



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55431 (13) U
(51) МПК (2009)
G09B 9/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗАСТОСУВАННЯ СПОСОБУ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА СУМАРНОГО ОПОРУ РУХУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ОБ'ЄКТИВНОГО НОРМУВАННЯ СЕРЕДНЬОЇ ШВИДКОСТІ РУХУ ПРИ НАВЧАННІ ВОДІННЯ БОЙОВИХ МАШИН

1

2

(21) u201007815

(22) 22.06.2010

(24) 10.12.2010

(46) 10.12.2010, Бюл.№ 23, 2010 р.

(72) ЧОРНИЙ МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ, ЧАГАН
ЮРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ

(73) АКАДЕМІЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ІМЕНІ ГЕ-
ТЬМАНА ПЕТРА САГАЙДАЧНОГО

(57) Застосування способу визначення коефіцієнта сумарного опору руху транспортного засобу для об'єктивного нормування середньої швидкості руху при навчанні водіння бойових машин за енергетичними затратами.

Корисна модель відноситься до галузі озброєння, зокрема, до способів удосконалення підготовки з водіння бойових машин, що забезпечують об'єктивне нормування середньої швидкості руху при навчанні водіння бойових машин (БМ).

Рівень підготовки з водіння БМ визначається показниками ступеня реалізації швидкохідних можливостей БМ (інтегральний показник кваліфікації механіка-водія - середня швидкість руху по маршруту вправ з водіння БМ), умінням безпомилково долати перешкоди в умовах, які характерні для сучасного бою. Об'єктивне нормування середньої швидкості руху є неодмінною умовою удосконалення підготовки з водіння. Якщо вимоги щодо швидкості занижені, то механіки-водії не зможуть навчитися у повній мірі використовувати технічні можливості БМ, що призводить до зниження рухомості і маневровості військ. Невиправдане завищення нормативів щодо швидкості зумовить спотворення фактичного рівня кваліфікації механіків-водіїв та їх навченості.

Відомий спосіб нормування середньої швидкості руху при навчанні водіння БМ [Курс водіння бойових машин Сухопутних військ Збройних Сил України (КВБМ-99). - К.: ЛК Мейкер, 2005. - С. 17], у якому при зміні умов, що утруднюють або полегшують рух під час виконання вправ з водіння БМ, проводиться зменшення або збільшення нормативів щодо швидкості у визначених межах (до 25 %). У цих випадках об'єктивність зміненого нормативу перевіряється дослідним шляхом за результатами контрольних заїздів механіків-водіїв, які мають найбільший досвід. Також при збільшенні маси БМ на 5 % і більше після модернізації, норматив по швидкості зменшується на 1 км/год.

Недоліком відомого способу є відсутність можливості об'єктивно враховувати дані про максимально можливу швидкість БМ у конкретних умовах виконання вправ з водіння і ступінь реалізації можливої швидкості руху механіками-водіями різної кваліфікації зі зміною зовнішніх умов.

В основі корисної моделі лежить завдання щодо усунення недоліків відомого способу шляхом застосування для нормування середньої швидкості руху при навчанні водіння БМ такого способу, який дозволяє враховувати дані про максимально можливу швидкість БМ у конкретних умовах виконання вправ з водіння БМ та ступінь реалізації можливої швидкості руху механіками-водіями різної кваліфікації. Це підвищує достовірність і об'єктивність нормування середньої швидкості руху у конкретних умовах виконання вправ з водіння для механіків-водіїв різної кваліфікації.

Вищевикладений технічний результат досягається застосуванням процедури нормування середньої швидкості руху БМ із урахуванням зміни опору руху БМ у зв'язку із погодними умовами, складністю рельєфу траси, якістю і станом ґрунту тощо на основі енергетичних затрат - у заданих дорожніх умовах збільшення швидкості вільного руху БМ досягається за рахунок більшої витрати палива.

