

Заключение

Детальное рассмотрение отдельных процессов протекающих в этих установках не выявило существенных потенциалов для их дальнейшего термодинамического совершенствования, так как все протекающие процессы имеют весьма высокое совершенство в рамках применяемых материалов и технологий. Применение термозкономических уравнений к конструкции когенерационной установки позволили определить оптимальные режимы эксплуатации этих установок, а также выявить места, где происходит наибольшая потеря денежных средств. А именно, было установлено, что наибольшая потеря денежных средств происходит на завершающих (выходных) стадиях получения готового продукта. То есть для данной конструкции это потери в газодводяных теплообменных аппаратах 3, 4 и 5 (рисунок). Таким образом, изложены принципы термозкономической оценки технических систем на примере когенерационной установки.

Литература

1. Шаргут Я., Петела Р., Эксергия, пер. с польск., М., 1968.
2. Бродянский В.М., Фратшер В., Михалек К., Эксергетический метод и его приложения, М., 1988.
3. Сажин Б. С., Булеков А. П., Эксергетический анализ в химической технологии, М., 1992.
4. Тсатсаронис Д. Взаимодействие термодинамики и экономики для минимизации стоимости энергосберегающей системы / Пер. с англ. Т.В. Морозук. – Одесса: Студия "Негоциант", 2002.

УДК: 62-883

О КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ ТИПОРАЗМЕРНОГО РЯДА СОВРЕМЕННЫХ ТРАКТОРОВ

Смирнов М.А., к.т.н., доцент, Фомичёв А.И., к.т.н., доцент
*Санкт-Петербургский Государственный аграрный университет,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Введение

Высокая эффективность сельскохозяйственного производства зависит от уровня его технологичности и оснащённости современной техникой, в частности, тракторами. На рынок России выходят зарубежные производители тракторов, такие как Deutz Fahr, John Deere, Case, Massey Ferguson, New Holland, Fendt, Claas и другие. Крупные компании-производители проводят в России широкую рекламную работу. Например, немецкий концерн Claas совместно с компаниями-партнерами Amasone и Lemken на базе СПбГАУ провели международную олимпиаду среди студентов аграрных

ВУЗов России и стран СНГ. В олимпиаде приняли участие более 100 представителей из 26 аграрных ВУЗов. Необходима объективная оценка и единый подход к анализу типоразмерного ряда тракторов отечественного и зарубежного производства.

Основная часть

Принято считать [1] важнейшими абсолютными показателями тракторов силу тяги, мощность двигателя и эксплуатационный вес. В рекламных материалах по зарубежным тракторам такой показатель, как сила тяги, отсутствует. Поэтому целесообразно использовать понятие расчетной силы тяги, которую трактор может создавать при полном использовании сцепных свойств:

$$P_{кр} = G_T (\varphi_c \lambda - f), \text{ кН} . \quad (1)$$

В качестве оценочных показателей работы трансмиссии принимаем количество передач и диапазон скоростей переднего и заднего хода. Важнейшими удельными показателями считаем удельную мощность (на единицу веса) и скоростной диапазон регулирования трансмиссии.

В качестве объектов сравнительной комплексной оценки выбраны наиболее распространенные в России тракторы Минского, Харьковского и Владимирского тракторных заводов. Все перечисленные показатели, абсолютные и удельные, для тракторов Харьковского тракторного завода (в качестве примера) приведены в таблице. Из зарубежных производителей рассматриваем тракторы John Deere и Fendt, которые имеют наивысший рейтинг на рынке России.

Чтобы сравнительная оценка была более объективной, рассчитаем и построим зависимости между требуемой мощностью двигателя, расчетной силой тяги и эксплуатационным весом трактора при различных скоростях движения. Расчет проведем для полноприводного трактора ($\lambda = 1$), который выполняет работу на сухой стерне ($\varphi_c = 0,7$, $f = 0,1$). Для расчета используем известную формулу [1] мощности:

$$N_e = \frac{P_{кр} v}{\chi_{экс} \eta_{тяг}}, \text{ кВт}, \quad (2)$$

где v – рабочая скорость движения, м/с; $\chi_{экс}$ – эксплуатационный коэффициент запаса мощности; $\eta_{тяг}$ – тяговый к.п.д. трактора.

После соответствующих преобразований, принимая $\chi_{экс} = 0,85$, $\eta_{тяг} = 0,7$, получаем:

$$N_e = 0,595 v P_{кр}, \text{ кВт}; N_e = 1,008 v G, \text{ кВт}.$$

На рисунке 1 показана зависимость мощности двигателя от расчетной силы тяги при скоростях движения 1,1; 1,6; 2,2; 2,8; 3,3 м/с. На графики расчетных зависимостей наложены фактические параметры трактора.

