МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Кафедра инженерной экологии

«Утверждаю»
Проректор МАДИ (ГТУ)
д-р техн. наук, проф.
_____П. И. Поспелов
«_____»_____2005 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к дипломному проектированию по разделу «Производственная и экологическая безопасность»

Под редакцией
Ю.В. Трофименко, Ю.М. Кузнецова

МОСКВА 2005

УДК: 504.61:62:656.13
ББК: 20.18

Настоящие методические указания содержат требования, предъявляемые к разделу «Производственная и экологическая безопасность» дипломных проектов выпускников МАДИ (ГТУ).

Предисловие и глава 1, подглава 2.2 написаны проф., д-ром техн. наук Ю.В. Трофименко; подглавы 2.1, 3.4, приложения 3…5 – доц., канд. техн. наук А.В. Рузским; подглавы 3.1, 3.2, 3.8, 3.15, 3.16, приложения 1, 2, 6 – проф., канд. техн. наук Ю.М. Кузнецовым; подглава 3.3 – проф., д-ром техн. наук А.Б. Дьяковым; подглава 3.5 – проф., д-ром техн. наук В.А. Михайловым; подглавы 3.6, 3.7 – доц., канд. техн. наук И.И. Васильевой; подглавы 3.9, 3.10 – доц., канд. техн. наук Г.А. Михайловой; подглава 3.11 – доц., канд. техн. наук Л.Е. Гавриловым; подглавы 3.12…3.14 – доц., канд. техн. наук Ю.П. Бакатиным; подглава 3.17, приложение 7 – доц., канд. техн. наук Л.Н. Куровым; подглава 3.18 – доц., канд. техн. наук Н.А. Евстигнеевой. Ответственный исполнитель – Н.А. Евстигнеева.

Методические указания предназначены для студентов всех специальностей МАДИ (ГТУ).

© Московский автомобильно-дорожный институт (государственный технический университет), 2005

ПРЕДИСЛОВИЕ

Дипломное проектирование является заключительным этапом подготовки специалиста, на основании которого определяется уровень профессиональных знаний выпускников, их подготовленность к трудовой деятельности.

Традиционно в состав дипломного проекта всех выпускников МАДИ (ГТУ) включался раздел, связанный с вопросами охраны труда и защиты окружающей среды, который выполнялся студентом под руководством преподавателя специализированной кафедры «Безопасность жизнедеятельности». За десятилетний период был накоплен огромный опыт по организационно-методическому построению этой работы, который был изложен в 5 методических указаниях для 7 специальностей университета. Параллельно вопросы защиты окружающей среды очень подробно рассматривались в дипломных проектах студентов по специальности 330200 «Инженерная защита окружающей среды», обучавшихся на кафедре «Промышленно-транспортная экология», где также был накоплен определенный опыт этой работы.

Объединение творческих усилий и методических наработок преподавателей кафедр «Безопасность жизнедеятельности» и «Промышленно-транспортная экология», образовавших кафедру «Инженерная экология» (в 2003 г.), а также необходимость осуществления экологической экспертизы каждого дипломного проекта привели не только к изменению названия данного раздела дипломного проекта («Производственная и экологическая безопасность» вместо «Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды»), но и к созданию новых условий для совершенствования организационно-методической стороны этой деятельности.

Данные методические указания составлены *для всех специальностей* университета с учетом вышеизложенных обстоятельств по единому алгоритму на единых методических принципах и не распро-

страняются на бакалавров и магистров.

Сначала рассматриваются структура и порядок выполнения студентом-дипломником раздела «Производственная и экологическая безопасность». Затем приводятся методики интегральной (количественной) оценки уровней производственной и/или экологической безопасности объекта исследования: *исходного* (до введения каких-либо мероприятий) и *итогового* (после введения разработанных в конкретном дипломном проекте организационно-технических решений, материалов, технологий и т.д.). Сравнивая значения исходного и итогового уровней безопасности (производственной и экологической) рассматриваемого объекта, студент может видеть, как и насколько изменилась (улучшилась или ухудшилась) экологическая (производственная) безопасность объекта. Тем самым студент осуществляет (в самом упрощенном виде) экологическую экспертизу своего проекта.

Далее приводится примерный типовой перечень заданий по данному разделу для всех специальностей университета со списками рекомендуемой литературы. В приложении приведены основные методики оценки отдельных показателей безопасности с примерами.

1. СТРУКТУРА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗДЕЛА «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Раздел «Производственная и экологическая безопасность» (ПЭБ) является неотъемлемой органической частью дипломного проекта (работы) и разрабатывается каждым студентом-дипломником.

Тема раздела определяется дипломником совместно с преподавателем-консультантом при наличии утвержденной на заседании выпускающей кафедры темы дипломного проекта. Список тем дипломных проектов представляется на кафедру «Инженерная экология» до начала дипломного проектирования. Допускается самостоятельный выбор темы задания по разделу ПЭБ студентом. В этом случае он обязан согласовать ее с преподавателем-консультантом, обосновав и показав необходимость ее выбора. Кроме указанного раздела, вопросы производственной и экологической безопасности могут отражаться и в других частях дипломного проекта.

В пояснительной записке к дипломному проекту раздел ПЭБ размещается перед экономической частью дипломного проекта.

Структура раздела ПЭБ: описательно-расчетная часть пояснительной записки (20…25 с. текстового и расчетного материала), 1, 2 графических листа иллюстраций формата А1 (рекомендуется), а также приложение (по необходимости).

В разделе ПЭБ пояснительной записки должны содержаться:

- характеристика объекта проектирования с точки зрения производственной и экологической безопасности; анализ и оценка потенциальных опасностей и вредностей разрабатываемого объекта, его негативного воздействия на окружающую природную и социальную среду, здоровье населения; оценка возможного причинения ущерба окружающей среде, экологического риска, аварийных ситуаций и их ликвидации, рационального использования природных ресурсов; предложения экономической оптимизации производственных про-

цессов в части безопасности труда и охраны окружающей среды;

- требования нормативных документов по обеспечению производственной и экологической безопасности разрабатываемого объекта;
- разработка 2, 3 конкретных мероприятий (инженерных решений) по реализации требований производственной и экологической безопасности, а также созданию здоровых условий труда на проектируемом объекте;
- количественная оценка производственной и/или экологической безопасности до и после внедрения разработанных мероприятий по показателям вредности и опасности производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса, критериям риска, величине предотвращенного ущерба (в рублях), составному интегральному показателю. Если уровень безопасности объекта в результате разработанных мероприятий снизился (уменьшился), то они должны быть пересмотрены и заменены на другие с повторением расчетов по данному пункту до тех пор, пока итоговый уровень безопасности объекта не повысится по сравнению с исходным вариантом. В этом и состоит (в самом упрощенном виде) процедура экологической (производственной) экспертизы данного дипломного проекта. Для уменьшения числа итераций выбор наиболее безопасных мероприятий необходимо осуществлять после консультации с руководителем данного раздела проекта.

В заключительной части необходимо сделать выводы и обосновать выбранное решение.

Раздел должен быть четким и конкретным без общих фраз и рассуждений и не представлять собой свод правил и указаний, цитат из учебников и монографий. При проведении расчетов студенту-дипломнику рекомендуется использовать вычислительную технику.

После выполнения раздела студент-дипломник представляет преподавателю-консультанту кафедры «Инженерная экология» пояснительную записку и графические листы формата А1 или А4, гото-

вые для распечатки на плоттере или демонстрации через компьютерный проектор. Без подписи преподавателем-консультантом пояснительной записки и/или графических листов студент не допускается к защите дипломного проекта.

В докладе при защите дипломного проекта студент-дипломник должен кратко изложить содержание раздела «Производственная и экологическая безопасность».

2. ЭКСПЕРТИЗА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА ПО УСЛОВИЯМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И/ИЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Оценка производственной безопасности

Предлагаемая методика позволяет количественно оценить состояние производственной безопасности на конкретном рабочем месте или предприятии в целом.

Исходными данными для расчета служат реальные значения соответствующего параметра, которые могут быть получены самостоятельно или в отделе охраны труда на предприятии. Оценка производится по семи параметрам: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, концентрация пыли, концентрация вредных веществ, уровень шума, освещенность.

Уровень состояния каждого параметра определяется частным показателем K_i, представляющим собой отношение фактического состояния условий труда по данному показателю $P_ф$ к нормативному $P_н$. Во всех случаях $P_н$ принимается равным нижнему значению допустимой нормы.

Расчет частных показателей производится по формулам:

температура воздуха (K_1)

при $P_Ф < P_н$ $$K_1 = \frac{P_ф}{P_н} \cdot 100; \quad (1)$$

при $P_Ф > P_н$ $\quad K_1 = 100 - \frac{P_ф - P_н}{P_н} \cdot 100$; (2)

при $P_Ф = P_н$ $\quad K_1 = 100$;

относительная влажность воздуха **(K_2)**

при $P_Ф < P_н$ по формуле (1);

при $P_Ф > P_н$ по формуле (2);

при $P_Ф = P_н$ $\quad K_2 = 100$;

скорость движения воздуха (K_3)

при $P_Ф < P_н$ по формуле (1);

при $P_Ф > P_н$ по формуле (2);

при $P_Ф = P_н$ $\quad K_3 = 100$;

концентрация пыли (K_4)

при $P_Ф \le P_н$ $\quad K_4 = 100$;

при $P_Ф > P_н$ по формуле (2);

для нескольких видов пыли

$$K_4 = \frac{K_{41} + K_{42} + ... + K_{4n}}{n}, \quad (3)$$

где $K_{41}, K_{42}, \ldots K_{4n}$ – частные коэффициенты для каждого вида пыли, рассчитанные по формуле (2);

n – число видов пыли;

содержание вредных веществ (K_5)

при $P_Ф \le P_н$ $\quad K_5 = 100$;

при $P_Ф > P_н$ по формуле (2);

для нескольких видов загрязняющих веществ по формуле (3);

уровень шума (K_6)

при $P_Ф \le P_н$ $\quad K_6 = 100$;

при $P_Ф > P_н$ $\quad K_6 = 100 - 2{,}5 \cdot (P_ф - P_н)$; (4)

освещенность ($К_7$)

естественное освещение ($К_{Е7}$)

$$K_{E7} = \frac{K_0 \cdot K_Л}{100} , \quad (5)$$

где $К_0$ – показатель, характеризующий величину освещенности на рабочем месте; $К_л$ – показатель, характеризующий количество неисправных ламп, отмеченных при проверке на данном участке за год;

$$K_0 = 100 - \frac{P_н - P_ф}{P_ф} \cdot 100 , \quad (6)$$

$$K_Л = \frac{n \cdot N_н - N_ф}{n \cdot N_н} \cdot 100 , \quad (7)$$

где n – число проверок; $N_н$ – общее количество ламп; $N_Ф$ – количество неисправных ламп.

Значения всех частных могут колебаться только в пределах от 0 до 100. При этом чем ближе значения показателей к 100, тем фактическое значение показателей оценки ближе к величинам, предписанным стандартами, нормами, правилами, то есть выше уровень производственной безопасности.

Завершается расчет комплексной оценкой уровня производственной безопасности. Для рабочего места или на участке она выполняется по комплексному показателю $К_к$, для предприятия в целом – по обобщенному комплексному показателю $К_{ок}$:

$$K_к = \frac{1}{7} \cdot \sum_{i=1}^{7} K_i ; \quad (8)$$

$$K_{ок} = \frac{1}{P} \cdot \sum_{j=1}^{P} K_{кj} ; \quad (9)$$

где P – количество рабочих мест или участков.

Оценка уровня производственной безопасности выполняется до и после реализации мероприятий по улучшению условий труда. На основании полученных результатов делается вывод об эффективности реализуемых мероприятий.

2.2. Оценка экологической безопасности объектов и технологий

2.2.1. Оценка экологической безопасности транспортного сооружения

Для оценки воздействия транспортного сооружения (участок дороги, путепровод, мостовой переход, объект дорожного сервиса) на окружающую среду используется критерий экологической безопасности P :

$$P = \frac{S_1 \cdot \alpha_1 + S_2 \cdot \alpha_2 + ... + S_n \cdot \alpha_n}{\alpha_1 + \alpha_2 + ... + \alpha_n}, \text{ балл}, \qquad (10)$$

где α_1, α_2, …, α_n – коэффициенты весомости (значимости) *i*-го показателя воздействия на окружающую среду на этапах жизненного цикла сооружения;

S_1, S_2, …, S_n – значения степени соответствия отдельных показателей воздействия на окружающую среду природоохранным требованиям, балл.

Отклонения значений воздействия транспортного сооружения на окружающую среду от базовых (фоновых или нормативных) в совокупности характеризуют его экологическую безопасность (опасность).

Данный критерий может использоваться для сравнительной оценки и определения возможности применения той или иной технологической схемы или материалов в жизненном цикле транспортного сооружения.

Значимость (весомость) показателей воздействия транспортного сооружения (автомобильной дороги) на окружающую среду на разных этапах жизненного цикла при оценке экологической безопасности устанавливается экспертным путем с учетом чувствительности отдельных компонент окружающей среды к дорожно-транспортным воздействиям и приведена в табл. 1.

Таблица 1

Весомость коэффициентов значимости отдельных видов воздействия дороги на окружающую среду α_i на разных этапах жизненного цикла дороги (экспертная оценка)

Виды воздействия	Показатели воздействия	α_i на этапах жизненного цикла дороги*						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Истощение природных ресурсов	Потребление природных ресурсов	0,8	0	1	1	1	0	1
	Изъятие площади территории	1,0	2,0	2,6	0,5	0,1	0,3	1,5
	ВСЕГО по данному виду воздействия	*12,8*						
Физическое наличие объекта (сооружение, использование объекта) и воздействие на ландшафт, гидрологию, климат, социально-экономические условия жизни населения, традиционный уклад жизни, памятники истории, культуры, археологии	Пропускная способность	0	0,5	0,6	1	1	1,5	0
	Приспособленность к выполнению транспортных услуг: • уровень загрузки дороги движением	0	0,1	0,2	1	1	0,5	0
	Работоспособность дорожных одежд: • колейность • несущая способность основания	0 0	0 0	0,4 0,4	0,5 0,5	0,6 0,9	0,25 0,25	0 0
	Транспортно-эксплуатационные характеристики дорожных покрытий: • ровность дорожных покрытий • наличие трещин	0 0	0 0	0,3 0	0,5 0,5	1,5 1,2	0,15 0,15	0 0
	Эстетика ландшафта	0,9	0,9	0,7	0,3	0,7	0,1	0,9
	Культурная ценность ландшафта	0	1,9	0,1	0,1	0,5	0,1	0,7

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Концентрация стока рек, поверхностных и грунтовых вод	0	0,8	0,6	0	0,1	0,1	0,2
	Микроклимат	0	0,2	0,2	0,2	0,7	0,6	0
	ВСЕГО по данному виду воздействия	*27,1*						
Загрязнение химическими веществами, пылью, отходами, воздействие на здоровье населения, биопродуктивность ландшафтов	Загрязнение атмосферного воздуха:							
	• отработавшими газами							
	CO	0	0,1	0,1	0,5	0,7	1,5	0,2
	NO_x	0	0,1	0,1	0,5	0,7	1,5	0,5
	• твердыми частицами	0	0,2	0,5	0,3	0,2	1	0,1
	• минеральной и резиновой пылью	0	1,5	0,2	0,5	0,5	2	0,2
	• выделениями вяжущих материалов	0	0	0,5	0,1	0	0	0
	• выделениями пленкообразующих	0	0	0,3	0,2	0	0	0
	Загрязнение водных объектов и почвы:							
	• нефтепродуктами	0,2	0,3	0,7	1	1,3	1,8	0,5
	• противогололёдными веществами	0	0	0	0	1,9	0,8	0
	• обеспыливающими материалами	0,1	0,3	0	0	0,9	0,1	0,4
	• твердыми отходами	0	0,4	0,2	0,5	1,4	1	0,8
	• тяжелыми металлами	0	0	0	0	0	1	0,5
	• радионуклидами	0	0	0	0	0	0,1	0,5
	загрязнение биоты:							
	• пестицидами	0	0	0	0	0,8	0	0
	• тяжелыми металлами	0	0	0	0	0,5	0,5	0
	Повреждение зеленой массы растений	0,4	0,3	0	0,4	0,2	0,3	0
	Деградация наземных экосистем	0,3	0,3	0	0	0,3	0,5	0

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Годовая продукция растительности	0,3	0,3	0	0,1	0,3	0,2	0
	Состояние плодородного слоя почвы: • содержание посторонних примесей • содержание органики • площадь засоленных почв	 0 0 0	 0,1 0 0	 0,05 0,05 0	 0,1 0 0	 0 0,1 0,4	 0,1 0 0,2	 0 0 0
	Эрозионная устойчивость откосов	0,3	0,7	0,7	0,8	0,9	0	0
	ВСЕГО по данному виду воздействия	*42*						
Дискомфорт для проживания	Шум	0,1	1,5	1	1	1	4	0,4
	Вибрации	0	0,1	0,1	0,1	0,1	1,1	0
	ВСЕГО по данному виду воздействия	*10,5*						
Истощение генофонда популяций людей, животных, птиц, растительности, ихтиофауны	Гибель и травмирование людей, животных: • коэффициент безопасности • коэффициент аварийности	 0 0	 0 0,1	 0,1 0,1	 0,2 0,3	 0,5 0,5	 2,5 2,0	 0,1 0,1
	Пересечение путей миграции, разрушение мест обитания животных	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,4	0,1
	ВСЕГО по данному виду воздействия	*7,6*						
ИТОГО	*100*	*4,4*	*12,9*	*12*	*12,8*	*22,6*	*26,6*	*8,7*

Примечание. * I - подготовительные работы; II - сооружение земляного полотна; III - устройство дорожной одежды; IV - ремонт дороги; V - содержание дороги; VI – эксплуатация (движение транспорта по дороге); VII - разработка карьеров и резервов, добыча и транспортирование материалов, утилизация конструкции.

Значение степени соответствия отдельных показателей воздействия на окружающую среду природоохранным требованиям (нормативам) S_i в формуле (10) оценивается по 3-балльной шкале в зависимости от попадания их конкретных (измеренных или расчетных) значений в заданные диапазоны.

Перечень показателей, используемых для оценки степени соответствия отдельных параметров технологических процессов жизненного цикла сооружения природоохранными требованиям в формуле (10) приведен в табл. 2.

