

ПРОГРАМА
вступного іспиту зі спеціальності
136 «Металургія»
для вступників на навчання в аспірантурі

Загальна характеристика ливарного виробництва

Ливарне виробництво як наука про властивості ливарних сплавів та теорії формування виливків.

Історія розвитку ливарного виробництва, внесок вітчизняних учених. Переваги ливарного виробництва перед іншими способами формоутворення заготовок деталей машин.

Сучасний стан та основні тенденції розвитку ливарного виробництва.

1. Теоретичні основи ливарного виробництва

Властивості рідких металів: температура та теплота плавлення, температура та теплота випромінювання, густина та питомий об'єм. Поверхневий натяг та його вплив на формування поверхні виливка. Електричні та теплові властивості. Випаровування металів під час плавлення.

Взаємодія розплавів з газами. Кінетика процесу, вплив тиску та температури. Взаємодія рідких металів з воднем, киснем та азотом. Вплив газів на властивості виливків. Методи визначення вмісту газів у рідких та твердих металах і способи дегазації.

Гідравлічні процеси, витікання рідкого металу з ковша та його рух каналами та порожниною ливарної форми. Рідкотекучість металів. Затримання неметалевих часточок. Охолодження металу під час заливання.

Кристалізаційні процеси. Передкристалізаційний стан металів та сплавів. Термодинамічна теорія кристалізації. Гомогенне та гетерогенне утворення зародків кристалізації. Швидкість утворення зародків та швидкість їх руху. Послідовна та об'ємна кристалізації. Дендритна та зональна ліквідації. Неметалічні вкраплення у виливках. Методи регулювання кристалізаційних процесів. Модифікування сплавів. Вплив різних фізичних явищ на процеси кристалізації.

Твердіння виливків. Вплив конфігурації та технологічних факторів на твердіння виливків. Приведена товщина стінки виливка, безрозмірні критерії твердіння. Розраховування часу твердіння та охолодження виливків у піщаній формі за методом Г.Ф. Баладіна. Розраховування часу твердіння та охолодження виливків у металевій формі за методом А. І. Вейника. Регулювання теплових процесів у формі. Розраховування розмірів зовнішніх та внутрішніх холодильників. Моделювання процесу твердіння виливків на ЕОМ.

Усадкові явища. Лінійна та об'ємна усадки. Утворення усадкових дефектів у виливках. Розраховування об'єму усадкових дефектів. Надливи та методи поліпшення їх роботи. Методи визначення необхідних розмірів надливів.

Тимчасові та залишкові напружини у виливках. Розраховування механічних та термічних напружин. Жолоблення виливків та його запобігання. Утворення тріщин у виливках. Визначення схильності металу до утворення тріщин. Аналітичні умови відсутності тріщин, утворення та методи його запобігання.

Якість на надійність виливків. Шляхи підвищення якості та надійності виливків, покращання економічних показників ливарного виробництва та екологічної безпеки.

2. Теоретичні та технологічні основи виробництва литва в піщані форми

Технологічні вимоги до формувальних матеріалів. Фізико-хімічні, механічні та технологічні властивості формувальних та стрижневих сумішей. Методи регулювання та визначення властивостей сумішей.

Кварцові піски, їх характеристика, класифікація і методи випробувань.

Формувальні глини, їх мінералогічний склад. Класифікація. Фактори, що визначають зв'язувальні властивості глин.

Зв'язувальні матеріали, вимоги до їх, класифікація. Органічні і неорганічні зв'язувальні компоненти, які тверднуть при нормальних температурах. Вибір зв'язувальних матеріалів для різних технологій.

Протипригарні матеріали. Протипригарні добавки із формувальних сумішей, фарби, пасти, їх властивості, вибір, склад та технологія використання.

Вимоги до формувальних та стрижневих сумішей на різних етапах виготовлення виливків. Критерії вибору формувальних сумішей при розробленні ливарної технології.

Теоретичні основи зміцнення формувальних сумішей при формуванні по-сирому та по-сухому.

Холоднотвердкі формувальні суміші (ХТС), їх класифікація залежно від зв'язувального компонента і затверджувача; переваги та недоліки.

Теоретичні основи зміцнення ХТС з синтетичними смолами, способи їх затверджування та його регулювання.

