

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи з дисципліни

«Методи діагностики металургійних машин та агрегатів»

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня

зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

за освітньо-професійною програмою

«Галузеве машинобудування»

очної форми навчання

Затверджено редакційно-видавничою
секцією науково-методичної ради ДДТУ
16.05.2019 р., протокол № 5

Кам'янське

2019

Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу Дніпровського державного технічного університету **заборонено.**

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Методи діагностики металургійних машин та агрегатів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування» очної форми навчання/ Укл.: Білоус О.І., Кам'янське, ДДТУ, 2019р. – 20 с.

Укладач доц. каф. МБ Білоус О.І.

Відповідальний за випуск зав. кафедрою МО Бейгул О.О.,

Рецензент канд. техн. наук, доц. Шматко Д.З.

Затверджено на засіданні кафедри МБ
/протокол № 14 від 29.04.2019 р.

Коротка анотація видання. Методичні вказівки написані в відповідності до робочої програми дисципліни "Методи діагностики металургійних машин та агрегатів", включають теми рефератів з достатньою кількістю варіантів, поради до його виконання та вимоги до його оформлення. Перелік літературних джерел.

ЗМІСТ

Вступ	4
Питання винесенні на самостійне вивчення	5
1. Методи діагностування конвеєрних стрічок.	
1.1 Методика діагностування конвеєрів обладнаних гумовотканинними стрічками	6
2. Діагностування поковок, листового та сортокого прокату, труб та відливок за допомогою ультразвукових коливань.	10
2.1 Діагностування поковок	10
2.2 Діагностування листового та сортокого прокату	11
2.3 Діагностування труб	12
2.4 Діагностування відливок	13
3. Магнітопорошковий, магнітографічний методи діагностування металургійного обладнання.	14
3.1 Магнітні властивості матеріалу.	15
3.2 Магнітопорошковий метод.	15
3.3 Магнітографічний метод.	16
Поради до самостійної роботи	17
Теми рефератів	18
Література	19

Вступ

Питання, пов'язані з визначенням технічного стану обладнання й вивченням зміни цього стану в часі, вирішуються технічною діагностикою.

Технічна діагностика - наука про розпізнавання технічного стану об'єктів. Основу її становлять теорія розпізнавання й теорія контролепридатності .

Теорія розпізнавання розглядає алгоритми розпізнавання, діагностичні й математичні моделі обладнання. Уводячи в моделі різні ситуації (включаючи несправності й відмови), визначають технічний стан машин і механізмів. Математичні моделі, засновані на закономірностях відмов, дозволяють у найкоротший термін аналізувати інформацію, прогнозувати поведження обладнання й оперативно призначати обґрунтовані ремонтні впливи.

Теорія контролепридатності розглядає засоби й методи одержання діагностичної інформації, засобу контролю й пошуку несправностей.

Контролепридатність - це властивість об'єкта забезпечувати достовірну оцінку його технічного стану. Вона створюється на етапі проектування встаткування й при розробці системи діагностування.

Ціль діагностування - підвищити надійність металургійного обладнання. Відмови машин і механізмів спричиняють важкі наслідки, наприклад, втрати виробництва, підвищена витрата запасних частин, матеріалів, енергії, трудових ресурсів. Методи технічної діагностики дозволяють без розбирання вузлів виявити дефекти й механічні ушкодження, вивчити динаміку їхнього розвитку, вчасно підготувати й реалізувати технічні рішення, що попереджають відмови. Таким чином, технічна діагностика дає можливість організувати експлуатацію металургійних машин й агрегатів по їхньому фактичному стані, а не на основі нормативів, як це передбачено в директивних матеріалах. На етапі експлуатації технічна діагностика сприяє рішенню наступних завдань:

- 1) установленню наявності або відсутності в об'єкті діагностування дефектних елементів і виявленню допущених при зборці помилок;
- 2) оцінці працездатності машин перед пуском їх у роботу після ремонтів;
- 3) виявленню виникаючих під час експлуатації несправностей.

Питання винесенні на самостійне вивчення

1. Методи діагностування конвеєрних стрічок.
2. Діагностування зварних з'єднань, поковок, листового та сортового прокату, труб та відливок за допомогою ультразвукових коливань.
3. Магнітопорошковий, магнітографічний методи діагностування металургійного обладнання.

1. Методи діагностування конвеєрних стрічок.

У металургійному виробництві широко застосовують стрічкові конвеєри, як найбільш економічне обладнання для транспортування великих обсягів матеріалів на відносно невеликі відстані.

Основним елементом конвеєра є стрічка. Вартість стрічки сягає 30-70% вартості конвеєра. Для стрічки під час проектування конвеєра призначають восьми – дванадцяти кратні запаси міцності. Водночас, прогнозований термін використання в умовах металургійного виробництва, відпрацьовує менше ніж п'ять відсотків стрічки. Тільки через руйнування бортів стрічки міняють 18%, інколи, до 30%, практично, нової стрічки. Знос бортів пов'язаний із зміщенням стрічки з осі конвеєра.

Основними причинами таких явищ є довжина конвеєра, через потребу транспортування матеріалу на значну відстань; значна ширина стрічки та значні кути нахилу бортів конвеєра, через потребу транспортування великих обсягів матеріалу, великих брил; значний нерівномірний знос барабанів по їх ширині, зумовлений значною шириною стрічки та нерівномірно розподіленими по ширині стрічки силами тертя, що діють по поверхні контакту барабана із стрічкою та зумовлені попередніми чинниками, забрудненням доквілля пилом, утвореним під час видобутку та транспортування корисних копалин.

Під час взаємодії стрічки з нерівномірно зношеним барабаном, окремі ділянки стрічки ковзають по поверхні барабана, навантаження поміж тяговими

елементами (тросами, нитками) розподіляється нерівномірно, незначне зміщення стрічки з осі симетрії зносу призводить до виникнення моменту згину стрічки та її зсуву з осі конвеєра.

Це, по-перше, призведе до додаткового зносу гумової обкладинки стрічки, по-друге, до зменшення загальної тягової спроможності стрічки (її міцності та довговічності), по-третє, до несталого руху стрічки. Перераховане призведе до прискореного руйнування стрічки її бортів та стиків. Кожен процент зменшення діаметра барабана в процесі зносу його середньої частини по відношенню до діаметра на краях призведе до додаткового відносного подовження найбільше навантаженого троса в гумовотросовій стрічці на 0,25% та кожної максимально навантаженої нитки в гумовотканинній стрічці на 0,67%, практично, незалежно від діаметра барабана, ширини та типу стрічки, коефіцієнта тертя.

Кожен процент збільшення діаметра барабана в середній його частини по відношенню до діаметра на краях призведе до додаткового відносного подовження найбільше навантаженого троса в гумовотросовій стрічці на 0,125% та кожного максимально навантаженого нитки в гумовотканинній стрічці на 0,33%, практично, незалежно від діаметра барабана, ширини та типу стрічки, коефіцієнта тертя. Зміна знаку кривизни твірної барабана призведе до зміни ділянок ковзання стрічки по барабану, зміни напрямку зсуву стрічки по відношенню до осі конвеєра, ковзання відбувається по поверхні барабана з меншим радіусом, зсув стрічки спрямовано у напрямку більшого діаметра барабана.

1.1 Методика діагностування конвеєрів обладнаних гумовотканинними стрічками

Для гумовотканинної стрічки суттєвими є дві - складові, що залежать від форми барабана та рівномірно розподіленого по ширині стрічки тягового зусилля. Додаткове напруження розтягу визначимо через додаткове відносне подовження