

**ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ОБОРУДОВАНИЕ**

Амельченко П. А. и др. Электрическая тяга и электроотбор мощности с.-х. трактора 3

Фомин В. М. Анализ перспектив освоения водородных ресурсов в структуре энергопотребления АПК 11

НОВЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Кушнир В. Г. и др. Оригинальное устройство для нанесения инкрустирующего раствора на семенной материал кукурузы 15

Григорьев А. О., Алатырев А. С. Устройство к капустоуборочному комбайну для укладки кочанов в кузов транспортного средства 17

Горобей В. П., Лузин В. А. Модернизация сеялки СЗ-3,6А для работы по энергосберегающим технологиям 20

ТЕОРИЯ, КОНСТРУИРОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЯ

Городецкий К. И., Алендеев Е. М. Скольжение дисков выключенных муфт в коробках передач тракторов. 22

Щетинин Ю. С. и др. Методика выбора параметров МТА с учетом возможной потери устойчивости колесного трактора при высокой тяговой нагрузке 26

Ревенко В. Ю. и др. Оценка воздействий на почву трактора ВТ-150 с различными типами гусеничных движителей. 30

Подрубалов В. К., Подрубалов М. В. Результаты экспериментальных исследований кинематических возбуждений машин от с.-х. профилей пути 34

Баловнев Н. П., Дмитриева Л. А. Расчет клиноременных передач сельхозмашин с автоматическим натяжением ремня 39

Шишкарёв М. П., Чан Ван Дык Исследование вариантов адаптивных фрикционных муфт второго поколения. 42

КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ

Дунаев А. В. Классификация трибосоставов и требования к ним 46

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Ерохин М. Н. Новое в теории трактора. 50

**ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TECHNOLOGIES
AND EQUIPMENT**

Amelchenko P. A. et al. Electric traction and electric power take-off of agricultural tractor 3

Fomin V. M. Analysis of development prospects of hydrogen resources in the energy use pattern of agroindustrial complex 11

NEW MACHINES AND EQUIPMENT

Kushnir V. G. et al. Special device for application of encrusting solution on corn seeds 15

Grigoryev A. O., Alatyrev A. S. Device for cabbage harvester intended for cabbage heads laying in a carriage body 17

Gorobey V. P., Luzin V. A. Modernization of C3-3,6A seeder for operation by energy-saving technologies 20

THEORY, DESIGNING, TESTING

Gorodetskiy K. I., Alendeyev Ye. M. Slipping of discs of disengaged clutches in tractor gearboxes 22

Schetinin Yu. S. et al. Method for selection of parameters of machine and tractor unit taking into account a possible stability loss of wheeled tractor with high tractional load 26

Revenko V. Yu. et al. Estimation of soil compaction by BT-150 tractor equipped with different types of caterpillars 30

Podrubalov V. K., Podrubalov M. V. Results of the experimental research of kinematic excitations of machines from agricultural track profiles 34

Balovnev N. P., Dmitriyeva L. A. Calculation of V-belt transmissions for agricultural machinery with automatic adjustment of belt tension 39

Shishkarev M. P., Tran Van Duc Investigation of modifications of adaptive friction clutches of the second generation 42

QUALITY, RELIABILITY

Dunayev A. V. Classification of tribo-compositions and demands to them 46

CRITIQUE AND BIBLIOGRAPHY

Yerokhin M. N. New approaches in the tractor theory 50

Журнал распространяется по подписке, которую можно оформить в любом почтовом отделении по каталогу «Пресса России» — индекс 27863, а также в агентствах: «Информнаука», тел. (495) 7873873, gou@viniti.ru; «Урал-Пресс», тел. (495) 7898636, e_timoshenkova@ural-press.ru; «МК-Периодика», тел. (495) 6727089, chernous@periodicals.ru

Сдано в набор 21.07.2014. Подписано в печать 24.08.2014. Формат 60 х 88/8.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,86. Уч.-изд. л. 7,72. Заказ tr0914. Цена свободная
Отпечатано в ООО «Авансд Солюшнз» 119071, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 19, стр. 1

Перепечатка материалов из журнала возможна при обязательном письменном согласии редакции.

