

УДК 656.13 +614.4:613.6

## САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

*Пономаренко А.Н. \*, Евстафьев В.Н., Скиба А.В., Шейн С.В.,  
Любчак М.П. \*\**

\*Министерство здравоохранения Украины, г. Киев

\*\*Украинский НИИ медицины транспорта, г. Одесса, *chaika@te.net.ua*

*Впервые поступила в редакцию 15.08.2007 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 5 от 05.10.2007 г.).*

### Введение

Автомобильный транспорт занимает важное место как в национальных транспортных системах, так и в международных перевозках, в частности, при работе международных транспортных коридоров. Автотранспорт играет существенную роль в работе морских и речных портов, автомобили не только принимают участие в осуществлении транспортировки грузов на берегу, но сами с грузом перевозятся специализированными судами (автомобильными и железнодорожными паромными, судами-ролкерами и др.).

В 2002 году автомобильный парк планеты составлял свыше 600 млн. единиц и при сохранении тенденции роста к 2015 году может достигнуть 1,5 млрд. единиц [1, 2]. В то же время, наряду с возрастающей ролью автомобильного транспорта, проявляются отрицательные последствия автомобилизации: рост дорожно-транспортных происшествий, загрязнение окружающей среды, повышенная заболеваемость водителей и ряд других социальных и медицинских проблем [3-5].

Основная причина загрязнения воздушной среды заключается в неполном и неравномерном сжигании топлива автотранспортом. В результате в атмосферу выбрасываются высокие концентрации оксида и диоксида углерода, оксидов азота, углеводородов, тяжёлых металлов, твёрдых частиц и др. Автомобили загрязняют атмосферный воздух не только токсическими компонентами отработанных газов двигателя, парами топлива, но и продуктами износа шин и тормозных на-

кладок. В городские водоёмы и в грунт попадают остатки топлива и масел, моющие средства и грязная вода после мойки [6-8].

Как свидетельствуют данные литературы в работе водителей автотранспорта основными отрицательными факторами среды, влияющими на здоровье, следует считать шум, вибрацию, неблагоприятный микроклимат, загрязнение воздуха кабины выхлопными газами. На функциональное состояние организма водителей постоянно влияет выраженная ответственность за безопасность пассажиров в условиях дефицита времени, сохранность груза, что служит причиной развития у водителей четко выраженного нервно-эмоционального напряжения.

В.М.Валуцина с соавт. [9] отмечают, что ведущими неблагоприятными факторами на рабочих местах водителей большегрузных автомобилей являются высокая напряженность внимания (длительность сосредоточения внимания до 90% продолжительности смены), воздействие шума (до 86 дБА), общей вибрации (в области низких и средних частот по оси Z до 98 дБ), токсических веществ в воздухе рабочей зоны (превышение ПДК акролеина, оксида углерода в 1,5 и оксидов азота в 1,2 раза), переохлаждение в холодный и промежуточный периоды года при проведении ремонтных и ремонтно-профилактических работ.

Осуществляя определение значения каждого производственного фактора, коллектив авторов во главе с В.Я.Уманским

[10], разделил всю совокупность производственных факторов, воздействующих на водителей большегрузных автомобилей, на 3 группы:

- формирующие факторы, определяющие тяжесть и напряженность труда (вибрация, шум, инфразвук, интермиттирующий микроклимат, переменная освещенность в разное время суток, аэрозоли дезинтеграции и конденсации, обуславливающие пылевой и газовый состав воздуха в кабине автомобиля [11], рабочая поза с вынужденным положением тела и выполнением операций с помощью рук и ног, постоянное эмоциональное напряжение, длительное внимание, переработка информации и принятие правильного решения в условиях дефицита времени, напряженность анализаторных функций, сменная работа;
- отягощающие факторы (гиподинамия, проведение ремонтных работ при аварийных ситуациях и в стационарных помещениях, наличие вредных привычек – курение, злоупотребление алкоголем;
- предрасполагающие факторы (наличие хронических заболеваний, основных жизненно важных органов и систем организма, создающих ограничения или потерю способности к безопасному управлению автомобилем, что приводит к ДТП, вследствие чего возникает травматизм у водителей, страдающих соматическими заболеваниями, присутствие иммунодефицитных состояний).

