

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний вищий навчальний заклад
«Криворізький національний університет»
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

ПОГОДЖЕНО:
Завідувач НМК
Олянюк Н.О.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА
ВІДКРИТОГО ЗАНЯТТЯ

з дисципліни “Електрорухомий склад залізниць”
на тему: “Розчіплювачі фаз. Асинхронні двигуни. Призначення, використання,
особливості конструкції і включення.”

Розроблено: викладач спеціальних
дисциплін Сніжко Є.В.

Розглянута на засіданні циклової комісії
“Залізничний транспорт”
Голова циклової комісії Гутовський І.М.

КРИВИЙ РІГ
2019

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА КАРТА (ПЛАН) ВІДКРИТОГО ЗАНЯТТЯ №15

Дисципліна – «Електрорухомий склад залізниць»

Тема заняття – «Розчіплювачі фаз. Асинхронні двигуни. Призначення, використання, особливості конструкції і включення.»

Термін – 21 жовтня 2019 р.

Вид заняття – лекція.

Тип заняття – традиційна.

Освітня мета:

Студент повинен знати: Призначення, використання, особливості конструкції і включення асинхронних двигунів і розчіплювачів фаз та їх роботу.

Студент повинен уміти: професійно використовувати набуті теоретичні знання при проходженні виробничої технологічної практики, та безпосередньо при виробничій діяльності по закінченні коледжу.

Виховна мета:

Повага до вибраної професії, бережне відношення до ввіреної техніки, усвідомлення необхідності в набуванні знань.

Розвиваюча мета:

Виховання обов'язку постійного удосконалення і поглиблення знань по вибраній професії. Розвинути у студентів пізнавальні здібності та логічне мислення.

Міжпредметні зв'язки:

- **ті, що забезпечують** – «Фізика», «Технічна механіка», «Електротехніка», «Електричні машини».

- **ті, що забезпечуються** – «Технологія ремонту рухомого складу», «Технологічна практика».

Забезпечення навчання:

Наочні посібники: – матеріал із підручників, навчальний фільм «Електровоз ВЛ-60» (епізоди з 50⁵¹ до 55⁵⁷).

Роздаткові матеріали: – лекційний матеріал заняття №15.

Технічні засоби навчання: – медіа-проектор «EPSON EB-S8».

Навчальні аудиторії, лабораторії: – лабораторія «Електрорухомий склад залізничного транспорту та електропостачання залізниць».

Література:

1. Безрученко В.Н. и др. Электроподвижной состав промышленного железнодорожного транспорта. К. Вища школа. 1982.
2. Электровозы и тяговые агрегаты промышленного транспорта. Под ред. к.т.н. Браташа В. А. М. Транспорт. 1977.
3. Калинин В. К. Электровозы и электропоезда. М. Транспорт. 1981.
4. Калинин В. К. и др. Электроподвижной состав железных дорог. М. Транспорт. 1972.

Домашнє завдання: [1] с. 116-117, [2] с. 212-213, 224, [3] с. 237-238, [4] с. 255-256.

1. Організаційний етап

Підготовка групи до заняття

2. Підготовка до активізації навчально-пізнавальної діяльності

- 2.1. Які електричні машини Ви знаєте? (По роду струму, синхронні та асинхронні.)
- 2.2. Що таке машина постійного струму? Яким чином відбувається регулювання обертів?
- 2.3. Що таке машина змінного струму? Яким чином відбувається регулювання обертів?
- 2.4. Особливості конструкції і включення асинхронних двигунів.
- 2.5. Робота електромагнітних сил в асинхронному двигуні.

3. Етап засвоєння нових знань

Склад та послідовність питань, які розглядаються під час лекійного заняття:

- 3.1. Чому асинхронний двигун не використовується в якості приводу компресора на локомотиві?
- 3.2. Яким чином підключити асинхронний двигун на електровозі? (Проблемне запитання.) Яким чином воно вирішується в техніці?
- 3.3. Перегляд відео-епізоду з навчального фільму «Электровоз ВЛ-60».
- 3.4. Виходячи з вище сказаного визначити і закріпити: призначення, використання, особливості конструкції і включення.
- 3.5. Схема підключення асинхронного двигуна.

