

625.7/.8:613/614.001.25

УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ВОДИТЕЛЕЙ ДОРОЖНЫХ МАШИН ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

**М.Н. Кравцов, доцент, к.т.н., ХНАДУ, Л.В. Бочкович, технический
директор ООО «ПРОФИ-ИНЖИНИРИНГ», г. Харьков**

***Аннотация.** Рассмотрены профессиональные заболевания дорожных рабочих, приведены эффективные технические и технологические разработки (предложения) систем вентиляции и кондиционирования для создания благоприятных метеорологических условий в кабинах дорожных самоходных машин и механизмов.*

***Ключевые слова:** автомобильные дороги, дорожные машины, вредности и заболевания, кондиционирование воздуха, вентиляция, микроклимат.*

УМОВИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ВОДІЇВ ДОРОЖНІХ МАШИН ПРИ БУДІВНИЦТВІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

**М.М. Кравцов, доцент, к.т.н., ХНАДУ,
Л.В. Бочкович, технічний директор ТОВ «ПРОФІ-ІНЖІНІРИНГ», м. Харків**

***Анотація.** Розглянуто професійні захворювання дорожніх робітників, наведено ефективні технічні й технологічні розробки (пропозиції) систем вентиляції та кондиціювання для створення сприятливих метеорологічних умов у кабінах дорожніх самохідних машин і механізмів.*

***Ключові слова:** автомобільні дороги, дорожні машини, шкідливості і захворювання, кондиціювання повітря, вентиляція, мікроклімат.*

LABOUR SAFETY CONDITIONS FOR ROAD VEHICLE DRIVERS IN ROAD CONSTRUCTION

**M. Kravtsov, Associate Professor, Candidate of Engineering Science, KhNAHU,
L. Bochkovich, Technical Director, Profi-Engineering Ltd., Kharkiv**

***Abstract.** Occupational diseases of road workers have been considered, efficient engineering and technological developments (suggestions) of ventilation and air conditioning systems to create favorable weather conditions in operator stations of mobile road machinery have been presented.*

***Key words:** motor roads, road machinery, hazards and diseases, air conditioning, ventilation, microclimate.*

Введение

При строительстве автомобильных дорог применяются следующие дорожные машины:

- колесные тягачи и шасси (предназначены для агрегатирования с технологическими машинами и оборудованием);
- бульдозеры (различные землеройно-планировочные работы, прокладка специальных пионерных дорог и др.);
- одноковшовые погрузчики (с комплектом сменного рабочего оборудования предназначе-

ны для погрузки строительных материалов в транспорт, выполнения зачистных и планировочных работ, погрузки и разгрузки грузов);

– скреперы (землеройно-транспортные машины, предназначенные для послойной разработки грунтов, планировки площадей, устройства выемок с отвозкой грунта на расстояние до 5000 м);

– самоходные катки (предназначены для уплотнения дорожных оснований и покрытий из грунтов и щебеночных материалов, в т.ч. и асфальтобетонных покрытий);

- трамбовочные машины (предназначены для послойного уплотнения тяжелых грунтов и грунтов в естественном залегании);
- автогудронаторы (служат для равномерного распределения битума по обрабатываемой полосе дорожного покрытия);
- самоходные распределители каменной мелочи;
- асфальтоукладчики;
- машины для профилирования и уплотнения оснований;
- машины для летнего содержания и ремонта дорог (подметально-уборочные машины);
- бетоноотделочные машины и бетоноукладочные комбайны и др.

Практически все перечисленные машины имеют кабины для водителя.

Кабины не оборудованы системами вентиляции и кондиционирования, и вредности, выделяемые материалами при строительстве дорог, поступают в кабину водителя.

Анализ публикаций

Авторы литературных источников предлагают свои пути и методы защиты водителей дорожных машин при строительстве автомобильных дорог от различных вредностей. Анализ этих литературных источников показал, что эффективных решений данной проблемы пока нет [1 – 12].

