

Міністерство освіти і науки України
ДВНЗ «ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Кафедра «Механічного обладнання заводів чорної металургії»

Затверджую:

Декан факультету
машинобудування та
зварювання

_____ **В.В.Суглобов**
« ____ » _____ **2018 р.**

ПРОГРАМА
вступного іспиту по спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
ОКР «магістр», спеціалізація «Металургійне обладнання»
для студентів всіх форм навчання

Маріуполь, 2018

Програма вступного іспиту по спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
ОКР «магістр», спеціалізація «Металургійне обладнання» для студентів всіх форм
навчання. – Маріуполь, 2017 р. - 11 с.

Розробники: Іщенко А.О., професор, д.т.н.

Ширяєв О.В., доцент, к.т.н.

Буцукін В.В., доцент, к.т.н.

Носовська О.В., ст. викл.

1. Загальні відомості.

Вступний іспит проводиться після освоєння всієї освітньо-професійної програми вищої освіти бакалавра і отримання диплома бакалавра.

Програма іспиту включає відомості і навички з циклу обов'язкових та вибіркових професійно-орієнтованих дисциплін .

Форма проведення іспиту - письмова робота. Кожен білет включає 5 питань з професійно-орієнтованих дисциплін.

2. Перелік дисциплін і тем, по яких складаються питання і завдання білетів.

1. Технологічні лінії і комплекси металургійних цехів.
2. Металургійні машини і обладнання.
3. Надійність металургійних машин.
4. Основи наукових досліджень і техніка експерименту.

3. Зміст основних дисциплін.

3.1. «Технологічні лінії і комплекси металургійних цехів».

До складу білетів до вступного іспиту включені завдання по матеріалам, передбаченим робочою програмою по дисципліні «Технологічні лінії і комплекси металургійних цехів» за темами:

3.1.1 Теоретичні основи технологічних ліній і агрегатів.

Металургійне виробництво як складна система дискретних і безперервних технологічних ліній. Поняття про безперервні процеси і технологічні лінії (агрегати). Економічна доцільність, переваги безперервних процесів. Системний підхід до вивчення і аналізу технологічних ліній. Класифікація і структура технологічних ліній.

Загальні питання проектування металургійних заводів і цехів. Основні етапи і процедури проектування. Особливість планування і розташування заводів і цехів. Завдання оптимального планування виробництв чорної металургії. Внутрізаводські зв'язки, продуктивність металургійних цехів і їх оптимальне поєднання.

3.1.2. Теоретичні основи проектування технологічних ліній, машин і агрегатів для доменного і сталеплавильного виробництва.

Фабрики підготовки сирих матеріалів до доменної плавки.

Методи підготовки сирих матеріалів до доменної плавки. Агломерація. Технологічні основи і основні лінії аглофабрики. Підготовка агломераційної шихти до спікання (усереднювання матеріалів, підготовка їх по великій, дозування і змішування шихти). Розвиток устаткування для виробництва агломерату у напрямі підвищення рівня безперервності основних і допоміжних

операцій. Нові планування аглофабрик із застосуванням машин безперервного транспорту.

Продуктивність технологічного устаткування ліній агломераційних фабрик і фабрик окатишів. Нові рішення в області підготовки шихти до доменної плавки.

Доменні цехи.

Загальний устрій і особливості технологічних ліній, ділянок доменних цехів. Компоновка ліній для транспортування і зберігання матеріалів для доменної печі. Системи подачі і завантаження шихтових матеріалів в доменну піч. Компоновка устаткування ділянок прибирання продуктів плавки і їх переробки. Пристрої і схеми нагріву і подачі повітря в доменну піч, газовідводи з очисними пристроями.

Продуктивність основного технологічного устаткування. Визначення параметрів технологічного устаткування. Вибір кількості і типів машин технологічних ліній.

Нові машини і механізми крупних доменних печей. Напрями розвитку доменного виробництва, його механізації і автоматизації.

Сталеплавильні цехи.

Класифікація способів виробництва стали. Основні сталеплавильні цехи.

Конверторні цехи і їх класифікація. Технологічні лінії відділень конверторного цеху. Схеми розташування устаткування конверторного цеху і його робота. Системи по забезпеченню подачі шихти в конвертор. Економічна ефективність здобуття стали в киснево-конверторних цехах.

Електросталеплавильні цехи і їх класифікація. Устрій, склад основного механічного устаткування електросталеплавильного цеху.

