УДК 656.1

© В. Н. Добромиров, д-р техн. наук, профессор
© А. М. Войтко, старший преподаватель
(Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет)
E-mail:viktor.dobromirov@mail.ru, 6876104@mail.ru

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-290-298

© V. N. Dobromirov, Dr. Sci. Tech., Professor
© A. M. Voytko, senior lecturer
(Saint Petersburg State University of Architecture
and Civil Engineering)
E-mail:viktor.dobromirov@mail.ru, 6876104@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПОДВИЖНОСТИ АВТОСАНИТАРНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ «ЗОЛОТОГО ЧАСА» В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА

THE IMPACT OF THE AMBULANCE VEHICLE MOBILITY ON THE EFFICIENCY OF USING THE «GOLDEN HOUR» IN METROPOLIS CONDITIONS

Раскрывается медицинское понятие «золотого часа», анализируется взаимосвязь эффективности его использования с оперативностью автотранспортного обеспечения бригад скорой помощи в условиях крупных городов-мегаполисов. Приводятся выявленные в ходе исследования наиболее значимые конструктивные факторы санитарного автомобиля, факторы дорожной среды, а также факторы дискомфорта транспортируемого пострадавшего, экипажа бригады скорой помощи и водителя, ограничивающие подвижность транспортного средства. Изложена методика ранжирования негативной значимости указанных факторов в целях выявления приоритетов в их устранении. Сформулированы предложения по формированию типового маршрута доставки пострадавшего в лечебное заведение. На основании этих предложений разработан маршрут движения по Санкт-Петербургу, который предлагается использовать для экспериментальной сравнительной оценки подвижности автосанитарных машин.

Ключевые слова: медицинский «золотой час», автосанитарный транспорт, подвижность, ограничивающие факторы, типовой маршрут.

The article reveals the medical concept of the «golden hour» and analyzes the relationship between the effectiveness of using it and the efficiency of road transport provision of ambulance crews in large megalopolises. In the course of research, there were revealed several factors influencing the mobility of the vehicle, namely, the design of the ambulance vehicle, road situation and discomfort of the transported road accident victim, the ambulance crew and the driver. There was worked out a ranging technique allowing specifying the negative significance of these factors in order to identify priorities in their elimination. Based on the assessment of the factors of the road environment, proposals were formulated regarding the formation of a typical route for the delivery of the victim to a medical institution. Accounting these proposals, a traffic route has been developed around St. Petersburg, which in the authors' opinion should be used for an experimental comparative assessment of the ambulance vehicle mobility.

Keywords: medical «golden hour», automobile ambulance transport, mobility, limiting factors, typical route.

Сегодня травмы прочно занимают третье место в мире среди причин смертности населения после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний и первое место — в возрастной группе населения до 40 лет. Среди юношей и подростков травма является причиной смертности в 80 % случаев. Значительный вклад в эту негативную статистику вносят травмы, полученные при дорожно-транспортных происшествиях (ДТП), в результате которых погибает преимущественно

молодое и трудоспособное население. Последствия травм для здоровья пострадавших и возможность сохранения их трудоспособности напрямую зависят от эффективности неотложной медицинской помощи в первый посттравматический период [1]. Существует медицинское понятие «золотого часа», т. е. это время, в течение которого состояние человека, попавшего в критическое положение, балансирует на грани жизни и смерти. Если в течение этого времени ему

оказать полноценную медицинскую помощь, то вероятность выживания достигает 90 %, если же пострадавшему помощь будет оказана через два часа, то она снижается до 10 %. Это связано с тем, что максимальные компенсаторные функции организм человека при серьезных повреждениях обеспечивает в течение одного часа, эффективно поддерживая стабильное состояние пострадавшего, после чего наступает период постепенного истощения запасов прочности и организм «отключает» менее важные участки тела для обеспечения остатками жизненных сил самого важного органа — мозга. Именно поэтому оказание медицинской помощи столь важно в первый час после несчастного случая.