Теоретичні основи зміцнення ХТС з рідким склом з різними затверджувачами, їх переваги та недоліки. Перспективи використання ХТС з метало фосфатними композиціями, їх зміцнення, переваги та недоліки, галузі використання.

Способи виготовлення стрижнів, зміцнення в контакт з нагрітою оснасткою.

Фізико-хімічні процеси одержання рідких самотвердких сумішей, їх види, способи зміцнення та галузі використання.

Реологічні властивості формувальних сумішей. Основні параметри, їх вимірювання і зв'язок з фізико-механічними і технологічними властивостями.

Теоретичні та технологічні основи приготування формувальних сумішей із заданими властивостями. Способи змішування, послідовність добавки компонентів у змішувачі та контроль якості приготування сумішей.

Технологічні основи використання оборотних формувальних сумішей. Регенерація оборотних формувальних сумішей, її необхідність та способи. Властивості регенерату, і їх контроль.

Класифікація модельних комплектів, вибір матеріалів для їх виготовлення.

Методика і послідовність розроблення технологічного креслення для виготовлення модельного комплексу (в т.ч. і з допомогою ЕОМ).

Методика розраховування на ЕОМ елементів ливарної технології, оптимізації технології, складання технологічних карт.

Уніфікація та нормалізація виготовлення модельних заготовок.

Технологія виготовлення металічних та пластмасових модельних комплектів, способи їх кріплення на модельних плитах.

Способи підвищення точності та чистоти поверхні модельних компонентів із різних матеріалів.

Теоретичні основи ущільнення формувальних та стрижневих сумішей при різних способах.

Аналіз операцій технологічного процесу виготовлення форм з позицій їх механізації та автоматизації.

Вибір способу машинного формування залежно від серійності, конструкції литої деталі, її розмірів, вимог.

Розвиток та вдосконалення способів ущільнення форм пресуванням.

Теоретичні основи ущільнення форм імпульсним формуванням та його особливості.

Вакуумне формування, його особливості, переваги та недоліки.

Способи ущільнення форм та виконання інших операцій формування на автоматичних лініях.

Вибір способу виготовлення стрижня у залежності від його складності, вимоги та інші фактори.

Створення напрямленого газового режиму у формі та стрижні.

Піскодувний та піскострільний способи виготовлення стрижнів у нагрітій оснастці.

Виготовлення стрижнів із рідкотекучих самотвердких сумішей, їх особливості, переваги та недоліки.

Техніко-економічні критерії вибору технології виготовлення стрижнів.

Способи забезпечення точного складання та скріплення форм.

Теоретичні основи вибору часу тверднення та охолодження виливка у формі і температури вибивання.

Способи руйнування форм на вибивальних установках.

Способи вибивання стрижнів із виливків залежно від суміші, характеру виробництва.

Удосконалення способів очищення і оброблення виливків.

Основні дефекти виливків з вини форми, причини їх появи та способи попередження.

3. Технологія спеціальних способів лиття

Класифікація та галузі використання спеціальних способів лиття.

Лиття в кокіль. Галузі використання. Особливості формування виливків під час лиття у кокіль чорних та кольорових сплавів. Основні типи кокілів та установок. Особливості підготовки форм під час лиття у кокіль. Підведення металу та живлення виливків. Основні види дефектів кокільного литва і методи їх запобігання. Лиття в облицьовані кокілі.

Лиття під тиском. Галузі застосування. Особливості кристалізації і формування виливків під час лиття під тиском. Лиття під низьким тиском та з протитиском. Лиття методом вижимання.

Відцентрове лиття. Гідродинамічні особливості відцентрового лиття. Особливості кристалізації виливків під дією відцентрових сил. Теплоізоляційні покриття виливниць, методи їх нанесення. Флюси, що застосовуються під час виробництва литва відцентровим литтям та їх призначення.

Безперервне лиття. Теоретичні основи безперервного лиття, його переваги та недоліки. Електрошлакове лиття. Лиття за моделями, що витоплюються. Галузі використання. Технологічний процес виробництва моделей та форм. Ливникові системи. Підготовка форм до заливання. Інші види лиття: лиття за моделями, що витоплюються, в оболонкові форми, вакуумним всмоктуванням, тощо. Особливості кожного процесу. АСУТП спеціальних видів литва.

4. Технологія виробництва виливків

4.1 Чавунне литво

Характеристика чавуну як конструкційного ливарного матеріалу.