Максимально можлива швидкість руху БМ у заданих умовах виконання вправ з водіння залежить від сумарного опору руху, який характеризується відповідним коефіцієнтом. Відомий спосіб визначення коефіцієнта сумарного опору руху транспортного засобу через енергетичні затрати двигуна - витрати палива на подолання сумарних сил опору руху транспортного засобу [Патент Російської Федерації №2011955, МПК G01M17/00.

(19) UA (11) 55431 (13) U

Заявл. 05.02.1990, опубл. 30.04.94, Бюл. №8] та його удосконалення за рахунок врахування ступеня відхилення режиму роботи двигуна за частотою обертів валу на витрати палива (врахування витрат палива, яке використовується для обслуговування самого двигуна і є складовою частиною загальної витрати) [Патент Російської Федерації №2064173, МПК G01M17/00. Заявл. 28.05.93, опубл. 20.07.96, Бюл. №20], при якому коефіцієнт сумарного опору руху F_c транспортного засобу визначається через відношення добутку середньої годинної витрати палива Q під час контрольного пробігу, коефіцієнта пропорційності N , який характерний для кожного типу транспортного засобу і відображає його конструктивні рішення, коефіцієнту корекції K , який враховує ступінь відхилення режиму роботи двигуна за частотою обертів його валу під час визначення контрольної витрати палива, до середньої швидкості руху V під час контрольного пробігу. Відомий спосіб визначення коефіцієнта сумарного опору руху транспортного засобу застосовувався у способі нормування, контролю і корегування рівня навантаження транспортних засобів, що досліджуються, для забезпечення умов відтворення їх надійності [Патент Російської Федерації №2090855 МПК G01M17/00. Заявл. 08.08.95, опубл. 20.09.97], у способі стендових випробувань двигуна транспортного засобу на довговічність [Патент Російської Федерації №2181484 МПК G01M15/00, G01M17/00. Заявл. 04.01.01, опубл. 20.04.02].

Отже, вперше застосування способу визначення коефіцієнта сумарного опору руху транспортного засобу як способу об'єктивного нормування середньої швидкості руху при навчанні водіння БМ дозволить визначити коефіцієнт сумарного опору руху БМ, за величиною якого можна визначити максимально можливу середню швидкість руху у заданих умовах виконання вправи та у подальшому відносно неї нормувати показники по швидкості для механіків-водіїв різної кваліфікації у відповідності вимог щодо рухомості та маневровості військових формувань і техніки водіння БМ.

Суть застосування відомого способу за новим призначенням щодо об'єктивного нормування середньої швидкості руху при навчанні водіння БМ та можливість досягнення заявленого технічного результату полягає у наступному:

Підготовчий етап. Завідомо справний зразок БМ робить контрольний пробіг по бетонній дорозі (по під'їзним шляхам у парку бойових машин військової частини) на першій передачі, при постійних обертах колінчастого валу двигуна за рахунок зафіксованого положення педалі подачі палива. При цьому фіксується час руху T_b (с), пройдений шлях S_b (км) за показаннями спідометра і вимірюється витрата палива O_b (л) по витратоміру, або за допомогою щупа чи спеціального приладу. Після заїзду визначається густина палива γ_p в умовах проведення пробігу, середня швидкість руху V_b (км/год.) (аналітично або за допомогою відповідних графіків, таблиць) і середня годинна витрата палива O_{bc} (кг/год.) за виразом:

$$Q_{bc} = \frac{3600 \cdot \gamma_p \cdot Q_b}{T_b}.$$

За загальним передаточним числом трансмісії БМ на даній передачі руху під час контрольного заїзду (I_{TP}), величиною радіуса ведучого колеса БМ (R_{BK}) і середньою швидкістю руху V_b вираховується середня частота обертів валу двигуна під час контрольного пробігу по бетонній дорозі (об/хв.) за виразом:

$$n_{db} = \frac{V_b \cdot I_{TP}}{0,377 \cdot R_{BK}}.$$

Також, використовуючи стандартне, для даної марки БМ, значення коефіцієнту опору руху по бетону F_b , розраховується коефіцієнт пропорційності N , який залежить від типу і навантаження двигуна, ваги і коефіцієнту корисної дії за виразом:

$$N = \frac{F_b \cdot V_b}{Q_{bc}}.$$

Визначені показники реєструються як початкові (базові) для подальших розрахунків.