Таблица 2

Показатели, используемые для интегральной оценки безопасности, и требования к ним

Показатель	Требования, предъявляемые к *i*-му показателю для оценки S_i в формуле (10)		
	«3 балла»	«2 балла»	«1 балл»
1	2	3	4
Потребление природных ресурсов: степень повторного использования материалов	увеличение	сохранение	уменьшение
Изъятие площади территории	уменьшение	сохранение	увеличение
Пропускная способность дороги: расчетная (максимальная) интенсивность транспортного потока, приведенные авт./ч	> 2400	1600…2400	< 1600
Приспособленность к выполнению транспортных услуг: уровень загрузки дороги движением	< 0,45	0,45 … 0,7	> 0,7
Работоспособность (сохранность) дорожных одежд:			
• средняя глубина колеи, мм	< 0,5	5…15	> 15
• несущая способность основания, МН/м^2	> 45	45	< 45
Транспортно-эксплуатационные характеристики дорожных покрытий:			

Продолжение табл.2

1	2	3	4
• ровность дорожных покрытий (асфальтобетонных), см/км (по толчкомеру) • наличие трещин на расстоянии, м	< 50 > 10	50…100 2…10	> 100 < 2
Эстетика ландшафта	улучшение	сохранение	ухудшение
Культурная ценность ландшафта	улучшение	сохранение	ухудшение
Изменение степени концентрации стока поверхностных и грунтовых вод; скорости ветра, температуры, относительной влажности воздуха, %	0	0 ± 5	$> \pm 5$
Загрязнение атмосферного воздуха в населенных пунктах, концентрация (среднесуточная), мг/м^3: а) отработавшими газами: • *CO* • NO_x б) твердыми частицами в) минеральной и резиновой пылью г) выделениями вяжущих материалов, вид вяжущего г) выделениями пленкообразующих материалов (уход за бетоном), вид материала	 < 1 < 0,04 < 0,05 < 0,15 Цемент, известь, золы, шлаки Рулонные материалы, песок	 1,0…3,0 0,04…0,12 0,05…0,15 0,15…0,45 Битумы, эмульсии Битумные эмульсии ЭБА-1, ЭБК-2	 > 3,0 > 0,12 > 0,15 > 0,45 Дёгти, смолы, пеки Эмульсии ПМ-86, лак этиноль
Загрязнение водных объектов и почвы: а) пленкообразующими средствами (нефтепродуктами), мг/л б) противогололедными материалами, вид и концентрация****	 0 Фрикционные материалы, $CaCl_2$ фосфатированный (ХКФ), природные рассолы $CaCl_2$, $MgCl_2$	 0…7 Растворы *NaCl* (до 25 %), $CaCl_2$ (до 32 %)	 > 7 Растворы *NaCl* (> 25 %), $CaCl_2$ (> 38 %), другие обогащенные рассолы

Продолжение табл.2

1	2	3	4
в) обеспыливающими материалами, вид и концентрация****	Вода, жидкий битум, битумные эмульсии, ХКФ, лигиодор	Сырые нефти, $CaCl_2$, технические лигносульфонаты	Отработанные масла, мазут, *NaCl*, сульфитный щелок
г) твердыми отходами, порубочными остатками, $м^3$/км.год	< 5	5…20	> 20
д) тяжелыми металлами, превышение ПДК (фона): соединения свинца, хрома, кадмия, меди, никеля, кобальта	< 1,0	1…5	> 5
е) радионуклидами (в местах концентрации стока), превышение фоновых значений	< 1	1…5	> 5
Загрязнение биоты: а) пестицидами б) тяжелыми металлами, превышение ПДК	 0 < 1,0	 0 1…5	 > 0 > 5
Повреждение зеленой массы растений, %	< 10	10…30	> 30
Скорость деградации наземных экосистем, % общей площади	< 0,5	0,5…2	> 2
Уменьшение годовой продукции растительности, %	< 1	1…3,5	> 3,5
Состояние плодородного слоя почвы: • содержание посторонних примесей, % • скорость уменьшения содержания органики в почве, % • скорость увеличения площади засоленных почв, %	 < 10 < 0,5 < 1,0	 10…30 0,5…3 1,0…2	 > 30 > 3 > 2
Эрозионная устойчивость неукрепленного откоса: • коэффициент запаса местной устойчивости ***	> 1,0	1,0	< 1,0
Шумовое воздействие, уровень звука, дБА: • рабочая зона • населенные места	 < 85 < 60	 85 60	 > 85 > 60

Продолжение табл.2

1	2	3	4
• зоны отдыха, сельскохозяйственные территории • санитарно-курортные зоны • территории заповедников и заказников	< 50 < 40 < 35	50 40 35	> 50 > 40 > 35
Вибрационное воздействие: • изменение уровня вибраций на зданиях и сооружениях	уменьшение	сохранение	увеличение
Гибель и травмирование людей, животных, птиц: • коэффициент безопасности * • коэффициент аварийности **	> 0,8 < 15	0,4…0,8 15…40	< 0,4 > 40
Пересечение путей миграции, разрушение мест обитания животных: • изменение численности видов, популяций, % от исходного	< 5	5…25	> 25

Примечания. *Отношение максимальной скорости движения, обеспечиваемой тем или иным участком дороги, к максимально возможной скорости въезда автомобилей на этот участок.

** Отношение числа дорожно-транспортных происшествий на участке при том или ином значении элемента плана и профиля к числу происшествий на эталонном горизонтальном прямом участке дороги с проезжей частью шириной 7,5 м, шероховатым покрытием и укрепленными обочинами.

*** $K_з = \frac{\rho \cdot h \cdot tg\varphi + C}{\rho \cdot h \cdot tg\alpha}$, где h – глубина поверхностного слоя; tgφ – коэффициент трения грунта; С – сцепление грунта; tgα – уклон наклона поверхности неукрепленного откоса; ρ – плотность грунта.

**** На дорогах, проходящих вблизи водоохранных территорий, санаторно-курортных зон, территорий заповедников и заказников, обеспыливающие и противогололёдные материалы применять не разрешается.

***** Коэффициент загрузки движением – отношение интенсивности движения к пропускной способности данного участка дороги.

Коэффициенты приведения автомобилей в транспортном потоке: для легковых автомобилей, для мотоциклов, для грузовых автомобилей и автобусов, для автопоездов – 1 : 0,5 : 1,5…4,5 : 3…6 (по В.Ф. Бабкову).

Оценка «3 балла» присваивается, если значение *i*-го показателя меньше нормативного или находится в пределах фона или «луч-

ше», чем у объекта, принятого за базу, т.е. полностью отвечает требованию экологической безопасности.

Оценка «2 балла» присваивается, если значение *i*-го показателя равно, или несколько больше нормативного или фонового (в пределах допустимой погрешности, когда не происходит необратимых изменений свойств окружающей среды, экосистем на придорожной территории), или такое же, как у объекта, принятого за базу, т.е. отвечает (в пределах допуска) требованию экологической безопасности (не хуже базового).

Оценка «1 балл» присваивается, если значение *i*-го показателя значительно превышает нормативное или фоновое или «хуже», чем у объекта, принятого за базу, т.е. не отвечает требованию экологической безопасности. В этом случае могут произойти необратимые изменения свойств окружающей среды, экосистем на придорожной территории.

Если значения критерия экологической безопасности ***P = 2,51 … 3,0***, то уровень его экологической безопасности является достаточным и производство работ или эксплуатация объекта разрешается без ограничений.

При **P = 1,51… 2,5** – уровень экологической безопасности сооружения недостаточен, но может быть восстановлен при сравнительно небольших затратах в короткие сроки. Производство работ или эксплуатация сооружения разрешается при осуществлении дополнительных природозащитных мероприятий по отдельным измерителям, получившим оценки «1 балл» и «2 балла».

При ***P = 1,0…1,5*** уровень экологической безопасности транспортного сооружения является неудовлетворительным, т.е. объект является экологически опасным. Производство работ и эксплуатация сооружения (участка дороги, моста, развязки, объекта дорожного сервиса) разрешаются только при условии разработки и осуществления комплекса природозащитных мероприятий, обеспечивающих снижение воздействия объекта на окружающую среду до допустимых

(нормативных или фоновых) значений.

Пример.

Оценим изменение уровня экологической безопасности дороги (проходит вблизи населенного пункта) на этапе жизненного цикла «Устройство дорожной одежды» в случае замены материала дорожной одежды (при строительстве):

вариант 1 – покрытие представляет собой слой щебня, обработанный цементом;

вариант 2 – двухслойное асфальтобетонное покрытие.

Принято, что замена материала и изменение технологии устройства дорожной одежды не влияют на гибель и травмирование людей, животных, птиц, уровень вибрации, загрязнение воды, почвы и биоты, изменение параметров среды, эстетическую и культурную ценность ландшафта.

Вариант 1.

С учетом принятых допущений, результатов наблюдений и данных, приведенных в табл. 2, определим значения показателей S_i:

- загрязнение атмосферы выделениями вяжущих материалов и материалов на их основе – «3 балла», так как в качестве вяжущего материала использован цемент;
- загрязнение атмосферы выделениями пленкообразующих материалов – «2 балла», поскольку для ухода за основанием применена, например, битумная эмульсия;
- загрязнение атмосферы отработавшими газами – «1 балл», так как среднесуточная концентрация оксида углерода, оксидов азота и твердых частиц в воздухе населенного пункта, например, составила соответственно 5; 0,13 и 0,16 мг/м^3;
- загрязнение атмосферы пылью – «1 балл», так как среднесуточная концентрация пыли в воздухе населенного пункта, например, составила более 0,46 мг/м^3;
- шумовое воздействие – «1 балл», поскольку уровень звука в населенном пункте составил 65 дБА;

- потребление природных ресурсов – «1 балл», так как степень повторного использования материалов, например, уменьшилась.

Тогда с учетом весомости отдельных показателей (табл. 2) для этапа жизненного цикла дороги «Устройство дорожной одежды», используя формулу (10), имеем

$$P = \frac{0,5 \cdot 3 + 0,3 \cdot 2 + 0,1 \cdot 1 + 0,1 \cdot 1 + 0,5 \cdot 1 + 0,2 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1}{0,5 + 0,3 + 0,1 + 0,1 + 0,5 + 0,2 + 1 + 1} = 1,35.$$

Вариант 2.

При устройстве двухслойного асфальтобетонного покрытия дорожной одежды, изменении состава и интенсивности движения транспортных средств получены следующие значения воздействия дороги на окружающую среду:

- загрязнение атмосферы отработавшими газами - «2 балла», так как среднесуточная концентрация оксида углерода, оксидов азота и сажи в воздухе населенного пункта, например, составила соответственно 2,5; 0,1 и 0,1 мг/м^3;
- загрязнение атмосферы пылью – «2 балла», так как среднесуточная концентрация пыли в воздухе населенного пункта, например, составила 0,4 мг/м^3;
- шумовое воздействие – «2 балла», поскольку уровень звука в населенном пункте составил 60 дБА;
- потребление природных ресурсов – «1 балл», так как степень повторного использования материалов, например, уменьшилась.

Уровень экологической безопасности дороги составляет

$$P = \frac{0,1 \cdot 2 + 0,1 \cdot 2 + 0,5 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1}{0,1 + 0,1 + 0,5 + 0,2 + 1 + 1} = 1,65.$$

Таким образом, при изменении материала дорожного полотна и технологии его укладки уровень экологической безопасности участка дороги повышается с 1,35 до 1,65, т.е. на 22%, хотя и является недостаточным. Ибо производство работ или эксплуатация участка дороги разрешается только при осуществлении дополнительных приро-

дозащитных мероприятий по отдельным измерителям, получившим оценки «1 балл» и «2 балла».

2.2.2. Оценка экологической безопасности автомобиля

Рассмотрим некоторые возможные способы комплексной оценки экологической безопасности АТС. Описываемые далее методы предполагают относительную оценку, т.е. сравнение данной конструкции (АТС) с неким базовым прототипом. При этом могут использоваться критерий парного сравнения и составной критерий.

Критерий парного сравнения

В первом приближении экологическую эффективность модернизированного АТС при сравнении с базовым объектом можно оценить по совокупности показателей:

$$x = // x_1, x_2, ..., x_n //, \qquad n = 5...50.$$

Результат парного сравнения значений измерителей одиночных показателей базового (Б) и рассматриваемого объекта (А) может иметь:

$x_A > x_Б$ (превосходит базовый);

$x_A = x_Б$ (соответствует базовому);

$x_A < x_Б$ (уступает базовому);

$x_A \leq x_O$, где x_O - вектор ограничений.

Предполагается, что все значения рассматриваемых показателей ограничены сверху и снизу:

$$[x_i] < x_i \leq x_{0i}, \qquad i = 1,n.$$

Здесь $[x_i]$ —вектор значений измерителей одиночных показателей, приведенных в нормативно-технической документации.

При одновременном сравнении значений более 10 измерителей однозначно охарактеризовать экологичность конструкции АТС по данному критерию, как правило, затруднительно.

Составной критерий

При осуществлении сравнения вариантов одновременно по большому числу различающихся по физической природе измерителей следует использовать составной критерий в виде функции ценности $\Phi[\vartheta(A_j)]$.

Эта функция ставит в соответствие каждому значению x некое действительное число – параметр ценности $\vartheta(x)$.Причем x предпочтительней x' только тогда, когда $\vartheta(x) > \vartheta(x')$, а x равноценно x' только в том случае, если $\vartheta(x) = \vartheta(x')$.

Если функция аддитивна, то для $i = 1,\ldots, n$ $(n>3)$ измерителей параметр ценности можно представить в виде

$$\vartheta(x_1,\ldots,x_n) = \sum_{i=1}^{n} \gamma_i \cdot \vartheta_i(x), \qquad (11)$$

где ϑ_i – измерители свойств, выраженные значениями в безразмерном виде; γ_i - весовые (шкалирующие) коэффициенты, характеризуют ценностные соотношения между измерителями и удовлетворяют условию

$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_i = 1. \qquad (12)$$

В табл. 3 приведена номенклатура основных экологически значимых показателей АТС, отражающих требования экологической безопасности по основным видам воздействия на окружающую среду: безопасность перевозочного процесса, безвредность воздействия на окружающую среду, экологическая безопасность обитаемого помещения (салона), сохранение природных ресурсов, транспортная эффективность.

Значения коэффициентов весомости отдельных показателей АТС, установленные экспертным путем, приведены в табл. 4.

Таблица 3

Номенклатура экологически значимых показателей (измерителей) конструкции транспортного средства

Вид воздействия	Показатель АТС
1	2
Безопасность перевозочного процесса (осуществления транспортных услуг)	Активная безопасность: Тормозные свойства
	АБ- управляемость и устойчивость, ОСТ 37.001.051-86
	АБ – характеристики систем предотвращения столкновений
	АБ – обзорность, освещение и сигнализация
	Пассивная безопасность: водителя и пассажиров внешних субъектов (пешеходов, велосипедистов, мотоциклистов), ОСТ 37.001.203-83 , ОСТ 37.001.264-83 , ГОСТ 24227-80
	Травмобезопасность
Безвредность воздействия на окружающую среду	Выброс с отработавшими газами (в воздух 348 веществ, в воду 17 веществ, в почву 6 веществ)
	Выброс при износе шин, тормозных накладок, сцепления
	Потери жидких веществ
	Испарения топлива
	Внешний шум, ECE 84/424
	Тепловое излучение во внешнюю среду
	Электромагнитное излучение во внешнюю среду , ГОСТ 17822-72
	Вибродинамическое воздействие на поверхность дороги и придорожные сооружения , ГОСТ 12.1.012-78
Экологическая безопасность обитаемого помещения (салона)	Внутренний шум в салоне
	ПДК вредных веществ в воздухе салона , ОСТ 37.031.015-80
	Вибронагруженность ISO 2631/1-1985 , ГОСТ 12.1.012-78
	Климатические факторы среды в салоне
	Эргономические показатели (РД 37.001.003-82, РД 37.001.020-84): рабочее место водителя пассажиры
	Тепловое и электромагнитное излучение
	Комфортабельность салона и РМВ , ГОСТ 26387-84
	Защита от несанкционированного использования
Сохранение природных ресурсов	Потребление материалов
	Трудозатраты
	Потребление кислорода воздуха

Продолжение табл.3

1	2
	Технологичность конструкции
	Отчуждение земель
Транспортная эффектив-ность	Приспособленность к выполнению транспортных услуг
	Тягово-скоростные свойства
	Маневренность и проходимость, ГОСТ 22653-77
	Пусковые свойства
	Приспособленность к перевозке опасных грузов

Таблица 4

Весомость показателей АТС (экспертные оценки)

Показатель	Весомость показателя, %				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Тормозные свойства	6,8	3,9	3,9	7,0	7,0
Управляемость, устойчивость	0,1	0,1	0,1	3,0	3,0
Обзорность, освещение, сигнализация	1,1	2,5	2,5	5,0	5,0
Травмобезопасность	0	0	0	6,5	6,5
Загрязнение воды	2,54	3,14	3,29	2,18	2,2
Загрязнение почвы	1,0	1,0	1,0	1,0	1,25
Тепловое загрязнение	2,0	2,0	1,5	1,25	1,25
Шум	6,9	6,9	7,4	5,35	5,5
Вибронагруженность	1,5	1,5	2,0	4,5	4,5
Качество среды обитания в салоне	0,1	0,1	0,1	5,375	5,375
Электромагнитное излучение	2,0	2,0	1,5	2,375	2,375
Загрязнение воздуха:	22,96	28,36	29,71	19,72	22,3
CO_2	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0
CO	3,0	3,5	4,15	2,75	2,5
CH (включая ПАУ)	10,0	10,5	7,35	5,5	4,25
NO_x	7,35	10,35	8,3	8,17	8,0
твердые частицы	0,5	0,5	5,56	0,5	4,5
SO_2	1,56	2,46	2,8	1,75	2,0
Pb	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Комфортабельность салона, габариты	0	0	0	3,25	3,25
Потребление конструкционных материа-лов	10,0	7,0	5,5	3,0	2,0

Продолжение табл.4

1	2	3	4	5	6
Потребление эксплуатационных материалов	7,4	11,4	11,4	7,4	7,25
Потребление энергоресурсов	6,0	5,0	5,0	4,0	2,25
Трудозатраты	7,5	8,0	8,0	2,6	2,5
Водопотребление	1,1	1,1	1,1	0,5	0,5
Потребление кислорода воздуха	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Воздействие на биоту и отчуждение земель	0	0	0	0	0
Приспособленность к выполнению перевозок	0,6	0,5	0,5	3,0	3,0
Тягово-скоростные свойства	15,9	10,0	10,0	8,5	8,5
Маневренность, проходимость	0	0	0	0	0
Пусковые свойства	4,0	5,0	5,0	4,0	4,0
ВСЕГО	100	100	100	100	100

Примечание. 1 – легковые АТС, 2- грузовые с бензиновыми двигателями, 3 - грузовые с дизелями, 4 - автобусы с бензиновыми двигателями, 5 - автобусы с дизелями.

В зависимости от направленности вектора целеполагания (например, экологичность) конструкция *j*-го АТС будет считаться наиболее предпочтительной, если

$$\Phi_j = \Phi\left[\vartheta\left(A_j\right)\right] = \left[\sum_{i=1}^{n} \vartheta\left(x_{ij}\right)\right]_j \subset J \rightarrow max\,, \text{ балл.} \qquad (13)$$

Здесь *j* – вариант АТС; *n* - количество показателей.

Использовать этот критерий можно, ориентируясь на результаты испытаний АТС и двигателей, а также на оценки показателей за период жизненного цикла, в том числе с использованием экспертных систем. В этом смысле данный критерий является универсальным.

Недостатком метода считается субъективность оценок весовых коэффициентов, используемых для сведения в единый составной критерий разнородных по физической природе показателей.

Пример.

Произвести оценку влияния на экологическую безопасность легкового автомобиля типа ВАЗ-2110 системы кондиционирования «Август» и фотокаталитического очистителя воздуха в салоне, который окисляет углеводороды, другие вредные вещества до H_2O и CO_2 и восстанавливает оксиды азота до N_2 и O_2 с высокой степенью эффективности (до 95…99%).