Цель и постановка задачи

Целью работы явилось нахождение путей решения проблемы защиты здоровья водителей дорожных машин от различных вредностей.

Задачей работы явилось определение оптимальных инженерных решений, технических и технологических мер по защите здоровья дорожных рабочих от вредных воздействий паров и газов аэрозолей асфальта, повышенной запыленности, шума, вибрации, ионизирующего излучения, охраны и безопасности их труда.

Профессиональные вредности и заболевания, возникающие при производстве дорожных работ

Профессиональные заболевания у дорожных рабочих возникают при длительном воздействии на них вредных факторов и условий работы [1]. Это – отравления, возникающие из-за интенсивного воздействия вредных ве-

ществ в виде газов и аэрозолей асфальта, дорожной пыли и т.д.

К опасным и вредным производственным факторам относятся:

- повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны (вещества общетоксические, раздражающие, канцерогенные);
- повышенная или пониженная температура окружающего воздуха;
- повышенный уровень шума и вибрации;
- повышенный уровень ионизирующих излучений в рабочей зоне;
- заболевания, вызываемые микроорганизмами (бактериями, вирусами), а также растениями и животными.

Уменьшить воздействие вредных производственных факторов до безопасных значений и тем самым предупредить возникновение профессиональных заболеваний возможно за счет выполнения комплекса организационных и технических мероприятий по созданию здоровых и безопасных условий труда.

Это мероприятия по:

- созданию для работающих благоприятных метеорологических условий;
- обеспечению нормального естественного и искусственного освещения на рабочих местах, строительных площадках;
- уменьшению воздействия шума и вибрации;
- уменьшению или устранению воздействия дорожной пыли, вредных и токсичных веществ и др.

Создание эффективных, благоприятных и безопасных метеорологических условий в кабинах дорожных машин и механизмов

Наиболее эффективным по обеспечению благоприятных метеорологических условий в кабинах дорожных машин является создание в них системы вентиляции и кондиционирования.

Эта система позволит:

- поддерживать требуемую температуру в кабине водителя;
- подавать наружный воздух в требуемом для нормального дыхания количестве;
- очищать подаваемый наружный воздух от пыли, вредных газов и аэрозолей.

Существующее положение по созданию микроклимата в кабинах самоходных машин

К самоходным машинам относятся дорожные машины, а также грузовые машины и трактора.

Эти машины работают во всех климатических зонах нашей страны. Кабины машин имеют большую площадь остекленных поверхностей и составляют, примерно, 0,2 – 0,6 % площади поверхности всех ограждений кабины.

Для обеспечения в кабинах микроклимата ГОСТ 12.1.005-88 [11] предусматривает:

- естественную вентиляцию при открывании окон;
- установку пылеуловителей, воздухоохладителей, кондиционеров и отопителей.

На некоторых тракторах и строительных машинах обогрев кабин и вентиляцию предусматривают раздельно: теплота в кабину поступает от радиатора, а вытяжная вентиляция осуществляется вентилятором, установленным на крыше кабины.

Возможно отапливать кабины автономными отопителями.

В кабинах строительных кранов применяют панельно-лучистое отопление. В условиях запыленного наружного воздуха, при земляных работах применяют фильтровентиляционные установки или кондиционеры для кабин экскаваторов.

Фильтровентиляционная установка обеспечивает двухступенчатую очистку воздуха и подачу в кабину или наружного воздуха, или с частичной его рециркуляцией.

В теплый период года воздух охлаждается водой, а в холодный – нагревается электрокалорифером.

Также устанавливают фреоновые кондиционеры, охлаждающие воздух в кабине в теплый период года.

Для обеспечения поддержания требуемых параметров воздуха в кабинах машин кабины изолируются.

Предложения иностранных фирм по оборудованию строительных машин установками кондиционирования воздуха

Иностранные фирмы уже довольно давно занимаются оборудованием строительных машин установками кондиционирования воздуха [3, 4, 7].