Сравнительная оценка позволяет сказать, что показатели тракторов МТЗ и John Deere практически совпадают и находятся в диапазоне скоростей 1,1–2,2 м/с. Показатели тракторов ХТЗ, ВТЗ находятся в более узком скоростном диапазоне 1,1–1,6 м/с. Ни одна из рассматриваемых моделей не выходит в более высокий скоростной диапазон 2,8–3,3 м/с.

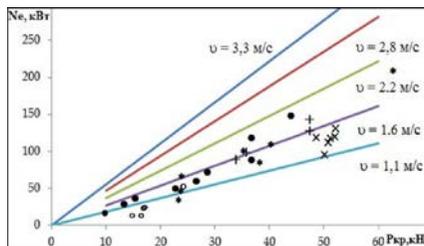


Рисунок 1 — Зависимость мощности двигателя от расчётной силы тяги при различных скоростях движения трактора:

°---°- ВТЗ; ●---● - МТЗ; ×---×- ХТЗ; +---+ - John Deere; *---* - Fendt

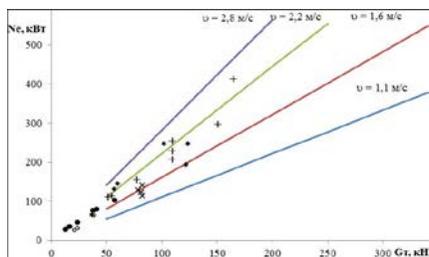


Рисунок 2 — Зависимость мощности двигателя от эксплуатационного веса при различных скоростях движения трактора:

°---°- ВТЗ; ●---● - МТЗ; ×---×- ХТЗ; +---+ - John Deere; *---* - Fendt

На рисунке 2 показана зависимость мощности двигателя от эксплуатационного веса трактора. Более высокие показатели имеют тракторы зарубежных моделей John Deere и Fendt. Такой же вывод можно сделать при сравнении их по удельной мощности. Очень низкие удельные показатели у тракторов ВТЗ. Самый высокий показатель по удельной мощности имеет трактор Fendt 936 Vario – 2,47 кВт/кН. Из тракторов МТЗ к рубежу 2 кВт/кН приближаются только «Беларус 1523» (1,93 кВт/кН) и «Беларус 2022» (2,16 кВт/кН). Тракторы ХТЗ имеют также низкую удельную мощность (1,36–1,6) кВт/кН. Диапазон скоростного регулирования тракторов с

механической трансмиссией у всех рассматриваемых моделей практически одинаков и составляет, например, у трактора МТЗ 15,9–25,2. Названный показатель значительно увеличивается при установке на трактор гидростатической трансмиссии. Например, у трактора Fendt 936 Vario диапазон регулирования равен 1600.

Заключение

По величине удельной мощности (на единицу эксплуатационного веса) среди рассмотренных моделей значительно выделяются тракторы John Deere (1,93–2,36 кВт/кН). Самый низкий показатель у тракторов ВТЗ (0,88–1,64 кВт/кН). Последние модели МТЗ приближаются к современным зарубежным тракторам (1,93–2,16 кВт/кН). Скоростной диапазон регулирования трансмиссий у всех рассмотренных моделей достаточно высок и составляет: John Deere – 16,0–21,0; МТЗ – 15,9–25,0; ВТЗ – 15,7–25,6; ХТЗ – 7,9–21,4. Как показывают графики (рисунки 1 и 2), все рассмотренные модели тракторов по мощности и силе тяги ориентированы на технологические скорости 1,6–2,2 м/с (6–10 км/ч). Использование на тракторах Fendt гидростатических трансмиссий Vario позволяет значительно расширить диапазон скоростного регулирования трансмиссий и упростить механическую коробку передач.

Литература

1. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства. – М.: КолоС, 2004. – 504с.
2. Бешун О.А., Гречкосий В.Д., Василюк В.И. Техничко-эксплуатационные характеристики сельскохозяйственных тракторов. Справочник. Нежин, 2011. – 168с.

УДК:620052.2:631.331.1:633.1

ПРОЦЕСС РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЕМЯН В ПОДСОШНИКОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ

**Адуов М.А., д.т.н., профессор, Нукушева С.А., к.т.н,
Каспаков Е. Ж., к.т.н, Рахимжанов М. Р., докторант**
*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина,
г. Астана, Казахстан*

Введение

Увеличение урожайности возделываемых культур является основной целью при решении большинства задач, связанных с усовершенствованием технологических процессов и рабочих органов сельскохозяйственных машин [1].