К сожалению, реализация возможностей «золотого часа» часто ограничивается несвоевременным прибытием машин скорой помощи и доставкой пострадавших до медицинского учреждения. Статистика причин смертности пострадавших при ДТП [2] показывает, что до 34 % случаев вызваны прибытием скорой помощи со значительным опозданием. Особенно неблагоприятная обстановка складывается в крупных городах-мегаполисах.

Время прибытия автомобиля скорой медицинской помощи до пострадавшего варьируется в зависимости от плотности населения и его рассредоточенности по районам города, транспортной доступности, дорожных условий, климатических и географических особенностей региона дислокации и т. п. Ранее это время регламентировалось приказом РФ № 179, которое в последующем было отменено новым приказом Минздрава РФ № 388-Н, в котором, к сожалению, понятие регламента времени отсутствует. Но именно в этот достаточно короткий промежуток времени определяется судьба большинства пострадавших. Не стоит также забывать, что во многих случаях возникает потребность в доставке пострадавших в медучреждение. При этом необходимо обеспечить высокую скорость доставки и комфортные условия транспортирования пострадавших [3]. Совокупная оценка эффективности решения этих задач может проводиться по показателю подвижности транспортного средства, которая зависит как от конструктивных особенностей автомобиля, так и от состояния транспортной среды на маршруте

движения. Этот посыл соответствует традиционному понятию подвижности, как интегрального эксплуатационного свойства транспортной машины, определяющего ее способность выполнять поставленные задачи с оптимальной адаптивностью к условиям эксплуатации и состоянию самой машины [4]. При этом в качестве оценочного показателя подвижности автомобиля в мегаполисе целесообразно принять полезно-обеспеченную скорость, определяемую частным от деления расстояния между двумя точками по прямой на полное время движения от одной точки к другой независимо от пройденного пути¹. Такой подход исключает необходимость учета экстремальных состояний машины по подвижности — потерю подвижности по мобильности и по живучести [5]. В связи с этим в качестве основного допущения при исследовании было принято, что машина передвигается по маршруту непрерывно, без потерь времени на остановки из-за поломок либо дорожных заторов, используя при этом варианты движения в объезд.

Таким образом, эффективность использования автомобиля скорой медицинской помощи должна оцениваться совокупностью факторов, которые целесообразно разделить на три группы: состояние транспортной среды, эксплуатационные свойства автомобиля и комфорт пассажиров.

Исходя из гипотезы о значимом влиянии на среднюю скорость перемещения автосанитарной машины состояния дорожной среды на маршруте, конструктивных особенностей транспортного средства и факторов дискомфорта транспортируемого пострадавшего, медицинского персонала и водителя автомобиля, по каждой группе предложен ряд ключевых факторов, определяющих среднюю скорость (табл. 1, 2, 3), которые были выбраны на основе обобщения опыта деятельности автосанитарных бригад медицинской скорой помощи и водителей ГУП «Медсантранс» в Санкт-Петербурге [6].

Определение наиболее важных ограничивающих факторов проводилось на основе экспертного опроса, который традиционно включал организацию экспертного опроса и обработку его результатов методами математической статистики.

¹ Математическая модель комплексной оценки подвижности машин высокой проходимости URL: http://btvt.info/5library/mat_proxod.htm (Дата обращения: 11.10.2019).

Таблица 1

Факторы дорожной среды, определяющие среднюю скорость движения автомобиля скорой помощи по маршруту

№ п/п	Факторы
1	Наличие дорожных пробок на маршруте и невозможность их объезда
2	Количество поворотов на перекрестках маршрута движения
3	Сложность маневрирования во дворах на ограниченных пространствах
4	Количество светофорных объектов на маршруте движения
5	Количество нерегулируемых пешеходных переходов на маршруте движения

Таблица 2

Конструктивные факторы, определяющие среднюю скорость движения автомобиля скорой помощи

№ п/п	Факторы
1	Тягово-скоростные свойства
2	Тормозные свойства
3	Управляемость
4	Устойчивость поперечная (стабилизация поперечного крена)
5	Устойчивость продольная (стабилизация продольного крена)
6	Маневренность (на ограниченных пространствах)
7	Геометрическая проходимость (высота преодолеваемых бордюров)
8	Плавность хода

