

УДК 656.13

Н.У.ГЮЛЕВ, канд. техн. наук, Г.И.ФАЛЕЦКАЯ  
Харьковская национальная академия городского хозяйства

## О ВЛИЯНИИ ТРАНСПОРТНОЙ УТОМЛЯЕМОСТИ НА ВЫБОР ПУТИ СЛЕДОВАНИЯ

Описывается взаимосвязь между транспортным утомлением и его влияние на выработку пассажиров. При наличии альтернативных маршрутов, пассажир выбирает тот путь следования, на котором степень утомления меньше.

Описано взаємозв'язок між транспортним стомленням і його впливом на працездатність пасажирів. За наявності альтернативних маршрутів, пасажир обирає той шлях пересування, на якому міра стомлення менша.

Intercommunication is described between a transport fatigue and its influence on making of passengers on a basic production. When there are alternative routes, a passengers chooses that way of the following which the degree of fatigue less than on.

*Ключевые слова:* утомление, маршрут, путь следования, функциональное состояние, производительность труда, работоспособность, усталость.

Основная задача пассажирского транспорта заключается в полном и своевременном удовлетворении пассажиров в перевозках при высоком качестве обслуживания. Качественная организация и эффективность работы транспортной системы имеет важное значение для нормального функционирования всех отраслей городского хозяйства, удовлетворении потребностей населения в передвижениях к местам приложения труда, учебы и т.д.

Опережающие темпы роста городов по сравнению с развитием городского пассажирского транспорта (ГПТ), застройка периферийных зон, появление новых жилых районов приводят к увеличению средней дальности поездки пассажиров. Это приводит к снижению удобства обслуживания пассажиров. Возрастание наполняемости транспорта, особенно в «пиковые» периоды, приводит к росту транспортной усталости пассажиров, которая в конечном итоге приводит к потерям выработки на основном производстве [1]. Кроме того, имеют место отрицательные последствия работы ГПТ в социальном плане [2].

Оценивая степень транспортной усталости пассажира при различных условиях поездки и фиксируя выработку на производстве, возможно оценить влияние транспортного процесса на производительность труда. Когда речь идет об усталости с точки зрения сущности понятия и терминологии правильнее использовать термин «утомление» или «утомляемость», так как усталость это субъективное ощущение утомления. Утомление определяется изменением функционального состояния (ФС) человека. А от утомления, в свою очередь, зависит

работоспособность и производительность [3].

Для лучшего восприятия рассматриваемого вопроса приводится цепочка физиологических понятий с их определениями (рисунок).

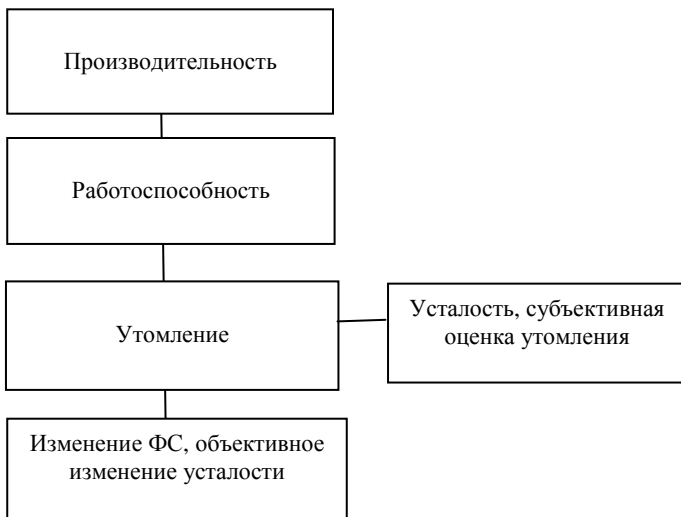


Схема взаимосвязи производительности и утомления

Производительность труда характеризует эффективность производственной деятельности людей, которая выражается количеством продукции, изготавливаемой в единицу времени.

Работоспособность – величина функциональных возможностей организма, характеризующаяся количеством и качеством работы при напряжении максимальной интенсивности или деятельности. Тип работоспособности и периодичность ее изменения связаны с продолжительностью фаз ФС человека [4].

Утомление – это «физиологическое состояние» организма, сопровождающее длительную и интенсивную работу, выражающуюся во временном расстройстве функций нервных клеток коры головного мозга, распространяющееся и на другие системы организма. Утомление – это вызванное работой временное уменьшение работоспособности [5].

Функциональное состояние – это комплекс наличных характеристик тех функций и качеств человека, которые прямо или косвенно обуславливают выполнение трудовой деятельности. В течение рабочего дня организм проходит несколько фаз ФС: мобилизацию, фазу пер-

вичной реакции, гиперкомпенсацию, компенсацию, субкомпенсацию, декомпенсацию и срыв (стадия переутомления) [4].

Таким образом, оценивая ФС пассажиров, можно определить степень утомления. А утомление позволяет оценить работоспособность и производительность [3, 6].