При установке системы кондиционирования климатические условия в салоне улучшаются, но из-за дополнительной нагрузки на двигатель (потребляемая мощность на привод кондиционера составляет 3,8 кВт) увеличиваются расход топлива на 9%, пробеговые выбросы вредных веществ с отработавшими газами (CO – на 13%, CH – на 6,5%, NOx – на 8%, SO_2 – на 7%), а тягово-динамические свойства ухудшаются (максимальная скорость снижается на 3 км/ч, а время разгона до скорости 100 км/ч возрастает на 3 с). Несколько возрастают внешний шум, тепловое излучение во внешнюю среду, вибронагруженность в салоне, потребление материалов, усложняется конструкция. Значения остальных измерителей не меняются.

В табл. 5 приведены результаты оценки относительных значений отдельных измерителей, их весомости, а также уровня экологической безопасности базового АТС и модернизированных конструкций.

Установлено, что при использовании системы кондиционирования воздуха уровень экологической безопасности при заданных коэффициентах весомости выбросов (10 баллов) и климатических факторов в салоне (5 баллов) возрастает на 0,5 балла, а при оснащении АТС еще и очистителем воздуха в салоне (весомость загрязнения воздуха – 3 балла) - уже на 3,5%.

Таблица 5

Показатели экологической безопасности АТС ВАЗ-2110
с использованием различных систем повышения комфорта

Вид воздействия	Показатель АТС	Весомости показателя	Относительное значение показателя		
			базовый вариант	с кондиционером	с кондиционером и фильтром
1	2	3	4	5	6
Безопасность перевозочного процесса	Активная безопасность: Тормозные свойства	3	1	1	1
	АБ- управляемость и устойчивость, ОСТ 37.001.051-86	2	1	1	1
	АБ - эффективность систем предотвращения столкновений	3	1	1	1
	АБ- обзорность, освещение и сигнализация	2	1	1	1
	Пассивная безопасность: водителя и пассажиров внешних субъектов (пешеходов, велосипедистов и др.), ОСТ 37.001 .203-83, ОСТ 37.001 .264-83, ГОСТ 24227-80	5	1	1	1
	Травмобезопасность	3	1	1	1
Всего по данному виду воздействия		**18**	**18**	**18**	**18**
Безвредность воздействия на окружающую среду	Выбросы с отработавшими газами (в воздух 348 веществ, в воду 17 веществ , в почву 6 веществ):	**10**			
	CO	2,5	1	0,883	0,883
	CH	2,5	1	0,918	0,918
	NOx	3,34	1	0,903	0,903
	SO_2	0,83	1	0,913	0,913
	CO_2	0,83	1	0,915	0,915

Продолжение табл.5

1	2	3	4	5	6
	Выброс частиц при износе шин, тормозных накладок, сцепления	2	1	1	1
	Потери жидких веществ (топливо, масло, СОЖ)	1	1	1	1
	Испарения топлива	1	1	1	1
	Внешний шум , ECE 84/424	13	1	0,95	0,95
	Тепловое излучение во внешнюю среду	1	1	0,915	0,915
	Электромагнитное излучение во внешнюю среду, ГОСТ 17822-72	1	1	1	1
	Вибродинамическое воздействие на поверхность дороги и придорожные сооружения , ГОСТ 12. 1.012-78	1	1	1	1
Всего по данному виду воздействия		**30**	**30**	**28,3**	**28,3**
Экологическая безопасность обитаемого помещения	Внутренний шум в салоне	3	1	1	1
	Концентрация вредных веществ в воздухе салона ,ОСТ 37.031.015-80:	**3**			
	CO	0,375	1	1	2,0
	ароматические углеводороды (бензол)	0,495	1	1	1,95
	спирты (этанол)	0,255	1	1	1,97
	кетоны (ацетон)	0,3	1	1	1,97
	альдегиды (ацетальдегид)	0,3	1	1	2
	хлорсодержащие углеводороды (дихлорэтан)	0,375	1	1	1,98
	NOx	0,495	1	1	2,0
	SOx	0,405	1	1	2,0
	Вибронагруженность , ISO 2631/1-1985 ГОСТ 12.1.012-78	3	1	0,98	0,98
	Климатические факторы среды в салоне	5	1	1,5	1,6

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6
	Эргономические показатели (РД 37.001.003-82, РД 37.001.020-84) (РМВ, пассажиры)	1	1	1	1
	Тепловое и электромагнитное излучение	1	1	1,2	1,2
	Комфортабельность салона и РМВ, ГОСТ 26387-84	3	1	1,5	1,6
	Защита от несанкционированного использования	1	1	1	1
Всего по данному виду воздействия		**20**	**20**	**24,14**	**27,64**
Сохранение природных ресурсов	Потребление материалов (топлива)	10	1	0,915	0,915
	Трудозатраты	5	1	0,9	0,85
	Потребление кислорода воздуха	1	1	0,915	0,915
	Технологичность конструкции	5	1	0,95	0,9
	Отчуждение земель	1	1	1	1
Всего по данному виду воздействия		**22**	**22**	**20,315**	**19,815**
Транспортная эффектив-ность	Приспособленность к выполнению транспортных услуг	1	1	1	1
	Тягово-скоростные свойства: время разгона до 100 км/ч максимальная скорость	 3 2	 1 1	 0,937 0,979	 0,937 0,979
	Маневренность и проходимость, ГОСТ 22653-77	1	1	1	1
	Пусковые свойства	2	1	1	1
	Приспособленность к перевозке опасных грузов	1	1	1	1
Всего по данному виду воздействия		**10**	**10**	**9,769**	**9,769**
Итоговый уровень экологической безопасности		**100**	**100**	**100,53**	**103,53**

3. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ПО РАЗДЕЛУ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

3.1. Специальность «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования»

1. ТЕМА «Реконструкция окрасочного участка».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности окрасочного участка.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов, напряженности и тяжести производственного процесса, факторов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду.

Нормативные документы, устанавливающие санитарно-гигиенические требования к рабочему месту маляра.

Инженерное решение: Расчет вентиляции окрасочного участка; схема вентиляции участка (лист 1). Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу окрасочным участком (прил. 1, 2). Анализ и выбор методов очистки воздуха. Конструкция установки по очистке воздуха от вредных веществ (лист 2). Количественная сравнительная оценка состояния охраны, условий труда и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу до и после принятия инженерных решений.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии до и после внедрения мероприятий. Выводы.

2. ТЕМА «Реконструкция зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности в зоне технического обслуживания и ремонта автомобилей.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов, напряженности и тяжести производственного процесса, факторов,

оказывающих негативное влияние на окружающую среду.

Нормативные документы, устанавливающие санитарно-гигиенические требования к рабочему месту слесаря по ремонту автомобилей.

Инженерное решение: Расчет производственного освещения участка. Схема освещения зоны ТО и ремонта автомобилей (лист 1). Количественная и качественная сравнительная оценка состояния охраны и условий труда после изменения освещенности рабочих мест.

Анализ образующих отходов на предприятии, определение их класса опасности и расчет их количества, организация хранения, использования и утилизации отходов. Характеристика отходов, образующихся на предприятии (лист 2).

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

3. ТЕМА «Аккумуляторный участок».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности аккумуляторного участка.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов , а также негативных факторов, оказывающих влияние на окружающую среду.

Нормативные документы, устанавливающие санитарно-гигиенические требования к рабочему месту аккумуляторщика. Местная вытяжная вентиляция (лист 1). Местные очистные сооружения для нейтрализации сточных вод, содержащих серную кислоту. Схема местного очистного сооружения с последующей утилизацией сточных вод (лист 2). Количественная сравнительная оценка состояния охраны, условий труда и выбросов загрязняющих веществ в сточные воды до и после принятия инженерных решений.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной

(экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Духанин Ю.А. Техника безопасности в цехах лакокрасочных покрытий. – М.: Машиностроение, 1966.
2. Иванникова Т.Ф., Фиалковская Т.А. Безопасность труда при нанесении лакокрасочных покрытий в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1981. – 112 с.
3. Кузнецов Ю.М. Безопасность жизнедеятельности. Отопление и вентиляция на автомобильном транспорте: Учеб. пособие / МАДИ. – М., 2000. – 40 с.
4. Межотраслевые правила по охране труда при окрасочных работах. ПОТ Р М-017-2001. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001. – 64 с.
5. СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы. – М.: Стройиздат, 1996. – 12 с.
6. СНиП 2.03.13-88. Полы. – М.: Стройиздат, 1988. – 16 с.
7. СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий.
8. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985. – 134 с.
9. СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – М.: Стройиздат, 1992. – 65 с.
10. СНиП 2.04.09-84. Пожарная автоматика зданий и сооружений. - М.: Стройиздат, 1985. – 26 с.
11. СНиП 3.05.06-85. Электротехнические устройства. – М.: Госстрой России, 1996. – 55 с.
12. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. – М.: Госстрой России, 1996. – 35 с.
13. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Справочник. – М.: Транспорт, 1986. – 272 с.
14. ПОТ Р М-027-2003. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 163 с.

15. Методические указания МУ 2.2.4.706-980 М/МУ ОТ РМ 01-98 Оценка освещения рабочих мест. – М., 1998. – 57 с.
16. Справочная книга для проектирования электрического освещения/ Г.М. Кнорринг и др.; Под ред. Г.М. Кнорринга. – Л.: Энергия, 1976. – 383 с.
17. Федеральный закон об отходах производства и потребления. №89-ФЗ от 24.06.98 с изм. на 10.01.03. – С. 74.
18. Федеральный классификатор отходов. Пр.№ 527 от 27.11.97.
19. Карнас А.А., Меликов Ю.М., Резник Ф.Б. Вентиляция и отопление сварочных, гальванических, окрасочных цехов и зарядных аккумуляторных станций. – М.: Машиностроение, 1977. – 66 с.
20. Руководство Р 2.2.755-99. Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. – М.: НКП “Арохим”, 2000. – 162 с.
21. Эксплуатация автомобильного транспорта: Учебник для вузов/ Под ред. Е.С.Кузнецова. – М: Наука, 2003. – 535 с.
22. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология: Учебник для вузов. – М: Высш. шк., 2001. – 273 с.
23. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Снижение экологических нагрузок на окружающую среду при работе автомобильного транспорта // Итоги науки и техники ВИНИТИ. – 1996. – Т.19. – 340 с. – (Автомобильный и городской транспорт).
24. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). / В.В. Донченко, Ж.Г. Манусаджянц, А.В. Рузский и др. Утв. Минтрансом РФ 28.10.98. – М.: НИИАТ, 1992. – 79 с.

3.2. Специальность «Автомобили и автомобильное хозяйство»

1. ТЕМА «Реконструкция открытой стоянки автотранспортных

средств».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности на открытой стоянке автотранспортных средств.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов и факторов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду.

Нормативные документы, устанавливающие требования к открытым стоянкам АТС. Расположение АТС на стоянке. Разметка стоянки, проходы, проезды и разрывы между отдельными группами АТС. Оценка устройств для обогрева транспортных средств с точки зрения обеспечения безопасности при их использовании. Графический лист, иллюстрирующий требования безопасности труда в зоне открытой стоянки автомобилей, со сравнительной характеристикой средств обогрева (лист 1). Анализ и расчет транспортного шума на прилегающих территориях к предприятию. Выбор методов снижения распространения транспортного шума. Графический лист, иллюстрирующий проведение расчетов и выбора методов защиты от воздействия транспортного шума (лист 2). Количественная сравнительная оценка состояния охраны, условий труда и уровней транспортного шума на прилегающих территориях (селитебной зоне) до и после реконструкции открытой стоянки АТС.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

2. ТЕМА «Проведение сертификационных испытаний АТС».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при сертификационных испытаниях АТС.*

Анализ опасных и вредных факторов и факторов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду. Воздействие электромагнитных полей на человека. Результаты вредного воздействия помех на приборы. Стандарты в области электромагнитной совместимости автотранспортных средств. Анализ источников помех. Обеспечение

электромагнитной совместимости.

Расчет выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферу при сертификационных испытаниях.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.1.029-80. Средства и методы защиты от шума/ ССБТ БЗ – М.: Изд-во стандартов, 1980. – С. 78-80.
2. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Справочник. – М.: Транспорт, 1986. – 272 с.
3. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте. ПОТ Р М-027-2003. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 163 с.
4. Донченко В.В., Манусаджянц Ж.Г., Рузский А.В. и др. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). Утв. Минтрансом РФ 28.10.98. – М.: НИИАТ, 1992. – 79 с.
5. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки. – М.: Информ.-издат. центр Минздрава России, 1997. – 19 с.
6. СНиП 21-02-99. Стоянки автомобилей. – М.: Госстрой России, 2000. – 10 с.
7. Справочник проектировщика. Защита от шума / Под ред. Е.Я. Юдина.– М.: Стройиздат,1974. – 136 с.
8. Факторович А.А., Постников Г.И. Защита городов от шума. – Киев: Будивельникя, 1982. – 141 с.
9. ГОСТ 14777-76. Радиопомехи индустриальные. Термины и определения.
10. ГОСТ 16842-82. Радиопомехи индустриальные. Методы испытаний источников индустриальных радиопомех.
11. ГОСТ 17822-91. Радиопомехи индустриальные от устройств с

двигателями внутреннего сгорания. Нормы и методы испытаний.
12. ГОСТ 28751-90. Электрооборудование автомобилей. Электромагнитная совместимость. Кондуктивные помехи по цепям питания. Требования и методы испытаний.
13. ГОСТ 28279-89. Совместимость электромагнитная электрооборудования автомобиля и автомобильной бытовой радиоэлектронной аппаратуры.
14. ГОСТ 29157-91. Электрооборудование автомобилей. Помехи в контрольных и сигнальных бортовых цепях. Требования и методы испытаний.
15. ГОСТ Р 50397-92. Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения.
16. ГОСТ Р 50607-93. Совместимость технических средств электромагнитная. Электрооборудование автомобилей.
17. ГОСТ Р 507897-95. Совместимость технических средств электромагнитная. Устройства охранные сигнально-противоугонные автотранспортных средств. Требования и методы испытаний.
18. Володина Н.А., Старатин А.К. Проблемы электромагнитной совместимости аппаратуры и электрооборудования автотранспортных средств. – М.: НИИАЭ, 1997. – 260 с: ил.
19. Рябчинский А. И., Трофименко Ю. В., Шелмаков С. В. Экологическая безопасность автомобиля: Учеб. пособие /Под ред. В. Н. Луканина**;** МАДИ (ТУ). – М., 2000. – 95 с.
20. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология: Учебник для вузов. – М: Высшая школа, 2001. – 273 с.

3.3. Специальность «Организация перевозок и управление на транспорте»

1. ТЕМА «Разработка АТО или АТТ».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности на территории АТО (АТТ) и в его отдельных производственных помещениях (стоянка, склад, СТО, служебные поме-*

щения, гостиница, пункт питания и т.п.).

Инженерное решение: Расчет вентиляции, освещения, выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Анализ и выбор методов очистки воздуха. Количественная сравнительная оценка состояния охраны, условий труда и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу до и после принятия инженерных решений.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

2. ТЕМА «Совершенствование организации автомобильных перевозок (замена подвижного состава, сокращение количества автомобилей, уменьшение пробегов, уменьшение транспортной работы, совершенствование пассажирских перевозок и маршрутов)».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при совершенствовании организации автомобильных перевозок.*

Инженерное решение: Обеспечение производственной безопасности.

Расчет количества выбросов загрязняющих веществ до и после проведения мероприятий по совершенствованию организации автомобильных перевозок.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

3. ТЕМА «Организация работы водителей АТС».

ЗАДАНИЕ. *Разработка и оценка возможных режимов труда и отдыха водителя на разрабатываемых маршрутах международных и междугородных перевозок.*

Возможные режимы работы водителя «накладываются» на фактические маршруты и сравниваются с требованиями ESTR.

Делаются выводы о возможности соблюдения требований ESTR и определяются рациональные режимы труда и отдыха водителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяков А.Б., Вздыхалкин В.Н., Рузский А.В. Экологическая безопасность автомобиля. -- М.: Минвуз, 1984. – 218 с.
2. Кузнецов Ю.М. Безопасность жизнедеятельности. Отопление и вентиляция на автомобильном транспорте: Учеб. Пособие / МАДИ. – М., 2000. – 40 с.
3. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на АТП. – М.: Транспорт, 1990. - 288 с.
4. Афанасьев Л.Л., Дьяков А.Б., Илларионов В.А. Конструктивная безопасность автомобиля. -- М.: Машиностроение, 1982. – 211 с.
5. АСМАР. ESTR (Европейское соглашение, касающееся работы членов служебного персонала, выполняющего международные автомобильные перевозки).

3.4. Специальность «Организация и безопасность движения»

1. ТЕМА «Совершенствование организации дорожного движения на загородных автомобильных дорогах».

ЗАДАНИЕ. *Расчет технических средств защиты от поражения электрическим током и оценка влияния дорожных условий на уровень шума автомобиля.*

Характеристика применяемого оборудования.

Анализ и обоснование выбора технических способов и средств защиты от поражения электрическим током.

Расчёт, устройство, принцип действия и основные требования по эксплуатации технических средств защиты от поражения электрическим током.

Транспортный шум и его основные характеристики. Влияние шума на организм человека. Анализ факторов, формирующих уро-

вень шума автомобиля при движении по магистрали. Дорожные условия и внешний шум автомобиля. Влияние скорости движения, продольного профиля и шероховатости дорожных покрытий на уровень шума. Расчет уровней шума. Оценка эффективности транспортного шума в жилой застройке.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

2. ТЕМА «Совершенствование организации дорожного движения на участках улично-дорожной сети».

ЗАДАНИЕ 1. *Вибрация на рабочем месте водителя. Загрязнение атмосферного воздуха городов выбросами автотранспортных средств.*

Причины возникновения вибрации в кабине автотранспортного средства. Влияние транспортной вибрации на организм водителя.

Конструкторские параметры автотранспортного средства в условиях его эксплуатации, определяющие величину вибрационного воздействия на водителя.

Расчёт уровня вибрации на рабочем месте водителя в связи с возможными изменениями конструктивных параметров автотранспортного средства и специфики его эксплуатации.

Анализ влияния конструктивных изменений на величину вибрации на рабочем месте водителя.

Влияние организации дорожного движения на выброс в атмосферу загрязняющих веществ транспортным потоком.

Роль автомобильного транспорта в загрязнении атмосферного воздуха городов.

Транспортный поток как источник воздействия на окружающую среду. Основные причины ухудшения показателей экологической безопасности автомобилей в городских условиях.

Оценка эффективности снижения загрязнения атмосферного

воздуха методами организации дорожного движения.

Расчёт массы выброса загрязняющих веществ транспортными потоками в атмосферу при различных вариантах организации движения на участке улично-дорожной сети.

Анализ полученных результатов.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЗАДАНИЕ 2. *Обеспечение пожарной безопасности автомобиля и оценка шума транспортного потока*.

Анализ пожарной безопасности автомобиля. Основные причины возникновения пожаров. Основные направление снижения пожарной опасности автотранспортных средств. Принципы формирования системы пожарной безопасности.

Расчет пожарной нагрузки автотранспортного средства.