При перепечатке ссылка на журнал «Тракторы и сельхозмашины» обязательна

За содержание рекламных материалов ответственность несет рекламодатель

За приводимые в статьях факты, точность расчетов и экспериментальных данных, а также за точность цитирования и ссылок на источники ответственность несут авторы

УДК 629.366

Электрическая тяга и электроотбор мощности с.-х. трактора

Д-р техн. наук П. А. АМЕЛЬЧЕНКО, инж.-ры И. Н. ЖУКОВСКИЙ (ОИМ НАН Беларуси),
А. Г. СТАСИЛЕВИЧ, А. В. КЛЮЧНИКОВ, А. И. ЖУКОВСКИЙ (ОАО "МТЗ", zhuk93@mail.ru)

Аннотация. Рассмотрены применение и эффективность электрической тяги и электроотбора мощности на с.-х. тракторах.

Ключевые слова: трактор, электрическая тяга, электрический отбор мощности, мотор-генератор, тяговый двигатель, механическая характеристика, буксование, тяговая характеристика.

Основным источником тяги на современных с.-х. тракторах остается механический силовой поток дизельного двигателя. Тяговая сила движителей тракторов формируется переданным трансмиссией крутящим моментом дизеля с учетом ограничений, накладываемых сцепными свойствами движителей и опорной поверхности почвы или дороги.

Длительное (более 100 лет) использование на тракторах двигателях внутреннего сгорания (ДВС) привело к загрязнению почвы вредными компонентами отработавших газов (ОГ) до такой степени, что возникла потребность их ограничения и контроля в зонах мировых рынков сбыта тракторов, в т. ч. введения законодательных национальных и межнациональных норм [1, 2]. Однако реализация этих норм не останавливает дальнейшее загрязнение почвы, а лишь замедляет его темп. Вредное воздействие ДВС на окружающую среду сегодня становится весьма серьезной экологической проблемой.

Современные наука и техника пока не располагают эффективными средствами по замене на с.-х. тракторах и машинах двигателей на минеральном топливе агрофильными силовыми установками, но имеют возможность заметно снизить вредное воздействие ДВС на окружающую среду.

Один из возможных путей снижения вредных выбросов ОГ и расхода топлива — исключение дизеля

из скоростного регулирования трактора и перевод дизеля на стационарный скоростной режим работы в зоне минимального расхода топлива. Наилучшим образом это обеспечивается применением в силовой передаче полнопоточной электромеханической передачи по схеме "дизель — электрогенератор — силовой преобразователь электротока — тяговый электродвигатель и электродвигатели отбора мощности — механическая трансмиссия — движители". При этом дизель изолирован от переменного сопротивления движению и нагружается только моментом сопротивления электрогенератора. Тяга движителей формируется не механическим силовым потоком дизеля, а только крутящим моментом тягового двигателя (двигателей). Дизель становится первичным двигателем передвижной индивидуальной электростанции, а трактор в целом приобретает новое свойство — электрическую тягу.

Вторая серьезная предпосылка внедрения электрической тяги и электроотбора мощности на с.-х. тракторах — нарастающая необходимость комплексной автоматизации машинно-тракторных агрегатов (МТА) и мобильных земледельческих технологий. Из опыта промышленного производства известно, что только после перевода промышленности на электроэнергетику и перевода технологического оборудования на электропривод стало возможным осуществить автоматиза-

цию промышленного производства от станков-автоматов до автоматических производств. По аналогии с промышленностью комплексная автоматизация земледелия станет возможна только на основе единой электроэнергетической базы средств и объектов автоматизации и перевода МТА на электрическую тягу и электрический привод активных рабочих органов сельхозмашин.

Под электрической тягой трактора понимается тяга, формируемая силовым потоком тягового электродвигателя в соответствии с его механической характеристикой и сцепными свойствами движителей с опорными поверхностями, как в электроподвижном составе железных дорог и коммунального транспорта.

Тяговая функция трактора значительно шире функций тяги на электроподвижном составе упомянутых транспортных средств. Трактор — в большей степени технологическая машина внедорожного применения с широкими диапазонами изменения коэффициента сопротивления движению $f = 0,02...0,25$ и коэффициента сцепления $\phi = 0,3...0,8$, частыми чередованиями основного технологического процесса (на гоне) и вспомогательных (на разворотной полосе). Трактор отдает на тягово-приводных операциях до 70 % своей мощности на привод активных рабочих органов сельхозмашин. Большую часть времени он работает на энергоемких почвообрабатывающих опе-