

УДК 621.313.33:004

СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ОБКАТКЕ И ИСПЫТАНИЯХ МЕХАНИЧЕСКИХ И ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ

Автор: В.С. Грушин, магистрант

Научный руководитель: М.А. Прищепов, д-р техн. наук, профессор
*УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Испытания и обкатка является окончательным этапом при ремонте и проектировании коробок передач. Во время испытаний и обкатки передач:

- проводится первичный износ деталей с их приработкой вследствие чего улучшаются основные эксплуатационные параметры сборочной единицы;

- выявляются дефекты сборки.

На данный момент времени можно классифицировать все существующие обкаточные стенды по следующим признакам:

1. По назначению:

- для исследования и доводочных испытаний;
- для предварительных и приемочных испытаний.

2. По способу создания нагрузки:

- с разомкнутым контуром;
- с замкнутым контуром (механическим, электрическим).

3. По типу используемого привода:

- двигатель внутреннего сгорания (ДВС);
- гидропривод;
- электродвигатель (двигатель постоянного тока, асинхронным с фазным ротором, асинхронным с короткозамкнутым ротором).

4. По типу используемого тормозящего устройства:

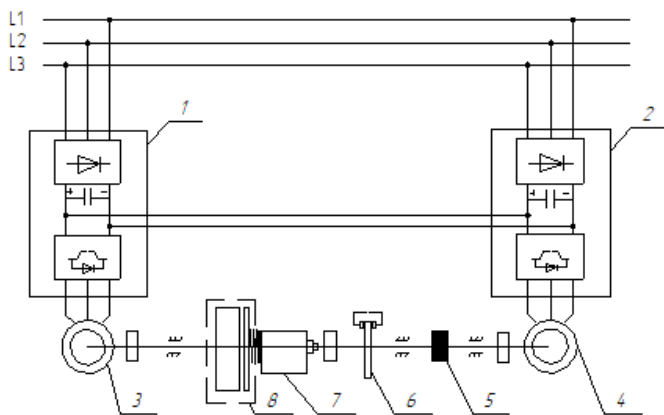
- без рекуперации тормозной энергии;
- с частичной рекуперацией;
- с полной рекуперацией.

5. По степени автоматизации:

- неавтоматизированный;
- автоматизированный;

Исходя из вышеприведенной классификации можно сделать следующие вывод, что стенд с замкнутым контуром, где в качестве привода используется асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором под управлением преобразователя частоты (ПЧ) с полной рекуперацией энергии, будет являться наиболее энергоэффективным.

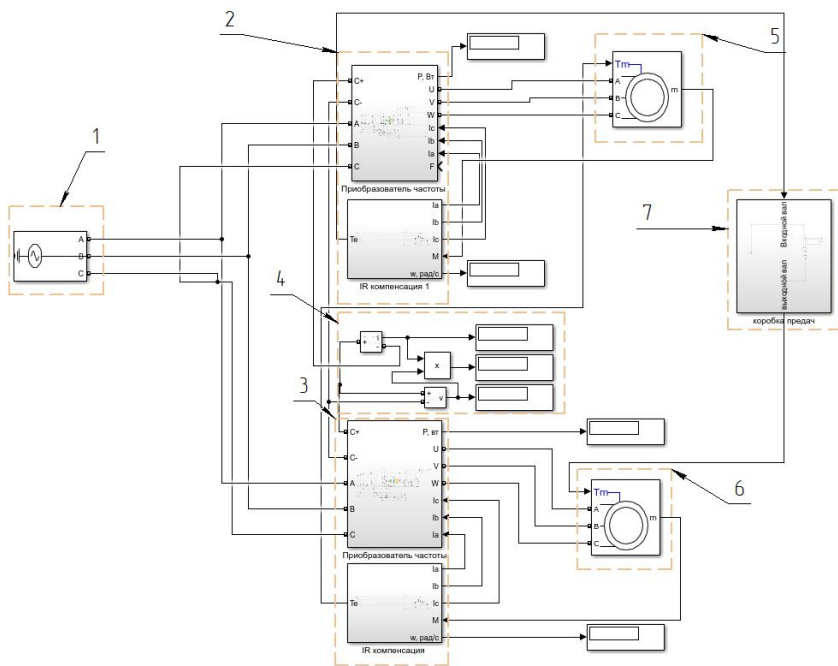
В ходе работы была разработана принципиальная силовая электрическая схема стенда (рисунок 1).



1,2 – преобразователи частоты; 3,4 – асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором; 5 – многодисковый маховик; 6 – дисковый тормоз; 7 – коробка передач; 8 – дисковая муфта сцепления

Рисунок 1 – Принципиальная силовая электрическая схема стенда

На основании схемы была разработана математическая модель стенда в MatLab для проверки гипотезы (рисунок 2).



1 – источник трёхфазного электрического тока 380 В, 50 Гц;
 2,3 – преобразователи частоты; 4 – измеритель параметров шины постоянного тока;
 5,6 – асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором; 7 – коробка передач
 Рисунок 2 – Математическая модель стенда в MatLab

В ходе проведения исследовательской работы было выявлено наиболее энергоэффективный стенд для обкатки и испытания механических и гидромеханических передач с последующим составлением принципиальной силовой электрической схемы и математической модели вследствие чего было выявлено, что при помощи внутренней рекуперации возможно сэкономить до 80% электрической энергии.

Список использованных источников

1. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: Учеб. для студ. сред. проф. учеб. заведений / В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 496 с.

2. Румянцев, С.И. Ремонт автомобилей: Учебник / С.И. Румянцев, В.Ф. Борщов, А.Г. Боднев – М. Транспорт, 1981. – 462 с.

3. Набоких, В.А. Испытания автомобиля [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 550100 "Автомобиле- и тракторостроение" / В.А. Набоких. – Москва :ФОРУМ, 2015. – 223 с.

4. Прищепов, М.А. Энергоэффективный частотно-регулируемый асинхронный электропривод в сельском хозяйстве [Текст] : [монография] / М.А. Прищепов, Е.М. Прищепова, В.А. Дайнеко ; Минсельхозпрод РБ, УО "БГАТУ". – Минск : БГАТУ, 2022. – 311 с. – (+ электронный вариант). – Библиогр.: с. 296–307.

5. Захаренко, В.С. Инвариантный электромеханический стенд с рекуперацией энергии для испытания механических трансмиссий : автореф. дис. канд. техн. наук / В.С. Захаренко ; Гом. гос. техн. ун-т им. П.О. Сухого. – Гомель, 2000. – 21 с.

6. Прищепов, М.А. Обоснование применения частотно-регулируемого асинхронного электропривода для станков обкатки и испытания механических передач / М.А. Прищепов, Д.М. Иванов // Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : матер. Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23–24 окт. 2014 г. : в 2 ч. / редкол.: И.Н. Шило [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2014. – Ч. 2. – С. 159–162.

УДК 631.001.4

РАЗРАБОТКА РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВЫГРУЗНОГО УСТРОЙСТВА

Авторы: М.С. Савицкая, магистрант;

Н.В. Лазакович, магистрант

Научный руководитель: В.А. Дайнеко, канд. техн. наук, доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет»,*

г. Минск, Республика Беларусь

Актуальность работы обоснована необходимостью анализа технологического процесса сушки зерна на зерносушилке при разработке регулируемого электропривода зерносушилок.