Номенклатура чавунів, що використовують для виготовлення виливків. Основні ознаки експлуатаційних та ливарних властивостей чавунів.

Особливості технологічного процесу виготовлення виливків з чавуну. Зв'язок механічних властивостей виливків з чавуну з його хімічним складом та швидкістю охолодження.

Конструкція та структуроутворення чавунів. Теорія кристалізації чавуну за стабільною і метастабільною системами.

Сучасні уявлення щодо кристалізації та формоутворення графіту.

Вплив складу, фізичних та фізико-механічних факторів на структуроутворення і графітизацію чавуну. Вплив перегрівання, витримування та швидкості охолодження. Структурні діаграми для сірого, білого, половинчастого чавунів та чавуну з кулястим графітом.

Механічні властивості чавунів з різною формою графіту. Сучасні методи оцінки механічних властивостей. Вплив складу, структури, величини зерна та вмісту газів на механічні властивості.

Вплив масштабного фактора на механічні властивості чавуну.

Технологічні властивості чавунів. Характеристика, методи дослідження та оцінки параметрів технологічних властивостей чавунів: рідкотекучості, лінійної усадки, схильності до ліквіації і тріщиноутворення. Зв'язок ливарних властивостей з процесами кристалізації та графітоутворення.

Технологічні та механічні властивості сірого чавуну.

Чавун з кулястим графітом. Галузі використання. Класифікація виливків відповідно до вимог нормативних документів. Хімічний склад чавуну з кулястим графітом.

Класифікація сфероїдизувальних модифікаторів. Методи сфероїдизувального модифікування. Ливарні властивості чавуну з кулястим графітом.

Виливки чавуну з вермикулярним графітом. Властивості чавуну та його класифікація. Технологічні особливості виробництва виливків із чавуну з вермикулярним графітом.

Ковкий чавун. Галузі використання. Хімічний склад та властивості ковкого чавуну. Технологічні особливості виробництва виливків і термічного оброблення.

Вибілене литво. Вплив хімічного складу на властивості вибіленого литва.

Синтетичний чавун. Технологічні особливості виробництва із нього виливків.

Леговані чавуни. Основні легувальні компоненти та їх вплив на структуроутворення чавуну.

Жаростійкий, корозійностійкий, зносостійкий та антифрикційний чавуни.

Модифікування чавуну. Теоретичні основи модифікування. Модифікувальні присадки. Теоретичні і технологічні основи суспензійного лиття.

Особливості конструювання Технологічних литих деталей з чавуну.

Шихтові матеріали для виплавлення чавунів. Металева частина шити. Технічні умови на чавуни ливарні, переробні, рафіновані та природно леговані. Феросплави та лігатура, що використовують у чавуноливарному виробництві. Зворот власного виробництва. Металевий лом та його класифікація.

Флюси. Призначення флюсів. Паливо для виплавлення чавуну. Вимоги до палива.

Технологічні особливості виплавлення у коксових, коксогазових та газових вагранках.

Технологічні особливості виплавлення в індукційних та електродугових печах.

Позапічні методи оброблення чавуну. Рафінування, десульфурація, електрошлакове оброблення чавуну.

Контроль якості виливків. Виправлення дефектів.

Термічне оброблення чавунних виливків.

4.2 Сталеве литво

Переваги та недоліки сталевих виливків перед чавунними, а також перед кованими та штампованими заготовками.

Класифікація литих деталей та сталевих виливків.

Службові та технологічні властивості литих сталей. Номенклатура ливарних властивостей.

Особливості рідкотекучості, кристалізації та усадки сталей різного хімічного складу. Вплив фізико-хімічних властивостей рідкого металу та ливарних форм на вміст газів та неметалевих вкраплень у сталевих виливках.

Особливості ліквідації та утворення гарячих тріщин у сталевих виливках.

Властивості сталей при низьких, підвищених та високих температурах.

Вплив структури на механічні та службові характеристики сталевих виливків.

Вуглецеві сталі з низьким, середнім та високим вмістом вуглецю. Властивості та галузі їх використання.

Основи легування литих сталей. Механізм впливу легувальних та модифікувальних елементів на властивості сталі. Загальна характеристика легувальних та модифікувальних елементів.

Високолеговані сталі для виливків із спеціальними властивостями. Спеціальні властивості сталей та сталевих виливків.