Выбор огнетушителей и мест их установки на автотранспортном средстве. Основные выводы по результатам предложенных мероприятий, направленных на снижение пожарной опасности автотранспортных средств.

Шумовое загрязнение окружающей среды, основные проблемы и тенденции.

Транспортный поток как основной источник шума в городах.

Оценка эффективности снижения шума транспортного потока методами организации дорожного движения.

Расчёт уровней звукового давления транспортного потока при различных вариантах организации движения на участке улично-дорожной сети.

Анализ полученных результатов. Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЗАДАНИЕ 3. *Разработка мероприятий по созданию оптимальных условий освещённости на рабочих местах, очистка сточных вод с территории стоянки автомобилей.*

Зрительная работа и её связь с физиологическими и психологическими особенностями человека, определяющими его трудовую деятельность.

Характеристика помещения по условиям освещённости, условиям работы, условиям зрительной работы.

Требования к освещению.

Выбор типа источника света, системы освещения, типа светильников и их распределения.

Определение нормированной освещенности и расчёт освещения.

Оценка уровня производственной безопасности.

Проблема водопотребления и обеспечения качества водных ресурсов.

Основные причины загрязнения сточных вод с территории автотранспортного предприятия. Методы очистки сточных вод и утилизация осадка из очистных сооружений.

Расчёт массы загрязнения и осадка в очистных сооружениях. Оценка эффективности предлагаемых мероприятий по снижению загрязнения сточных вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кравец В.И. Выбор и расчёт заземляющих устройств. – М.: Энергия, 1970. – 68 с.
2. Кузнецов Ю. М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Справочник. – М.: Транспорт, 1986. – 272 с.
3. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТ Р М 016-2001 с изм. от 18.02.03.
4. Поспелов П.И. Борьба с шумом на автомобильных дорогах. – М.:

Транспорт, 1981. – 80 с.
5. Правила устройства электроустановок. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. – 170 с.
6. Экологическая безопасность транспортных потоков/ Под ред. А.Б. Дьякова. – М.: Транспорт, 1989. – 128 с.
7. Бишоп Р. Колебания. – М.: Наука, 1986. – 190 с.
8. Пархиловский И.Г. Автомобильные листовые рессоры. – М.: Машиностроение , 1978. – 232 с.
9. Ротенберг Р.В. Подвеска автомобиля.-- М.: Машиностроение , 1972. – 392 с.
10. Исхаков Х.И., Пахомов А.В., Каминский Я.Н. Пожарная безопасность автомобиля. – М.: Транспорт, 1987. – 86 с.
11. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Справочник. – М.: Транспорт, 1986. – 272 с.
12. Поспелов П.И., Пуркин В.И. Защита от шума при проектировании автомобильных дорог/ МАДИ. – М., 1985. – 67 с.
13. Факторович А.А., Постников Г.И. Защита городов от шума. – Киев: Будивельникя, 1982. – 141 с.
14. Афанасиков Ю.И. Проектирование моечно-очистного оборудования авторемонтных предприятий. - М.: Транспорт, 1987. – 174 с.
15. Завьялов С.Н. Мойка автомобилей. - М.: Транспорт,1984. – 184 с.
16. Кнорринг Г.М. Справочник для проектирования электрического освещения. – М.: Энергия, 1976. – 280 с.
17. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте. ПОТ Р М-027-2003. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 163 с.
18. СниП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. – М.: Минстрой России, 1995. – 35 с.

3.5. Специальность «Инженерная защита окружающей среды»

1. ТЕМА «Шумозащитный экран».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической*

безопасности в зоне действия автомобильной дороги.

Влияние шума на организм человека. Методы борьбы с шумом. Шумовое загрязнение и его ограничение.

Основные требования к установлению санитарно-защитной зоны (СЗС). Определение границ СЗС по шуму.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

2. ТЕМА «Оценка воздействия на окружающую среду отходов производственной базы предприятия».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при сборе, временном хранении и транспортировке отходов.*

Правила техники безопасности и экологичности при сборе, хранении и транспортировке производственных отходов. Правила действия в аварийных ситуациях.

Обеспечение электробезопасности на участке сбора и временного хранения производственных отходов. Действие электрического тока на организм человека. Расчет заземляющего устройства.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

3. ТЕМА «Экологизация подземного гаража с автомойкой».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение пожарной безопасности объекта.*

Причины возникновения пожара на объекте. Опасные факторы пожара и взрыва. Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности. Противопожарные требования к объекту и автомобилю.

Схема автоматической установки водяного пожаротушения. Расчет противодымной вентиляции объекта.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

4. ТЕМА «Разработка мероприятий по внедрению газового топлива на автобусах».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности автомобильной газонаполнительной станции (АГНКС).*

Правила устройства и безопасной эксплуатации систем, работающих под давлением. Правила действия в аварийных ситуациях.

Обеспечение взрывопожарной безопасности на объекте. Расчет и схема приточно-вытяжной вентиляции.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е.Я. Юдин, Л.А. Борисов, И.В. Горенштейн и др. Борьба с шумом на производстве: Справочник. – М.: Машиностроение, 1985. – 399 с.
2. ГОСТ 12.1.029-80. Средства и методы защиты от шума./ ССБТ БЗ – М.: Изд-во стандартов, 1980. – С. 78-80.
3. Инженерные решения по охране труда в строительстве/ Г.Г. Орлов, В.И. Булыгин, Д.В. Виноградов и др.; Под ред. Г.Г. Орлова. – М.: Стройиздат, 1985. – 278 с.
4. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997. – 19 с.
5. Ю.В. Жданович, В.Н. Антонинов, Ю.П. Бочаров и др. Руководство по проектированию санитарно-защитных зон промышленных предприятий. – М.: Стройиздат, 1984. – 38 с.

6. ГОСТ 12.1.030-81. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление / ССБТ БЗ. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – С. 3-8.
7. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. – М.: Энергоиздат, 1982. – 799 с.
8. Федеральный закон об отходах производства и потребления. №89-ФЗ от 24.06.98 с изм. на 10.01.03. – С. 74.
9. Федеральный классификатор отходов. Пр. № 527 от 27.11.97.
10. ГОСТ Р 51151-98. Оборудование гаражное. Требования / ССБТ БЗ. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 10с.
11. НБП 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Спб.: Деан, 2004. – 48 с.
12. СН и П 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
13. СН и П 21-02-99. Стоянки автомобилей.
14. В.Н. Богословский. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства: В 3-х ч. Ч 2. Вентиляция и кондиционирование воздуха / Под ред. И.Г. Староверова и Ю.И. Шиллера. – М.: Стройиздат, 1990.
15. Федеральный закон о пожарной безопасности. № 69-ФЗ в ред. от 10.01.03 г. – 31 с.
16. ГОСТ 12.1.010-76. Взрывобезопасность / ССБТ БЗ. – М.: Изд-во стандартов, 1976. – С. 97.
17. НБП 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. СН и П 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
18. Филиппов Б.И. Охрана труда при эксплуатации строительных машин. – М.: Высш шк., 1977. – 320 с.
19. СНиП 23-03-2003. Защита от шума. – М.: Госстрой России, 2004.
20. Рябчинский А. И., Трофименко Ю. В., Шелмаков С. В. Экологическая безопасность автомобиля: Учеб. пособие / Под ред. В. Н. Луканина**;** МАДИ (ТУ). — М., 2000. — 95 с.
21. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Снижение экологических нагру-

зок на окружающую среду при работе автомобильного транспорта / Под. ред**.** В.Н.Луканина**.** — М., 1996. — 339 с. (Итоги науки и техники. Сер. автомоб. и гор. трансп. /ВИНИТИ. Т. 19).

22. Автомобильные дороги: безопасность, экологические проблемы, экономика (российско-германский опыт) / Под. ред. В.Н. Луканина, К.-Х. Ленца. – М: Логос, 2002. – 624 с.

3.6. Специальность « Автоматизированные системы обработки информации и управления»

1. ТЕМА «Разработка базы данных по учету запчастей».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение безопасности работы с персональным компьютером с точки зрения акустической обстановки при использовании звукопоглощающих материалов.*

Анализ вредных и опасных производственных факторов и факторов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду. Анализ шума в помещении. Нормативные документы, устанавливающие уровень звукового давления. Анализ и выбор звукопоглощающих материалов. Расчет снижения шума по всем диапазонам частот. Графический лист может содержать: предельно допустимые уровни звукового давления в соответствии с ГОСТ 12.1.003-83, таблицу технических характеристик звукопоглощающих материалов, таблицу проведенных расчетов, изображение на графике первоначальных уровней звукового давления и тех, что получились после применения звукопоглощающих материалов.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

2. ТЕМА «Разработка документов для интернет – магазина».

ЗАДАНИЕ. *Нормализация пульсации света в помещении персональных компьютеров.*

Природа возникновения пульсации света. Анализ однофазных и

многофазных схем с точки зрения коэффициента пульсации. Нормативные требования к пульсации света. Анализ электронных пускорегулирующих устройств. Выбор одного из них для указанных условий.

Графический лист может содержать: таблицы, необходимые для расчета коэффициента пульсации осветительной установки. Сводную таблицу результатов расчета коэффициента пульсации для разных схем включения осветительных установок. Технические данные и схемы электронных пускорегулирующих устройств.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.1.003 – 83. Шум. Общие требования безопасности.
2. СНиП II – 12 – 77. Нормы проектирования защиты от шума. – М.: Госстрой СССР, 1978. – 48 с.
3. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки. – М.: Информ.-изд. центр Минздрава России, 1997. – 19 с.
4. Методические указания. МУ 2.2.4.706 – 980 М/МУ от РМ 01 – 98, Оценка освещения рабочих мест. – М., 1998. – 57 с.
5. КСНиП II – 4 – 79. Пособие по расчету и проектированию естественного, искусственного и совмещенного освещения. – М.: Стройиздат, 1985. – 384 с.
6. СаНПин 2.2.2.546 – 95.
7. СНиП 23.05. – 95. Естественное и искусственное освещение. – М.: Минстрой России, 1995. – 35 с.

3.7. Специальность «Автоматизация технологических процессов и производств»

ТЕМА «Автоматизация дозирования компонентов цементной смеси».

ЗАДАНИЕ. *Обеспыливание выбрасываемого в атмосферу воздуха на цементном заводе.*

Анализ технологического процесса с точки зрения производственной необходимости. Объемы и запыленность удаляемого воздуха. Анализ применяемых для очистки воздуха фильтров.

Выбор системы очистки и расчет ее элементов.

Графический лист может содержать: схематическое изображение технологического процесса с указанием мест отбора воздуха, сведенные в таблицу данные об объемах и запыленности удаляемого воздуха. Устройство и технические данные рекомендованного фильтра.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богословский В.Н. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства: В 3-х ч. Ч 2. Вентиляция и кондиционирование воздуха / Под ред. И.Г. Староверова и Ю.И. Шиллера. – М.: Стройиздат, 1990.
2. Автомобильные дороги: безопасность, экологические проблемы, экономика (российско-германский опыт) / Под. ред. В.Н. Луканина, К.-Х. Ленца. – М: Логос, 2002. – 624 с.

3.8. Специальность «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика»

ТЕМА «Стенд для испытания гидроусилителей».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при работе на стенде.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов и факторов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду.

Нормативные документы, устанавливающие санитарно-

гигиенические требования к рабочему месту оператора. Расчет искусственного и естественного освещения. Схема освещения помещения (лист 1). Оценка тяжести и напряженности труда оператора.

Мероприятия по защите окружающей среды.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кнорринг Г.М. Справочник для проектирования электрического освещения. – М.: Энергия, 1976. – 280 с.
2. Методические указания МУ 2.2.4.706-980 М/МУ ОТ РМ 01-98. Оценка освещения рабочих мест. - М., 1998. – 57 с.
3. Руководство Р 2.2.755-99. Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. – М.: НКП «Апрохим», 2000. – 162 с.
4. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. – М.: Минстрой России, 1995. – 35 с.

3.9. Специальность «Аэродромы»

1. ТЕМА «Строительство ангара в аэропорту».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при строительно-монтажных и отделочных (акустических) работах.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов, сдерживающие меры по воздействию их на окружающую среду.

Инженерное решение: Расчет монтажного крана на грузовую и собственную устойчивость. Определение коэффициентов устойчивости. Выбор крана по каталогу. Инженерная оценка безопасности такелажных работ. Определение расчетных параметров траверс, стропов, канатов. Сравнение результатов расчета с требованиями СНиП.

Варианты инженерных решений по снижению шума в ангаре путем акустической обработки ограждающих конструкций (стены, ворота), от которых излучается шум в атмосферу. Сравнение полученных результатов с требованиями ГОСТ.

Графическая часть: Расчетные схемы монтажного крана, стропов, траверс. Иллюстрация расчета по снижению шума.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

2. ТЕМА «Строительство монолитных струнобетонных покрытий аэродрома».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов. Воздействие строительных процессов на окружающую среду.

Инженерное решение: Определение тяговых усилий струн и техника безопасности при их натяжении. Расчет лебёдок на устойчивость, якорей – на выдергивание. Сравнение результатов расчета со СНиП.

Оценка фактических загрязнений, вызванных строительными машинами, механизмами, транспортными потоками в атмосферном воздухе и поверхностном стоке. Сопоставление с предельно допустимыми значениями. Мероприятия по защите среды.

Графическая часть: Схема по производству натяжения струн. Выделение опасных зон. Схема закрепления бетонных якорей. Некоторая иллюстрация по защите среды.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

3. ТЕМА «Проектирование заводского испытательного аэро-

дрома для тяжелых самолётов с детальной разработкой струеотклоняющих устройств».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов; их воздействие на людей и окружающую среду.

Инженерное решение: Расчёты струеотклоняющих щитов на расчётную динамическую нагрузку, устойчивость щита и сдвиг. Инженерная оценка эффективности и надежности щитов с точки зрения предотвращения опасности.

Графическая часть: Расчётная схема элементов струеотклоняющего щита.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

4. ТЕМА «Проект аэропорта для тяжелых самолетов с детальной разработкой конструкций жестких покрытий».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности от авиационного шума.*

Инженерное решение: Мероприятия по снижению авиационного шума. Расчет расстояния по удалению профилактория от аэродрома. Расчет шумозащитных экранов. Санитарно-защитные зоны, лесопосадки. Требования санитарных норм и СНиП.

Графическая часть: Иллюстрация расчета вынужденной эвакуации.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

5. ТЕМА «Проектирование аэропорта».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение безопасности людей и окружающей*

среды в чрезвычайных ситуациях при эксплуатации аэровокзала (гостиницы).

Анализ опасностей и вредностей при пожаре, аварии (с учетом особенностей комплекса, здания или сооружения).

Инженерное решение: Расчет вынужденной эвакуации людей из аэровокзала (гостиницы): параметры движения людей, эвакуационные выходы и пути, время эвакуации. Показатель эффективности процесса эвакуации. Требования санитарных норм и СНиПов в конструктивно-планировочных и организационных решениях при проектировании аэровокзала (гостиницы) аэропорта.

Графическая часть: Иллюстрация расчета вынужденной эвакуации.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

6. ТЕМА «Проект аэропорта для сельхозавиации».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при очистке и дегазации самолетов от загрязнения ядохимикатами.*

Анализ воздействия опасных и вредных производственных факторов на людей и окружающую среду.

Инженерное решение: Расчетное обоснование дегазационной площадки с искусственным бетонным покрытием. Расчет покрытия на давление основных колес самолета. Варианты инженерных решений по предотвращению проникновения сливных вод в почву. Выбор конкретного нейтрализующего средства по обезвреживанию ядохимикатов. Оборотное водоснабжение в моечных пунктах аэропорта. Удаление дегазационной площадки и её оборудования от жилой застройки, источников водоснабжения, открытых водоемов на расстоянии, соответствующем требованиям санитарных норм.

Графическая часть: Схема конструкции дегазационной пло-

щадки и её оборудования.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

7. ТЕМА «Строительство аэродрома в темное время суток».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной безопасности путем искусственного освещения строительной площадки (перрона).*

Инженерное решение: Расчет освещения строительного участка, площадки (перрона). Рациональный выбор источника света, освещенности, системы освещения, осветительных приборов (светильников, прожекторов), мест их размещения на основе требований СНиП.

Расчет прожекторного освещения по методу светового потока или методу удельной мощности. Определение количества прожекторов, высоты подвеса, углов наклона. Построение изолюкс.

Графическая часть: Схемы расположения прожекторов (светильников) на строительном участке (перроне). Построение изолюкс.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

8. ТЕМА «Проект аэродрома с детальной разработкой автоматической системы централизованной заправки самолетов».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности от действия статического электричества при заправке самолетов.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов; воздействие на окружающую среду.

Инженерное решение: Расчет заземления с помощью стационарных заземляющих устройств металлических частей техоборудо-

вания, подводящих трубопроводов, металлических конструкций (вблизи заземленных объектов) и топливных ёмкостей.

Выравнивание электрических потенциалов между средствами заправки и заправляемым объектом. Применение нейтрализаторов.

Варианты инженерных решений по предотвращению проникновения сливных вод, загрязненных горючими жидкостями и маслами, в грунт и грунтовые воды. Применение герметизации швов участков бетонных покрытий заправочной станции, предотвращение разбрызгивания жидкостей.

Графическая часть: Схемы заземления нейтрализаторов.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

9. ТЕМА «Строительство аэродрома с асфальтобетонным покрытием».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при работе с асфальтобетонными смесями.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов; их воздействие на окружающую среду.

Инженерное решение: Расчет пассивной виброизоляции (амортизаторов) под сиденьем оператора самоходной машины. Гигиеническая оценка параметров вибрации (частоты, виброскорости, виброускорения) по действующим ГОСТам до и после применения амортизаторов.

Очистка и отведение поверхностного стока с территории аэропорта. Варианты схем отстойников, рациональный выбор по их эффективности и надежности, расположение на стройгенплане.

Графическая часть: Иллюстрации расчета амортизаторов (виброизоляции). Варианты схем отстойника, расположенного на стройгенплане.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной

(экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/ С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1999. – 448 с.
2. Бобков А.С. Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности. – М.: Химия, 1997. – 399 с.
3. Буриченко Л.А. Охрана труда в гражданской авиации. – М.: Транспорт, 1993. – 288 с.
4. Евгеньев И.Е., Савин В.В. Защита природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1989. – 239 с.
5. Крылова Г.С. Предотвращение и локализация пожаров воздушных судов с помощью пены. – М.: Транспорт, 1991. – 78 с.
6. Инженерные решения по охране труда в строительстве / Г.Г. Орлов, В.И. Булыгин, Д.В. Виноградов и др.; Под ред. Г.Г. Орлова. – М.: Стройиздат, 1985. – 278 с.
7. Орлов Г.Г. Охрана труда в строительстве. – М.: Высш. шк., 1984. – 343 с.
8. Подольский В.П. Воздействие транспортного шума, вибрации и электромагнитных излучений на окружающую среду в зоне влияния автодорог. – Воронеж: Экология, 1996. – 98 с.
9. Протоерейский А.С. Безопасность труда при применении горюче-смазочных материалов в гражданской авиации. – М.: Транспорт, 1987. – 248 с.
10. Сынзыныс Б.И., Ильин А.В. Биологическая опасность и нормирование электромагнитных излучений персональных компьютеров. – М.: Русполиграф, 1997. – 62 с.
11. Филиппов Б.И. Охрана труда при эксплуатации строительных машин. – М.: Высш. шк., 1977. – 320 с.
12. Шилов И.А. Экология. – М.: Высш. шк., 1998. – 511 с.

