

## АНАЛИЗ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» И ДВУХПОТОЧНАЯ СХЕМА РЕАЛИЗАЦИИ МОЩНОСТИ

*Студенты – Терпицкий К.Г., 14 рпт, 3 курс, ФТС;*

*Охотский А.Д., 14 рпт, 3 курс, ФТС*

*Научный руководитель – Оскирко А.И., старший преподаватель*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Основным энергетическим средством в сельскохозяйственном производстве любой страны является трактор. Закономерное сокращение трудовых ресурсов, появление новых технологических процессов и прогрессивных форм организации труда с каждым днем выдвигают все более сложные требования к его конструкции и параметрам. Разрешение возникающих при этом проблем способствует процессу совершенствования как самого трактора, так и технологической части машинно-тракторного агрегата (МТА) [1].

*Таблица 1*

Основные технические характеристики тракторов «Белорус»

Показатели	Значения показателя		
	МТЗ-1221	МТЗ-2022	МТЗ-3522
Марка трактора	МТЗ-1221	МТЗ-2022	МТЗ-3522
Тяговый класс	2	3	5
Масса, т	5150±100	6230±100	12300±200
Двигатель	Д-260	Д-260.9 S2	TCD2013 L064V C3UT261
Номинальная мощность, кВт	96	132	261
Удельный расход топлива при эксплуатационной мощности, г/кВт.ч	226	250	240
Энергонасыщенность, кВт/т	18,5	21,2	21,22

Проведя анализ основных характеристик выпускаемых тракторов «Белорус» различных тяговых классов (таблица 1), можно сде-

лать вывод, что их энергонасыщенность находится на уровне тягово-энергетической концепции развития.

Энергонасыщенность характеризуется согласованием мощности двигателя ( $Ne$ ) и массы энергетического средства ( $Gt$ ) и определяется по формуле:

$$\varepsilon = \frac{Ne}{Gt}$$

По мнению В.В. Кацыгина и других ученых, минимальный уровень ее должен быть в пределах 18...20 кВт/т [2], а оптимальное значение этого параметра должно находиться в пределах 32...34 кВт/т. Но многие авторы отмечают, что при минимальных значениях энергонасыщенности, мощность двигателя уже не может быть полностью реализована через тяговое усилие из-за недостаточной массы трактора. Агрегатирование таких тракторов с лемешно-отвальными плугами существующих конструкций, является мало эффективным, так как работа трактора происходит с неполной загрузкой двигателя и значительными потерями мощности на буксование, что резко снижает производительность и экономическую эффективность агрегатов при работе в тяговом режиме. Достижения в тракторостроении теряются при эксплуатации из-за отставания развития соответствующего шлейфа сельскохозяйственных машин, особенно на выполнении таких энергоемких процессов, как вспашка.

Проведя анализ возможных способов реализации избыточной мощности двигателя трактора, считаем что наиболее перспективным является построение МТА по блочно-модульной схеме, когда пахотный агрегат включает энергетический модуль (источник энергии, в качестве которого используется трактор) и технологический модуль, получающий привод от энергетического модуля. Между модулями навешивается плуг. При таком построении агрегата отпадает необходимость соответствия между массой трактора (энергетического модуля) и мощностью его двигателя, так как тяговое усилие создается массой всего агрегата, включая массы плуга и технологического модуля.

На схеме (рисунок) условно выделяются пять зон. Мощность, потребляемая агрегатом на выполнение технологического процесса вспашки подразделяются на два потока:

- поток мощности, передаваемый на привод движителей энергетического модуля;
- поток мощности, передаваемый на привод движителей технологического модуля;

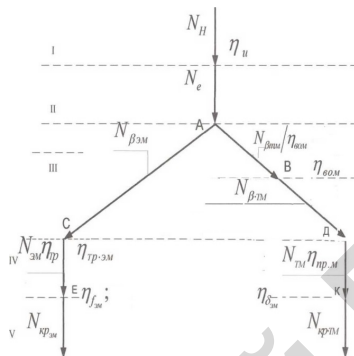


Рисунок – Принципиальная схема реализации мощности двигателя энергетического модуля

Зона I – номинальная мощность двигателя.

Зона II – эффективная (потребляемая) мощность

Зона III – разделение потока мощности на два независимых и преобразование их приводами;

Зона IV – преобразование потоков мощностей движителями модулей;

Зона V – полезные затраты мощности.

Зона I характеризует величину номинальной мощности двигателя энергетического модуля  $N_h$ . В зоне II представлены общие затраты мощности агрегатом на выполнение технологического процесса  $N_e$ . В зоне III происходит разделение потока мощности, следующего от двигателя на две ветви:

$N_{\beta эм}$  – мощность, идущая на привод движителей энергетического модуля;

$N_{\beta тм}$  – мощность, идущая на привод движителей технологического модуля;

Граница деления зон II и III (точка A) на кинематической схеме трактора соответствует выходному концу коленчатого вала двигателя. Точка B соответствует выходному концу ВОМ трактора. В

зоне III разделенные потоки мощности преобразуются приводами каждой ветви, характеризуемые:

$\eta_{\text{тр эм}}$  – КПД трансмиссии энергетического модуля;

$\eta_{\text{пр тм}} \eta_{\text{пр тм}} - \eta_{\text{пр тм}}$  – КПД привода технологического модуля;

В результате можно сделать вывод что пахотный агрегат, построенный по модульной схеме, несмотря на относительное усложнение конструкции, имеет существенные преимущества: 1) позволяет полностью использовать мощность, развиваемую двигателем трактора. 2) повышает производительность и общий КПД трактора. 3) снижает удельный расход топлива; 4) Дает возможность дальнейшего энергонасыщения тракторов.

#### Список использованных источников

1. Надыкто, В.Т. Основы агрегатирования модульных энергетических средств / Перспективные направления развития мобильных энергетических средств: КП «ММД», 2003.
2. Перспективные мобильные энергетические средства (МЭС) для сельскохозяйственного производства. – Минск : Наука и техника, 1982. – 272с.

УДК 631.37

## ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ПАХОТНЫХ АГРЕГАТОВ С ОПОРНО-ВЕДУЩИМИ КОЛЕСАМИ

*Студенты – Воскобой О.А., 14 рпт, 3 курс, ФТС;*

*Наталевич А.Н., 14 рпт, 3 курс, ФТС*

*Научный руководитель – Оскирко А.И., старший преподаватель*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Процесс энергонасыщения тракторов, особенно колесных, в значительной степени ограничивается возможностями реализации мощности двигателя. Основная причина несовместимости между интенсивностью энергонасыщения тракторов и возможностями полной реализации мощности двигателя в условиях эксплуатации определяется недостаточными сцепными качествами движителей тракторов с почвой.