Основний етап. Перед заняттям завідомо справний зразок БМ робить контрольний пробіг по всьому маршруту вправи для навчання на першій передачі, при постійних обертах вала двигуна (як при пробігу по бетонній дорозі) за рахунок зафіксованого положення педалі подачі палива. При цьому фіксується час руху T_k (с), пройдений шлях S_k (км) за показаннями спідометра і вимірюється витрата палива Q_k (л) по витратоміру або за допомогою щупа чи спеціального приладу. Визначається густина палива γ_p в умовах проведення контрольного пробігу. За одержаними даними визначається середня швидкість руху V_k (км/год.) (аналітично або за допомогою відповідних графіків, таблиць) і середня годинна витрата палива Q_c (кг/год.) за виразом:

$$Q_c = \frac{3600 \cdot \gamma_p \cdot Q_k}{T_k}.$$

За загальним передаточним числом трансмісії БМ на даній передачі руху під час контрольного заїзду (I_{TP}), величиною радіуса ведучого колеса БМ (R_{BK}) і середньою швидкістю руху V_k вираховується середня частота обертів вала двигуна під час контрольного заїзду n_{dk} (об/хв.) за виразом:

$$n_{dk} = \frac{V_k \cdot I_{TP}}{0,377 \cdot R_{BK}}.$$

Для урахування ступеня відхилення режиму роботи двигуна за частотою обертів його валу, під час визначення контрольної витрати палива по бетонній дорозі n_{db} , та під час визначення контрольної витрати палива по маршруту вправи з водіння n_{dk} за допомогою характеристики холостого ходу двигуна $Q_{xx} = f(n_d)$, розраховується коефіцієнт корекції K , який дорівнює відношенню величини годинної витрати палива Q_{xx} при n_{dk} ($O_{xx}(n_{dk})$) до величини годинної витрати палива Q_{xx} при n_{db} ($O_{xx}(n_{db})$):

$$K = \frac{Q_{xx}(n_{dk})}{Q_{xx}(n_{db})}.$$

Для отриманого значення годинної витрати палива Q_c середньої швидкості руху під час конт-

рольного пробігу V_k знаходять значення сумарного коефіцієнту опору руху F_c для даних дорожніх умов за виразом:

$$F_c = \frac{N \cdot K \cdot Q_c}{V_k}.$$

За величиною F_c і за допомогою тягової характеристики БМ $F_d = f(V)$ за умови, що для прямолінійного руху БМ питома сили тяги F_d повинна дорівнювати коефіцієнту сумарного опору руху F_c , визначається максимально можлива середня швидкість руху БМ у заданих умовах виконання вправи з водіння V_{\max} , на підставі якої визначаються нормативи середньої швидкості руху БМ при виконанні вправи для механіків-водіїв різної кваліфікації. Як правило, для механіка-водія із кваліфікацією «майстер» - $V_M = V_{\max} - 5\%$, для механіка-водія I класу - $V_1 = V_{\max} - 10\%$, для механіка-водія II класу - $V_2 = V_{\max} - 15\%$, для механіка-водія III класу - $V_3 = V_{\max} - 25\%$.

При завчасній підготовці необхідних вихідних даних (формування відповідних номограм для БМ різних марок), нормування середньої швидкості руху при виконанні вправ з водіння, у відповідності заявленого способу, є оперативним і доступним для кожного керівника занять з водіння БМ та не є складним у використанні.

Отже, застосування відомого способу за новим призначенням має причинно-наслідковий зв'язок із отриманим технічним результатом і доводить можливість відтворення процесу досягнення зазначеного технічного результату. Здатність способу визначення коефіцієнта сумарного опору руху транспортного засобу до розв'язання проблем, пов'язаних із об'єктивним нормуванням середньої швидкості руху при навчанні водінню БМ, інформує про розширення меж його переважного використання.