Статистический анализ материалов экспертного опроса заключался в ранжировании факторов по их значимости и оценке степени согласованности ответов экспертов по каждому из факторов в отдельности и в целом по всему их набору. При проведении настоящего исследования эти задачи решались в ходе реализации следующих этапов: формулировка цели экспертизы и разработка процедур опроса; формирование групп экспертов; проведение опроса; анализ и обработка информации, полученной от экспертов. К опросу в качестве экспертов для оценки зна-

Таблица 3

Факторы дискомфорта, ограничивающие среднюю скорость движения автомобиля скорой помощи

№ п/п	Факторы
1	Большой продольный крен кузова при торможении и разгоне
2	Большой поперечный крен кузова при поворотах машины на перекрестках
3	Интенсивные толчки (удары) при переезде «лежащих полицейских»
4	Интенсивные толчки (тряска) при движении по разбитой асфальто - бетонной поверхности
5	Интенсивная вертикальная раскачка автомобиля при езде по ухабистой поверхности
6	Вибрация кузова при езде по ровной поверхности с повышенной шероховатостью (на крупнозернистом асфальте)
7	Повышенная вибрация кузова при езде по неровной поверхности
8	Укачивание пассажиров

чимости факторов дорожной среды (см. табл. 1) и конструктивных факторов (см. табл. 2) были привлечены 15 специалистов — водителей машин скорой помощи ГУП «Медсантранс» (Санкт-Петербург) примерно с одинаковым стажем работы — около 10 лет. Для оценки факторов дискомфорта транспортируемых пострадавших и сопровождающего медперсонала (см. табл. 3) привлекались 15 специалистов — врачей и фельдшеров из состава бригад автомобильной скорой помощи. Для получения экспертной информации были разработаны опросные анкеты для оценки значимости факторов каждой из трех групп по балльной системе. Пример анкеты для факторов первой группы (факторы дорожной среды) представлен в табл. 4.

Полученные результаты опроса по каждой группе факторов были сведены в таблицы — балльные матрицы, пример которых представлен в табл. 5. По вертикали в матрицах указаны номера экспертов, по горизонтали — номера факторов в соответствии с табл. 1, 2, 3.

На основе полученных данных был определен вес каждого фактора исходя из балльных оценок, предоставленных каждым экспертом, по формуле [7]

$$r_{ij} = \frac{h_{ij}}{\sum_{j=1}^n h_{ij}}, \quad (1)$$

где r_{ij} — вес j -го показателя, определенный i -м экспертом; h_{ij} — балл i -го эксперта, выставленный j -му фактору; n — количество факторов. Окончательные весовые коэффициенты показателей определялись по формуле

$$w_j = \frac{\sum_{i=1}^m r_{ij}}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m r_{ij}}, \quad (2)$$

где m — число экспертов.

Так, для пяти факторов и пятнадцати экспертов (расчетная табл. 6) весовые коэффициенты приняли следующие значения:

$$w_1 = \frac{4,387}{15,1} = 0,292, \quad w_2 = \frac{1,774}{15,1} = 0,118,$$

$$w_3 = \frac{4,232}{15,1} = 0,288, \quad w_4 = \frac{2,742}{15,1} = 0,183,$$

$$w_5 = \frac{1,871}{15,1} = 0,125.$$

Первым этапом обработки полученных результатов экспертных оценок стало ранжирование показателей. Самому важному показателю соответствует ранг n (в нашем случае максимальное количество факторов 5), следующему — $(n-1)$ и т. д. Ранг, равный 1, имеет наименее важный показатель. Если один и тот же фактор у одного эксперта имел одинаковое балльное значение, и в результате число рангов N оказывалось не равным числу ранжируемых факторов n ,

то в таких ситуациях факторам приписывались стандартизированные ранги [8], значение которых представляют собой средние суммы мест, поделенных между объектами с одинаковыми рангами.