Для транспортных средств, располагающих мощными источниками электрического тока, разработаны кондиционеры типа Compact cooler 4E; 5; 8; Nite cool NCC 100.

Кондиционеры работают за счет испарения воды, подаваемой из бака. Он имеет наружный блок, устанавливаемый на крыше кабины.

Потребляемая мощность – от 150 до 600 Вт, холодопроизводительность – от 1,6 до 8 кВт.

Автономный водяной кондиционер для грузовых автомобилей и строительных машин типа EBERCOOL.

Он оснащен водяным насосом, подающим воду из бака в цилиндрический испаритель, охлаждая воздух, подаваемый в кабину.

Остаток воды возвращается в бак.

Понижение температуры подаваемого в кабину воздуха – на 10 °С.

Достоинства и недостатки работающих и предлагаемых систем вентиляции и кондиционирования

К достоинствам работающих и предлагаемых систем вентиляции и кондиционирования относятся [11, 12]:

- использование в качестве источника энергии для систем СКВ (системы кондиционирования воздуха и вентиляции) привода от работающего двигателя;
- использование аккумуляторов специально для систем кондиционирования.

К недостаткам относится то, что:

- не все системы пригодны для работы в дорожных условиях;
- нет очистки от пыли и вредных газов при подаче воздуха в кабину водителя;
- охлаждение воздуха водой из бака в теплый период года может привести к размножению бактерий в теплой воде.

Разработка систем вентиляции и кондиционирования в кабинах дорожных машин

Разработка систем вентиляции и кондиционирования в кабинах дорожных машин – это необходимая работа инженеров, конструкторов, специалистов в области вентиляции и кондиционирования, безопасности жизнедеятельности и охраны труда [7].

В настоящее время для этой цели разработаны энергоёмкие аккумуляторы, позволяющие независимо от системы электрооборудования обеспечивать необходимой и постоянной энергией вентиляционное оборудование, предназначенное для кабин дорожных машин.

Разработка систем вентиляции и кондиционирования кабин дорожных машин, обеспечивающих следующие необходимые требования:

- воздухообмен требуемой температуры подаваемого воздуха для обеспечения температуры воздуха в кабине водителя 22 – 25 °С;
- очистку подаваемого воздуха от пыли и газов.

Работа с электромобилями

Сейчас уже во многих странах мира электромобиль уверенно вытесняет автомобили с ДВС. Электромобили экономичны, удобны, экологичны, сравнительно дешевы [1, 3, 4, 10].

В ХНАДУ уже давно разработаны и испытаны экологически чистые и энергосберегающие технологии на автомобильном транспорте.

Технические решения и разработки защищены 12 патентами, опубликованы в 2 монографиях и более 100 научных статьях. Авторами проекта – ректором д.т.н., профессором Туренко А.Н., деканом факультета «Мехатроника транспортных средств» к.т.н., профессором Левтеровым А.И., руководителем проекта д.т.н., профессором Бажиновым А.В., к.т.н., доцентом Смирновым О.П., к.т.н., доцентом Двандненко В.Я. и др. – созданы и разработаны опытные экземпляры электромобилей и гибридных автомобилей, которые прошли разносторонние испытания в реальных условиях их эксплуатации и показали отличные результаты [5, 6, 7, 8]. В качестве примера можно

представить конверсионный автомобиль на базе ЗАЗ-110550 «Таврия», который имеет возможность работать в трех режимах: электромобиля, гибридного автомобиля и обычного автомобиля.

В настоящий период времени факультетами «Мехатроника транспортных средств» и «Механический» (кафедры «Мехатроника», «Метрология и БЖД») ХНАДУ разрабатываются технические решения для кабин водителей по оборудованию в дорожных машинах систем вентиляции и кондиционирования воздуха, а также оборудованию в этих машинах электрических тяг.