Сталеплавильні агрегати безперервної дії. Технологічні рішення і конструкція. Питання економіки.

Схеми і системи підготовки, зберігання, дозування і подачі шихти до сталеплавильних агрегатів.

Установки і системи розливання стали і феросплавів. Методи розливання сталі. Типи машин безперервного лиття заготовок. Особливості, переваги і недоліки кожного типу. Перспективи розвитку.

Продуктивність технологічного устаткування і вибір його потрібної кількості для технологічних ліній. Сучасні тенденції в розвитку сталеплавильного виробництва. Бездоменне виробництво.

3.1.3. Технологічні основи проектування ліній, машин і агрегатів прокатних цехів.

Класифікація прокатних станів і прокатних клітей. Сортамент катаних виробів. Технологічні основи проектування прокатних цехів. Продуктивність прокатних станів. Температурний режим гарячої прокатки. Швидкості прокатки. Основи розрахунку обтискань при прокатці.

Вибір технологічної схеми прокатного цеху і типа прокатного стану. Вибір допоміжного устаткування. Склади і бункерні пристрої.

Заготовочні і сортові цехи.

Склад і схеми розташування устаткування. Режим роботи.

Цехи гарячої прокатки листів і смуг.

Особливості розвитку сучасних станів гарячої прокатки. Склад і схеми розташування устаткування станів.

Цехи холодної прокатки.

Розвиток станів холодної прокатки. Особливості технології. Склад устаткування і схеми його розташування.

Трубопрокатні цехи.

Способи виробництва труб. Енергосилові параметри трубних станів. Трубопрокатні агрегати з автомат-станами. Установки з безперервними станами. Стани холодної прокатки труб. Інші види станів для виробництва труб. Склад і схеми розташування устаткування. Вибір технологічного устаткування.

Профілегібочні і трубозварювальні стани.

Гнуті профілі і зварні труби. Склад устаткування і компоновка профілегібочних і трубозварювальних станів. Особливості вибору технологічного устаткування станів.

Спеціальні стани.

Схеми прокатки і склад технологічного устаткування. Особливості роботи і планування станів.

3.2. «Металургійні машини і обладнання»

До складу білетів до вступного іспиту включені завдання по матеріалам, передбаченим робочою програмою по дисципліні «Металургійні машини і обладнання» за темами:

3.2.1. Обладнання фабрик огрудкування залізорудної сировини.

Укладальники та змішувачи матеріалів. Класифікація вагоноперекидачів. Баштовий, боковий, пересувний вагоноперекидач. Перевантажувальні грейферні крани. Машини для дроблення й подрібнення матеріалів. Машини для сортування матеріалів. Конструкція змішувачів шихти. Обладнання для завантаження шихти на агломераційні машини. Агломераційна машина, загальна будова і робота.

3.2. 2. Обладнання доменних цехів.

Обладнання для завантаження бункерів естакади (рудні перевантажувальні вагони, коксові перевантажувальні вагони). Обладнання для транспортування залізовмісної частини шихти до доменного підйомника: вагон-ваги; конвеєрна система подачі шихтових матеріалів. Обладнання для подачі коксу в скіп: зважувальна воронка; автоматичний затвор воронки. Скіповий підйомник коксового дріб'язку. Обладнання з подачі шихтових матеріалів на колошник: доменний скіповий підйомник, конвеєрна система подачі шихти на колошник. Обладнання з завантаження шихти в доменну піч: типовий двоконусний завантажувальний пристрій, пристрій маневрування конусами, пристрої для вимірювання рівня насипу шихти в печі. Клапанне обладнання колошника: зрівняльний клапан малого конуса; зрівняльний клапан великого конуса; атмосферний клапан. Нові сучасні конструкції завантажувальних пристроїв (безконусні) Обладнання ливарного двору: система розливання чавуну і шлаку;

одноноскова система розливання чавуну і шлаку. Машини для забивання чавунної льотки. Машини для розкриття чавунної льотки. Устаткування для збирання та розливання чавуну.

3.2.3. Обладнання сталеплавильних цехів.

Обладнання для оброблення великогабаритного металобрухту: ножиці для різання металобрухту; копрові установки. Устаткування для переробки легковагої брухту. Устаткування міксерних відділень: стаціонарні міксери; особливості конструкції механізму нахилу; пересувні міксери. Конструкція кисневого конвертора. Машини для подачі кисню в конвертор. Самохідні ковшевози. Обладнання для вакуумування сталі: ковшового; струменевого; порційного; циркуляційного. Машини безперервного лиття заготовок. Обладнання робочого майданчика МБЛЗ. Обладнання зони вторинного охолодження. Сталерозливні ковши. Дугова електросталеплавильна піч. Питання екології та перспективи розвитку устаткування сталеплавильних цехів.