Формувальні та стрижневі суміші для сталевих виливків.

Фізико-хімічні та технологічні особливості виплавлення вуглецевих та легованих сталей у дугових та індукційних печах. Особливості основного та кислого процесу виплавлення литих сталей.

Фізико-хімічні процеси в сталеплавильній ванні Макро-, мікролегування та модифікування сталей. Особливості введення легувальних та модифікувальних присадок у рідкий метал.

Розкиснення, десульфурація та дефосфорація сталей.

Позапічне оброблення сталі. Знесіркування, розкиснення та модифікування сталей у ковші. Оброблення сталей синтетичними шлаками, суспензійними присадками, нейтральними газами тощо.

Вакуумна металургія під час виробництва виливків зі складнолегованих сталей.

Суспензійне лиття. Спеціальна електрометалургія під час виробництва сталевих виливків.

Особливості технології виготовлення сталевих виливків. Розраховування ливникових систем. Визначення місць установа надливів, холодильників та визначення їх розмірів.

Особливості заливання форм та температурних режимів під час виробництва сталевих виливків.

Дефекти сталевих виливків, їх класифікація та попередження.

Особливості фінішних операцій під час виробництва сталевих виливків. Термічне оброблення сталевих виливків.

4.3 Литво із кольорових металів та сплавів

Алюмінієві сплави. Фізико-хімічні властивості та галузі застосування. Принципи легування. Промислові марки ливарних та деформованих сплавів. Печі для виплавлення алюмінієвих сплавів. Рафінування та модифікування. Характеристика формувальних та стрижневих сумішей. Особливості ливникових систем під час лиття в разові форми. Застосування зернистих та рідких флюсів. Застосування вакууму. Надливи, їх розміщення та розміри. Холодильники. Кристалізація під тиском. Особливості фінішних операцій. Контроль виливків та виправлення дефектів. Термічне оброблення виливків.

Особливості технології виготовлення виливків литтям у кокіль, під тиском, під низьким тиском. Механізація та автоматизація процесів заливання форм та витягання виливків із них. Технічні та економічні підстави, що обумовлюють вибір способу виробництва виливків із алюмінієвих сплавів. Галузі застосування різних способів лиття.

Магнієві сплави. Промислові марки ливарних та деформованих сплавів, їх склад, фізико-механічні та ливарні властивості, галузь застосування.

Печі для виплавлення. Особливості технології виплавлення магнієвих сплавів. Рафінування та модифікування. Способи, що запобігають горінню сплавів. Лиття у разові форми. Характеристика формувальних та стрижневих сумішей. Особливості ливникових систем. Застосування зернистих фільтрів і холодильників. Лиття способом послідовної кристалізації. Особливості фінішних операцій. Особливості лиття в кокіль, під тиском, під низьким тиском. Контроль якості виливків. Виправлення дефектів. Хімічне та термічне оброблення виливків. Техніко-економічні підстави, що обумовлюють вибір способу виробництва виливків.

Мідні сплави. Промислові марки ливарних та деформованих сплавів, їх властивості та галузі застосування. Печі та особливості технології виплавлення, рафінування та модифікування сплавів. Лиття в разові форми. Характеристика формувальних та стрижневих сумішей. Особливості ливникових систем. Особливості технології лиття. Застосування зернистих фільтрів та вакууму. Надливи, їх розміщення та розміри. Застосування холодильників.

Особливості фінішних операцій. Особливості технології виготовлення виливків з мідних сплавів литтям у кокіль, під тиском, відцентровим способом, рідким штампуванням. Контроль якості виливків. Виправлення дефектів зварюванням.

Нікелеві сплави. Промислові марки ливарних та деформованих сплавів, їх властивості та галузі застосування. Причини легування. Печі та технологія виплавлення, рафінування та модифікування сплавів. Лиття в разові форми: особливості формувальних і стрижневих сумішей, способи захисту виливків від пригару. Особливості заливання форм та фінішні операції.

Титанові сплави. Промислові марки ливарних та деформованих сплавів, їх склад, властивості та галузі використання. Печі та технологія виплавлення. Особливості лиття в разові форми. Застосування відцентрових сил при заливанні форм. Особливості технології лиття в оболонкові і графітові форми.

Тугоплавкі метали. Фізико-хімічні та технологічні властивості. Особливості технології виплавлення і лиття.