Например, согласно табл. 5, первый и третий факторы у эксперта № 1 имеют одинаковый балл 9, т. е. являются самыми важными. Стандартизированные ранги для них будут иметь следующий вид: $(5 + 4)/2 = 4,5$, где 2 — количество объектов с одинаковыми баллами.

Рассмотрим также 2-й и 5-й факторы 1-го эксперта, имеющие по 4 балла. Ранее мы уже провели ранжированные для 1-го и 3-го факторов, 4-й фактор получает третье место. Стандартизированный ранг для 2-го и 5-го факторов будет иметь вид: $(2 + 1)/2 = 1,5$.

Определение согласованности W мнений экспертов оценивалось с помощью коэффициента конкордации Кендалла по формуле

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}, \quad (3)$$

где m — число экспертов; n — число факторов; S — сумма квадратов отклонений сумм рангов, полученных каждым экспертом (n), от средней суммы рангов:

$$S = \sum_{i=1}^n \left\{ \sum_{j=1}^m x_{ij} - \frac{1}{2} m(n+1) \right\}^2, \quad (4)$$

где j — номер эксперта.

$$S = (24,5 - 45)^2 + (62,5 - 45)^2 + (25,5 - 45)^2 + (47,5 - 45)^2 + (62 - 45)^2 = 1402.$$

Таблица 4

Анкета для балльной оценки факторов дорожной среды, определяющих среднюю скорость движения автомобиля скорой помощи по маршруту

№ п/п	Условия работы	Ответ
1	Среднее количество выездов за смену, шт.	
2	Количество выездов в ночное время, % от общего	
3	Средняя протяженность маршрута, км	
№ фактора	Факторы (значимость фактора оценить по 10-балльной системе: наименее значимый — балл, наиболее значимый — 10 баллов)	Оценочный балл
1	Наличие дорожных пробок на маршруте и невозможность их объезда	
2	Количество поворотов на перекрестках маршрута движения	
3	Сложность маневрирования во дворах на ограниченных пространствах	
4	Количество светофорных объектов на маршруте движения	
5	Количество нерегулируемых пешеходных переходов на маршруте движения	

Таким образом,

$$W = \frac{12 \cdot 1402}{15^2(5^3 - 5)} = 0,623.$$

Коэффициент корреляции рангов r_s , необходимый для определения статистической взаимосвязи экспертных оценок по факторам, рассчитывается по следующей формуле:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^m d_i^2}{n(n^2 - 1)}, \quad (5)$$

где d^2 — квадрат разности между рангами;

$$r_1 = 1 - \frac{6 \cdot 4}{5(5^2 - 1)} = 0,8 \text{ (для 1-го фактора).}$$

Далее приведена табл. 7 по первой группе факторов с приведением рангов, определением коэффициентов корреляции и коэффициента конкордации Кендалла.

Как видно из полученных коэффициентов корреляции рангов, факторы 1 и 2 (значение 0,8) имеют сильную статистическую взаимосвязь. Факторы 3, 4 и 5 (значения 0,68; 0,55; 0,55 соответственно) имеют среднюю статистическую взаимосвязь. Значение коэффициента конкордации Кендалла, равное 0,60, дает высокую согласованность экспертов.

Таким образом, в результате проведенного исследования по группе факторов, характеризующих дорожную среду, можно утверждать, что

самыми значимыми из них, снижающими среднюю скорость перемещения санитарного автомобиля по маршруту, являются:

- наличие дорожных пробок на маршруте и невозможность их объезда;
- сложность маневрирования во дворах на ограниченных пространствах.

В табл. 8 приведена значимость дорожных факторов (первой группы), снижающих среднюю скорость движения по маршруту, в порядке ее убывания.

По идентичному алгоритму была проведена обработка результатов экспертного опроса по второй и третьей группам факторов.

Как следует из полученных коэффициентов корреляции рангов, факторы второй группы 1, 2, 3, 4 и 5 (значения 0,70; 0,70; 0,70; 0,854; 0,854 соответственно) имеют сильную статистическую взаимосвязь. Факторы 6, 7 и 8 (по 0,57 каждый) имеют среднюю статистическую взаимосвязь. Однако значение коэффициента конкордации Кендалла 0,389 дает слабую согласованность экспертов. Самыми значимыми конструктивными факторами, снижающими среднюю скорость движения по маршруту, являются:

- геометрическая проходимость бордюров;
- маневренность автомобиля на ограниченных пространствах.