Изучение функционального статуса организма водителей свидетельствует об изменениях функций сердечно-сосудистой, центральной нервной, эндокринной систем. Изучение состояния здоровья выявляет повышение заболеваемости с временной утратой трудоспособности и развитие у ряда лиц профессиональных заболеваний [3, 5, 7].

#### **Цель исследования**

Целью настоящей работе было проведение санитарно-гигиенической оценки

наиболее часто эксплуатирующегося подвижного состава автомобильного транспорта и разработки мероприятий по оптимизации труда и сохранению здоровья водителей.

#### **Результаты и их обсуждение**

Условия труда водителей автомобилей в значительной степени зависят от специализации автопредприятий по конкретному виду перевозок, марок и классов автомобилей. Данные наших исследований свидетельствуют, что на водителей влияют факторы, создаваемые как самим автомобилем (шум, вибрация, микроклимат, пыль, токсические вещества и др.), так и ряд производственных факторов, зависящих от среды движения, в частности, от характера и качества автомобильных дорог.

Показатели микроклимата имеют существенное значение, т.к. водитель постоянно сидит в кресле, вблизи ограждений кабины, что способствует изменению рационального обмена тепла. Кроме того, водитель подвергается воздействию перепадов температуры при выходе из кабины. Показатели микроклимата в кабине зависят от конструктивных особенностей – герметичности кабины, размещения двигателя, его теплоизоляции, а также от качеств материалов, используемых в оснащении кабины, функционирования систем вентиляции и отопления.

Из данных, представленных в таблице 1, видно, что параметры микроклимата в холодный и переходной период года в значительной степени отличаются от допустимых, не говоря о нормированных оптимальных показателях. Это свидетельствует о том, что вентиляционная и отопительная системы не обеспечивают комфортную температуру воздуха.

Совершенствование конструктивных особенностей автомобилей должно способствовать улучшению микроклиматических условий.

Герметичность кабины, функционирование системы вентиляции должны обеспечивать максимально возможную

Таблица 1.

Микроклиматические условия на рабочих местах водителей автомобилей

Сезон года	Тип автомобилей, марка	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный и переходный период	<b>Грузовые автомобили:</b> КАМАЗ, КРАЗ, КАЗ, ЗИЛ-130, ГАЗ-52, ГАЗ-53, Scania R 124 <b>Автобусы:</b> ЛИАЗ-158, ЛАЗ-695, ЛИАЗ-677, Икарус-620, Икарус-260 <b>Легковые автомобили:</b> ГАЗ 33023 («Газель»), Opel Omega AG	+2 + +29	16-78	0,5-0,8
		+3 + +31	34-72	0,6-0,9
<b>ПДУ по ДСНЗ.3.6.042-99</b>		<b>17-23</b>	<b>75</b>	<b>0,3</b>
Теплый период года	<b>Грузовые автомобили</b> (тех же марок); <b>Автобусы</b> (тех же марок) <b>Легковые автомобили</b> (тех же марок)	18+23	20-86	0,5-0,8
		27+29	25-85	0,9
<b>ПДУ по ДСНЗ.3.6.042-99</b>		<b>18+27</b>	<b>65</b>	<b>0,2-0,4</b>

пыленепроницаемость кабины. Состав и концентрация пыли в кабине существенно зависит от марки автотранспортного средства, качества дорожного покрытия, метеоусловий, рода перевозимого груза, интенсивности движения. Актуальность этого вопроса особенно существенна при эксплуатации автотранспорта на внедорожных перевозках (работа в карьерах, на строительных объектах и др.).