Цинкові сплави. Промислові марки, сплави їх склад, властивості і галузі застосування. Печі та особливості виплавлення, рафінування та модифікування. Технологія лиття в кокіль і під тиском. Особливості ливникових систем. Фінішні операції.

5. Устаткування ливарних цехів

Класифікація устаткування ливарних цехів. Типи ливарного устаткування. Робочі процеси ливарних машин та вимоги до них.

Приводи ливарних машин та ліній: електричний, пневматичний та гідравлічний привод; характеристика та галузі використання. Виконавчі, розподільні та управляючі пристрої приводів. Режими роботи ливарних машин та вибір типу приводу. Коефіцієнт корисної дії та коефіцієнт використання встановлених потужностей, як основні показники роботи приводів.

Електричний привод ливарних машин. Електродвигуни та електромагнітні силові пристрої в приводах ливарних машин.

Пневматичний привод ливарних машин. Пневмодвигуни. Термодинамічні процеси в пневмо приводах. Динамічне розраховування пневмоприводів.

Гідравлічний привод ливарних машин. Гідродвигуни.

Пресові формувальні машини. Зв'язок між ущільненням формувальної суміші та стискувачими напружинами. Конструктивні особливості пресових машин з нижнім та верхнім пресуванням, з плоскою, профільною, багато плунжерною плитою, діафрагмові пресові машини, важільні пресові машини.

Струшувальні формувальні машини. Характер ущільнюючої дії на формувальну суміш під час ущільнення струшуванням. Класифікація струшувальних механізмів за характером робочого процесу в струшувальному циліндрі та за ступенем амортизації ударів. Робочий процес пневматичного струшувального механізму: індикаторні діаграми та їх аналіз, розраховування часу, швидкостей та прискорень руху поршня за індикаторною діаграмою. Загальна методика розраховування струшувального механізму. Робочий процес струшувального механізму з повною амортизацією ударів у режимі чистого струшування та порушування з одночасним пресуванням. Особливості компоновки струшувальних формувальних машин. Методи режимів ущільнення.

Класифікація формувальних машин за способом витягування моделей із форми, аналіз способів.

Піскодувні та піскострільні машини. Особливості процесу ущільнення піскодувним способом. Конструктивні особливості піскодувних клапанів.

Конструкція піскодувних та піскострільних формувальних та стрижневих машин.

Піскомети. Процес ущільнення суміші піскометним способом. Розраховування основних параметрів систем подачі суміші, головки та механізму переміщення головки під час роботи піскомета. Ширококовшові піскомети. Основні типи конструкції піскометів.

Формувальні машини для виготовлення безопкових парних, вертикальних та горизонтальних стосів форм.

Стрижневі машини. Класифікація стрижневих машин за способом виготовлення стрижнів у гарячій та холодній оснастці. Особливості виготовлення оболонкових стрижнів. Основні способи нагрівання та регулювання температури оснастки.

Устаткування для приготування формувальних та стрижневих сумішей.

Класифікація змішувачів: коткові, лопатеві, шнекові. Змішувачі періодичної та безперервної дії. Робочий процес змішувачів в яких котки обертаються навколо горизонтальної та вертикальної осі, лопатевих та шнекових змішувачів.

Особливості роботи змішувачів безперервної дії, змішувачі здвоєні та барабанні.

Плавильні печі. Класифікація печей. Конструкція основних типів плавильних печей.

Тигельні, індукційні та дугові електричні печі. Розраховування об'єму плавильної ванни. Робочий цикл плавильних печей. Технічні характеристики плавильних печей.

Обладнання для заливання форм. Класифікація установок для заливання за способом видавання металу із ковша. Робочий процес заливального ковша з обертливим механізмом та пневматичним пристроєм видавання металу із ковша. Розраховування основних параметрів установок для заливання форм.

Установки для дозування металу.

Устаткування для вибивання та очищення литва. Ексцентрикові, інерційні та ударні вибивальні гратки. Особливості процесу вибивання, робочий процес, розраховування параметрів оптимального режиму. Гідравлічні установки для вибивання стрижнів. Дробометні очисні машини: особливості дробометного очищення, принцип дії дробометного апарата, розраховування робочого процесу, типи дробометних апаратів та компоновка машин.