В табл. 9 приведена значимость конструктивных факторов (второй группы), снижающих среднюю скорость движения по маршруту, в порядке ее убывания.

Как следует из полученных коэффициентов корреляции рангов факторы третьей группы 6 и 8 (значения 0,70 и 0,85 соответственно) имеют сильную статистическую взаимосвязь. Факторы 1, 2, 3, 4 и 7 (по 0,57 каждый), а также 5 (значение 0,63) имеют среднюю статистическую взаимосвязь. Значение коэффициента конкордации Кендалла 0,34 также дает слабую согласованность экспертов. Самыми значимыми факторами этой группы, снижающими комфорт при движении на автомобиле скорой помощи, являются:

- укачивание пассажиров;
- повышенная вибрация кузова при езде по неровной поверхности.

В табл. 10 приведена значимость факторов дискомфорта (третьей группы), снижающих

Таблица 5

Балльная матрица результатов опроса по факторам первой группы

Номер эксперта	Номер фактора				
	1	2	3	4	5
1	9	4	9	5	4
2	8	6	6	8	5
3	7	5	5	5	6
4	9	5	10	7	7
5	9	4	10	8	7
6	10	4	10	8	4
7	9	5	10	8	7
8	10	1	10	3	1
9	10	3	10	10	2
10	10	5	10	7	7
11	10	1	10	1	2
12	10	2	9	2	2
13	10	3	8	7	1
14	10	2	10	1	1
15	5	5	7	5	2

Таблица 6

Определение весовых коэффициентов методом прописывания баллов

Эксперты	Баллы факторов					Сумма	Веса показателей				
	h_{i1}	h_{i2}	h_{i3}	h_{i4}	h_{i5}		r_{i1}	r_{i2}	r_{i3}	r_{i4}	r_{i5}
1	9	4	9	5	4	31	0,2903	0,1290	0,2903	0,1613	0,1290
2	8	6	6	8	5	33	0,2581	0,1935	0,1935	0,2581	0,1613
3	7	5	5	5	6	28	0,2258	0,1613	0,1613	0,1613	0,1935
4	9	5	10	7	7	38	0,2903	0,1613	0,3226	0,2258	0,2258
5	9	4	10	8	7	38	0,2903	0,1290	0,3226	0,2581	0,2258
6	10	4	10	8	4	36	0,3226	0,1290	0,3226	0,2581	0,1290
7	9	5	10	8	7	39	0,2903	0,1613	0,3226	0,2581	0,2258
8	10	1	10	3	1	25	0,3226	0,0323	0,3226	0,0968	0,0323
9	10	3	10	10	2	35	0,3226	0,0968	0,3226	0,3226	0,0645
10	10	5	10	7	7	39	0,3226	0,1613	0,3226	0,2258	0,2258
11	10	1	10	1	2	24	0,3226	0,0323	0,3226	0,0323	0,0645
12	10	2	9	2	2	25	0,3226	0,0645	0,2903	0,0645	0,0645
13	10	3	8	7	1	29	0,3226	0,0968	0,2581	0,2258	0,0323
14	10	2	10	1	1	24	0,3226	0,0645	0,3226	0,0323	0,0323
15	5	5	7	5	2	24	0,1613	0,1613	0,2258	0,1613	0,0645
Сумма						468	4,387	1,774	4,323	2,742	1,871

среднюю скорость движения по маршруту, в порядке ее убывания.