3.2.4. Основне обладнання прокатних цехів.

Прокатні валки: призначення; основні елементи прокатного валка; виготовлення валків; матеріал валків; поломки прокатних валків. Підшипники прокатних валків: ковзання відкритого типу; ковзання закритого типу (рідинного тертя); кочення. Механізми для установки валків. Врівноважуючі пристрої прокатних валків. Станини робочих клітей. Проводки і петлетримачі. Механізми для зміни прокатних валків. Шпинделі прокатних станів. Муфти, шестеренні кліті і редуктори. Способи захисту прокатних станів від аварійних поломок: по максимальному струму; по силі прокатки; по моменту прокатки.

3.2.5. Допоміжне обладнання прокатних станів.

Рольганги: з груповим приводом; з індивідуальним і напівіндивідуальним приводом. Транспортери і холодильники. Маніпулятори. Кантувачі: обтискних станів; сортових станів; листових станів. Поворотні і підйомні механізми. Ножиці: з паралельними ножами, з похилими ножами; летючі ножиці. Дискові пили: салазкові пили; сучасні роторні пили. Машини для виправлення прокату: листопрямильні машини; сортопрямильні машини. Машини для змотування прокату: роликотбарабанні моталки; барабанні моталки для холодної смуги; згортаючі машини; розмотувачі і вітгиначі кінця смуги в рулоні; дротові і дрібносортні моталки.

3.3. «Надійність металургійних машин»

До складу білетів до вступного іспиту включені завдання по матеріалам, передбаченим робочою програмою по дисципліні «Надійність металургійних машин» за темами:

Основи теорії надійності: поняття і визначення. Показники надійності. Основне рівняння надійності. Надійність системи елементів з паралельним і послідовним з'єднанням елементів. Види руйнувань і зносу деталей, їх

характеристика. Види тертя і зношування. Діагностика відмов і виявлення дефектів в деталях. Методи і апаратура. . Визначення напружень і деформацій. Основи фізичного моделювання. Вибір матеріалів для виготовлення деталей. Поверхневий гарт: способи і технологія. Об'ємний гарт: різновиди, результати, що досягаються. Хіміко-термічна обробка матеріалів деталей. Дифузійна металізація: характеристика, технологія, вживані матеріали, зміцнювані метали, переваги, недоліки. Підвищення довговічності деталей методом поверхнево-пластичної деформації та методом наплавлення і нанесенням покриттів.

3.4. «Основи наукових досліджень і техніка експерименту».

До складу білетів до вступного іспиту включені завдання по матеріалам, передбаченим робочою програмою по дисципліні «Основи наукових досліджень і техніка експерименту» за темами:

3.4.1. Особливості сучасного стану науки у вирішенні завдань вдосконалення механічного устаткування заводів чорної металургії: визначення і вибір напряму наукового дослідження. Державний галузевий, регіональний або місцевий рівень поставлених перед дослідженням завдань. Особливості вирішення дослідницьких питань, що виконуються на стику двох і більш наукових напрямів. Завдання, що вирішуються експериментальними дослідженнями.

3.4.2 .Постановка завдання, накопичення і систематизація науково-технічної інформації з даного питання: роль і значення накопичення і систематизації, наявного в світовій практиці наукового і дослідницького матеріалу з тематики поставленого завдання. Повна і якісна робота в цьому напрямі - основа успішного рішення поставленого завдання. Джерела інформації: технічна література (книги, журнальні статті, реферати, огляди, тези доповідей і збірки праць конференцій, провідних науково-дослідних, проектних і учбових закладів і ін.); патентна бібліотека. Особливості патентної інформації і основні принципи користування патентними матеріалами. Нові методи дослідження, систематизації, фіксації і обробки технічній і експериментальній інформації. Вживання сучасної комп'ютерної техніки при дослідницьких роботах. Інтернет – як оперативне джерело інформації.