Дискові та стрічкові пилки. Гідропіскоструйні установки. Обрубувальні преси. Верстати для абразивного зачищення виливків і обрізання ливників.

Робочий процес установок.

Машини для лиття під тиском. Особливості і основні параметри процесу лиття під тиском. Основні конструктивні типи машин для лиття під тиском з вертикальною та горизонтальною, холодною та гарячою камерами пресування. Робочий процес механізму пресування. Динаміка акумуляторного приводу механізму пресування без мультиплікатора та з мультиплікатором.

Типи запираючих механізмів. Розраховування основних параметрів машин лиття під тиском. Компоновка машин лиття під тиском з універсальних вузлів.

Машини для лиття в кокіль. Особливості процесу лиття в кокіль та його основні параметри. Розраховування основних параметрів приводу збирання та розбирання кокілю.

Машини для лиття під низьким тиском. Основні параметри процесу.

Розраховування основних параметрів машин з урахуванням зміни рівня металу у ковші у процесі роботи машини.

Відцентрові машини. Особливості процесу формування виливків, параметри процесу. Конструктивні типи машин для лиття гільз та труб зі стаціонарною та змінною виливницями.

Однопозиційні та багатопозиційні машини для виготовлення оболонкових форм та форм точного литва. Особливості процесу формування та отвердження оболонок.

Конструкції та компоновка машин залежно від способу формування оболонки.

Транспортні системи ливарних цехів. Стрічкові, пластинчасті, візкові, підвісні ланцюгові конвейєри. Гвинтові та роликові конвейєри. Пневматичні транспортні установки. Розраховування основних параметрів конвейєрів.

Потокові лінії. Склад потокової лінії.

Устаткування для контролю якості виливків. Термічні печі, конструкція, принцип дії, робочий процес.

6. Автоматизація ливарного виробництва

Автоматизовані системи управління технологічними процесами ливарного виробництва та їх місце у інтегрованих системах автоматизації.

Технологічні і організаційні передумови автоматизації процесів ливарного виробництва.

Автоматичні ливарні лінії. Принципи організації автоматичних ліній.

Багатопозиційні, багатопотокові та багатоінструментальні машини. Ливарні лінії з жаростійким і гнучким транспортним зв'язком, замкнені і розімкнені лінії.

Особливості вибору технологічного процесу для реалізації на автоматичних лініях. Особливості побудови технологічного процесу, компоновки і конструкції лінії для масового, серійного і дрібносерійного виробництв виливків. Типові автоматичні лінії виготовлення виливків у разових піщаних опокових і безопокових формах, у оболонкових формах і за витоплюваними моделями. Технологічна підготовка виробництва для впровадження АФЛ.

Автоматизація процесу сумішеприготування. Склад операцій і типові схеми сумішеприготування. Технологічна підготовка автоматизованих сумішеприготувальних відділень. Автоматизація управління змішувачами періодичної і безперервної дії, системи автоматичного регулювання вологості (попередньої калькуляції і кінцевого стану) і технологічними властивостями сумішей. Системи кондиціонування оборотних сумішей за розхідними бункерами.

Автоматизація основних операцій процесу виготовлення разових піщаних форм. Технологічна підготовка виробництва для автоматизації процесів

формування. Автоматичне управління процесом ущільнення форм. Особливості компоновки формувальних однопозиційних, човникових, здвоєних човникових і багатопозиційних формувальних автоматів. Автомати для виготовлення безопокових стосових форм. Автоматизація процесу складання форм.

Автоматизація процесів заливання, охолодження та вибивання форм. Особливості компоновання дільниць охолодження та вибивання без опокових форм в опоках без хрестовин та в опоках з хрестовинами.

Автоматизація плавильних відділень. Технологічна підготовка виробництва в плавильних відділеннях. Автоматизація дозування і завантажування шихти. Автоматизація процесів виплавлення у вагранках, дугових, індукційних електропечах та печах опору.

Автоматизація заливання форм, методи дозування сплавів, види і конструкції дозаторів. Системи ковшового та без ковшового заливання, заливання форм на АФЛ.

Автоматизація і комплексна механізація процесу обрубубання та очищення виливків. Технологічна підготовка виробництва. Типові потокові лінії очищення литва. Автоматизація завантажування і розвантажування дробометних барабанів і камер безперервної дії. Автоматизовані зачисні та обрізні установки.