Исследования показывают, что ФС пассажира во время передвижения из района проживания в район приложения труда изменяется в широком диапазоне [7]. Как правило, в основном, вся поездка пассажира состоит из нескольких маршрутных поездок. Условия каждой маршрутной поездки и их последовательность оказывают значительное влияние на ФС и, соответственно, на утомляемость пассажиров.

Независимо от того, в какой степени напряжения находится пассажир по прибытии к остановочному пункту, длительность ожидания транспорта приводит к снижению ФС до определенного значения. Изменение ФС при ожидании транспорта на остановочном пункте математически описывается следующим образом [4]:

$$P_{ож_1} = 0,33 + 0,915(P_{МП_{l-1}}(1 - 0,28\ln(t_{ож_1} + 1)) + 1,12\ln(t_{ож_1} + 1)) + 0,001t_{ож_1}, \quad (1)$$

где  $P_{ож_1}$  – состояние пассажира перед  $l$ -ой маршрутной поездкой, баллы;  $P_{МП_{l-1}}$  – состояние пассажира в конце  $(l-1)$ -й маршрутной поездки, баллы;  $t_{ож_1}$  – время ожидания  $l$ -й маршрутной поездки, мин.

Анализируя изменение ФС пассажира с различными условиями и длительностями маршрутных поездок при различных исходных состояниях удалось выявить следующую закономерность [7]:

$$P_{МП_l} = -0,21 + 1,045(P_{ож_1}(1 - 0,14(k\gamma_{МП_l} + 0,6)\ln t_{МП_l}) + k\gamma_{МП_l}(k\gamma_{МП_l} + 0,6)\ln t_{МП_l}), \quad (2)$$

где  $P_{МП_l}$  – состояние пассажира в конце  $l$ -й маршрутной поездки, баллы;  $P_{ож_1}$  – состояние пассажира перед посадкой на  $l$ -й остановке, баллы;  $k\gamma_{МП_l}$  – условия  $l$ -й маршрутной поездки;  $t_{МП_l}$  – длительность  $l$ -й маршрутной поездки, мин.

При одних и тех же условиях маршрутной поездки ФС пассажира может как улучшаться, так и ухудшаться. Это объясняется тем, что исходное состояние перед поездкой может быть разным. В зависимости от сочетания исходного ФС и последующих условий поездки пассажир может в ГПТ как отдохнуть, так и устать.

Таким образом, из вышеизложенного следует, что степень утомления пассажира в конце  $l$ -й поездки зависит от его ФС перед каждой

маршрутной поездкой и условий поездки. Поэтому при альтернативных вариантах поездок, пассажир может выбирать тот маршрут или путь следования, при котором его конечное ФС будет иметь минимальное значение, даже если стоимость поездки на этом маршруте будет больше.

1. Определение экономической эффективности систем городского пассажирского транспорта. – М.: Транспорт, 1977. – 64 с.

2. Аррак А. Развитие и эффективность пассажирских перевозок. – Таллинн: Ээсти раамат, 1984. – 216 с.

3. Физиологическое нормирование в трудовой деятельности. – Л.: Наука, 1988. – 228 с.

4. Гаврилов Е.В., Дмитриченко М.Ф., Доля В.К. та ін. Системологія на транспорті. Ергономіка. – К.: Знання України, 2008. – 256 с.

5. Руководство по физиологии труда / Под ред. проф. Золиной З.М. и проф. Измерова Н.Ф. – М.: Медицина, 1983. – 528 с.

6. Гюлев Н.У., Доля В.К. Экспериментальное определение транспортного утомления пассажиров при поездке на работу. Деп. в УкрИНТЭИ 18.06.90 г. №1136 – Ук 90 (Киев).

7. Гюлев Н.У. Выбор рационального количества автобусов на маршрутах города с учетом влияния человеческого фактора: Дисс. ... канд. техн. наук: 05.22.01. – Харьков: ХАДИ, 1993. – 139 с.

*Получено 27.09.2009*

УДК 629.113

А.В.ДУБИНИН, А.А.БЫКОВ, М.Г.КОЛОБОВ, канд. техн. наук  
*Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский энергетический институт (технический университет)», г.Москва*

## **ГИБРИДНЫЙ ТРАНСПОРТ**

Описывается принцип работы гибридного электромобиля. Рассмотрены современные проблемы и предложен метод их решения посредством введения гибридного транспорта. Предложены варианты гибридных накопителей энергии, схема электромобиля, а также рассмотрены режимы работы транспортного средства с накопителем энергии при различных условиях эксплуатации.

Описано принцип роботи гібридного електромобіля. Розглянуто сучасні проблеми та запропоновано метод їх рішення шляхом введення гібридного транспорту. Запропоновано варіанти гібридних накопичувачів енергії, схема електромобіля, а також розглянуто режими роботи транспортних засобів з накопичувачами енергії при різних умовах експлуатації.

It is described a principle of work of a hybrid electromobile. Modern problems are considered and the method of their decision by means of introduction of hybrid transport is offered. Variants of hybrid stores of energy, the electromobile scheme are offered, and also operating modes of a vehicle with the energy store are considered at various service conditions.

*Ключевые слова:* гибридный транспорт, гибридные накопители энергии, суперконденсатор, аккумулятор, экология.