Как видно из данных, представленных в таблице 2, наиболее пыленепроницаемы автомобили типа КАМАЗ, самые высокие уровни запыленности были обнаружены в кабинах автомобилей типа МАЗ и КРАЗ.

Представленные в данной таблице данные, представляют собой усредненные показатели, в отдельных случаях замеров обнаруживались концентрации пыли, превышающие ПДК и составляющие 7,9ч15,4 мг/м<sup>3</sup>. Такой диапазон полученных замеров зависел от степени технического износа автомобиля, а также от условий местности, где эксплуатировались автомобили (городские условия, пригородные участки,

асфальтовое или бетонное покрытие, грунтовые дороги, карьеры и др.).

Значительным неблагоприятным фактором внешней среды в кабинах автомобилей, является загрязнение токсическими веществами продуктов термодеструкции отработанного топлива и масел самого автомобиля, а также этих веществ, попадающих внутрь автомобиля из придорожной зоны.

Представленные в таблице 3 данные свидетельствуют о том, что в кабинах автомобилей в ряде случаев отмечаются повышенные концентрации оксида углерода. Основным источником токсических веществ в кабине являются отработанные газы двигателя, повышенные концентрации которых связаны, в основном, с неполным сгоранием топлива это, в первую очередь, продукты окисления азота, образованию которых способствует высокое давление и температура в цилиндрах двигателя, вещества, которые образуются в связи с наличием в топливе различных примесей и присадок.

К числу неблагоприятных факторов в кабине автомобилей относится шум. Как видно из данных, представленных в таблице 4, эквивалентные урони шума в кабинах превышали ПДУ на 2,7-16,1 дБА, практически на всех типах гру-

Уровни запыленности в кабинах автомобилей

Тип автомобилей	Уровень запыленности (в среднем), мг/м <sup>3</sup>		
	В зоне дыхания водителя	У пола	ПДК
<b>Грузовые:</b> КАМАЗ-5410	2,87±0,31	3,11±0,27	6,0
	ГАЗ-52	4,29±0,35	
	ЗИЛ-130	4,86±0,43	
	МАЗ	5,38±0,44	
	КРАЗ	5,43±0,51	
<b>Автобус:</b> ЛАЗ-695Н	2,06±0,19	2,42±0,17	

Таблица 3

Загрязнение воздушной среды кабин автомобилей токсическими веществами

Тип автомобиля	Загрязнение кабин автомобиля вредными химическими веществами, мг/м <sup>3</sup>			
	Оксиды азота (ПДК – 5,0 мг/м <sup>3</sup> )		Оксид углерода (II) (ПДК – 20,0 мг/м <sup>3</sup> )	
	В зоне дыхания	У пола	В зоне дыхания	У пола
<b>Грузовые автомобили</b>				
ГАЗ-52	3,2±0,2	2,5±0,2	15,9±1,2	17,3±1,9
ГАЗ-53	3,1±0,3	2,8±0,2	14,4±1,9	18,5±1,8
ЗИЛ-130	3,5±0,3	2,9±0,3	18,3±1,7	17,7±1,7
КАМАЗ	2,5±0,2	2,4±0,2	14,4±1,5	15,6±1,6
МАЗ	2,4±0,3	2,5±0,4	20,6±2,1	20,7±1,9
КРАЗ	3,2±0,4	3,1±0,3	21,7±2,0	21,1±0,2
<b>Автобусы</b>				
ПАЗ	2,2±0,4	2,1±0,2	12,3±1,4	11,2±1,1
ЛиАЗ	2,4±6	2,2±0,3	14,2±1,7	13,4±1,3
ПАЗ-695	2,1±0,5	1,9±0,2	7,8±1,4	7,2±1,1
Икарус-620	2,0±0,7	1,7±0,1	14,9±1,5	13,5±1,4

вибрации, передающейся через органы управления автомобилем, являются двигатель и трансмиссия. Уровень общей вибрации зависит от состояния дорожного покрытия, скорости движения и конструктивных особенностей ходовой части автомобиля и сидения водителя.