3.10. Специальность «Мосты и транспортные тоннели»

1. ТЕМА «Строительство моста».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при строительстве моста методом надвижки.*

Анализ опасных и вредных факторов, их воздействие на окружающую среду.

Инженерное решение: Выбор и расчёт конструкции авамбека для обеспечения прочности и устойчивости пролетного строения моста. Обеспечение безопасности рабочих при работе на высоте. Сравнение результатов расчета с требованиями СНиП.

Варианты инженерных решений по предотвращению загрязнения поверхностного стока со строительных и рабочих площадок строящегося моста, атмосферного воздуха, вод, ихтиофауны, почв. Восстановление почвенного слоя и рекультивация нарушенных земель в процессе и после окончания строительства моста.

Графическая часть: Расчетные схемы продольной надвижки моста с показом опасных моментов. Конструкция авамбека.

Схемы инженерных решений по предотвращению загрязнения. Схемы рекультивационных мероприятий.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

2. ТЕМА «Проект реконструкции моста».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при реконструкции моста.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов, их воздействие на окружающую среду.

Инженерное решение: Расчет подвесных подмостей в зоне пролетного строения. Проверка несущей способности подвесок, настила, поперечной балки. Сравнение результатов расчета с требо-

ваниями СНиП.

Оценка загрязнения поверхностного стока (за счет дождевых и талых вод) и выявление необходимости его очистки перед сбросом в реку. Расчет предельно допустимого сброса (ПДС) загрязняющих веществ (взвешенных и нефтепродуктов) в водоток и сопоставление его с величиной фактического сброса (ФС) в соответствии с нормативными документами.

Графическая часть: Расчетные схемы подвесных подмостей. Нормативные показатели концентраций загрязняющих веществ при сбросе в водоем поверхностного стока.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

3. ТЕМА «Строительство тоннеля закрытым способом».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при строительстве тоннеля закрытым способом.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов, их воздействие на окружающую среду.

Нормативные документы, устанавливающие санитарно-гигиенические требования к рабочему месту строителя.

Инженерное решение: Расчет и подбор вентиляционных установок в период строительства тоннеля. Расчет выбросов загрязняющих веществ в пространство тоннеля. Сравнение результатов расчета с ПДК нормативных документов.

Графическая часть: Схемы вентиляционной установки участка строящегося тоннеля.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

4. ТЕМА «Строительство тоннеля открытым способом».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при строительстве тоннеля открытым способом.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов, их отрицательное воздействие (шумовое и вибрационное) на здоровье людей, проживающих в прилегающей жилой застройке.

Инженерное решение: Расчет креплений стенок котлована. Расчет грунтового анкера на боковое давление грунта «стена в грунте». Определение параметров тяги. Проверка анкерной тяги на разрыв. Сравнение результатов расчета с требованиями СНиП.

Оценка шумового и вибрационного воздействия на дома жилой застройки, расположенные вблизи тоннеля. Требования ГОСТ. Мероприятия по снижению шума и вибрации. Расчет шумозащитных и противовибрационных экранов.

Графическая часть. Схема конструкций анкера во временной крепи котлована под тоннель.

Графики зависимости снижения эквивалентного уровня звука от расстояния источника звука при различной высоте шумозащитного экрана.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

5. ТЕМА «Строительство метро».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности в процессе производства работ по искусственному понижению грунтовых вод.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов, их воздействие на окружающую среду.

Инженерное решение: Расчет водопонижающей установки с применением иглофильтров в процессе производства работ по искусственному понижению уровня грунтовых вод в котловане под тоннель. Инженерная оценка осушительных работ с точки зрения неже-

лательных изменений водных режимов (поверхностных и подземных) вод, деградации растительного покрова и др.

Графическая часть: Схема водопонижающей установки.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

6. ТЕМА «Висячий мост через горное ущелье».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при сооружении висячего моста через ущелье.*

Анализ опасных производственных факторов при выполнении строительных работ, их прямое воздействие на среду.

Инженерное решение: Проверка возможного перемещения монтажной тележки по канатам несущего кабеля при сборке пролетного строения (мачта кабель крана заменена пилоном несущей конструкции). Сравнение результатов расчета напряжений (растяжения и изгиба) несущего каната со СНиП.

Инженерная оценка характера прямого воздействия строительных факторов на окружающую среду. Изменение устойчивости склонов ущелья, оползни, осыпи. Укрепительные сооружения.

Графическая часть: Схема монтажа висячего моста. Схема перемещения монтажной тележки по канатам несущего кабеля.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

7. ТЕМА «Сооружение русловых опор моста».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при работе плавучей системы.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов, их воздействие на окружающую среду.

Инженерное решение: Расчет остойчивости плавучей системы

(системы понтонов), получившей крен или дифферент от воздействия внешних сил. Сравнение результатов расчета (осадка, остойчивость, погружение плашкоута) с данными нормативных документов.

Инженерная оценка загрязнения компонентов природной среды, создаваемого от работы механизмов плавучей системы, строительной техники, движения автотранспорта. Выявление необходимости инженерных мероприятий по защите среды.

Графическая часть: Схема плавучей системы с краном.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

8. ТЕМА «Организация строительства моста».

ЗАДАНИЕ 1. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при организации строительства моста.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов, их воздействие на окружающую среду.

Инженерное решение: Расчет строительных конструкций на транспортные нагрузки при перевозках, подъеме и установке в проектное положение. Подбор канатов, строп, траверс и других такелажных приспособлений. Проверка устойчивости козлового крана при действии и отсутствии полезных нагрузок (в соответствии со СНиП).

Анализ и расчет производственного шума, создаваемого на территории строительной площадки и передающегося на прилегающую застройку. Требования ГОСТ. Выбор методов снижения шума.

Графическая часть: Иллюстрация расчета устойчивости козлового крана. Схемы строповки строительных конструкций. Расчетные схемы защиты от шума.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или техно-

логии. Выводы.

ЗАДАНИЕ 2. *Обеспечение производственной безопасности путем организации рационального освещения площадки под склады строительных конструкций и оборудования.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов, их воздействие на окружающую природную среду.

Снятие плодородной почвы перед началом строительства и ее сохранение.

Инженерное решение: Расчет прожекторного освещения строительной площадки по методу светового потока или методу удельной мощности. Определение количества прожекторов, высоты подвеса, углов наклона и поворотов прожектора. Построение изолюкс (кривые одинаковой освещенности). Нахождение оптимального угла наклона по СНиП.

Варианты инженерных решений по части снятия и хранения плодородного слоя почвы.

Графическая часть: Схемы расположения прожекторов на стройплощадке. Построение изолюкс. Схемы снятия плодородного слоя почвы бульдозерами последовательными заходами.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Освещение открытых пространств / Н.В. Волоцкий, М.Р. Дадиомов, Л.Ф. Николаева и др.– М.: Энергоиздат, 1981.
2. Долин П.А. Основы техники безопасности в электроустановках. – М.: Энергоатомиздат,1984.
3. Дроздов В.Ф. Отопление и вентиляция. – М.: Высш. шк., 1984. – 263 с.
4. Залуга В.П. Обустройство рабочих мест при строительстве и ремонте автомобильных дорог: Учеб. пособие / МАДИ. – М., 1992. –

64 с.
5. Залуга В.П. Освещение участков дорог: Учеб. пособие / МАДИ. – М., 1989. – 64 с.
6. Лях Г.Д., Смола В.И. Кондиционирование воздуха в кабинах транспортных средств и кранов. – М.: Металлургия, 1982. – 128 с.
7. Маковский Л.В. Городские подземные сооружения (вентиляция тоннелей)/ МАДИ. – М., 1992.
8. Першин М.С., Платонов А.П., Марков Л.А. Обеспыливание автомобильных дорог и аэродромов. – М.: Транспорт, 1993. – 145 с.
9. Пирумов А.И. Обеспыливание воздуха. – М.: Стройиздат, 1981. – 296 с.
10. Поспелов П.И. Борьба с шумом на автомобильных дорогах. – М.: Транспорт, 1981. – 88 с.
11. Поспелов П.И. Защита от шума при проектировании дорог/ МАДИ. – М., 1985. – 119 с.
12. Черкасов В.Н. Защита взрывоопасных сооружений от молнии и статического электричества. – М.: Стройиздат, 1984. – 81 с.
13. Автомобильные дороги: безопасность, экологические проблемы, экономика (российско-германский опыт) / Под. ред. В.Н. Луканина, К.-Х. Ленца. – М: Логос, 2002. – 624 с.
14. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология: Учебник для вузов. – М: Высш.шк., 2001. – 273 с.

3.11. Специальность «Автомобильные дороги»

1. ТЕМА «Реконструкция (или строительство) автомобильной дороги».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности в зоне реконструкции (строительства) автомобильной дороги.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов и факторов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду.

Нормативные документы, устанавливающие санитарно-

гигиенические требования к рабочему месту кладовщика склада горючесмазочных материалов.

Инженерное решение: Расчет производственного освещения склада ГСМ. Схема освещения (лист 1). Количественная и качественная сравнительная оценка состояния охраны и условий труда после изменения освещенности.

Анализ образующихся отходов, определение их класса опасности и расчет их количества, организация хранения, использования и утилизации отходов. Характеристика образующихся отходов (лист 2).

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

2. ТЕМА «Строительство автомобильной дороги».

ЗАДАНИЕ 1. *Обеспечение производственной и экологической безопасности на участке строящейся автодороги.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов и факторов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду.

Анализ и расчет транспортного шума на прилегающих территориях. Выбор методов снижения распространения транспортного шума (лист 1).

Количественная оценка состояния охраны труда и условий труда, транспортного шума до и после внедрения методов защиты от воздействия транспортного шума (лист 2).

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЗАДАНИЕ 2. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при строительстве автомобильной дороги.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов и фак-

торов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Анализ пожароопасности проектируемого объекта (лист 1).

Расчет средств пожаротушения.

Рекультивация нарушенных земель (лист 2).

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

3. ТЕМА «Реконструкция автомобильной дороги».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при реконструкции автомобильной дороги.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов и факторов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Электроопасность и меры предупреждения. Подбор индивидуальных средств защиты от поражения электрическим током.

Методы обеспыливания автомобильных дорог. Защита воздуха от загрязнения озеленением.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по составлению статистической отчетности об образовании и удалении токсичных отходов.
2. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Справочник. – М.: Транспорт, 1986. – 272 с.
3. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте. ПОТ РМ-027-2003. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 163 с.
4. Методические указания. МУ 2.2.4.706 – 980 М/МУ от РМ 01 – 98, Оценка освещения рабочих мест. – М., 1998. – 57 с.
5. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение. - М.: Минстрой России, 1995. – 35 с.

6. Справочная книга для проектирования электрического освещения/ Г.М. Кнорринг, И.М. Фадин, В.Н. Сидоров и др.; Под ред. Г.М. Кнорринга. – Л.: Энергия, 1976. – 383 с.
7. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления». №89-ФЗ от 24.06.98 с изм. на 10.01.03.
8. Федеральный классификатор отходов. Пр.№527 27.11.97.
9. Автомобильные дороги: безопасность, экологические проблемы, экономика (российско-германский опыт) / Под. ред. В.Н. Луканина, К.-Х. Ленца. – М: Логос, 2002. – 624 с.
10. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология: Учебник для вузов: – М: Высшая школа, 2001. – 273 с.
11. ГОСТ 12.1.029-80. Средства и методы защиты от шума/ ССБТ БЗ. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – С. 78-80.
12. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). Утв. Минтрансом РФ 28.10.98. – М.: НИИАТ, 1992. – 79 с.
13. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки. – М.: Инфор.-изд. центр Минздрава России, 1997. – 19 с.
14. СНиП 21-02-99. Стоянки автомобилей. – М.: Госстрой России, 2000. – 10 с.
15. Справочник проектировщика. Защита от шума / Под ред. Е.Я.Юдина– М.: Стройиздат , 1974. – 136 с.
16. Факторович А.А, Постников Г.И. Защита городов от шума. – Киев: Будивельникя, 1982. – 141 с.
17. Евгеньев И.Е., Савин В.В. Защита природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог. – М: Транспорт, 1989. – 239 с.
18. Залуга В.П. Обустройство рабочих мест при строительстве и ремонте автомобильных дорог: Учеб. пособие/ МАДИ. – М.,1992. – 64 с.

19. Имайкин Г.А. Охрана труда в строительстве. Автомобильные дороги. – М: Транспорт, 1985.
20. Орнатский Н.И. Автомобильные дороги и охрана природы. – М., 1982. – 176 с.
21. Шилов И.А. Экология. – М: Высш. шк.,1998. – 511 с.
22. Евгеньев И.Е., Каримов Б.Б. Автомобильные дороги в окружающей среде. – М: Трансдортехника, 1997. – 286 с.
23. Бобровников Н.А. Защита окружающей среды от пыли на транспорте. – М.: Транспорт, 1984. – 73 с.
24. Елшин И.М. Строителю об охране окружающей природной среды. – М.: Стройиздат, 1986. – 136 с.
25. Лифчак И.Ф. Инженерная защита и управление развитием окружающей среды. – М.: Колос, 2001. – 159 с.
26. Найфельд М.Р. Заземление и другие меры. – М.: Энергия, 1971. – 311 с.
27. Обеспыливание автомобильных дорог и аэродромов / М.С. Першин, А.П. Платонов, Л.А. Марков и др. – М.: Транспорт, 1993. – 145 с.
28. Пирумов А.И. Обеспыливание воздуха. – М.: Стройиздат, 1981. – 296 с.
29. Руководство Р 2.2.755-99. Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности.

3.12. Специальность «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование»

1. ТЕМА «Модернизация и разработка самоходных дорожных машин».

ЗАДАНИЕ 1. *Провести сравнительный анализ эколого-экономического ущерба от использования модернизированной ма-ш*ины *в расчетный период по сравнению с базовым вариантом техники.*

Оценка ущерба от загрязнения атмосферы при эксплуатации дорожной машины:

- определить производительность дорожной машины в расчетный период (или воспользоваться указанными сведениями из раздела «Расчеты» дипломного проекта);
- установить наработку машины в моточасах в указанный период;
- определить расход топлива за расчетный период согласно СП 12-134-2001;
- определить нормативное значение ущерба от сгорания 1 т топлива с учетом условий эксплуатации машины по показателю σ (городские условия, неселитебная территория);
- оценить ущерб за расчетный период (руб./год, руб./квартал и т.п.) для проектного решения и базового образца.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЗАДАНИЕ 2. *Контроль дымности дорожных машин при техническом осмотре по ГОСТ 17.2.2.02-98.*

Определение нормативного значения дымности (по действующему ГОСТу). Приборы для контроля дымности, их технические характеристики. Схема прибора для контроля дымности и методика проведения работ.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЗАДАНИЕ 3. *Оценка внешнего шума дорожной машины расчетным методом.*

Снижение загрязнения атмосферы при запуске двигателей дорожных машин при отрицательных температурах за счет сокращения времени их прогрева путем оснащения термоаккумуляторами.

Для стационарных машин – объект асфальтобетонный завод (АБЗ). Расчет образования и рассеяния загрязняющих веществ в атмосфере при работе АБЗ. Производственная безопасность.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

2. ТЕМА «Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин».

ЗАДАНИЕ 1. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при эксплуатации строительных и дорожных машин*

Оценка шума, вибрации на рабочем месте оператора. Оценка обзорности рабочей зоны с рабочего места оператора. Оценка освещенности рабочей зоны источниками света при работе в темное время суток. Приборы сигнализации: назначение, устройство, принцип работы, правила выбора и установки.

Оценка устойчивости самоходной колесной дорожной машины на базе колесного трактора, оценка устойчивости полноповоротного или неполноповоротного экскаватора и др. Устройства ограничения грузоподъемности, принцип их работы, определение технических характеристик.

Оценка шума на рабочем месте оператора и мероприятия по его снижению.

Сертификация самоходной дорожной машины по экологическим показателям: законодательная и нормативно-методическая база, система контроля, организация работ, приборное обеспечение, организация работ и делопроизводство.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЗАДАНИЕ 2. *Обеспечение производственной и экологической*

безопасности на эксплуатируемом предприятии.

Оценка уровня освещенности (естественной и искусственной) в зоне ТО и ТР эксплуатируемого предприятия.

Проверка эффективности работы приточной (приточно-вытяжной, вытяжной) вентиляции на эксплуатируемом предприятии.

Энергосбережение на эксплуатируемом предприятии. Расчет воздушно-тепловых завес на въездных воротах производственного корпуса.

Меры пожаробезопасности и выбор средств пожаротушения на эксплуатируемом предприятии.

Определение категории пожароопасности объектов. Расчет потребности в средствах пожаротушения.

Меры предупреждения, сигнализации и оповещения. Расчет параметров и схема их размещения.

Организация работ по профилактике и делопроизводство.

Схема эвакуации на случай пожара.

Разработка поста экологического контроля самоходных дорожных машин на предприятии (контроль выбросов бензиновых и дизельных двигателей и диагностика причин их возникновения).

Приборы контроля. Принцип работы. Нормы.

Диагностическое оборудование.

Определение массовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу самоходными дорожными машинами на территории эксплуатируемого предприятия.

Накопление отходов при ТО и ТР самоходной техники на эксплуатируемом предприятии. Расчет накопления отходов.

Обоснование схемы размещения площадок для временного хранения отходов.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

3.13. Специальность «Средства аэродромно-технического обеспечения полетов авиации»

ТЕМА «Подготовка воздушного судна к выпуску на линию».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при подготовке воздушного судна к выпуску на линию.*

Безопасность проведения работ по обработке корпуса воздушного судна антиобледенительным реагентом.

Меры производственной безопасности при транспортировании топлива и топливозаправочных операциях.

Экологическая безопасность применения машин для внешней обработки воздушного судна антиобледенительным реагентом.

Схема организации работ. Свойства антиобледенительного реагента, оценка загрязнения атмосферы и покрытия.

Экологическая опасность чрезвычайной ситуации в аэропорту.

Экологическая безопасность эксплуатации машин для доставки авиационного топлива и заправки топливом воздушного судна.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Охрана окружающей среды / С.В. Белов, Ф.А. Барбинов, А.Ф. Козьяков и др.: Учебник для технических специальностей вузов/ Под ред. С.В. Белова. 2-е изд. испр. и доп. – М.: Высш. шк., 1991. – 319 с.
2. Бобович Б.Б. Переработка промышленных отходов: Учебник для вузов. – М.: СП Интерлит, 1999. – 445 с.
3. Виноградов Б.А. Методические указания к расчетно-практическим работам по курсу «Процессы и аппараты защиты вод от

загрязнения автотранспортным комплексом». Конструирование и расчет очистных сооружений/ МАДИ. – М., 2001.

