңашаландырылған кеңселерде орналасуы керек.

Металл бөлшектерін құммен тазалағандағы теріс факторлардың бірі - шу және металдың шаңы. Металдық шаңның әсерінен теріде дерматит, экземалар пайда болады. Ал кілегейлі қабатта – көздің және тамақтың сөл қабатының ауруына әкеледі. Бөлшек мөлшері 2- ден 200 мкм-ге дейінгі шаң адам ағзасына зиянды болып табылады. Көрсетілген зиянды факторларды болдырмау үшін келесі шаралар ұсынылады.

1. Металдық бөлшектерді құммен тазалауды жабық типтегі камераларда немесе үрлеу процесі жұмысшының қатысынсыз өтетін жартылай автоматты құралдарда жүргізілуі тиіс.

2. Жартылай жабық камераларда жұмыс істегенде жұмысты бастамас бұрын сорғыш желдеткішті қосады. Жұмысшы жұмысқа тек комбинезон мен скафандр қалпақты кигенде ғана кірісе алады.

3. Бөлшектерді металдық құммен тазалау бөлімі цехтың аралас кеңселерінен алшақ орналасуы қажет.

4. Тазалағыш камералардың ішін жапырақты резиналармен қаптау керек, ал бөлшектерді камера ішіндегі резинамен қапталған үстелге қояды.

### **Металдарды желіну және майсыздандырудағы техникалық қауіпсіздік ережелері**

Бөлшектерді майсыздандыру кезінде жұмыскерлер жарақаттануы мүмкін. Өте аз мөлшердегі трихлорэтилен буын аз уақыт аралығында жұту баста шудың пайда болуына және оның айналуына әкеліп соқтырады. Ал бұл қосылыс өте үлкен концентрациялы болған жағдайда жүрек қызметі бұзылып, көз жүйкелері зақымданып, көру нашарлайды. Органикалық еріткіштердің ауамен қоспасы өрттің тууына әкеледі. Астаулар мен майсыздандырғыш қондырғылар орналастырылған жерде міндетті түрде сорғыш желдеткіш, арнайы киімдер, ерітінділердің зиянды әсерінен сақтайтын қорғаныш құралдары болуы тиіс. Ыстық еріткіштерді қолданудан алып тастау керек, ал дихлорэтан, трихлорэтан зиянды болғандықтан оларды арнайы аспаптарда қолдану керек.

Органикалық еріткіштермен жұмыс жасағанда резиналық қолғаптар жарамсыз, алхлорвинилді қолғаптар ыңғайсыз, сондықтан да қол терісінде жұқа эластикалық қабықша түрінде қалыптанатын биологиялық қолғаптарды қолданған дұрыс. Биологиялық қолғаптың құрамына келесі биологиялық компоненттер: казеин, аммиак, глицерин, спирт-ректификат, дистилденген су кіреді. Су құйылған казеинді су ұңғымасына 60-70<sup>0</sup> С температурада 2-3 сағ. уақыт аралығында ісінгенге дейін ұстайды. Бүкіл массаны үздіксіз араластырады. Ісінген казеинге араластыра отырып аммиак, содан кейін кезекті түрде глицерин және спирт құяды. Массаны біртекті сұйықтық алғанға дейін араластырады. Алынған ерітіндіні банкада 8 сағаттан артық емес уақыт аралығында сақтайды. Биологиялық қолғапты күніне екі рет пайдаланғандағы ай сайын бір адамға шығатын шығыны 250 г-ды құрайды. Биологиялық қолғаптар қол терісінен жылы сумен сабынмен жуғанда оңай кетіріледі. Бұл қолғаптар хорвинилді және резиналық қолғаптарға қарағанда

бірнеше есе арзан. Металдарды желіндіргенде түзілген сутектің белгілі бір мөлшердегі ауамен қоспасы жұмыс кеңсесін де жарылыс тудыруы мүмкін. Шойынның желінуі кезінде зиянды күкіртті қосылыстар бөлінеді. Мысты азот қышқылымен желінуінен біршама мөлшерде азот тотықтары түзіледі. Азот қышқылы ағаш немесе органикалық материалдарға түскенде тұтануы мүмкін. Желіну кезінде күшті жұмыс жасайтын сорғыш желдеткіш болуы керек.

### **Металдық қаптамаларды отырғызу кезіндегі техникалық қауіпсіздік ережелері**

Металдық қаптамаларды отырғызу адам ағзасына зиянды цианидты-сілтілі, сілтілі және қышқылдық электролиттерді қолданумен байланысты. Цианидты қосылыстар өте улы болып келеді. Сонымен қатар, цианидті астауды нашар жуғаннан немесе цианидте мыстау кезінде түзілетін синил қышқылы да өте улы.