Анализ результатов экспертных оценок показывает, что даже при слабой согласованности мнений экспертов очевидно, что решающую роль в ограничении технических возможностей санитарного автомобиля по обеспечению максимальной скорости движения на городском маршруте играют не его тягово-динамические возможности, а факторы дискомфорта пострадавшего и экипажа. Они определяются в основном плавностью хода и поперечной и продольной динамической устойчивостью машины, зависящими от конструктивных параметров подвески. Факторы дорожной среды, являющиеся, несомненно, важными ограничениями, необходимо воспринимать как данность, в условиях которой приходится выполнять транспортную процедуру. В связи с этим следующим этапом исследования должна стать сравнительная оценка комфортабельности перевозки пострадавших на автосанитарных средствах с различными конструктивными особенностями подвесок [9]. Такую оценку целесообразно проводить при движении машин по типовому маршруту, имеющему в своем составе все ограничивающие факторы дорожной среды в соответствии с их приоритетами, определен-

ными в табл. 8. При этом необходимо учесть напряженность условий работы дежурных бригад в соответствии с данными анкеты, приведенной в табл. 4.

Обработка анкетных данных позволила сформировать типовой пятикилометровый маршрут передвижения автосанитарной машины по вызову в условиях ее работы по обслуживанию центрального района Санкт-Петербурга (рисунок).

Цветом обозначена степень загруженности маршрута (зеленый — дорога свободна; желтый — скорость движения на этом участке ниже, чем на свободной дороге; красный — пробки).

На предложенном маршруте, проложенном по городским улицам с асфальтобетонным покрытием различного состояния, имеется: поворотов на перекрестках — 11, светофорных объектов — 11, нерегулируемых пешеходных переходов — 8, искусственных неровностей — 3, участков с разбитым дорожным покрытием — 1, мостов с различными уклонами подъема дорожного полотна — 2. Предусмотрен один разворот во дворе-колодце и въезд (съезд) на тротуар через бордюрное ограждение.

Для проведения сравнительной экспериментальной оценки времени преодоления маршрута предлагается использовать машины с тремя

Таблица 7

**Ранги первой группы факторов
с результатами вычисления коэффициентов
корреляции рангов и коэффициента
конкордации Кендалла**

Эксперты	Факторы				
	1	2	3	4	5
1	4,5	1,5	4,5	1,5	3
2	4,5	2,5	2,5	4,5	1
3	5	2	2	2	4
4	4	1	5	2,5	2,5
5	4	1	5	3	2
6	4,5	1,5	4,5	3	1,5
7	4	1	5	3	2
8	4,5	1,5	4,5	3	1,5
9	4	2	4	4	1
10	4,5	1	4,5	2,5	2,5
11	4,5	1,5	4,5	1,5	3
12	5	2	4	2	2
13	5	2	4	3	1
14	4,5	3	4,5	1,5	1,5
15	3	3	5	3	1
Сумма рангов	65,5	26,5	63,5	40	29,5
$x_{\text{ср}}$ (ср. балл по критерию)	4,367	1,767	4,233	2,667	1,967
W_i (весовой коэффициент)	0,291	0,118	0,282	0,178	0,131
Среднеквадратическое отклонение σ_i	0,516	0,678	0,884	0,880	0,896
Коэффициент вариации V_i	0,12	0,38	0,21	0,33	0,46
Разность рангов	2	2	2,5	3	3
Квадрат разности	4	4	6,25	9	9
Коэффициент корреляции рангов	0,8	0,8	0,68	0,55	0,55
Отклонение от средней суммы рангов	20,5	-18,5	18,5	-5	-15,5
Квадраты отклонений суммы ранг	420,25	342,25	342,25	25	240,25
Коэффициент конкордации W	0,60				

вариантами конструктивного исполнения подвески: пружинная с гидравлическими амортизаторами, пружинная с гидропневматическими амортизаторами и пневматическая с регулируемым уровнем дорожного просвета [10].