4. Водоочистные сооружения промышленных предприятий: Учебник для вузов / Под ред. С.В. Яковлева. – М.: Стройиздат, 1990. – 510 с.
5. Гигиенические требования к вновь строящимся и реконструируемым промышленным предприятиям. СанПиН 2.2.1.1312-03. – М.: Минздрав России, 2003.
6. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест. СанПиН 2.1.6.1032-01. – М.: Минздрав России, 2001.
7. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. СанПиН 2.1.7.1322-03. – М.: Минздрав России, 2003.
8. ГОСТ 17.2.2.02-98. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы определения дымности отработавших газов дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин/ ССБТ БЗ. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 13 с.
9. ГОСТ 17.2.2.05-97. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы определения выбросов вредных веществ с отработавшими газами дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин/ ССБТ БЗ. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – 10 с.
10. Данилов Р.Г. Двигатели для строительных, дорожных машин и их внешняя скоростная характеристика // Строительные и дорожные машины. 2002 . №2. С. 33-35.
11. Зорин В.А., Грифф М.И., Рубайлов А.В. Основы сертификации транспортных и технологических машин, услуг сервиса и систем качества: Учебное пособие / МАДИ. – М., 2004. – 223 с.
12. Зубрев Н.И., Байгулова Т.М., Зубрева Н.П. Теория и практика защиты окружающей среды. – М.: Желдориздат, 2004. – 392 с.
13. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков: Учебное пособие / Д.А. Кривошеин, П.П. Кукин, В.Л. Лапин и

др. – М.: Высш. шк., 2003. – 344 с.

14. Инженерная защита окружающей среды / Под общей ред. Ю.А. Бирмана и Н.Г. Бурдовой. – М.: Изд. АСВ, 2002. – 296 с.
15. Колосков В.Н., Гутарев Ю.А. Нормирование расходов топлива при работе строительных и дорожных машин // Механизация строительства. 2002. №4.
16. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте (РФ 52.04.253-99. – С.-Пб., 2000). – 27 с.
17. Методика расчета выделения (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. – С.-Пб.: НИИ Атмосфера, Фирма «Интеграл», 2001. – 27 с.
18. Методика расчета выделения (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке материалов (на основе удельных показателей) С.-Пб.: НИИ Атмосфера, Фирма «Интеграл», 1997. – 27 с.
19. Методика расчета выделения (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов. - С.-Пб.: НИИ Атмосфера, Фирма «Интеграл», 1999.
20. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 т пара в час или менее 20 Гкал. в час. – М., 1999.
21. Методические указания по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. – М.: Министерство природных ресурсов РФ, 2002.
22. Родионов А.И., Клушин В.А. Техника защиты окружающей среды: Учебник для вузов. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Химия, 1989. – 512 с.
23. Санитарная акустика. Сборник нормативно-правовых документов. – С.-Пб: Фирма «Интеграл», 2002.
24. СанПиН 2.2.1.1312-03. Санитарно-защитная зона и санитарная

классификация предприятий, сооружений и иных объектов. – М.: Минздрав России, 2003. – 47 с.
25. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. – М.: Колос, 2000. – 232 с.
26. СП 12-134-2001. Механизация строительства. Расчет расхода топлива на работу строительных дорожных машин.
27. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник: В 3-х т. – Калуга: Изд-во Бочкаревой, 2003.
28. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и производственного оборудования: Справочник: В 3-х т. – Калуга: Изд-во Бочкаревой, 2003.
29. Трофименко Ю.В., Шелмаков С.В., Бакатин Ю.П. Механизм и процедура контроля выбросов загрязняющих веществ дорожно-строительными механизмами // Вестник МАДИ. 2002. Вып.1.
30. Филимонов А.И. Ограничение выбросов и дымности строительных, дорожных и коммунальных машин // Строительные и дорожные машины. 1999. №6. – С. 27-28.

3.14. Специальность «Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов»

ТЕМА «Разработка участка по восстановлению узлов и деталей автотранспортных и дорожных машин».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности на авторемонтном участке.*

Взрывобезопасность при эксплуатации взрывоопасных объектов.

Пожаробезопасность технологических процессов и оборудования.

Организация освещения территории объекта в ночное время суток. Схемы компоновочная, электрическая. Оборудование: характеристика, устройство, потребность.

Управление отходами технологического процесса: расчет объемов образования и накопления; разработка схемы размещения площадок для временного хранения, средства хранения.

Определение загрязнения поверхностного стока на территории предприятия: схема сброса стока; схема очистного сооружения; характеристика состава загрязняющих веществ в поверхностном стоке предприятия.

Электромагнитное загрязнение среды.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЛИТЕРАТУРА

Для данной специальности используется та же литература, что и для специальности *«Средства аэродромно-технического обеспечения полетов авиации».*

3.15. Специальность «Электрооборудование автомобилей и тракторов»

ТЕМА «Стенд для испытания электрооборудования автомобиля».

ЗАДАНИЕ. *Меры производственной и экологической безопасности при работе на стенде для испытания электрооборудования автомобиля.*

Опасные и вредные производственных факторы. Эргономические требования к стенду. Оценка тяжести и напряженности труда оператора. Обеспечение пожарной безопасности. Расчет общеобменной вентиляции. Расчет искусственного освещения. Утилизация люминесцентных ламп.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов Ю.М. Безопасность жизнедеятельности. Отопление и вентиляция на автомобильном транспорте: Учеб. пособие/ МАДИ. – М., 2000. – 40 с.
2. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Справочник. – М.: Транспорт, 1986. – 272 с.
3. Руководство Р 2.2.755-99 «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса». М.: НКП «Апрохим», 2000. – 162 с.
4. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. – М.: Минстрой России, 1995. – 35 с.

3.16. Специальность «Двигатели внутреннего сгорания»

ТЕМА «Разработка стенда для испытания двигателей внутреннего сгорания».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при стендовых испытаниях ДВС.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих при работе стенда. Эргономические требования к стенду. Электробезопасность. Расчет заземления стенда. Схема заземления. Мероприятия по снижению шума. Схема звукоизолирующего капота. Устройство местной вытяжной вентиляции и её расчет.

Обеспечение экологической безопасности при эксплуатации стенда. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Анализ и выбор методов очистки воздуха, загрязненного отработавшими газами ДВС.

Экологическая экспертиза проекта - оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность производственных процессов: Справочник/ С.В. Белов, В.Н. Бринза, Б.С. Векшин и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Машиностроение, 1985. – 448 с.
2. Борьба с шумом на производстве: Справочник / Е.Я. Юдин и др. – М.: Машиностроение, 1985. – 399 с.
3. ГОСТ 12.1.003 – 83. Шум. Общие требования безопасности.
4. ГОСТ 12.1.030-81. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление/ ССБТ БЗ. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – С. 3-8
5. Инженерные решения по охране труда в строительстве / Г.Г. Орлов, В.И. Булыгин, Д.В. Виноградов и др.; Под ред. Г.Г. Орлова. – М.: Стройиздат, 1985. – 278 с.
6. Кузнецов Ю.М. Безопасность жизнедеятельности. Отопление и вентиляция на автомобильном транспорте: Учеб. пособие / МАДИ. – М., 2000. – 40 с.
7. Кузнецов Ю.М. Безопасность жизнедеятельности. Электробезопасность: Учеб. пособие/ МАДИ. – М., 2003. – 32 с.
8. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). Утв. Минтрансом РФ 28.10.98. – М.: НИИАТ, 1992. – 79 с.

3.17. Специальность «Экономика и управление на предприятии (на транспорте)»

1. ТЕМА «Анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия автомобильного транспорта».

ЗАДАНИЕ. *Экономические основы безопасности и экологичности автотранспортного предприятия.*

Экономическая оценка мероприятий по безопасности трудовой деятельности и экологичности автотранспортного предприятия.

Показатели эффективности мероприятий по безопасности труда. Социально-экономические и экономические результаты мероприятий.

ятий по улучшению условий и безопасности труда.

Структура затрат на мероприятия по повышению безопасности трудовой деятельности.

Оценка экономического ущерба. Плата за загрязнение окружающей среды.

Привести примеры решения эффективности трудоохранных и природоохранных мероприятий для автотранспортного предприятия.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

2. ТЕМА «Определение рыночной стоимости предприятия».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности в помещениях для эксплуатации ПЭВМ.*

Наиболее значимые вредные и опасные факторы при использовании ПЭВМ.

Рабочее место оператора. Общие эргономические требования к производственной среде.

Требования к микроклимату, содержанию аэроионов и вредных химических веществ.

Требования к шуму и освещению помещений для эксплуатации ПЭВМ.

Провести расчет освещенности и необходимого звукопоглощения в помещении для эксплуатации ПВЭМ.

Методы оценки трудоохранных и природоохранных мероприятий.

Экологическая экспертиза проекта –- оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

3. ТЕМА «Повышение эффективности функционирования автомобильного транспорта».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение взрыво- и пожаробезопасности и экологической безопасности на автотранспортных предприятиях.*

Основные причины возникновения пожаров и взрывов на автотранспортных предприятиях.

Возгораемость, огнестойкость и пределы огнестойкости строительных конструкций.

Категорирование и классификация помещений, зданий, сооружений и технологических процессов по пожаро- и взрывоопасности. Средства и методы тушения пожаров. Основные огнегасительные вещества.

Расчет мероприятий по взрывопожарной безопасности, необходимых для переоборудования гаража в помещение для стоянки газобаллонных автомобилей (прил. 10).

Характеристика сточных вод, образующихся на автотранспортных предприятиях.

Расчет очистного сооружения для улавливания крупнодисперсных загрязнений.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность жизнедеятельности / Белов С.В., Девисилов В.А., Козьяков А.Ф. и др.: Учебник. – М.: Высш. шк., 2002.– 357 с.
2. Говорушенко Н.Я. Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1990. – 135 с.
3. Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р. Промышленная экология: Учеб. пособие для вузов/ Пер. с англ.; Под ред. проф. Э.В. Гирусова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 527 с. – (Серия «Зарубежный учебник»).
4. Денисенко Г.Ф. Охрана труда: Пособие для экономических специальностей ВУЗов. – М.: Высш. шк., 1985. – 319 с.
5. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Справочник. – М.: Транспорт, 1986. – 272 с.

6. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). Утв. Минтранспортом РФ 28.10.98. – М.: НИИАТ, 1992. – 79 с.
7. Методические рекомендации по комплексной оценке социально-экономической эффективности мероприятий по улучшению условий труда. – М.: ВЦНИИОТ, 1992.
8. Постановление Правительства РФ от 12.06.2003 г. №344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».
9. Типовая методика определения экономической эффективности природоохранных мероприятий оценки экономического ущерба, причиняемого загрязнением окружающей среды. – М.: Экономика, 1993.
10. Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды». №7-ФЗ от 10.01.2001 г. В ред. от 22.08.04.
11. Экология и экономика природопользования: Учебник для ВУЗов/ Под ред. проф. Э.В. Гарусова, проф. В.Н. Лопатина. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ – ДАНА; Единство, 2003. – 519 с.
12. ГОСТ Р50923-96. Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования к производственной среде. Методы измерения.
13. ГОСТ Р50948-01. Средства обработки информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности.
14. Методические рекомендации по комплексной оценке социально-экономической эффективности мероприятий по улучшению условий труда. – М.: ВЦНИИОТ, 1992.
15. СанПиН 2.2.2.4.1340-03. Санитарные правила и нормы. Гигиени-

ческие требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
16. Охрана труда в вычислительных центрах/ Ю.Г. Сибаров, Н.Н. Сколотнев, В.К. Васин и др. – М., 1990. – 190 с.
17. Афанасиков Ю.А. Проектирование моечно-очистного оборудования авторемонтных предприятий. – М.: Транспорт, 1987. – 174 с.
18. Баратов А.П., Пчелинцев В.А. Пожарная безопасность. – М.: Издательство Ассоциации строительных ВУЗов, 1997. – 176 с.
19. Завьялов С.В. Мойка автомобилей. – М.: Транспорт, 1984. – 184 с.
20. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Справочник. – М.: Транспорт, 1986. – 272 с.
21. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывоопасной и пожарной опасности. С.-Пб.: Деан, 2004. – 48 с.
22. Правила пожарной безопасности для предприятий автотранспорта ВППБ 11-01-96. – С.-Пб.: Деан, 2001. – 48 с.
23. СНиП 21.01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

3.18. Специальности «Мировая экономика», «Экономика и управление на предприятии (в строительстве)», «Менеджмент организации», «Управление персоналом», «Таможенное дело»

1. ТЕМА «Технико-экономическое обоснование реконструкции автомобильной дороги».

ЗАДАНИЕ. *Эколого-экономическое обоснование реконструкции автомобильной дороги и обеспечение комфортных производственных условий при ее проведении.*

Автомобильная дорога как источник воздействия на окружающую среду. Основные причины ухудшения экологически значимых показателей. Определение условия целесообразности реконструкции автомобильной дороги исходя из минимизации выбросов загряз-

няющих веществ транспортным потоком в атмосферу. Расчет предотвращенного экологического ущерба в результате проведения реконструкции автомобильной дороги.

Обеспечение комфортных производственных условий при проведении дорожных работ. Расчет потребности в санитарно-бытовых помещениях при организации работ по реконструкции автомобильной дороги.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

2. ТЕМА «Совершенствование организации зимнего содержания улично-дорожной сети г. Москвы».

ЗАДАНИЕ. *Технология утилизации снега на снегосплавных пунктах.*

Требования к состоянию дорожного покрытия в зимний период. Мероприятия, направленные на обеспечение безопасного движения на автомобильных дорогах в зимнее время. Показатели эксплуатационного состояния дорог, необходимые для обеспечения безопасности дорожного движения.

Уровень загрязнения снега, убираемого с дорог. Основные технологические приемы утилизации снега на снегосплавных пунктах. Системы очистки талых вод. Расчет эффективности очистки талых вод от загрязняющих веществ (взвешенных частиц, нефтепродуктов, хлоридов, сульфатов, аммонийного азота) на снегосплавных пунктах.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

3. ТЕМА «Формирование портфеля заказов инжинирингого предприятия».

ЗАДАНИЕ. *Требования производственной и экологической*

безопасности в процедуре определения победителя подрядных торгов.

Обоснование необходимости учета в процедуре определения победителя подрядных торгов требований производственной и экологической безопасности.

Показатели производственной и экологической безопасности предприятия. Производственные аспекты деятельности предприятий дорожной отрасли. Статистика несчастных случаев. Мероприятия, направленные на повышение производственной безопасности: аттестация рабочих мест, страхование производственных рисков. Экологические аспекты деятельности предприятий дорожной отрасли. Цели и задачи экологического нормирования в дорожной отрасли. Проблемы экологического страхования. Порядок расчета экологических платежей (с учетом особенностей дорожных предприятий).

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

4. ТЕМА «Особенности налогообложения малого предприятия строительного комплекса.

ЗАДАНИЕ. *Экономический механизм повышения уровня производственной и экологической безопасности на малых предприятиях.*

Состояние условий и охраны труда на малых предприятиях строительного комплекса на современном этапе. Оценка работы предприятия в области техники безопасности. Направление деятельности органов государственной власти РФ в управлении охраной труда. Система обязательного страхования производственных рисков. Расчет страхового тарифа при личном страховании от несчастного случая.

Экологичность производства и кредитоспособность предприятия. Пути повышения кредитоспособности предприятия в условиях

внедрения малоотходных технологий. Сопоставление расходов по внедрению экологически безопасных производств с величиной предотвращенного экологического ущерба (экономическая целесообразность затрат на предотвращение загрязнения).

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

5. ТЕМА «Оценка экономической эффективности строительства торгового делового центра на федеральной автомобильной дороге».

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности при работе котельной в составе торгово-делового центра.*

Анализ опасных и вредных производственных факторов. Нормативные документы, устанавливающие требования к пожаро- и взрывобезопасности помещения котельной. Определение вероятности воздействия на людей опасных факторов пожара и сравнение ее с нормативной вероятностью воздействия опасных факторов пожара.

Загрязнение атмосферного воздуха выбросами от котельной. Пути снижения уровня загрязнения. Расчет предотвращенного экологического ущерба в результате перехода на экологически более предпочтительное топливо (с дизельного топлива на природный газ). Расчет экологических платежей за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ от котельной.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

6. ТЕМА «Экономическое обоснование инвестиций в реконструкцию аэропорта».

ЗАДАНИЕ. *Целесообразность реконструкции аэропорта с позиций экологической и производственной безопасности.*

Аэродром как источник загрязнений окружающей среды. Шумовое воздействие аэропортов, основные проблемы и тенденции. Влияние шума на организм человека. Изменение экологической обстановки в зоне аэропорта в результате реализации проекта по его реконструкции. Построение границ зоны ограничения жилой застройки от взлетной полосы аэродрома.

Защита от шумового воздействия в производственных помещениях аэропорта. Технические решения по снижению шума.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

7. ТЕМА «Оценка кредитоспособности предприятия-ссудозаемщика».

ЗАДАНИЕ. *Кредитоспособность предприятия-ссудозаемщика в условиях внедрения безопасных и экологически чистых технологий.*

Механизмы реализации концепции устойчивого развития. Экономическое стимулирование как механизм реализации экологической политики. Платежи за загрязнение природной среды. Экологичность производства и кредитоспособность предприятия. Расчет экономической целесообразности внедрения малоотходных технологий на примере условного предприятия. Пути повышения кредитоспособности предприятия в условиях внедрения малоотходных технологий.

Государственная политика, направленная на повышения уровня производственной безопасности. Экономическая целесообразность повышения безопасности производства на примере условного предприятия. Пути повышения кредитоспособности предприятия в условиях внедрения безопасных технологий.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

8. ТЕМА «Оценка кредитоспособности асфальтобетонного завода как предприятия-ссудозаемщика.

ЗАДАНИЕ. *Обеспечение производственной и экологической безопасности на асфальтобетонном заводе.*

Переоснащение производства и обеспечение безопасности труда. Расчет затрат по обеспечению безопасности труда.

Выбросы вредных веществ в окружающую среду. Анализ источников выбросов. Расчет платежей за загрязнение окружающей среды. Возможные технические решения по снижению выбросов в окружающую среду. Экономическая целесообразность затрат на предотвращение загрязнения.

Экологическая экспертиза проекта – оценка производственной (экологической) безопасности разрабатываемого объекта или технологии. Выводы.

9. ТЕМА «Банкротство предприятий как мера оздоровления экономики».

ЗАДАНИЕ. *Учет социальных и экологических показателей при определении экономической эффективности предприятия.*

Процедура установления банкротства предприятия: комплексное рассмотрение хозяйственных проблем с позиций требований производственной, экологической безопасности и экономического развития. Воздействие предприятия на здоровье населения, социальную и экологическую обстановку в регионе. Показатели производственной и экологической безопасности предприятия. Экологическое банкротство. Выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евстигнеева Н.А. Эколого-экономическая оценка мероприятий по совершенствованию дорожной сети: Методические указания к расчетно-практическим работам по курсу «Безопасность жизнедеятельности»/ МАДИ (ГТУ). – М., 2004. – 79 с.

