

**ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ  
РЕГУЛИРУЕМЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ**

**Прищепов М.А.**, д.т.н., профессор,  
заведующий кафедрой электрооборудования сельскохозяйственных предприятий,  
**Прищепова Е.М.**, к.т.н., доцент,  
доцент кафедры электрооборудования сельскохозяйственных предприятий,  
**Грушин В.С.**, магистрант  
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Во всех технологических процессах, преобразование электрической энергии в механическую и обратно, выполняется электроприводами. При этом электроприводами потребляется более 60 % вырабатываемой энергии. В промышленности работает 90 % электроприводов от всех применяемых, в сельском хозяйстве около 20 %. При этом из всех работающих электроприводов 90 % являются асинхронными электроприводами, т.е. в них в качестве электромеханического преобразователя в большинстве случаев используется асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором. В высокоэлектровооружённых отраслях установленная мощность электродвигателей в среднем на одного работающего составляет пять и более киловатт. Следовательно, вопрос использования энергоэффективных электроприводов, как в промышленности, так и в сельском хозяйстве является весьма актуальным, так как в настоящий период это главный потребитель электроэнергии. В условиях дефицита энергоресурсов это делает особо острой проблему энергосбережения в электроприводе. Считается, что сегодня сэкономить единицу энергетических ресурсов вдвое дешевле, чем её добыть. В перспективе это соотношение будет меняться в сторону экономии, так как добывать топливо все труднее и запасы его убывают.

Широкое использование электроприводов в производстве вообще и с асинхронными двигателями, в частности, обусловлено преимуществами электродвигателей, при этом современный электропривод развивается по следующим основным направлениям:

- по пути наибольшего приближения электродвигателя с приводным валом или совмещения с рабочей машиной;
- электропривод активно развивается в направлении регулирования его координат (скорости, момента, угла поворота), что расширяет его функциональные возможности и повышает энергоэффективность технологических процессов;
- электропривод развивается в сторону экономичности;
- электропривод развивается в сторону удобства управления, повышения информатизации и контроля процесса.

В литературе считается, что использование регулируемого электропривода в технологических процессах обеспечивает снижение энергозатрат на 20-30% и более. Однако это утверждение является необоснованным и не всегда достижимым. Это можно показать на примере двух технологических процессов, использующих частотно-регулируемые асинхронные электроприводы (ЧРАЭП).

При использовании вальцовых плющилок-измельчителей фуражного зерна с ЧРАЭП [1] минимум удельных затрат электроэнергии на технологические процессы плющения и измельчения зерна будет обеспечивать и минимум удельных приведенных затрат при высокой загрузке плющилки-измельчителя. Однако для этого необходимо, чтобы ЧРАЭП имел непростое дополнительное устройство, обеспечивающее возможность поддерживать минимальные удельные энергозатраты [2].

Аналогичное использование ЧРАЭП в обкаточно-испытательных стендах механических передач (рисунок 1) обеспечивает требуемые режимы обкатки на холостом ходу и под нагрузкой с рекуперацией электрической энергии от тормозной машины к приводной [3]. Вместе с тем открытым остается вопрос какое время и при каких нагрузках обеспечивать обкатку.

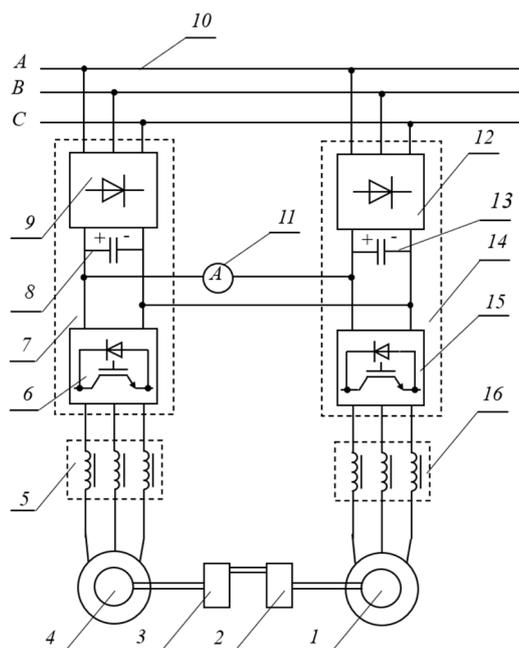


Рисунок 1 - Схема стенда для испытания и обкатки передач, в котором в качестве приводного и тормозного двигателя используются АД с короткозамкнутым ротором: 1, 4- асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором, 2 – дополнительная передача, 3 – испытываемая передача, 5,16 – дроссели, 6,15 – инверторы, 7,14 – преобразователи частоты, 8,13 – сглаживающие конденсаторы, 9,12 – неуправляемые выпрямители, 10 – питающая сеть, 11 – амперметр.

Следовательно, для эффективного использования регулируемых электроприводов необходимо использовать специальные устройства, контролирующие удельные энергозатраты и режим проведения технологических процессов.

#### Литература

1. Прищепов, М. А. Энергоэффективный частотно-регулируемый асинхронный электропривод в сельском хозяйстве / М. А. Прищепов, Е. М. Прищепова, В. А. Дайнеко. – Минск : БГАТУ, 2022. – 312 с.:
2. Способ управления взаимосвязанными электроприводами вальцовой плющилки-измельчителя зерна с рекуперацией электрической энергии : пат. 21847 Респ. Беларусь, В 02С 4/42/, Н 02Р 5/74 / Е.М. Прищепова, В.А. Дайнеко ; заявитель Белор. гос. агр. техн. ун-т – № а 20150636 ; заявл. 16.12.15 ; опубл. 30.04.18 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2018. – № 2. – С. 77-78.
3. Обкаточно-испытательный стенд для механической коробки передач с рекуперацией электрической энергии торможения : пат. 23580 Респ. Беларусь, G 01М 13/02 / М.А. Прищепов, Д.М. Иванов, Е.М. Прищепова, В.В. Смоленчук; заявитель Белор. гос. агр. техн. ун-т – № а 20200112; заявл. 06.04.2020 ; опубл. 30.12.21 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2021. – № 6. – С. 67-68.