

ПРОГРАМА

додаткового вступного випробування у формі співбесіди для вступників на навчання за програмами підготовки магістрів на основі диплому бакалавра, здобутого за іншою спеціальністю (напрямом)

Навчально-науковий інститут: Інженерної механіки та транспорту (ІМТ)

Код, спеціальність: **132 «Матеріалознавство»**

Спеціалізація: **«Прикладне матеріалознавство»**

1. Зміст дисциплін, які виносяться для проведення співбесіди щодо здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістра на основі бакалавра з іншої галузі знань щодо допуску для вступу на освітньо-кваліфікаційний рівень магістра «Прикладне матеріалознавство».

1.1. Дисципліна: Технологія виробництва та обробки матеріалів

Металургія чорних і кольорових металів

Метали, їх класифікація і будова. Властивості металів і сплавів. Металургія чорних металів. Вихідні матеріали доменного процесу. Фізико-хімічні основи доменного процесу. Виробництво чавуну. Виробництво сталі. Виплавка сталі в кисневих конвекторах, мартенівських і електричних печах. Розкислення і кристалізація сталей. Будова зливку спокійної сталі. Методи покращення властивостей сталей. Обробка синтетичними шлаками. Електрошлаковий переплав. Алюміній. Фізико-хімічні основи отримання алюмінію. Мідь. Фізико-хімічні основи отримання міді. Магній і титан. Фізико-хімічні основи отримання магнію і титану.

Ливарне виробництво

Ливарні сплави. Отримання ливарних сплавів. Сталь у ливарному виробництві. Вплив домішок (сірки, фосфору, кисню, водню, азоту, кольорових металів) на властивості литих сталей. Виготовлення виливків в разових ливарних формах. Модельно-опочна оснастка. Спеціальні види лиття. Лиття в кокіль. Відцентрове лиття. Лиття в оболонкові форми, за моделями, які виплавляють чи випалюють. Електрошлакове лиття. Лиття під тиском.

Особливості лиття із кольорових металів.

Обробка тиском

Загальні основи процесу деформування твердих тіл. Опір деформуванню. Сили деформування. Механізми пластичної деформації. Умови постійності об'єму. Ступінь деформації і зміщений об'єм. Вплив швидкості деформації на опір деформуванню і пластичність. Умови пластичності, і аналіз процесів деформування. Енергетичні умови пластичності. Зв'язок між напруженнями і деформаціями при пластичному деформуванні. Схеми деформацій. Контактне тертя при обробці тиском. Технологічні мастила. Нерівномірність деформації і

напруження в умовах обробки тиском. Технологічні процеси обробки металів тиском. Нагрів заготовок перед обробкою тиском. Вплив технологічних факторів на опір деформування заготовок.

Література

1. *Технологія конструкційних матеріалів / під ред. М.А. Сологуба. – К. : Вища шк., 1993. – 300 с.*
2. *Материаловедение и технология металлов : учебник для вузов / под ред. Г.П. Фетисова. – М. : Высшая шк., 2000. – 638 с.*

1.2. Дисципліна: Термічна обробка Теоретичні основи фазових перетворень у сплавах

Гомогенне зародження фаз: утворення зародка критичного розміру, флуктуації енергії й концентрації, узгодженість міжфазних границь, принцип орієнтаційної та розмірної відповідності. Гетерогенне зародження фаз та роль границь зерен, дислокацій, частинок вторинних фаз. Кінетика фазових перетворень, діаграми ізо- та анізотермічних перетворень.

Гомогенізувальний відпал

Хімічна неоднорідність, дифузійні процеси, інтенсифікація та негативні наслідки відпалу. Технологія, застосування і властивості сплавів після гомогенізувального відпалу.

Рекристалізувальний відпал

Віднова, полігонізація, первинна, збиральна і вторинна рекристалізація. Вплив різних чинників на величину зерна при рекристалізації, діаграми рекристалізації. Структурна неоднорідність, текстури рекристалізації. Технологія і застосування дорекристалізувального пом'якшувального й зміцнювального, рекристалізувального повного, неповного, на ультрадрібне зерно, текстурувального відпалів.

Відпружувальний відпал

Внутрішні напруження та їх зменшення при відпалі й короткочасних термічних перенавантаженнях. Режими відпружувального відпалу.

Відпал з фазовою перекристалізацією

Утворення аустеніту при нагріванні сталі: механізм і кінетика аустенітизації. Схильність до росту аустенітного зерна, рафінування грубозернистої структури, структурна спадковість. Перлітне перетворення переохолодженого аустеніту: кінетика і механізм. Морфологія пластинчастого, зернистого, виродженого перлітів, доевтектоїдного фериту. Вплив легувальних елементів, температури і пластичної деформації на перлітне перетворення. Режими та застосування повного, неповного, сфероїдизувального, ізотермічного, нормалізаційного відпалів сталі. Патентування сталі. Відпал

чавунів: графітувальний, нормалізаційний. Відпали кольорових сплавів: гетерогенізувальний пом'якшувальний, для покращення корозійної стійкості.