Автоматизація і механізація процесів виготовлення виливків у металевих формах, литтям під тиском. Устаткування білямашинної механізації та автоматизації і автомати для заливання, маніпулятори для видалення виливків із форми, обрізні преси, використання роботів. Системи автоматичного регулювання робочих режимів кокільних машин та машин лиття під тиском.

7. Техніка безпеки. охорона навколишнього середовища

Характеристика умов праці в ливарних цехах. Найважливіші фактори, що впливають на умови праці в ливарних цехах. Основні джерела забруднення та гранично припустимі концентрації пилу, газів та різних аерозолей у виробничих приміщеннях ливарних цехів.

Норми освітлення, температури, гранично припустимого шуму.

Техніка безпеки в плавильних відділеннях. Очищення та спалювання ваграночних газів. Конструкції та технічні характеристики вентиляційних установок для електродугових печей. Техніка безпеки під час експлуатації високочастотних індукційних електропечей. Вимоги техніки безпеки під час випускання та розливання металу у формі та під час оброблення рідкого металу різними присадками.

Техніка безпеки під час використання холодно- та гарачетвердких формувальних та стержневих сумішей. Основні вимоги техніки безпеки під час вибивання ливарних форм. Вимоги до обрубного устаткування інструменту.

8. Література

До розділу «Теоретичні основи ливарного виробництва».

1. Горкушкіна Л.П. Теоретичні основи ливарних процесів. –К.:НМК ВО, 1993.- 288 с.
2. Пикунов М.В. Плавка металлов, кристаллизация сплавов, затвердевание оливок. М.: МИМИМ, 1997. -376 с.
3. Ветишка А., Бридик И., Мацашек И., Словак С. Теоретические основы литейной технологии./ Под ред.. К.И. Ващенко. –К.: Вища шк. Головне видавництво, 1981. -317 с.
4. Баландин Г.Ф. Теорія формування оливок. М.: Узд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998. - 360 с.

5. Галдин Н.М., Чистяков В.В., Шатульский А.А. Литниковые системы и прибыли для фасонныхливок. –М.:Машиностроение, 1992. - 252 с.

До розділу «Теоретичні та технологічні основи лиття у піщані форми».

1. Жуковский С.С. Прочность литейной формы. –М.: Машиностроение, 1989. – 287 с.

2. Формовочные материалы и смеси. / Дорошенко С.П., Авдокушин В.П., Русин К., Мацашек И. –К.: Вища шк. 1990. –416 с.

3. Гуляев Б.Б., Корнюшкин О.А., Кузин А.Ф. Формовочные процессы. –Л.: Машиностроение, 1987. – 264 с.

4. Формовочные материалы и технология литейной формы./С. С. Жуковский, Г.А.Анисович, Д.Н. Давыдов и др. Под общ. Ред. С.С. Жуковского. –М.: Машиностроение, 1993. –432 с.

5. Дорошенко С.П., Ващенко К. И. Наливная формовка. –К.: Вища шк. 1980. – 176 с.

6. Орлов Г.М. Автоматизация и механизация процесса изготовления литейных форм. –М.: Машиностроение, 1988. –262 с.

7. Бречко А.А., Великанов Г.Ф. Формовочные и стержневые смеси с заданными свойствами. –Л.: Машиностроение, 1982. –216 с.

8. Серебро В.С. Основы теории газовых процессов в литейной форме. – М.:Машиностроение, 1991. –208 с.

9. Серенчев И.Ф. Модельное производство. –М.-С. 1962. –160 с.

10. Бречко А.А. Литейные системы и их моделирование, - Л.:Машиностроение, 1975. –248 с.

Література до розділу “Технологія спеціальних видів лиття”

1. Специальные виды литья./Ю.А. Степанов, М.Г. Анучина и др. – М.: Машиностроение, 1970. –224 с.

2. Тимофеев Г.И. Специальные виды литейного производства. –М.: Машиностроение, 1983. –287 с.

3. Специальные способы литья: Справочник /В.А. Ефимов, Г.А. Анисович, В.Н. Бабич и др.: Под общ. ред. В.А. Ефимова. –М.: Машиностроение, 1991. –436 с.

Література до розділу “Технологія виробництва виливків”

1. Худокормов Д.Н. Производство отливок из чугуна. Учебное пособие для вузов. –Мн.:Вищ. Шк. 1987. -198 с.