Таблица 8

**Значимость дорожных факторов
согласно опросу экспертов**

№ п/п	Факторы
1	Наличие дорожных пробок на маршруте и невозможность их объезда
2	Сложность маневрирования во дворах на ограниченных пространствах
3	Количество светофорных объектов на маршруте движения
4	Количество нерегулируемых пешеходных переходов на маршруте движения
5	Количество поворотов на перекрестках маршрута движения

Таблица 9

**Значимость конструктивных факторов
согласно опросу экспертов**

№ п/п	Факторы
1	Геометрическая проходимость бордюров
2	Маневренность на ограниченных пространствах
3	Стабилизация поперечного крена
4	Стабилизация продольного крена
5	Плавность хода
6	Тягово-скоростные свойства
7	Тормозные свойства
8	Управляемость

Таблица 10

**Значимость факторов дискомфорта
согласно опросу экспертов**

№ п/п	Факторы
1	Укачивание пассажиров
2	Повышенная вибрация кузова при езде по неровной поверхности
3	Большой продольный крен кузова при торможении и разгоне
4	Большой поперечный крен кузова при поворотах машины на перекрестках
5	Интенсивные толчки (тряска) при движении по разбитой асфальтобетонной поверхности
6	Интенсивные толчки (удары) при пересезде «лежащих полицейских»
7	Вибрация кузова при езде по ровной поверхности с повышенной шероховатостью (на крупнозернистом асфальте)
8	Интенсивная вертикальная раскачка автомобиля при езде по ухабистой поверхности

Карта типового маршрута передвижения автосанитарной машины

В качестве итога работы предполагается дать рекомендации по выбору и конструктивному усовершенствованию автосанитарных машин в системе скорой медицинской помощи мегаполисов в соответствии с санитарными правилами по гигиене труда водителей автомобилей [11].

Библиографический список

1. Юрковский О. И. Российская система неотложной медицинской помощи пострадавшим в ДТП как фактор обеспечения социально-демографической безопасности и здоровья населения // Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах: сб. докладов IX Междунар. науч.-практ. конф. «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах». СПб.: СПбГАСУ, 2010. С. 83–89.
2. Дежурный Л. И., Шувалова Е. А., Лысенко К. И., Батулин Д. И. Система первой помощи пострадавшим при ДТП как одна из задач обеспечения безопасности дорожного движения // Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах: сб. докладов IX Междунар. науч.-практ. конф. «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах» СПб.: СПбГАСУ, 2010. С. 93–96.
3. Балабин И. В., Богданов В. В., Чабунин И. С. Влияние массы водителя на его вибронегативность // Исследования, конструкции, технологии. 2015. № 4 (93). С. 16–20.

4. Вахидов У. Ш. Подвижность колесных машин на заснеженном склоне // Современные проблемы науки и оборудования. 2012. № 4. С. 1–8.

5. Евтюков С. С. Сопротивление амортизатора сжатию, как фактор влияния на энергетические затраты автомобиля при преодолении порогового препятствия // Современные проблемы науки и образования. ИД «Академия Естествознания». 2014. № 3. С. 65.

6. Добромиров В. Н., Евтюков С. С., Алейник В. И. Автотракторный транспорт. Основы теории движения и элементы расчета. СПб.: ИД «Петрополис», 2018. С. 148–156.

7. Макарова И. Л. Анализ методов определения весовых коэффициентов в интегральном показателе общественного здоровья // Международный журнал «Символ науки» № 7/2015 ISSN 2410-700X.

8. Люсов А. Н., Цейтлин Ф. А., Левиштейн Р. Г. Моделирование норм расхода топлива на обжиг клинкера на основе статистических методов. М.: ВНИИ-ЭСМ, 1977. С. 28–30.

9. Тарасик В. П. Теория движения автомобиля. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. С. 247–264.

10. Добромиров В. Н., Гусев Е. П., Карунин М. А., Хавханов В. П. Амортизаторы. Конструкция, расчет, испытания. М.: МГТУ МАМИ, 2006. С. 31–37.

11. Санитарные правила по гигиене труда водителей автомобилей № 4233-86 от 30.12.86 г. Утв. заместителем главного государственного санитарного врача СССР А. М. Складчиковым № 4616-88, 5 мая 1988 г.

