

технической документации / АО «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/727468050> (дата обращения: 03.10.2024).

2. Лесной кодекс Российской Федерации : федер. закон от 04.12.2016 № 200-ФЗ : (ред. от 04.08.2023) : принят Гос. Думой 08.11.2006 : одобрен Советом Федерации 24.11.2006, Москва // Электронный фонд правовой и нормативно- технической документации / АО «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902017047> (дата обращения: 04.10.2024).

3. Об утверждении состава сведений, включаемых в отчет о ввезенной на склад или вывезенной со склада древесине : приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 25.08.2021 № 590: зарегистрировано в Минюсте РФ 16.09.2021, регистрационный № 65029, Москва // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации / АО «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/608633579> (дата обращения: 12.10.2024).

4. Президент России подписал федеральный закон о цифровой трансформации лесного комплекса // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации : офиц. сайт / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. – URL: [https://www.mnr.gov.ru/press/news/prezident\\_rossii\\_podpisal\\_federalnyy\\_zakon\\_o\\_tsifrovoy\\_transformatsii\\_lesnogo\\_kompleksa/](https://www.mnr.gov.ru/press/news/prezident_rossii_podpisal_federalnyy_zakon_o_tsifrovoy_transformatsii_lesnogo_kompleksa/) (дата обращения: 15.10.2024)

УДК 630\*36:621.9

А.А. Беляков, зав. лабораторией;  
С.Е. Арико, доц., канд. техн. наук;  
М.К. Асмоловский, доц. (БГТУ, г. Минск)

## **МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ МАЛОГАБАРИТНОГО ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТРАКТОРА С ЭЛЕКТРОСИЛОВЫМ ПРИВОДОМ**

Целью испытаний малогабаритного лесохозяйственного трактора с электросиловым приводом при работе с навесным оборудованием различного назначения, являлась оценка работоспособности и эффективности применения указанного привода и навесного оборудования, получение количественных и качественных показателей тягово-сцепных свойств, определение ее основных параметров и диапазонов их варьирования, измерения температуры батареи при разных режимах работы определение распределения опорных реакций.

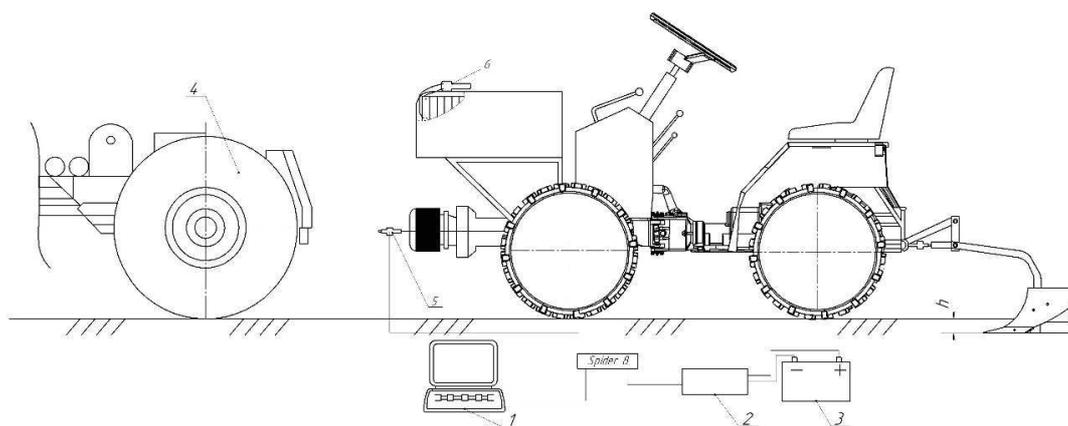
При проведении испытаний измеряемыми параметрами являются:

- тяговое усилие;
- пройденный путь;
- скорость движения;
- время работы;
- энергопотребление;
- глубина работы навесного оборудования.

Перед испытаниями проводится подготовка объекта испытаний, которая включает проверку технического состояния, уровень заряда батареи и проведение необходимых регулировок оборудования, установку приспособлений и датчиков в местах измерений. До начала испытаний и после их проведения осуществляется измерение регистрируемых параметров и с целью уточнения тарифовочных коэффициентов измерительной аппаратуры и погрешностей измерений. Схема подключения измерительной и регистрационной аппаратуры представлена на рис. 1.

Режимы испытаний были выбраны, исходя из назначения машины, и включали: трогание с места на различных передачах, установившееся движение, реализация касательной силы тяги при использовании навесного оборудования, перемещение трактора при включенной нейтральной передаче. При этом измерялись следующие параметры:

- энергопотребление;
- скоростные характеристики;
- сцепные свойства;
- усилия сопротивления движению и касательные силы тяги электрического трактора при работе с навесным оборудованием.