Қышқылды және сілтілі электролиттер күйік туғызуы мүмкін, ал көзге түскен жағдайда күрделі жарақатқа әкеледі. Никель тұздары тез жазылмайтын экземалар мен дерматиттер туғызады. Электролитті хромдауда қолданылатын хром ерітінділері тыныс алу жолдарының кілегейлі қабықшасын бұзады. Электролиттермен жұмыс жасағанда келесі ережелерді міндетті түрде сақтау керек:

1) астауға бөлшектерді салмас бұрын сорғыш желдеткішті 10-15 минут қосып қою;

2) арнайы киімде, резиналық етікпен, резиналық қолғаппен, резиналық алжапқышпен жұмыс жасау. Әрбір жұмысшыда респиратор және сақтандырушы көзілдіріктің болуы;

3) тыныс алу жолдарын сақтандыру үшін жұмыс алдында тыныс жолдарының кілегейлі қабықшаларын вазелинмен сүртіп отыру;

4) цианидті электролиттерді түзету кезінде цианидті ерітінділерге минералды қышқылдарды қателікпен құю секілді келеңсіздіктер болмауы керек. Сондықтан да жұмысты тиянақты атқару қажет;

5) жұмыстан тыс кездерде цианидті ерітінділері бар астаулардың ауызы қақпақтармен берік жабылуы;

6) жұмыс кеңселерінің синильді қышқылмен ластануын ащы миндаль иісі арқылы білуге болады. Ал бұл сорғыш желдеткіштердің дұрыс жұмыс істемейтіндігін көрсетеді;

7) ерітінділер жан-жаққа шашырамауы үшін бөлшектерді астауға салуды қауіппен жүргізу керек; цианидті ерітінділерде бөлшектерге қаптама отырғызғаннан кейін, оларды жақсылап ерітінді қалдықтары жойылғанға дейін жуады;

8) электролиз аяқталғаннан кейін анодты астаудан шығарып, суы бар астауға батырады;

9) анодты цианидті және басқа электролиттерден тазалауды ылғал күйінде жүргізгенде ғана рұқсат етіледі;

10. катодты және анодты штангтарды цианидті астауларда тазалау, оларды астаулардан шығарып, тазалағаннан кейін ғана жүргізуге рұқсат етіледі;

11. астауға түсіп кеткен шойын бөлшектерін магнитпен, мыс және жезді перфорирленген қалақшамен шығарып алу;

12. борттық сорғыштарды айына бір рет тазалау керек, себебі олар тұздардың жиналуынан ластанады;

13. улы электролиттермен жұмыс жасауға қол терісі жарақаттанған немесе тері аурулары бар адамдар жіберілмейді;

14. тері, тыныс алу жолдарының ауруы білінгенде, бас ауырса, жүректің қағысы тездесе міндетті түрде цех бастығына хабарлап, дәрігерге қаралу;

15. бетке немесе дененің басқа бөліктеріне цианды ерітінділер шашырса немесе қышқылдарға және негіздерге күйсе міндетті түрде сумен жуып, дәрігерге қаралу керек.

### **Электрқондырғыларды тасымалдау кезіндегі қауіпсіздік техникасының ережелері**

Гальваникалық астауларды қоректендіру үшін қалыпты жағдайда кернеуі 3 - 12 В тұрақты тоқ көзін қолданады. Ал 120 В кернеудегі токты сирек қолданады. Жиілігі 5 - 90 Гц, күші 0,1А ауыспалы тоқ адам өміріне қауіпті. Өйткені 0,04 – 0,1А тоқ күшінде адам есінен танып қалуы немесе тіптен өліп кетуі де мүмкін. Жоғары кернеудегі тоқ емес, сондай-ақ төмен кернеудегі токқа қауіпті болып саналады. Сондықтанда әсіресе ылғалды кәсіпорындарда 36 В кернеуден жоғары тоқ көзімен қуаттанатын қондырғылармен жұмыс жасағанда абай болу керек. Егер орта ылғалды болғанда тіптен 15 В-тің өзі қауіпті. Сондықтан да гальваникалық цехтарда электр қондырғылары тұратын жерде ескертпелерге арналған плакаттар, хабарламалар және арнайы белгілер болуы тиіс. Сонымен қатар үйкеліс кезінде түзілетін статистикалық электр де қауіпті. Егер де бөлмеде органикалық шаң болған жағдайда туындаған жарық разрядтары өрт шығару көзі болып келеді. Мұндай орындарда статистикалық электр заряды пайда болу мүмкіндігі бар барлық электрлік құралдарды, қондырғыларды жұмыскерлердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында жерлендіру керек. Электр тоғынан жарақат алғандарға кез келген цехта алғашқы көмек көрсете білуі шарт. Жарақат алған адам ұстап тұрған қондырғыны тоқ көзінен суыру керек. Егер де суыру мүмкін болмаған жағдайда арнайы қорғаныс құралдарымен (резина қолғап, етік, мәсі) тоқ жүріп тұрған аймақты немесе сымды жарақаттанған адамнан тартып алу керек. Есінен танып қалған адамды ауаға шығарып, денесін тығыздап тұрған киімін шешіп, жасанды демалу жасау керек.