4. Первинна перевірка розуміння нового матеріалу.

- 4.1. Назвіть призначення РФ.
- 4.2. Як підключають асинхронні двигуни на електровозах?
- 4.3. Поясніть, будь ласка, як Ви розумієте поняття: «90° електричних градусів».
- 4.4. Яким чином напруга виникає на генераторній обмотці РФ?

5. Завдання для "обдарованої молоді".

- 5.1. Необхідно накреслити схему підключення асинхронного двигуна до однофазного джерела через РФ в програмі «Компас - електрик».

5. Підбиття підсумків заняття

Короткий аналіз проведеного заняття

Викладач

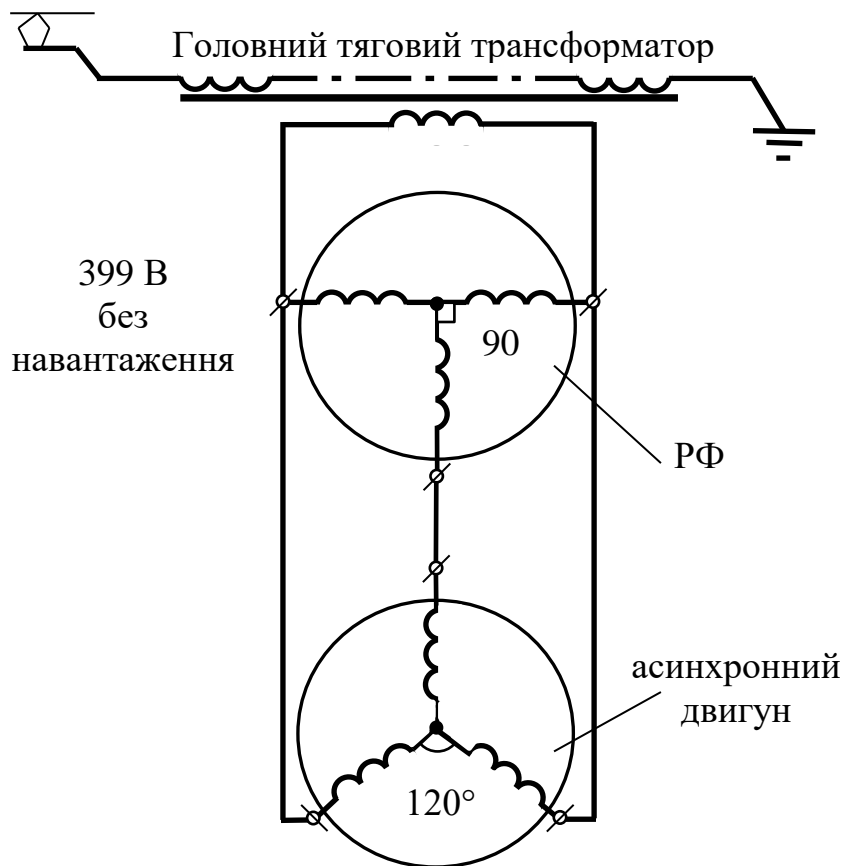
Сніжко Є.В.

Короткий конспект

Розчіплювач фаз (РФ) призначений для живлення напругою 380В 3-х фазних споживачів електричної енергії від однофазного електричного джерела - головного тягового трансформатора.

РФ по конструкції схожий до асинхронного двигуна, але замість трьох однакових обмоток розташованих під кутом 120° має одну моторну обмотку поділену навпіл і по середині під кутом 90° електричних градусів припаяна генераторна обмотка. Живлення моторної обмотки РФ відбувається від спеціальної вторинної обмотки головного тягового трансформатора. Кількість витків обмоток РФ підбирається таким чином, щоб на кінцях обмоток РФ було 399 В без навантаження.