2. Карасев М.Н. Охрана труда в строительстве на Севере. – Л.: Стройиздат, 1985. – 205 с.
3. Корчагин В.А., Улицкий М.П. Экологизация экономики и транспорта: Учеб. пособие для вузов/ МАДИ (ТУ). – М., 2000. – 189 с.
4. Луканин В.Н., Буслаев А.П., Трофименко Ю.В., Яшина М.В. Автотранспортные потоки и окружающая среда: Учеб. пособие для вузов/ Под ред. В.Н. Луканина. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 408 с.
5. Луканин В.Н., Буслаев А.П., Яшина М.В. Автотранспортные потоки и окружающая среда - 2: Учеб. пособие для вузов/ Под ред. В.Н. Луканина. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 646 с.
6. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология: Учеб. пособие для вузов/ Под ред. В.Н. Луканина. – М.: Высш. шк., 2001. – 273 с.
7. Охрана труда в строительстве/ В.А. Пчелинцев, Д.В. Коптев, Г.Г. Орлов и др. – М.: Высш. шк., 1991. – 272 с.
8. СНиП 12.03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч.1. Общие требования.
9. СНиП 12.04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч.2. Строительное производство.
10. Автомобильные дороги: безопасность, экологические проблемы, экономика (российско-германский опыт) / Под ред. В.Н. Луканина, К.-Х. Ленца. – М.: Логос, 2002. – 624 с.
11. Автотранспортное загрязнение придорожных территорий/ В.П. Подольский, В.Г. Артюхов, В.С. Турбин и др. – Воронеж: Изд-во Воронежского гос. ун-та, 1999. – 264 с.
12. ГОСТ Р 50597-93. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения дорожного движения.
13. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков: Учеб. пособие/ Д.А. Кривошеин, П.П. Кукин, В.Л. Лапин и др. – М.: Высш. шк., 2003. – 344 с.
14. Экологические аспекты зимнего содержания дорог/ В.П. Подоль-

ский, Т.В. Самодурова, Ю.В. Федорова. – Воронеж: Воронежская гос. архит.-строит. академия, 2000. – 152 с.

15. Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р. Промышленная экология: Учеб. пособие для вузов/ Пер. с англ.; Под ред проф. Э.В. Гирусова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 527 с. – (Серия «Зарубежный учебник»).
16. Гринин А.С., Орехов Н.А., Шмидхейни С. Экологический менеджмент: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 206 с.
17. Инструктивно-методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды (утв. Минприроды РФ от 26.01.93, зарегистрировано в Минюсте РФ 24.03.1993. № 190).
18. Методика определения предотвращенного экологического ущерба Госкомитета РФ по охране окружающей среды. – М., 1999.
19. Постановление Министерства труда и социального развития РФ от 14.03.97г. №12 «Положение о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда».
20. Приложение к распоряжению Вице-мэра г.Москвы от 23.06.2004 №10-РВМ «Рекомендации по проведению аттестации рабочих мест по условиям труда в организациях города Москвы».
21. Постановление Правительства РФ от 12.06.2003 № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».
22. Российский статистический ежегодник. – М.: Госкомстат, 2003. – 705 с.
23. Тихомиров Н.П., Потравный И.М., Тихомирова Т.М. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками: Учеб. пособие для вузов/ Под ред. проф. Н.П. Тихомирова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 350 с.
24. Экология и экономика природопользования: Учебник для вузов / Под ред. проф. Э.В. Гирусова, проф. В.Н. Лопатина. – 2-е изд.,

перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА; Единство, 2003. – 519 с.
25. Безопасность жизнедеятельности в машиностроении: Учеб. пособие/ В.Г. Еремин, В.В. Сафронов, А.Г. Схиртладзе, Г.А. Харламов; Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высш. шк., 2002. – 310 с.
26. ГОСТ 12.1.004 – 91. Пожарная безопасность. Общие требования.
27. ГОСТ 12.1.010-76. Взрывобезопасность. Общие требования.
28. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). – М., 1998. – 86 с.
29. ГОСТ 22283-88. Шум авиационный. Допустимые уровни шума на территории жилой застройки и методы его измерения.
30. Мамин Р.Г. Безопасность природопользования и экология здоровья: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 238 с.
31. Справочник проектировщика. Защита от шума / Под ред. Е.Я. Юдина. – М.: Стройиздат, 1974. – 136 с.
32. Щербакова Е.В. Защита от шума. – Орел: ОрелГТУ, 1998.
33. Юдин Е.Я. Борьба с шумом на производстве: Справочник. – М.: Машиностроение, 1985. – 399 с.
34. Игошин Н.В. Инвестиции. Организация управления и финансирование: Учебник для вузов. – М.: Финансы, ЮНИТИ, 1999. – 413 с.
35. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/ С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общей ред. С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 2004. – 606 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица

Токсические свойства основных лакокрасочных материалов (ЛКМ) и их компонентов

Наименование (марка) ЛКМ или его компонента	Величина ПДК*, мг/м^3 (ПДУ,мг/см^2)**	Класс опасности	Действие ЛКМ на организм
1	2	3	4
Ацетон (смесь): ацетон-этиловый спирт	200,0	4	Раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. Вызывает сухость кожи. В больших концентрациях - наркотик. Определение ПДК: ацетон
Бензин (смесь): бензин-скипидар	100,0	4	Оказывает раздражающее действие на кожу, вызывая сухость и дерматиты. В больших дозах - слабый наркотик. Определение ПДК: бензин
Бутилацетат	200,0	4	Раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. Вызывает сухость кожи, дерматиты. В больших концентрациях - наркотик. Определение ПДК: бутилацетат
Крон свинцовый*** (по свинцу)	0,01/0,005	1	Проникает через дыхательные пути и кожу, вызывая общетоксическое, канцерогенное, мутагенное действие. Обладает кумулятивными свойствами, вызывая поражение центральной нервной системы, крови, сосудов. Определение: свинец
Крон цинковый*** (марок А и Б)	0,5	2	Вызывает усталость, сонливость, сладкий вкус во рту, раздражение верхних дыхательных путей, головную

Продолжение табл.

1	2	3	4
			боль, бронхиты, пневмонию. Определение ПДК: цинка оксид
Ксилол каменноугольный Растворители: Р-5, Р-24, Р-189, Р-197, РП, № 650 Разбавитель: РС-2 Смеси: ксилол-ацетон-этиловый спирт ксилол-бензин ксилол-бутилацетат ксилол-сольвент ксилол-уайт- спирит ксилол-сольвент-уайт-спирит	50,0 (1.75)**	3	Поражает нервную систему и кроветворные органы, проникая через неповрежденную кожу и дыхательные пути. Обладает наркотическим действием. Определение ПДК: ксилол
Олифа комбинированная – уайт-спирит	300.0	4	См. уайт-спирит
Скипидар	300,0	4	При концентрациях, превышающих ПДК, вызывает раздражение слизистых оболочек глаз, дыхательных путей, кожи. При длительном контакте - заболевания почек. Определение ПДК: скипидар (в пересчете на С)
Сольвент	100,0	4	Раздражающее действие на кожу. При длительном контакте - дерматиты и поражение нервной системы. Слабое наркотическое действие. Определение ПДК: сольвент (в пересчете на С)
Спирт бутиловый Разбавители: РКБ-1, Р-6, РЭ-1В.РЭ-8 Смеси: спирт бутиловый-ксилол	10,0	3	Раздражающее действие на органы дыхания, глаза, кожу. При длительном контакте - дерматиты; слабое наркотическое действие. Определение ПДК: спирт бутиловый
Спирт изопропиловый Растворитель: РФГ	10,0	3	Раздражение слизистых оболочек глаз, дыхательных путей

Продолжение табл.

1	2	3	4
			и кожи. В больших количествах - наркотик. Определение ПДК: спирт изо-
Спирт этиловый ректификованный (технический)	1000,0	4	Нервно-сосудистый яд. Сильное наркотическое действие. Проникая через органы дыхания, поражает сердечно-сосудистую систему, печень, почки. Определение ПДК: спирт этиловый
Стирол***	30,0/10,0	3	Действует на кроветворные органы и центральную нервную систему. Раздражает слизистые оболочки глаз, верхних дыхательных путей, кожу. Определение ПДК: стирол
Толуол Растворители: Р-4, Р-12, Р-40. № 645, №646, № 648 Смеси: толуол-бензин толуол-спирт этиловый	150,0/50,0 (0,05)**	3	Проникая через неповрежденную кожу и органы дыхания, поражает нервную систему. Обезжиривает и сушит кожу, вызывая дерматиты. Наркотик. Определение ПДК: толуол
Уайт-спирит	300.0	4	Раздражает кожу, вызывая дерматиты и экземы. В больших количествах - наркотик. Определение ПДК: уайт-спирит (в пересчете на С)
Хрома оксид***	1,0	2	Оказывает раздражающее, канцерогенное действие; может вызвать аллергическую экзему. Определение ПДК: хрома оксид
Этилцеллозольв Растворители: Р-60, Р-198, № 649 Разбавители: РЭ-2В, РЭ-3В, РЭ-4В, РЭ-11В Смеси: этилцеллозольв-ацетон; этилцеллозольв-ацетон-ксилол; этилцеллозольв- ацетон-толуол-	10,0	3	Поражает нервную систему, печень, почки, проникая через неповрежденную кожу и органы дыхания. Определение ПДК: этилцеллозольв

Продолжение табл.

1	2	3	4
циклогексанон; этилцеллозольв-ацетон-бутил. Смеси: ацетат-ксилол; этилцеллозольв-ксилол. Отвердители №2, 3, 4			

Примечание. * Если величина ПДК представлена двумя величинами, то это означает, что в числителе - разовая максимальная, а в знаменателе - среднесменная ПДК.

****** ПДУ - предельно допустимые уровни загрязнения кожи рук, работающих с вредными веществами.

******* ЛКМ, в состав которых входит данное вредное вещество.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Расчет загрязняющих веществ, выделяющихся в воздух на окрасочном участке

Для расчета загрязняющих веществ, выделяющихся в воздух на окрасочном участке, необходимо иметь следующие данные:

1) годовой расход лакокрасочных материалов и их марки;
2) годовой расход растворителей и их марки;
3) процентное выделение аэрозолей краски и растворителя при различных методах окраски и сушке (табл. 1);
4) процент летучей части компонентов, содержащихся в красках и растворителях (табл. 2);
5) наличие и эффективность очистных устройств (по паспортным данным).

Расчет выделения загрязняющих веществ в воздух на окрасочном участке следует вести раздельно для каждой марки краски и растворителей.

В начале определяем *валовый выброс аэрозоля краски* M_k (в зависимости от марки) при окраске различными способами по формуле

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, \text{ т/год,} \qquad (1)$$

где m - количество израсходованной краски за год, кг;

$\delta_к$ - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл. 1);

f_1 - количество сухой части краски, % (табл. 2).

Таблица 1

Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске и сушке различными способами

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля ($\delta_к$) при окраске	доля растворителя (%), выделяющегося при окраске ($\delta'_р$)	доля растворителя (%), выделяющегося при сушке ($\delta''_р$)
1. Распыление: пневматическое	30	25	75
безвоздушное	2,5	23	77
пневмоэлектростатическое	3,5	20	80
электростатическое	0,3	50	50
гидроэлектростатическое	1,0	25	75
2. Окунание	-	28	72

Валовый выброс і-го летучего компонента M^i_p в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся *в одном помещении*, рассчитывается по формуле

$$M^i_p = \left(m_1 \cdot f_{pip} + m \cdot f_2 \cdot f_{pik} \cdot 10^{-2}\right) \cdot 10^{-5}, \text{ т/год,} \qquad (2)$$

где m_1 - количество растворителей, израсходованных за год, кг;

f_{pip} - количество і-го летучего компонента в растворителях, % (табл. 2);

f_2 - количество летучей части краски, % (табл. 2);

$f_{pік}$ - количество і-го летучего компонента, входящего в состав краски (грунтовки, шпатлёвки), % (табл. 2).

Таблица 2

Состав распространенных лакокрасочных материалов

Марка лакокрасочных материалов	Компоненты (летучая часть, f_p), входящие в состав лакокрасочных материалов, %													Доля летучей части, %, f_2	Доля сухой части, %, f_1
	ацетон	нефрас	бутиловый спирт	бутилацетат	ксилол	уайт-спирит	толуол	этиловый спирт	2-этоксиэтанол	этилацетат	сольвент	изобутиловый спирт	бензин; циклогексан*		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Эмаль АС-182	-	-	-	-	85,00	5,00	-	-	-	-	10,00	-	-	47	53
ГФ-92ХС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	44	56
ГФ-92ГС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	43	57
МЛ-12	-	-	20,78	-	-	20,14	-	-	1,40	-	57,68	-	-	65	35
МС-17	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	57	43
МЛ-152	-	-	20,85	-	39,76	13,0	-	-	-	-	14,07	9,59	2,73	52	48
МЛ-197	-	39,22	41,42	8,42	39,22	2,01	-	-	8,93	-	-	-	-	49	51
НЦ-11	-	-	10,00	25,0	-	-	25,0	15,0	-	25,0	-	-	-	74,5	25,5
НЦ-25	7,0	-	15,00	10,0	-	-	45,0	15,0	8,00	-	-	-	-	66	34
НЦ-132П	8,0	-	15,00	8,0	-	-	41,0	20,0	8,00	-	-	-	-	80	20
НЦ-257	7,0	-	15,00	10,0	-	-	50,0	10,0	8,00	-	-	-	-	62	38
НЦ-1125	7,0	-	10,00	10,0	-	-	50,0	15,0	8,00	-	-	-	-	60	40
ПФ-115	-	-	-	-	50,00	50,00	-	-	-	-	-	-	-	45	55
ПФ-133	-	-	-	-	50,00	50,00	-	-	-	-	-	-	-	50	50
ХВ-124	26,0	-	-	12,0	-	-	62	-	-	-	-	-	-	27	73
КО-935	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	30	70
Лаки БТ-99					96,00	4,00								56	44

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
БТ-577	-	-	-	-	57,40	42,60	-	-	-	-	-	-	-	63	37
БТ-985	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	60	40
МЛ-92	-	-	10,0	-	40,00	40,00	-	-	-	-	-	10,0	-	47,5	52,5
НЦ-218	-	-	9,0	9,0	23,50	-	23,50	16,0	3,0	16,0	-	-	-	70	30
НЦ-221	5,05	-	19,98	15,04	-	-	39,95	6,99	3,0	9,99	-	-	-	83,1	16,9
НЦ-222	-	-	9,49	9,23	-	-	46,54	15,64	3,2	15,9	-	-	-	78	22
НЦ-243	-	-	20,0	-	-	-	50,0	10,00	8,0	7,0	-	-	5*	74	26
Грунтовки															
АК-070	20,04	-	12,60	-	67,36	-	-	-	-	-	-	-	-	86	14
ГФ-017	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	51	49
ГФ-0119	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	47	53
ГФ-032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	61	39
ГФ-021	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	45	55
ВЛ-02	28,20	-	28,20	-	6,0	-	-	37,60	-	-	-	-	-	79	21
ВЛ-023	22,78	-	24,06	3,17	-	-	1,28	48,71	-	-	-	-	-	74	26
НЦ-0140	-	-	15,00	20,00	-	-	20,00	10,00	15,0	15,0	-	-	5*	80	20
ПФ-020	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	43	57
ФЛ-03К	-	-	-	-	50,0	50,0	-	-	-	-	-	-	-	30	70
МЛ-029	-	-	42,62	-	57,38	-	-	-	-	-	-	-	-	40	60
ХС-010	26,0	-	-	12,00	-	-	62,00	-	-	-	-	-	-	67	33
Растворители															
646	7,0	-	15,0	10,0	-	-	50,00	10,00	8,0	-	-	-	-	100	-
647	-	-	7,7	29,8	-	-	41,30	-	21,2	-	-	-	-	100	-
648	-	-	20,0	50,0	-	-	20,00	10,0	-	-	-	-	-	100	-
Р-4	26,0	-	-	12,0	-	-	62,00	-	-	-	-	-	-	100	-
Р-5,Р-5А	30,0	-	-	30,0	40,0	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
РФГ	-	-	75,0	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-	100	-
РС-2	-	-	-	-	30,0	70,0	-	-	-	-	-	-	-	100	-

При проведении окраски и сушки *в разных помещениях* валовые выбросы i-го летучего компонента подсчитываются по формулам:

для окрасочного помещения

$$M_p^{i\,окр} = M_p^i \cdot \delta'_p \cdot 10^{-2}, \quad \text{т/год,} \qquad (3)$$

для помещения сушки

$$M_p^{i\,сущ} = M_p^i \cdot \delta''_p \cdot 10^{-2}, \quad \text{т/год.} \qquad (4)$$

Общая сумма валового выброса i-го летучего компонента определяется по формуле

$$M_p^i = M_p^{i\,окр} + M_p^{i\,сущ}, \quad \text{т/год.} \qquad (5)$$

Максимально разовое количество i-го загрязняющего вещества G^i, выбрасываемого в атмосферу, определяется в г за секунду в наиболее напряженное время работы, когда расходуется наибольшее количество окрасочных материалов (например, в дни подготовки к годовому осмотру). Расчёт производится по формуле

$$G^i = \frac{P^i \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, \quad \text{г/с,} \qquad (6)$$

где P^i - валовый выброс аэрозоля краски или отдельного летучего компонента растворителей и краски за наиболее напряженный месяц, выделившихся при окраске и сушке, рассчитанный с использованием формул (1)… (5), г/мес.;

n - число дней работы участка в этом месяце;

t - число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час.

При наличии работающих очистных устройств для улавливания

загрязняющих веществ, выделяющихся при окраске, *доля уловленного валового выброса i-го загрязняющего вещества* определяется по формуле

$$J^i = M^i \cdot A \cdot \eta, \quad \text{т/год,} \qquad (7)$$

где M^i - валовый выброс в воздух *i*-го загрязняющего вещества в ходе производства (окраски, сушки), рассчитанный по формулам (1)… (5) за год, т/год;

A - коэффициент, учитывающий исправную работу очистных устройств;

η - эффективность данной очистной установки по паспортным данным (в долях единицы).

Коэффициент A рассчитывается по формуле

$$A = \frac{N}{N_1}, \qquad (8)$$

где N - количество дней исправной работы очистных сооружений в году;

N_1 - количество дней работы окрасочного участка в году.

Валовый выброс i-го загрязняющего вещества, попадающего в атмосферный воздух *при наличии очистных устройств*, будет определяться при окраске и сушке по формуле

$$M^{i\,oc} = M^i - J^i, \quad \text{т/год.} \qquad (9)$$

Максимально разовый выброс i-го загрязняющего вещества при наличии очистных устройств определяется по формуле

$$G^{i\,oc} = \frac{\left(P^i - B^i\right) \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, \quad \text{г/с,} \qquad (10)$$

где B^i определяется по формуле

$$B^i = P^i \cdot \eta \cdot A \text{ , т/мес.} \quad (11)$$

Если очистные устройства какое-то время не работали, то максимально разовый выброс определяется по формуле (6).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Расчёт уровня вертикальной вибрации на рабочем месте водителя

Одним из наиболее распространённых и неблагоприятных видов общей вибрации является транспортная вибрация, возникающая на рабочих местах операторов (водителей) транспортных средств.

Специфика воздействия транспортной вибрации связана с механизмом ее воздействия на организм человека и проявляется в виде повышенной утомляемости и снижения внимания водителя.

Конструктивные изменения транспортного средства, направленные на изменение его эксплуатационных свойств, могут косвенно повлиять на уровень вертикальной вибрации на рабочем месте водителя, что предопределяет необходимость проведения поверочного расчета.