- 1 – портативный компьютер; 2 – преобразователь напряжения;  
 3 – аккумуляторная батарея; 4 – тягач; 5 – тяговое тензометрическое звено;  
 6 – цифровые токовые клещи ВТ – 570S – APP с передачей сигнала по wi-fi;  
 h – глубина работы навесного оборудования

**Рисунок 1 – Схема подключения измерительной аппаратуры**

Число наблюдений (заездов) определяется по формуле:

$$n = \frac{k^2 \cdot \delta^2}{\varepsilon^2}, \quad (1)$$

где  $k$  – коэффициент точности, при  $P(k) = 0,95$ ,  $k = 1,96$ ;  $\varepsilon$  – показатель точности, принимается не более 10 % значения выборочного среднего;  $\delta$  – мера изменчивости, стандарт процесса.

Тогда для установленной точности:

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,1^2}{0,1^2} = 3,84. \quad (2)$$

Было принято проведение не менее четырех зачетных заездов на каждом режиме.

Усилие сопротивления движению и реализующее тяговое усилие малогабаритного лесохозяйственного трактора с электросиловым приводом определяются с помощью тягового тензометрического звена U9B с максимальной нагрузкой 50 кН. При определении силы сопротивления движению тяговое тензометрическое звено монтируется на буксировочном устройстве передней части малогабаритного лесохозяйственного трактора с электросиловым приводом, так же и при измерении реализуемой касательной силы тяги.

Для определения силы сопротивления движению и тягового усилия испытываемого транспортного средства в процессе исследовательских испытаний будет применяться трелевочный трактор ТТР-401 с канатно-чокерным технологическим оборудованием. При определении усилия сопротивления движению он будет служить в качестве тягача. Принято, что усилие сопротивлению движению при работе с навесным технологическим оборудованием равняется разнице усилий сопротивлению движения при работе с технологическим оборудованием и без него.

Измеряемые параметры будут регистрироваться и записываться с помощью восьмиканального многофункционального измерительного комплекса Spider-8 и портативного переносного компьютера. В процессе испытаний измерительная аппаратура располагается на месте оператора малогабаритного лесохозяйственного трактора с электросиловым приводом. Питание портативного компьютера и усилительного комплекса будет осуществляться от аккумуляторной батареи самого трактора с помощью специального преобразователя электроэнергии (адаптера). Регистрируемые параметры записывались на жесткий диск компьютера. Программное обеспечение, установленное на портативном компьютере, позволяет осуществ-

лять проверку работоспособности датчиков и усилительных каналов, просматривать и проводить предварительную обработку полученных результатов.

Такая же схема будет использована при тарировке устройства деформации. Тарировочные коэффициенты будут внесены в расчетную программу измерительного комплекса, а для тягового тензometricкого звена U9B, тарировочные кривые берутся в программном обеспечении.

Перед началом испытаний, непосредственно на полигоне, будет проводиться проверка работы датчиков и усилительной аппаратуры.

УДК 630.36

В.А. Лужковский

(ОАО «Старобинской ТБЗ», г. Старобин)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНЫХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА ОАО «СТАРОБИНСКИЙ ТОРФОБРИКЕТНЫЙ ЗАВОД»**

Эффективное и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов является одной из важнейших задач по повышению энергетической безопасности Республики Беларусь, стоящей перед всеми секторами национальной экономики. Рост цен на энергоносители, усиление конкуренции на мировых рынках промышленной продукции, остро ставят вопросы энергосбережения. Основной объем экономии топливно-энергетических ресурсов получен за счет внедрения в производство современных энергоэффективных технологий, оборудования и материалов. Большое внимание уделяется мероприятиям по вовлечению в топливно-энергетический баланс страны таких возобновляемых источников энергии, как энергия воды, ветра, солнца, а также местным видам топлива и отходам собственного производства. Приоритетным направлением повышения уровня энергобезопасности страны является увеличение масштабов использования таких местных энергоресурсов, как торф, древесное топливо.

Торф является одним из немногочисленных местных топливно-энергетических ресурсов (рис. 1). Его доля в общем объеме местных видов топлива составляет около 15%.

В настоящее время ежегодно добывается порядка 2 млн. тонн. В энергетическом балансе республики доля торфа составляет 2–3%. Использование торфа позволяет ежегодно замещать в экономике республики до 590 млн. м<sup>3</sup> импортируемого природного газа стоимостью 107,7 млн. долл. США. Следует отметить, что, по сравнению с импортируемым природным газом, местное торфяное топливо имеет значи-