Работа с электромобилями позволит:

- экономить энергоресурсы;
- организовать строительство зарядных станций аккумуляторных батарей;
- развернуть строительство автомастерских для автомобилей с электрооборудованием;
- переоборудование дорожных машин на электротягу.

Выводы

При строительстве автомобильных дорог водители дорожных машин постоянно подвергаются воздействию вредных паров и газов аэрозолей асфальта, повышенной запыленности, превышающих ПДК уровней шума, вибрации, ионизирующих излучений, температурных колебаний, различным аспираторным видом заболеваний, воздействию микроорганизмов и многих других негативных факторов.

Основные пути снижения вредных воздействий на организм водителей дорожных машин следующие:

- 1) разработка (реконструкция) альтернативного транспорта – дорожных машин, работающих на электротяге;
- 2) создание (модификация) электросиловой установки (электропривод, система управления, источник энергии, система заряда, инвертор), которую возможно будет адаптировать для любого вида дорожной машины;
- 3) создание гибридных дорожных машин, работающих в режимах: электромашины, гибридной машины и обычной машины;
- 4) защита водителей дорожных машин от воздействий на них вредных паров и газов, шума, вибрации, повышенной запыленности, ионизирующего излучения, перепадов температур и т.д.;

5) оборудование кабин дорожных машин системами вентиляции и кондиционирования воздуха с целью создания благоприятных и безопасных условий работы водителей этих машин.

Литература

1. Амбарцумян В.В. Экологическая безопасность автомобильного транспорта / В.В. Амбарцумян, В.Б. Носов, В.И. Тагасов. – М.: ООО Издательство «Научтехлитиздат», 1999. – 208 с.
2. Аксенов И.Я. Транспорт и охрана окружающей среды / И.Я. Аксенов, В.И. Аксенов. – М.: Транспорт, 1986 – 176 с.
3. Бажинов А.В. Концепсия создания экологически чистого автомобиля / А.В. Бажинов, О.П. Смирнов // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля. – 2006. – №7. – С. 15 – 19.
4. Богомолов В.А. Развитие новейших криогенных технологий для перспективных видов автомобильного транспорта / В.А. Богомолов, И.Н. Кудрявцев, А.И. Пятак и др. // Автомобильный транспорт. – 2004. – Вып. 12. – С. 67 – 59.
5. Баловнев В.И. Дорожно-строительные машины и комплексы: учебник / Г.В. Кустарев, Е.С. Локшин / под ред. В.И. Баловнева. – 2-е изд. перераб. и доп. – Омск: СибАДИ, 2001. – 528 с.
6. Баловнев В.И. Многоцелевые дорожно-строительные и технологические машины: учебное пособие / В.И. Баловнев. – Омск – Москва: ОАО «Омский дом печати», 2006. – 320 с.
7. Богданов А.В. Улучшение параметров микроклимата в кабинах мобильных машин / А.В. Богданов // Безопасность жизнедеятельности. – 2009. – № 5. – С. 8 – 10.
8. Богданов А. В. Улучшение условий и охраны труда на основе использования оценочных показателей уровня безопасности работников / А.В. Богданов // Безопасность жизнедеятельности. – 2007. – № 2. – С. 2 – 3.
9. Богомолов А.А. Теоретические основы создания машин.: учеб. пособие / А.А. Богомолов. – Белгород: Изд. БГТК, 2008. – 194 с.
10. Богомолов А.А. Строительные и дорожные машины: практикум / А.А. Богомолов, М.Д. Герасимов. – Белгород: Изд. БГТУ, 2007. – 139 с.
11. Бочаров В.С. Основы качества и надежности строительных машин: учебник / В.С. Бочаров, Д.П. Волков. – М.: Машиностроение, 2003. – 254 с.
12. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху санитарной зоны: 12.01.005 – 88 (1991) ССБТ. – В замен ГОСТ 12.1.005-76, введен 29.09.1988. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 31 с.

Рецензент: А.В. Бажинов, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 10 сентября 2012 г.