3.4.3. Експериментальні дослідження і техніка експерименту: види експериментальних досліджень: теоретичні дослідження: простота і доступність досліджень. Важність вживання сучасних комп'ютерів при вирішенні теоретичних завдань досліджень. Недоліки і обмеження вживання теоретичного рішення поставленого завдання. Експеримент у купі з теорією – критерій істини. Моделювання і дослідження на локальних моделях. Важливість методу моделювання і дослідження локальних моделей. Принципи моделювання, достовірність результатів по відношенню до натурних зразків. Економічна цілеспрямованість локального моделювання. Експериментальні дослідження

промислових металургійних машин і устаткування. Особливості досліджень у виробничих умовах роботи металургійного устаткування (безперервність роботи устаткування, значущі маси машин, складність доступу до експериментальних крапок, високі температури, швидкості, велика кількість вологи і електромагнітних полів і інші перешкоджаючі чинники).

3.4.4. Теоретические основи і практичні прийоми досліджень найбільш поширених і важливих параметрів машин: експериментальні дослідження зусиль електротензометричним методом; експериментальні дослідження обертових моментів; експериментальні дослідження електричних параметрів машин і міцності приводу; дослідження прискорень; тарировка робочих схем.

3.4.5. Обробка результатів експериментальних досліджень: статистичні методи обробки експериментальних даних. Про можливі помилки вимірів і їх урахування. Достовірність результатів. Оформлення наукової роботи. Підготовка технічного звіту. Публікація результатів і впровадження їх в промисловість. Критерії і принципи оформлення заявки на патент.

5. Типові питання магістерського іспиту

1. Вкажіть склад устаткування, що входить до складу обладнання ділянки пил гарячого різання рейкобалкового цеху.
2. Виберіть послідовність технологічних операцій на ділянці пил гарячого різання рейкобалкового цеху.
3. Виберіть послідовність технологічних операцій на рейкобалковому стані.
4. Виберіть послідовність технологічних операцій на складі магнітних матеріалів сталеплавильного цеху.
5. Вкажіть склад ділянок мартенівського цеху.
6. Вкажіть послідовність технологічних операцій при розливанні сталі на машині безперервного лиття заготовок.
7. Вкажіть склад ділянок агломераційної фабрики.
8. Виберіть послідовність технологічних операцій в розливному відділенні доменного цеху.
9. Вкажіть обов'язкові компоненти конверторної шихти.
10. Вкажіть склад ділянок товстолистого цеху.
11. Де застосовують балансирний електричний привід маневрування конусами?
12. Який з роликів правильної машини найбільш навантажений?
13. Що є основною причиною регулярної заміни типового двоконусного засипного апарату?
14. Як зміниться сила різання, якщо збільшити кут нахилу ножа в листових ножицях гільйотинного типу?

15. Для чого призначені зрівняльні клапани завантажувального пристрою доменної печі?
16. Вкажіть найсучасніший тип приводу нахилу конвертера.
17. Для чого призначені згортаючі машини прокатних цехів?
18. Які машини застосовують для різання сортового прокату?
19. Які мастила застосовуються для змащення вузлів тертя металургійних машин за допомогою централізованих систем пластичного мастила?
20. В результаті чого виникає корозія металів?
21. Що відбувається при ізотермічному гарті?
22. Які системи застосовуються для подачі у вузли тертя металургійних машин рідкого мастила?
23. Яка може бути глибина загартованого шару при поверхневому гарті з нагрівом ТВЧ?
24. Який процес відбувається при молекулярно-механічному зношуванні?
25. Яке число інтервалів зазвичай вибирають для побудови емпіричного розподілу?
26. В яких вузлах металургійного обладнання використовується рідинне гідродинамічне тертя?
27. Що таке поліморфізм металу?
28. Як класифікуються по температурі краплепадіння $t_{\text{кап}}$ пластичні мастильні матеріали вживані для мащення вузлів тертя металургійних машин?
29. В наслідок яких процесів виникає кавітаційний знос?
30. За допомогою чого здійснюється цементація?
31. З якою метою додається в мастила дисульфід молібдену?
32. В наслідок яких процесів виникає термічна втома?
33. Що таке гарт з самовідпуском?
34. Що відбувається з металевим зразком після досягнення напругою в ньому межі текучості?
35. Що вимірюють дротяні тензодатчики?
36. З чого виготовляються зразки для поляризаційно-оптичного методу дослідження напруг?
37. Які бувають типи тензодатчиків опору?
38. Яким способом дротяні тензодатчики кріпляться на поверхні?
39. Яке світло використовують при застосуванні методу смуг у фотопружних дослідженнях зразків?
40. Принцип роботи дротяного тензодатчика.
41. Для вимірювання якого параметра призначена месдоза?
42. Яким світлом просвічують моделі з оптично-активних матеріалів для отримання картини інтерференційних смуг?