2. Ващенко К.И., Шумихин В.С. Плавка и выпесная обработка чугуна для отливок: Учебн.пособие. –К.:Вища шк., 1992. –240 с.

3. Теоретические основы литейной технологии./Перевод с чешск. Под редакцией К.И. Ващенко. –Вища шк., 1981. –317 с.

4. Чугун: Справочн. Изд./Под ред. А.Д.Шермана и А.Л.Жуков, -М.: Металлургия, 1991, -576 с.

5. Справочник по чугунному литью. /Под ред. Н.Г. Гришовича. – Л.: Машиностроение, 1978, -758 с.

6. Гришович Н.Г. Кристаллизация и свойства чугуна в отливках. – М.: Машиностроение, 1966, -562 с.

7. Ващенко К.И., Софрони Л. Магниевый чугун. –М.: -К.: Машгиз, 1961. –487 с.

8. Отливки из чугуна с шаровидным и вермикулярным графитом. /Захарченко Э.В. и др. –К.: Наук. Думка, 1986.-243с.
9. Александров Н.Н. Высококачественные чугуны для отливок. – М.: Машиностроение, 1982. –286 с.
10. Васильев Е.А. Отливки из ковкого чугуна. –М.: Машиностроение, 1966. –562 с.
11. Шульте Ю.А. Производство отливок из стали. –Киев-Донецк, Вища школа, 1983. –184 с.
12. Воздвиженский В.М. Литейные сплавы и технология их плавки в машиностроении. –М.:Машиностроение, 1984. – 432 с.
13. Арсов Я.Б. Стальные отливки. –М.: Машиностроение, 1977. – 176 с.
14. Василевский Н.Ф. Технология стального литья. –М.: Машиностроение, 1974. – 408 с.
15. Курдюмов А.В. и др. Литейное производство цветных и рідких металлов. – М.: Металургия, 1982. –352 с.
16. Чурсин В.М., Бидуля Н.А. Технология цветного литья. –М.: Металургия, 1967. –251 с.
17. Цветное литье. Справочник. /Н.М.Голдин, Д.Ф. Чернега, Д.Ф. Иванчук и др. –М.: Машиностроение, 1989. –528 с.

Література до розділу: “Обладнання ливарних цехів”

1. Аксенов Н.Н. Оборудование литейных цехов. –М.: Машиностроение. 1977. – 510 с.
2. Аксенов П.Н., Орлов Г.М., Благонравов Б.П. Машины литейного производства // Атлас конструкций. –М.: Машинстроение. 1972. –152 с.
3. Матвиенко И.В., Тарский В.Л. Оборудование литейных цехов. – М.:Машиностроение. 1976. –440 с.
4. Зайгеров И.Б. Оборудование литейных цехов. –Минск:Вишэйшая школа, 1980. –368 с.
5. Сунцов В.П. Устаткування ливарних цехів, -К.:ІОДО: 1993. –552 с.
6. Сафронов В.Я. Справочник по литейному оборудованию. –М.: Машиностроение, 1985. –320 с.
7. Горский А.И. Расчет машин и механизмов автоматических линий литейного производства. –М.: Машиностроение, 1978. –331 с.

Література до розділу “Автоматизація ливарного виробництва”

1. Сумцов В.П. Устаткування ливарних цехів. –К.:УСДО, 1993 –552 с.
2. Дембовский В.В. Автоматизация литейных процессов: Справочник. –Л.: Машиностроение. Ленингр. Отд-ние, 1989. –264 с.
3. Глинков Г.М., Маковский В.А., Лотман О.Л. Проектирование систем контроля и автоматического регулирования металлургических процессов. – М.: Металургия, 1986. – 352 с.
4. Немировский Р.Г. Автоматические линии литейного производства. – К., Донецк: Вища шк. 1981. –238 с.
5. Сафронов В.Я. Справочник по литейному оборудованию. – М.: Машиностроение, 1981. –272 с.

6. Средства и системы автоматизации литейного производства // К.С. Богдан, В.Н. Горобенко, В.М. Денисенко, Ю.П. Каширин. –М.: Машиностроение, 1981. –272 с.
7. Орлов Г.М. Автоматизация и механизация процесса изготовления литейных форм. –М.: Машиностроение, 1988. –264 с.