Гальваникалық цехтарда өрт тудыруы мүмкін келесі өндірістік аймақтар мен бөлімдерді көрсетуге болады:

1) шлифтеу-полирлеу бөлімдеріндегі сорғыш вентиляцияның ауа соратын аймақтарында металл шаңдарының жиналуы салдарынан туады. Шлифтеуші дөңгелектердің жарқылы шаңды соратын ауасорғышқа түскенде шаңдардың тұтануын туғызады. Өрттің тууын алдын алу үшін жеке сорғыш желдеткіш ауаны соратын сорғыштарды құру керек.

2) Химикаттарды сақтау орындарында тотықтырғыштар (хромды ангидрид, азот қышқылы, хром пик) мен оңай ұшатын органикалық (бензин, ацетон) еріткіштерді

бірге сақтағанда, хром ангидридiнiң ауадағы оттегімен тотығу нәтижесiнен өздігiнен тұтанады. Егер де ауада бензин немесе ацетон булары болса өрт шығуы мүмкін. Сондықтан органикалық еріткіштер сақталатын орындар жеке және сорғыш желдеткіш кеңселерде сақталуы керек;

3) Бензожуғыш шкафтарда бөлшектердiң майсыздандырылатын аймақтарын сүрткен кезде жарқыл беретiн статистикалық электр пайда болады. Өрт қауіпсіздігі мақсатында бензожуғыш шкафтар оңашаландырылып орналастырылуы қажет. Мұндай жерлерде міндетті түрде күшті сорғыш желдеткіш жұмыс істеп тұру керек. Металды үстелдерде жерлендіру керек және беті резиналық жапырақшалармен қапталуы тиіс. Сүрту үшін жүнді және жібекті салфеткаларды қолдануға болмайды, олар бензинге малынғанда статистикалық электр жарқылдарын тудырады және бензин буларын тұтандырады;

4) Өрттің себебі - қондырғылардың, құралдардың және электр жүйесінің ақаулықтары болуы мүмкін. Мұндай ақаулықтарды, яғни, тоқтың қысқа тұйықталуынан туындайтын апаттарды хабарлайтын щиттерде тоқты сөндіретін автоматтар орнатылады. Гальваникалық цехтарда өрт сөндіруге қолданылатын негізгі заттарға су: ауа - механикалық және химиялық көпіршіктер, инертті газдар, өрт сөндіретін сұйықтар жатады.

#### **Бақылау сұрақтары:**

1. Гальваникалық цехтарда жұмыс істейтіндер еңбек жағдайларына қойылатын қандай санитарлық-техникалық талаптарды білуі тиіс?

2. Жылтырату операцияларында және тазартуларда қандай қауіпсіздік шараларын қарастыру керек?

3. Металдарды майсыздандыру және өңдеу кезінде қандай қауіпсіздік шараларын қолдану керек?

4. Металл қаптамаларды жасау кезінде қандай қауіпсіздік шараларын қарастыру керек?

5. Электр жабдықтарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы неде?

1. Кудреева Л.К., Курбатов А.П. Гальваникалық қаптамалар алудың технологиясы бойынша практикалық жұмыстарды орындауға оқу - әдістемелік құралы, 2009. – 34 б.
2. Кудреева Л.К., Курбатов А.П. Гальваникалық қаптамалар алу технологиясы оқу құралы, 2013. – 187 б.
3. Миомандр А.В. Садки С., Одебер П. Электрхимия. М., 2008.
4. Дасоян М.А. и др. Технология электрохимических покрытий – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1989. -391 с.
5. Кудреева Л.К. Гальваникалық қаптамалар алу технологиясы, оқу құралы, 2013. – 184
6. Вячеславов П. М. Электролитическое осаждение сплавов. М., Л.: Машиностроение, 1977. 92 с.
7. Грилихес С. Я. Обезжиривание, травление и полирование металлов. Л.: Машиностроение, 1976. 208 с.
8. Грилихес С. Я. Электрохимическое полирование. Л.: Машиностроение, 1976. 208 с.
9. Дасоян М. Я., Пальмская И. Я. Оборудование цехов гальванических покрытий. М.: Машиностроение, 1979. 315 с.
10. Каданер Л. И. Справочник по гальваностегии. Киев: Техника, 1976. 253 с.
11. Кудрявцев Н. Т. Электролитические покрытия металлами. М.: Химия, 1979. 352 с.
12. Лайнер В. И. Защитные покрытия металлов М.: Metallurgy, 1974. 560 с.
13. Оборудование цехов электрохимических покрытий: Справочник/ Александров В. М., Антонов Б. В., Гендлер Б. И. И др.; Под ред. П. М. Вячеславова. Л.: Машиностроение, 1987. 309 с.
14. Серебряный Л. А. Безопасность труда при нанесении гальванических покрытий. М.: Машиностроение, 1980. 70 с.
15. Ямпольский А. М. Гальванические покрытия. Л.: Машиностроение, 1978. 168 с.
16. Ямпольский А. М., Ильин В. А. Краткий справочник гальванотехника. Л.: Машиностроение. 1981. 270 с.
17. Флеров В.Н. Сборник задач по прикладной электрохимии - М.: Высшая школа, 1987. – 319 с.
18. Шмелева Н. М. Контроль работ по металлопокрытиям. М.: Машиностроение, 1981. 173 с.