43. Що таке діаграма навантаження і деформації при статичному навантаженні?
44. З чого виготовляються дротяні тензодатчики?
45. Що вимірюється методом фотопружного дослідження?
46. Що відбувається з металевим зразком при нарузі нижче межі пропорційності при знятті навантаження?
47. Для вимірювання якого параметру використовують датчики опору?
48. Який метод дозволяє вимірювати різницю головних напруг в середині моделі?

4. Рекомендована література

1. Кравченко В.М., Іщенко А.О., Сидоров В.А., Буцукін В.В. Експлуатація та обслуговування машин. - Донецьк: Донбас, 2014. - 543 с.
2. Расчет металлургических машин и механизмов. Под ред. Ширяева А.В. / В.М. Гребеник, Ф.К. Иванченко, В.И. Ширяев. – Мариуполь, ПГТУ, 2005. - 395 с.
3. Расчет машин и механизмов прокатных цехов. Основы расчета энергосиловых и прочностных параметров прокатных станов. Часть 1. Под ред. Ширяева А.В. / Ф.К. Иванченко, В.М. Гребеник, В.И. Ширяев. – Мариуполь, ПГТУ, 2006. - 45 с.
4. Расчет машин и механизмов прокатных цехов. Часть 2. Расчет механизмов рабочих клетей прокатных станов. Под ред. Ширяева А.В. / Ф.К. Иванченко, В.М. Гребеник, В.И. Ширяев. – Мариуполь, ПГТУ, 2008. - 78 с.
5. Расчет машин и механизмов прокатных цехов. Часть 3. Жёсткость прокатных клетей. Под ред. Ширяева А.В. / Ф.К. Иванченко, В.М. Гребеник, В.И. Ширяев. – Мариуполь, ПГТУ, 2010. - 40 с.
6. Расчет машин и механизмов прокатных цехов. Часть 4. Привод валков рабочей клетки прокатного стана. Под ред. Ширяева А.В. / Ф.К. Иванченко, В.М. Гребеник, В.И. Ширяев. – Мариуполь, ПГТУ, 2010. - 55 с.
7. Расчет машин и механизмов прокатных цехов. Часть 5. Технологическое оборудование прокатных станов. Под ред. Ширяева А.В. / Ф.К. Иванченко, В.М. Гребеник, В.И. Ширяев. – Мариуполь, ПГТУ, 2011. - 107 с.
8. Расчет машин и механизмов прокатных цехов. Часть 6. Ножницы и пилы. Под ред. Ширяева А.В. / Ф.К. Иванченко, В.М. Гребеник, В.И. Ширяев. – Мариуполь, ПГТУ, 2012. - 84 с.
9. Седуш В.Я. и др. Диагностирование механического оборудования металлургических предприятий. Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2004.- 100 с.
10. Кравченко В.М., Сидоров В.А. Визуальное диагностирование механического оборудования. Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2004. – 120с.
11. Кравченко В.М. Техническое обслуживание и диагностика промышленного оборудования. Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2004. – 504с.
12. Механическое оборудование фабрик окускования и доменных цехов / Гребеник В.М., Сторожик Д.А., Демьянец Л.А. и др. – К.: Вища шк. Головное изд – во, 1985. – 312 с.
13. Левин М.З., Седуш В.Я. Механическое оборудование доменных цехов. -

Київ-Донець: Вища шк., 1978. – 176 с.

14. Механическое оборудование конвертерных и мартеновских цехов / В.М. Гребеник, Ф.К. Иванченко, Б.А. Павленко и др. – К.: Вища шк., 1990. – 288 с.

15. Механическое оборудование металлургических заводов: Механическое оборудование электросталеплавильных цехов. – Киев: Вища шк. - 1980. – 255 с.

16. Механическое оборудование сталеплавильных цехов / М.З. Левин, В.Я. Седуш, В.И. Мачикин и др. – Киев Донець: Вища шк., 1985. – 165 с.

17. Гребеник В. М., Иванченко Ф.К., Ширяев В.И. Расчет металлургических машин и механизмов. - Киев: Вища шк., 1988. – 448 с.

18. Седуш В.Я. Надежность, ремонт и монтаж металлургических машин. – К.: НМК ВО, 1992. – 368 с.

Голова фахової комісії
спеціалізації «Металургійне обладнання»

А.О.Іщенко