

Вестник Курганской ГСХА. 2023. № 3 (47). С. 68–74  
Vestnik Kurganskoj GSXA. 2023; (3-47): 68–74

### Научная статья

УДК 629.1

Код ВАК 4.3.1

EDN: XLPNAS

## ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КПД И КОЭФФИЦИЕНТА СОПРОТИВЛЕНИЯ КАЧЕНИЮ ДВИЖИТЕЛЯ СО ВСТРОЕННЫМ ДИФФЕРЕНЦИАЛОМ КОЛЕСНЫХ МАШИН АПК

Юрий Федорович Казаков<sup>1</sup>✉, Владимир Николаевич Батманов<sup>2</sup>, Юрий Валентинович Константинов<sup>3</sup>, Петр Владимирович Зайцев<sup>4</sup>

Чувашский государственный аграрный университет, Чебоксары, Россия

<sup>1</sup> [ura.kazakov@mail.ru](mailto:ura.kazakov@mail.ru)✉, <https://orcid.org/0000-0002-3189-3759>

<sup>2</sup> [bvn.academi-gsxa@yandex.ru](mailto:bvn.academi-gsxa@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0556-9154>

<sup>3</sup> [konstantinov@polytech21.ru](mailto:konstantinov@polytech21.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2975-0599>

<sup>4</sup> [zapevl@mail.ru](mailto:zapevl@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6139-9751>

**Аннотация.** Цель исследования – разработка методики оценки ведущего колеса со встроенным дифференциалом, выявление факторов, влияющих на процесс взаимодействия движителя трактора с опорной поверхностью. Оценка колеса со встроенным дифференциалом проведена через КПД и коэффициент сопротивления его перекатыванию. Исследование проведено на положениях теоретической механики и теории качения колеса. Разработана методика определения коэффициентов сопротивления качению и полезного действия ведущего колеса со встроенным дифференциалом. КПД представлен как произведение сомножителей, отражающих потери на преодоление сопротивления качению колеса и на упругое скольжение элементов протектора шины в пятне контакта. Коэффициент сопротивления качению ведущего колеса представлен в виде суммы слагаемых, учитывающих влияние эксцентричного приложения ведущего момента и внешней нагрузки. На основе системного анализа работы колес предложено оснащать их встроенным дифференциалом для управления формированием касательной силы. Колесный дифференциал разработан на концепции эксцентричного приложения внешних сил и ведущего момента к шестерне встроенного планетарного редуктора, лишённого солнечной шестерни. Установлены факторы, влияющие на показатели эффективности колеса: конструкционный параметр и передаточное число встроенного дифференциала, непрерывно изменяющиеся в зависимости от дорожных условий, соотношения ведущего момента на ободу колеса и момента трения и сцепления в пятне контакта. С переходом редуктора в дифференциальный режим работы КПД колеса возрастает. С ростом координат центра ведущей несущей шестерни коэффициент сопротивления перекатыванию колеса снижается.

**Ключевые слова:** колесный движитель со встроенным дифференциалом; конструкционный параметр дифференциала; коэффициент сопротивления качению; коэффициент полезного действия; методика расчета.

**Для цитирования:** Казаков Ю.Ф., Батманов В.Н., Константинов Ю. В., Зайцев П.В. Особенности методики определения КПД и коэффициента сопротивления качению движителя со встроенным дифференциалом колесных машин АПК // Вестник Курганской ГСХА. 2023. № 3 (47). С. 68–74. EDN: XLPNAS.

### Scientific article

## SPECIFICS OF THE EVALUATION PROCEDURE FOR DETERMINING THE EFFICIENCY AND ROLLING RESISTANCE COEFFICIENT OF A WHEELED RUNNING GEAR WITH A BUILT-IN DIFFERENTIAL OF WHEELED AGRICULTURAL VEHICLES

Yury F. Kazakov<sup>1</sup>✉, Vladimir N. Batmanov<sup>2</sup>, Yury V. Konstantinov<sup>3</sup>, Peter V. Zaitsev<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Chuvash State Agrarian University, Cheboksary, Russia

<sup>1</sup> [ura.kazakov@mail.ru](mailto:ura.kazakov@mail.ru)✉, <https://orcid.org/0000-0002-3189-3759>

<sup>2</sup> [bvn.academi-gsxa@yandex.ru](mailto:bvn.academi-gsxa@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0556-9154>

<sup>3</sup> [konstantinov@polytech21.ru](mailto:konstantinov@polytech21.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2975-0599>

<sup>4</sup> [zapevl@mail.ru](mailto:zapevl@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6139-9751>

**Abstract.** The purpose of the study is to develop a technique for evaluating a driving wheel with a built-in differential, to identify factors affecting the interaction of the tractor running gear with the support surface. The evaluation of a wheel with a built-in differential is carried out considering the efficiency and the coefficient of resistance to its rolling. The study was carried out on the principles of theoretical mechanics and the theory of rolling wheels. A method has been developed for determining the coefficients of rolling resistance and the efficiency of a driving