Гартування з алотропним перетворенням

Мартенситне перетворення в сталях: термодинамічний стимул, температурний інтервал, механізм перетворення. Морфологія мартенситу, умови утворення пластинчастого й рейкового мартенситів. Кінетика мартенситного перетворення. Стабілізація аустеніту. Зворотність мартенситних перетворень. Вплив деформації на мартенситне перетворення. Властивості загартованої сталі. Бейнітне перетворення в сталях: механізм і кінетика бейнітного перетворення. Морфологія і властивості бейніту.

Технологія гартування сталей

Режими нагрівання й охолодження при гартуванні. Прогартуваність сталей. Гартівні напруження, способи охолодження. Обробка холодом. Технологія поверхневого гартування сталей.

Відпуск сталей

Перетворення при відпуску: перерозподіл Карбону, розпад мартенситу і залишкового аустеніту, карбідне перетворення. Вплив легувальних елементів на перетворення. Види відпуску. Зміна властивостей загартованих сталей унаслідок відпуску. Відпускна крихкість і способи боротьби з нею.

Гартування з перенасиченням

Фазові перетворення при гартуванні. Технологія гартування.

Старіння

Термодинаміка процесів виділення з перенасиченого твердого розчину. Спінодальний розпад. Механізм і кінетика утворення зон Гін'є-Престона, виділення метастабільних вторинних фаз при старінні. Природа зміцнення при старінні. Режими старіння.

Термічна обробка титанових сплавів

Особливості мартенситного перетворення при гартуванні і перетворень при старінні (відпуску). Режими гартування і старіння.

Термодеформаційна обробка сплавів

Низько- і високотемпературна термодеформаційна обробка сплавів, що зміцнюються старінням. Низько- і високотемпературна термодеформаційна обробка сталей.

Література

1. Мохорт А.В. Термічна обробка металів: Навчальний посібник / А. В. Мохорт, М. Г. Чумак. – К. : Либідь, 2002. – 512 с.
2. Новиков И. И. Теория термической обработки металлов / И. И. Новиков. – М. : Металлургия, 1986. – 480 с.
3. Кузін О.А. Металознавство і термічна обробка металів / О. А. Кузін, Р. Яцюк. – К.: Основа, 2005. – 360 с.

1.3. Дисципліна: Механічні властивості і конструкційна міцність матеріалів

Пружність матеріалів

Простий і узагальнений закони Гука. Механізм пружної деформації. Константи пружності та вплив на них різних чинників. Статичні та динамічні методи визначення модулів пружності.

Непружність матеріалів

Природа і механізми внутрішнього тертя. Параметри і методи вимірювання внутрішнього тертя. Практичне застосування матеріалів з різною величиною внутрішнього тертя.

Пластична деформація

Пластична деформація ковзанням і двійникуванням: механізми, кристалографія й геометрія. Гальмування дислокацій: взаємне, домішковими атомами, атомами легувальних елементів, частинками вторинних фаз, границями зерен і двійників. Стадії та дислокаційна природа деформаційного зміцнення моно- та полікристалів. Структурні зміни при пластичній деформації полікристалів. Текстура деформації та анізотропія властивостей. Явище різкої текучості, вплив різних чинників на границю текучості. Деформація ниткоподібних кристалів. Явище надпластичності.

Руйнування матеріалів

Теорії крихкого руйнування Гріфітса, концепції Ірвіна та Орована. Критерії тріщиностійкості: критичний коефіцієнт інтенсивності напружень, критерій критичного розкриття тріщини; аналіз їх застосування. Механізми зародження тріщин. Фрактографія крихкого та в'язкого руйнування. Перехід матеріалу з в'язкого стану в крихкий: критерії, вплив різних чинників на холодностійкість.

Втома матеріалів

Загальна характеристика малоциклової й багатоциклової втоми. Методика визначення втомної міцності: види та параметри циклів напружень, зразки, методи навантаження зразків і машини для випробувань. Макробудова втомних зламів. Моделі зародження втомних тріщин. Траєкторія, мікроскопічні механізми та кінетика поширення втомних тріщин. Явище закриття втомних тріщин та його вплив на витривалість матеріалів.

Циклічна тріщиностійкість: характеристики та методика їх визначення. Вплив конструкційних, технологічних і експлуатаційних факторів на втомну міцність та циклічну тріщиностійкість матеріалів.

Повзучість матеріалів

Низькотемпературна повзучість. Кінетика й механізми високотемпературної повзучості. Дифузійна повзучість. Пластична деформація та руйнування при повзучості. Міжзеренне руйнування: зародження клиноподібних тріщин і пор та їх ріст. Випробування на повзучість і релаксацію напружень. Жароміцність матеріалів та напруги її підвищення.

Конструкційна міцність

Оцінка конструкційної міцності за механічними властивостями. Фактори, які впливають на конструкційну міцність, та шляхи її підвищення.

Література

1. Дяченко С. С. *Фізичні основи міцності та пластичності металів* / С.С. Дяченко. – Х. : вид-во ХНАДУ, 2003. – 226 с.
2. Золотаревский В. С. *Механические свойства металлов* / В. С. Золотаревский. – М. : МИСиС, 1998. – 400 с.
3. Бялік О.М. *Структурний аналіз металів. Металографія. Фрактографія* / О.М. Бялік, М.В. Кіндрачук, С.Є. Кондратюк, В.С. Черненко. – К. : Політехніка. – 2006. – 328 с.