References

1. Yurkovskiy O. I. *Rossiyskaya sistema neotlozhnoy meditsinskoy pomoshchi postradavshim v DTP kak faktor obespecheniya sotsial'no-demograficheskoy bezopasnosti i zdorov'ya naseleniya* [Russian system of emergency medical care to victims of road accidents as a factor of socio-demographic security and health of the population]. *Trudy IX mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Organizatsiya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya v krupnykh gorodakh»* [Proc. of the IX international scientific and practical conference "Organization and safety of road traffic in large cities"]. St. Petersburg, SPbGASU Publ., 2010, pp. 83–89.
2. Dezhurnyy L. I., Shuvalova E. A., Lysenko K. I., Baturin D. I. *Sistema pervoy pomoshchi postradavshim pri DTP kak odna iz zadach obespecheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya* [System of urgent aid to victims of road accidents as one of the tasks of road safety]. *Trudy IX mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Organizatsiya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya v krupnykh gorodakh»* [Proc. of the IX international scientific and practical conference "Organization and safety of road traffic in large cities"]. St. Petersburg, SPbGASU Publ., 2010, pp. 93–96.
3. Balabin I. V., Bogdanov V. V., Chabunin I. S. *Vliyanie massy voditelya na ego vibronagruzhenost'* [Influence of the weight of the driver on the vibration load]. *Issledovaniya, konstruksii, tekhnologii – Research, design, technology*, 2015, no. 4 (93), pp. 16–20.
4. Vakhidov U. Sh. *Podvizhnost' kolesnykh mashin na zasnezhennom sklone* [Mobility of wheeled vehicles on a snow-covered slope]. *Sovremennye problemy nauki i oborudovaniya – Modern problems of science and equipment*, 2012, no. 4, pp. 1–8.
5. Evtyukov S. S. *Soprotivlenie amortizatora szhatiyyu, kak faktor vliyaniya na ehnergeticheskie zatraty avtomobilya pri preodolenii porogovogo prepyatstviya* [Compression resistance of the shock absorber a factor of influence on energy costs of the car at overcoming of a threshold obstacle]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. *Akademiya Estestvoznaniya – Academy of Natural Sciences*, 2014, no. 3, p. 65.
6. Dobromirov V. N., Evtyukov S. S., Aleynik V. I. *Avtotraktornyy transport. Osnovy teorii dvizheniya i ehlementy rascheta* [Auto-tractor transport. Fundamentals of the theory of motion and elements of calculation]. St. Petersburg, Petropolis Publ., 2018, pp. 148–156.
7. Makarova I. L. *Analiz metodov opredeleniya vesovykh koehffitsientov v integral'nom pokazatele obshchestvennogo zdorov'ya* [Analysis of methods for determining weight coefficients in the integral indicator of public health]. *Mezhdunarodnyy zhurnal «Simvol nauki» – International journal "Symbol of science"*, 2015, no. 7. ISSN 2410-700X.
8. Lyusov A. N., Tseytlin F. A., Levshtein R. G. *Modelirovanie norm raskhoda topliva na obzhig klinkera na osnove statisticheskikh metodov* [Modeling of fuel consumption rates for clinker firing on the basis of statistical methods]. *VNIIEhSM Publ.*, 1977, pp. 28–30.
9. Tarasik V.P. *Teoriya dvizheniya avtomobilya: Uchebnik dlya vuzov* [Theory of motion of the automobile: Textbook for universities]. St. Petersburg, BKhV-Peterburg Publ., 2006, pp. 247–264.
10. Dobromirov V. N., Gusev E. P., Karunin M. A., Khavkhanov V. P. *Amortizatory. Konstruktsiya, raschet, ispytaniya* [Dampers. Design, calculation, testing]. Moscow, MGTU MAMI Publ., 2006, pp. 31–37.
11. *Sanitarnye pravila po gigiene truda voditeley avtomobiley no. 4233-86 ot 30.12.86 g.* [Sanitary rules on occupational health of car drivers no. 4233-86 of 30.12.86.] Utv. zamestitelem glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha SSSR Sklyarov A. M. no. 4616-88, 5 maya 1988 g. [Approved by Deputy Chief State Sanitary Doctor of the USSR Sklyarov A. M. no. 4616-88, May 5, 1988].