Включення асинхронного двигуна до однофазного джерела через РФ



Література:

1. Безрученко В.Н. и др. Электроподвижной состав промышленного железнодорожного транспорта. К. Вища школа. 1982.
2. Электровозы и тяговые агрегаты промышленного транспорта. Под ред. к.т.н. Браташа В. А. М. Транспорт. 1977.
3. Калинин В. К. Электровозы и электропоезда. М. Транспорт. 1981.
4. Калинин В. К. и др. Электроподвижной состав железных дорог. М. Транспорт. 1972.

Домашнє завдання: [1] с. 116-117, [2] с. 212-213, 224, [3] с. 237-238, [4] с. 255-256.

У якості РФ на е.р.с. змінного струму вітчизняного виробництва застосовують асинхронні машини із трифазною обмоткою статора, з'єднаною в зірку, і короткозамкненим ротором. Щоб забезпечити симетрію трифазної напруги при несиметричних спаданнях напруги в окремих фазах, обмотку статора виконують несиметричною з різною кількістю витків у фазах і кутами між осями фаз, не рівними 120° . Для цього дві фази обмотки статора з'єднують послідовно (утворюють моторну обмотку) і підключають до обмотки власних потреб тягового трансформатора. Третю фазу, яку називають генераторною, підключають до точки, відповідної до найкращої симетрії напруги на виході розчіплювача фаз при певному навантаженні.

При розрахунках РФ попередньо вибирають магнітну систему й обмотку статора. Потім визначають напругу на затискачах фаз і струм у фазах. Якщо симетрія напруг незадовільна, коректують обмотувальні дані, а при необхідності й магнітну систему машини.

РФ аналогічні по конструкції асинхронним двигунам з короткозамкненим ротором. На валах РФ монтують реле обертів (на РФ НБ-453, НБ-455 і НБ-455А), іноді - якоря генераторів керування (на машинах НБ-453 і НБ-455) або колеса вентиляторів системи охолодження випрямних установок. Для запобігання протікання струмів через підшипникові вузли на РФ НБ-453, НБ-455, НБ-455А (рис. 1) підшипник з боку реле обертів запресований у попередньо ізольовану втулку.

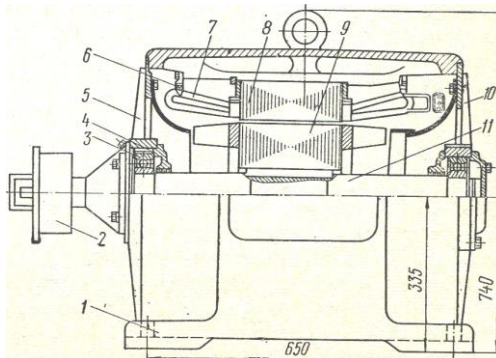


Рис. 1. Розчіплювач фаз НБ-455А:

1 - остов статора; 2 - реле обертів; 3 - кульковий підшипник №317; 4 - ізольована втулка; 5 і 10 - підшипникові щити; 6 - бандажне ізольоване кільце для кріплення лобових частин обмотки статора; 7 - обмотка статора; 8 - сердечник статора; 9 - сердечник ротора; 11 - вал.

Характеристики розчіплювачів фаз наступні:

Тип.....	НБ-453	НБ-455	НБ-455А	РФ-1В
Серія е.р.с.....	ВЛ60	ВЛ60 ^к	ВЛ80 ^к	ЕР9П
Номінальна потужність, <i>кВа</i>	115		115	21,4
<i>cos φ</i>	0,8		0,8	0,7
Напруга, <i>В</i>	380		380	220
Число полюсів статора.....	4		4	4
Повітряний зазор між статором і ротором, <i>мм</i>	1		1	0,6
Швидкість обертання, <i>об/хв</i>	1490		1490	1470
ємність, що компенсує, <i>мкф</i>	700		1000	-
Клас ізоляції обмотки статора.....	В		В	В