Из данных, представленных в таблице 5

грузовых автомобилей и были наиболее выражены на марках КРАЗ, МАЗ и КАЗ. Превышения были выявлены практически на всех частотных параметрах в октавных полосах (31,5-8000 Гц) на 5,1-25,6 дБА. Значительные превышения уровня звукового давления отмечались и в кабинах автобусов (на 17-27 дБА).

Вибрация является одним из неблагоприятных производственных факторов, воздействующих на водителей автомобилей. Основными источниками локальной

видно, что корректированный уровень вибрации превышал ПДУ по оси Z на 14-35 дБ и по осям X и Y на 12-37 дБ на грузовых автомобилях по показателям виброускорения. Уровни виброускорения в октавных полосах 2-63 Гц на 3-38 дБ с максимумом энергии в низкочастотной области спектра. Измерение параметров виброскорости в кабинах автобусов типа «Икарус-620» показало, что корректированный уровень вибрации был на уровне ПДУ, логарифмические уровни виброскорости в октавных

Таблица 4

Уровни шума на рабочих местах в кабинах автомобилей (в дБ)

Тип автомобиля	Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Эквивалентный уровень звука, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
<b>Грузовые автомобили</b>									
ГАЗ-52	98,0±0,85	89,3±0,79	86,7±0,77	82,3±0,71	77,3±0,71	74,2±0,69	72,5±0,65	71,0±0,62	82,6
ГАЗ-53	99,8±0,76	89,5±0,84	87,0±0,71	82,7±0,74	78,0±0,73	76,8±0,69	72,7±0,62	70,0±0,72	82,2
ЗИЛ-130	96,2±0,85	88,2±0,87	85,7±0,79	81,5±0,73	77,8±0,71	75,0±0,78	73,2±0,77	71,5±0,65	81,3
КРАЗ	96,6±0,86	89,4±0,84	84,1±0,79	83,1±0,77	79,2±0,83	77,9±0,86	75,4±0,79	72,8±0,81	83,6
КАМАЗ	95,5±0,87	91,4±0,90	82,9±0,87	80,6±0,73	76,1±0,83	73,9±0,91	71,8±0,68	69,6±0,72	80,7
КАЗ	99,6±0,88	98,9±0,79	85,8±0,65	83,5±0,89	80,2±0,69	77,8±0,82	74,1±0,68	71,7±0,88	83,8
МАЗ	98,5±0,83	97,6±0,87	84,3±0,63	82,8±0,84	79,7±0,80	76,5±0,72	73,2±0,69	70,5±0,85	83,3
Scania 124	67,4±0,69	62,3±0,71	56,6±0,61	52,6±0,53	48,7±0,54	43,9±0,48	41,1±0,39	39,8±0,44	52,4
<b>Автобусы</b>									
ПАЗ-695	91,0±0,98	85,6±0,87	84,8±0,66	85,8±0,91	79,9±0,85	78,6±0,97	69,5±0,85	68,2±0,79	85,8
Икарус	92,6±0,94	83,7±0,99	83,2±0,88	84,1±0,76	86,5±0,74	85,7±0,93	85,1±0,78	82,3±0,84	84,4
<b>Легковые автомобили</b>									
ГАЗ 33023 («Газель»)	56,7±0,62	54,2±0,59	51,6±0,55	49,1±0,51	47,8±0,54	43,4±0,52	42,6±0,48	39,6±0,43	48,9
Opel Omega AG	47,8±0,46	42,7±0,49	36,4±0,41	30,2±0,28	27,6±0,31	25,1±0,32	23,8±0,30	22,2±0,31	29,9
<b>ПДУ по ДСН 3.3.6.037-99</b>									
Грузовые автомобили	95	87	82	78	75	73	71	69	80
Автобусы	91	83	77	73	70	68	66	64	75
Легковые автомобили	83	74	68	63	60	57	55	54	65

