

**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.

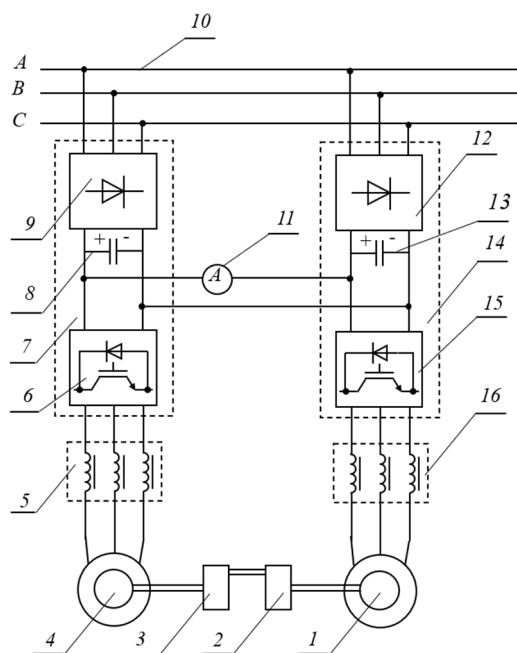


Рисунок 1 - Схема стенда для испытания и обкатки передач, в котором в качестве приводного и тормозного двигателя используются АД с короткозамкнутым ротором: 1, 4- асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором, 2 – дополнительная передача, 3 – испытываемая передача, 5,16 – дроссели, 6,15 – инверторы, 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.