Уровни вибрации в кабинах автомобилей (в дБ)

Таблица 5

Тип автомобиля	Оси X <sub>o</sub> , Y <sub>o</sub> , Z <sub>o</sub>	Корректированное значение вибрации, дБ	Минимальные и максимальные значения, дБ
<b>Грузовые автомобили (виброускорение)</b>			
ГАЗ-52	Z <sub>o</sub>	85,8	80-100
	X <sub>o</sub> , Y <sub>o</sub>	81,8	78,5-96
ГАЗ-53	Z <sub>o</sub>	100,5	97-104
	X <sub>o</sub> , Y <sub>o</sub>	96,3	94-100
ЗИЛ-130	Z <sub>o</sub>	78,7	74-80
	X <sub>o</sub> , Y <sub>o</sub>	74,6	73-77
КРАЗ	Z <sub>o</sub>	95,0	94-96
	X <sub>o</sub> , Y <sub>o</sub>	99,1	97-101
КАМАЗ	Z <sub>o</sub>	96,9	93-98
	X <sub>o</sub> , Y <sub>o</sub>	85,1	83-88
МАЗ	Z <sub>o</sub>	95,8	94-97
	X <sub>o</sub> , Y <sub>o</sub>	92,3	91-94
Opel Scania R 124	Z <sub>o</sub>	91,8	93-96
	X <sub>o</sub> , Y <sub>o</sub>	92,1	90-93
<b>Автобус (виброскорость)</b>			
Икарус-620	Z <sub>o</sub>	101,0	100-102
	X <sub>o</sub> , Y <sub>o</sub>	95,0	93-97
<b>Легковые автомобили (виброскорость)</b>			
ГАЗ 33023 («Газель»)	Z <sub>o</sub>	86,3	82-88
	X <sub>o</sub> , Y <sub>o</sub>	84,6	80-87
Opel Omega AG	Z <sub>o</sub>	64,7	62-66
	X <sub>o</sub> , Y <sub>o</sub>	63,5	61-66
<b>ПДУ по ДСНЗ.3.6.039-99 (эквивалентные корректированные уровни, категория 1, транспортная), дБ</b>			
	Z <sub>o</sub>	65 виброускорение; 107 виброскорость	
	X <sub>o</sub> , Y <sub>o</sub>	62 виброускорение; 116 виброскорость	

тотранспорта молоком или другими равноценными продуктами.

Указанный комплекс мероприятий был внедрен на автобазах в крупных морских портах и других автопредприятиях на Юге Украины.

### Выводы

1. Изучение вредных факторов производственной среды, воздействующих на водителей автотранспорта на их рабочих местах, показало несоответствие гигиеническим нормативам уровней шума и вибрации, недостаточную освещенность, периодическое

полосах со среднегеометрическими частотами 2-63 Гц не превышали ПДУ.

На основании представленных результатов была разработана система организационных, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий с целью улучшения условий труда и снижения заболеваемости водителей. Организационные мероприятия включают в себя соблюдение правил технической эксплуатации и обслуживания автомобилей, проведения ремонтных и ремонтно-профилактических работ, подготовку автомобиля к выезду на линию или в рейс, выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

Санитарно-гигиенические мероприятия включают максимально возможное соблюдение требований действующего санитарного законодательства, проведения текущего санитарного надзора.

Лечебно-профилактические мероприятия содержат требования по проведению предварительных и ежегодных медицинских осмотров, психофизиологического отбора, обеспечение водителей специа-

льное превышение токсических веществ в кабине автомобилей, влияние неблагоприятных метеоусловий. Воздействие этих факторов существенно зависит от экспозиции, т.е. фактически от занятости водителей трудовой деятельностью.

2. В практику работы в портах внедрены откорректированные сроки прохождения периодических медицинских осмотров, перечни работ на которых необходим профессиональный отбор.
3. Разработана система организационных, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий с целью улучшения условий труда и снижения заболеваемости водителей. Организационные мероприятия включают в себя соблюдение правил технической эксплуатации и обслуживания автомобилей, проведения ремонтных и ремонтно-профилактических работ, подготовку автомобиля к выезду на линию или в рейс, выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

4. Санитарно-гигиенические мероприятия включают максимально возможное соблюдение требований действующего санитарного законодательства, проведения текущего санитарного надзора.
  5. Лечебно-профилактические мероприятия содержат требования по проведению предварительных и ежегодных медицинских осмотров, психофизиологического отбора, обеспечение водителей спецавтотранспорта молоком или другими равноценными продуктами.
  6. Указанный комплекс мероприятий был внедрен на автобазах в крупных морских портах и других автопредприятиях на Юге Украины.
9. Валуца В.М., Луни А.Н., Михайлова Т.В. Влияние условий труда на состояние здоровья водителей большегрузных автомобилей технологического транспорта // Актуальные проблемы транспортной медицины.-Одесса, 2006.-№ 3 (5).-С. 118-122
  10. Уманский В.Я., Дудник И.Н., Парта О.В. и др. // Сб.: Актуальные проблемы транспортной медицины.-Одесса, 2000.-С. 58-59
  11. Условия труда и заболеваемость водителей большегрузных автомобилей при работе в карьерах / Н.Т.Матвиенко, Л.И.Донченко, И.Н.Дудник, и др. / Гигиена труда.-Киев, 1992.-Вып. 28.-С. 24-27.

#### Литература

1. Кліменко Л.П. Техноекологія // Одеса, Сімферополь.-«Екопринт».-2000.- 542 с.
2. Осетрін М.М., Особливості автомобілізації міст України (на прикладі м.Київа) // Містобудування та територіальне планування.-К.: КНУБА, 2000.-Вип. 5.-С. 176-183
3. Вайсман А.И. Здоровье водителей и безопасность дорожного движения.-М.: Транспорт, 1979.- 137 с.
4. Глушко О.В., Ключев Н.В. Труд и здоровье водителя автомобиля.-М.: Транспорт, 1982.- 160 с.
5. Гигиена труда водителей пассажирского городского транспорта. Под ред. В.М.Ретнева.-М.: Медицина, 1979.- 176 с.
6. Jakubowski J. Motoryzacja i ochrona srodowiska.- Warszawa.-Wydawnictwa Komunikacji i Lacznosci.-1976.- 198 p.
7. Пригода Ю.Г., Худова В.М. Гігієнічні вимоги до експлуатації автомобільного транспорту // Гігієна населених місць.-Вип. 45.-К.,2005.-С. 209-212
8. Самотуга В.В., Малоног К.П., Бондаренко Ю.Г., Литвиченко О.М. Оцінка ризику для здоров'я населення в зв'язку з вкидами канцерогенних речовин

#### Резюме

#### САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНІ АСПЕКТИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

*Пономаренко А.М., Євстаф'єв В.М., Скиба О.В., Шеїн С.В., Любчак М.П.*

На підставі даних літератури автори проаналізували санітарно-гігієнічні аспекти експлуатації автомобільного транспорту в національному та міжнародному аспектах. Наведені і проаналізовані дані щодо рівнів дії виробничих факторів на водіїв автомобілів. Намічені основні напрямки зниження негативної дії виробничих факторів на водіїв автотранспорту.

#### Summary

#### THE SFNITARY-HYGIENE PROBLEMS EXPLOITATION OF AUTOMOBILE TRANSPORTS

*Ponomarenko A.N., Yevstafiev V.N., Skiba A.V., Shein S.V., Lubchak M.P.*

Basing on literary information, the authors analyses sanitary-hygiene problems of automobile in national and international directions. Presentation and analyses data level influence of production factory on driver. The basic ways of lowering the negative automobile of production factory and driver health were described.