Предложенная методика упрощенного расчета вертикальной вибрации на рабочем месте водителя позволяет оценить изменение ее уровня вследствие вариации следующих факторов:

- изменения средней технической скорости движения транспортного средства;
- изменения условий эксплуатации (преимущественное использование транспортного средства на дорогах одной категории);
- изменения конструктивных параметров передней подвески транспортного средства;
- изменения развесовки транспортного средства;

- изменения конструкции переднего моста транспортного средства;
- перехода с использования одного вида шин на другой.

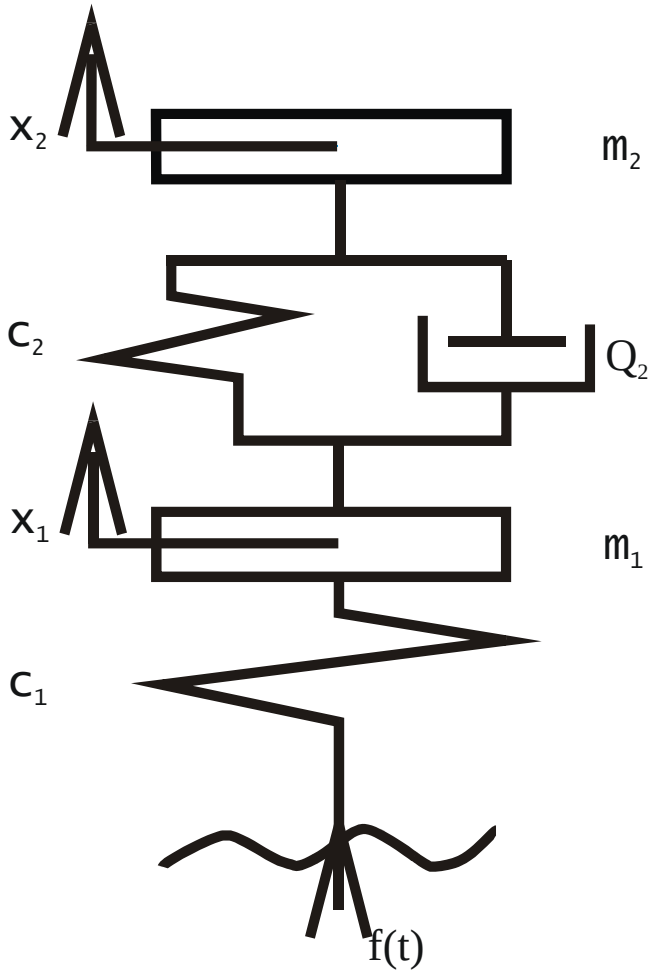

Рис. Расчётная схема модели движения транспортного средства

Расчётная схема модели движения транспортного средства представлена на рис. и характеризуется следующей системой уравнений:

$$\begin{cases} m_2 \cdot x_2 + \alpha_2 \cdot x_2 + c_2 \cdot x_2 = c_2 \cdot x_1 + \alpha_2 \cdot x_1, \\ m_1 \cdot x_1 + \alpha_2 \cdot x_1 + (c_1 + c_2) \cdot x_1 = c_2 \cdot x_2 + \alpha_2 \cdot x_2 + c_1 \cdot f(t), \end{cases}$$

где m_1 - масса переднего моста транспортного средства, Н·с/м^2;

m_2 - подрессоренная масса, приходящаяся на переднюю ось транспортного средства, Н·с/м^2;

c_1 - суммарная жёсткость шин переднего моста, Н/м;

c_2 - суммарная жёсткость передней подвески, Н/м;

α_2 - коэффициент неупругого сопротивления передней подвески, Н·с/м;

$f(t)$ - случайная функция ординат микропрофиля дорожного полотна, м.

Данная модель движения транспортного средства позволяет использовать общепринятые методы спектрального анализа, основанные на предположении линейности модели и стационарности дорожного воздействия. Решение уравнений движения позволяет определить спектр вертикальных ускорений на рабочем месте водителя в следующем виде:

$$S^2_{\ddot{x}(\omega)} = S^2_{f(\omega)} \cdot H^2_{(\omega)} \cdot \omega^4, \qquad (1)$$

где $S^2_{\ddot{x}(\omega)}$ - квадрат вертикальных ускорений на рабочем месте водителя на частоте ω;

$S^2_{f(\omega)}$ - квадрат ординат микропрофиля дороги на частоте ω;

$H^2_{(\omega)}$ - квадрат передаточной функции транспортного средства на частоте ω.

Спектральная плотность микропрофиля дороги, используемая в уравнении (1), может быть определена следующим образом:

$$S^2_{f(\omega)} = A \cdot \nu^{N-1} \cdot (2\pi)^{N-1} \cdot \omega^{-N}, \qquad (2)$$

где A и N - коэффициенты, характеризующие тип покрытия дороги и ее качество;

ν - скорость движения транспортного средства, м/с.

Значения коэффициентов A и N для наиболее распространённых типов дороги приведены в табл.

Таблица

Параметры спектральной плотности микропрофиля дорог

Тип покрытия дороги	Качество дороги	Значение параметров	
		A	*N*
Цементобетонное	очень хорошее	0,6	2,29
	хорошее	4,5	1,97
	среднее	8,7	1,97
	плохое	56,3	1,72
Асфальтобетонное	очень хорошее	1,3	2,20
	хорошее	6,0	2,18
	среднее	22,3	2,18
Щебеночное	хорошее	8,9	2,26
	среднее	20,8	2,26
	плохое	42,9	2,15
	очень плохое	158	2,15
Булыжное	хорошее	13,7	1,75
	среднее	22,8	1,75
	плохое	36,4	1,81
	очень плохое	323	1,81
Без покрытия	хорошее	31,8	2,25
	среднее	155	2,25
	плохое	602	2,14
	очень плохое	16300	2,14

В случае, если режим движения транспортного средства предполагает движение по различным типам дорог с различными скоростями, спектральная плотность микропрофиля может быть вычислена путём определения значения $S_{\ddot{x}(\omega)}$ с учётом доли каждого вида дорог и доли времени движения с известными скоростями. Квадрат передаточной функции транспортного средства для каждой частоты может быть определен по формулам:

$$H^2(\omega) = \frac{1}{\Delta} \cdot \left[(C_2 \cdot C_1)^2 + (\alpha_2 \cdot C_1)^2 \cdot \omega^2 \right] ; \qquad (3)$$

$$\Delta = \left\{ m_1 \cdot m_2 \cdot \omega^4 - \left[(m_1 + m_2) \cdot C_2 + m_2 \cdot C_1 \right] \cdot \omega^2 + C_1 \cdot C_2 \right\} + \\ + \left\{ \alpha_2 \cdot C_1 \cdot \omega - \left[(m_1 + m_2) \cdot \alpha_2 \right] \cdot \omega^3 \right\}^2 . \quad (4)$$

При выборе частот для расчетов значений вертикальных ускорений следует использовать равный шаг $\Delta\varpi$. Расчет целесообразно проводить в интервале частот от 1,5 до 45 рад/с с уточнением значений в зонах ожидаемых резонансов ω_H, ω_B, которые можно ориентировочно определить по формулам

$$\omega_H = \sqrt{\frac{C_2}{m_2}}; \quad (5)$$

$$\omega_B = \sqrt{\frac{C_1 + C_2}{m_1}}. \quad (6)$$

Результаты расчета используются для сопоставления величин ускорений до и после рассматриваемых мероприятий с требованием стандартов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Расчёт выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух транспортным потоком

Влияние условий движений автомобилей в транспортном потоке на выброс загрязняющих веществ в атмосферу проявляется через обусловленное организацией движения соотношение установившихся и неустановившихся режимов движения. Поэтому в общем виде величина выброса автомобилями i-го загрязняющего вещества M_i на участке улицы длиной L за единицу времени может быть определена по формуле

$$M_i = M_{Li} + D_i , \quad (1)$$

где M_{Li} – выброс *i*-го загрязняющего вещества при непрерывном движении транспортного потока, г/ч;

D_i – дополнительный выброс *i*-го загрязняющего вещества, связанный с задержкой транспортных средств, г/ч.

Величина M_{Li} отражает неизбежную часть выброса, определяемую техническим уровнем и состоянием транспортных средств, скоростью движения, интенсивностью движения и дорожными условиями. Величина D_i отражает увеличение выброса, вызванное торможением и разгоном транспортных средств, а также работой двигателя в режиме холостого хода.

Для определения выбросов используется следующая расчетная схема.

Участок транспортной сети города представляется в виде отдельных элементов УДС: перегонов *n* и перекрестков *j*.

Выброс загрязняющих веществ M_{Li} определяется для каждого перегона, исходя из направления движения, протяженности данного участка, количества полос движения и интенсивности движения в данном направлении.

Дополнительный выброс D_i рассчитывается для каждого перекрестка. Расчет для регулируемых перекрестков основан на представлении каждого перекрестка как совокупности регулируемых направлений (РН), включающих одно или несколько геометрических направлений движения транспортных средств на подходе к перекрестку, имеющих общие полосы движения и управляемых общим сигналом светофора. Каждое РН характеризуется количеством остановок автомобилей, временем работы двигателя на холостом ходу и скоростью движения на входном и выходном участках.

Дополнительный выброс определяется: для нерегулируемых перекрестков равнозначных дорог D_i для каждого направления движения, а для нерегулируемых перекрестков неравнозначных дорог только для второстепенного.

Транспортный поток подразделяется на пять групп расчетных

автомобилей:

- расчетный легковой автомобиль (РЛА) – усредненная модель легкового автомобиля, отражающая существующее распределение легковых автомобилей с двигателями различного литража в потоке;
- расчетный грузовой автомобиль с бензиновым двигателем (РГАБ) – усредненная модель грузового автомобиля с бензиновым двигателем, отражающая существующее распределение грузовых автомобилей различной грузоподъемности в потоке;
- расчетный грузовой автомобиль с дизельным двигателем (РГАД) – усредненная модель грузового автомобиля с дизельным двигателем, отражающая существующее распределение грузовых автомобилей различной грузоподъемности в потоке;
- расчетный автобус с бензиновым двигателем (РАБ) – усредненная модель автобуса с бензиновым двигателем, отражающая существующее распределение автобусов различного класса в потоке;
- расчетный автобус с дизельным двигателем (РАД) – усредненная модель автобуса с дизельным двигателем, отражающая существующее распределение автобусов различного класса в потоке.

Для крупных городов России РГАБ составляют 71%, РГАД – 29% из общего количества грузовых автомобилей, РАБ – 37%, РАД – 63% из общего количества автобусов в потоке.

Расчетный вариант 1

Условия движения по перегону:

входное направление – V = 45…60 км/ч;

выходное направление – V = 45…60 км/ч.

Условия проезда перекрестка для данного РН:

количество автомобилей в очереди не превышает пропускной способности перекрестка.

Выброс *i*-го загрязняющего вещества для входного и выходного направления M_{Li} определяется по формуле

$$M_{Li} = \sum_{k=1}^{5} m'_{lik} \cdot L_n \cdot N_{kn}, \quad \text{г/ч,} \qquad (2)$$

где m'_{lik} – пробеговый выброс *i*-го загрязняющего вещества автомобилем *k*-й расчетной группы, г/км;

L_n – длина *n*-го перегона входного или выходного направлений, км;

N_{kn} – интенсивность движения автомобилей k-й расчетной группы на *n*-м перегоне входного и выходного направления, авт./ч.

Дополнительный выброс *i*-го загрязняющего вещества D_i для соответствующего регулируемого направления (РН) каждого входного направления определяется по формуле

$$D_i = \sum_{k=1}^{5} \left[m'_{sik} + m_{xxik} \cdot t_{xx} \right] \cdot N_{ok}, \quad \text{г/ч,} \qquad (3)$$

где m'_{sik} – дополнительный выброс *i*-го загрязняющего вещества на остановку автомобилем *k*-й расчетной группы, г/ост.;

m_{xxik} – выброс *i*-го загрязняющего вещества при работе двигателя автомобиля *k*-й расчетной группы на холостом ходу, г/мин;

t_{xx} – время работы двигателя на холостом ходу для соответствующего РН, мин;

N_{ok} – количество остановленных автомобилей *k*-й расчетной группы на соответствующем РН, авт./ч.

Значения m'_{lik}, m'_{sik}, m_{xxik} приведены в табл. 1…3.

Таблица 1

Пробеговый выброс загрязняющих веществ

при движении по перегону m'_{lik}

Тип транспортных средств	m'_{lik}, г/км				
	CO	CH	NO_2	C	SO_2
РЛА	9,8	2,2	1,9	-	0,07
РГАБ	68,4	6,4	6,1	-	0,21
РГАД	4,6	2,9	10,2	0,38	1,47
РАБ	93,0	7,0	7,9	-	0,30
РАД	5,8	2,7	9,1	0,38	1,59

Таблица 2

Дополнительный выброс загрязняющих веществ

на одну остановку m'_{sik}

Тип транспортных средств	m'_{sik}, г/ост.				
	CO	CH	NO_2	C	SO_2
РЛА	3,5	0,7	0,5	-	0,018
РГАБ	18,1	1,3	3,8	-	0,07
РГАД	3,3	0,8	3,6	0,3	0,52
РАБ	21,5	1,5	4,0	-	0,10
РАД	3,5	1,6	3,9	0,3	0,55

Таблица 3

Выброс загрязняющих веществ при работе двигателя

в режиме холостого хода m_{xxik}

Тип транспортных средств	m_{xxik}, г/мин				
	CO	CH	NO_2	C	SO_2
РЛА	2,9	0,2	0,05	-	0,01
РГАБ	13,1	2,1	0,15	-	0,024
РГАД	2,8	0,3	1,0	0,04	0,086
РАБ	17,8	2,7	0,16	-	0,031
РАД	4,6	0,5	0,61	0,03	0,096

Расчетный вариант 2

Условия движения по перегону:
входное направление – V = 45…60 км/ч;
выходное направление – V = 45…60 км/ч.
Условия проезда перекрестка для данного РН:
количество автомобилей в очереди превышает пропускную способность перекрестка.

Выброс *i*-го загрязняющего вещества для входного и выходного направлений M_{Li} определяется по формуле (2).

Дополнительный выброс *i*-го загрязняющего вещества D_i для соответствующего РН каждого входного направления определяется по формуле

$$D_i = \sum_{k=1}^{5}\left[m'_{sik} + m''_{sik} \cdot S + m_{xxik} \cdot t_{xx}\right] \cdot N_{ok}, \quad \text{г/ч}, \qquad (4)$$

где m''_{sik} – дополнительный выброс *i*-го загрязняющего вещества на остановку автомобилем *k*-й расчетной группы, г/ост. (табл. 4);

S – количество промежуточных остановок при разъезде.

Таблица 4

Дополнительный выброс загрязняющих веществ при промежуточных остановках m''_{sik}

Тип транспортных средств	m''_{sik}, г/ост.				
	CO	CH	NO_2	C	SO_2
РЛА	1,2	0,2	0,1	-	0,006
РГАБ	6,0	0,4	0,5	-	0,02
РГАД	1,6	0,3	0,8	0,1	0,17
РАБ	7,5	0,5	0,8	-	0,03
РАД	1,7	0,5	0,8	0,1	0,18

Расчётный вариант 3

Условия движения по перегону:

входное направление – V = 30…45 км/ч;

выходное направление – V = 30…45 км/ч.

Условия проезда перекрестка для данного РН:

количество автомобилей в очереди превышает пропускную способность перекрестка.

Выброс *i*-го загрязняющего вещества для входного и выходного направлений M_{Li} определяется по формуле

$$M_{Li} = \sum_{k=1}^{5} m''_{lik} \cdot L_n \cdot N_k, \text{ г/ч,} \qquad (5)$$

где m''_{lik} - дополнительный выброс *i*-го загрязняющего вещества на остановку автомобилем *k*-й расчетной группы, г/км (табл. 5).

Дополнительный выброс *i*-го загрязняющего вещества D_i для соответствующего РН каждого входного направления определяется по формуле

$$D_i = \sum_{k=1}^{5} \left[m''_{sik} \cdot (1+S) + m_{xxik} \cdot t_{xx} \right] \cdot N_{ok}, \text{ г/ч.} \qquad (6)$$

Таблица 5

Пробеговый выброс загрязняющих веществ m''_{lik}

Тип транспортных средств	m''_{lik}, г/км				
	CO	CH	NO_2	C	SO_2
РЛА	11,4	3,7	0,8	-	0,08
РГАБ	75,2	10,8	1,8	-	0,20
РГАД	3,0	1,9	3,4	0,38	1,18
РАБ	102,3	11,8	2,0	-	0,29
РАД	3,7	1,7	4,2	0,38	1,48

Расчётный вариант 4

Условия движения по перегону:

входное направление – V = 45…60 км/ч;

выходное направление – V = 30…45 км/ч.

Условия проезда перекрестка для данного РН:

количество автомобилей в очереди превышает пропускную способность перекрестка.

Выброс *i*-го загрязняющего вещества для входного и выходного направлений M_{Li} определяется по формулам:

входное

$$M_{Li} = \sum_{k=1}^{5} m'_{lik} \cdot L_n \cdot N_k, \quad \text{г/ч,} \qquad (7)$$

выходное

$$M_{Li} = \sum_{k=1}^{5} m''_{lik} \cdot L_n \cdot N_k, \quad \text{г/ч.} \qquad (8)$$

Дополнительный выброс *i*-го загрязняющего вещества D_i для соответствующего РН определяется по формуле (6).

Расчётный вариант 5

Условия движения по перегону:

входное направление – V = 30…45 км/ч;

выходное направление – V = 45…60 км/ч.

Условия проезда перекрестка для данного РН:

количество автомобилей в очереди превышает пропускную способность перекрестка.

Выброс *i*-го загрязняющего вещества для входного направления M_{Li} определяется по формуле (8), а для выходного направления - по формуле (7).

Дополнительный выброс *i*-го загрязняющего вещества D_i для соответствующего РН определяется по формуле (4).

Суммарный выброс i-го загрязняющего вещества для элемента

УДС M_i для расчётных вариантов 1…5 определяется суммированием всех значений M_{Li} и D_i .

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Расчет пожарной нагрузки транспортного средства

Одним из основных показателей пожарной безопасности является пожарная нагрузка, которая определяет предел огнестойкости конструкции и требования к системам противопожарной защиты. Пожарная нагрузка автомобиля характеризуется массой, типом и составом горючих материалов при его изготовлении и эксплуатации.

Расчет пожарной нагрузки является составной частью определения пожарной опасности, а снижение этой нагрузки – одним из направлений борьбы с пожарами на транспорте.

Пожарную нагрузку подразделяют на постоянную и временную:

$$P_s = \sum_{i=1}^{k} M_i ; \quad (1)$$

$$P_n = \sum_{i=1}^{b} Q_i \ , \quad (2)$$

где P_s – постоянная пожарная нагрузка, кг;

P_n – временная пожарная нагрузка, кг;

M_i – масса горючих и трудногорючих веществ и материалов конструкции, агрегатов и оборудования автотранспортного средства, кг;

Q_i – масса топлива и перевозимых грузов, кг.

$$M_i = \rho_i \cdot \sum_{J=1}^{n} V_j ; \quad (3)$$

где ρ_i – плотность *i*-го вещества и материала, кг/м^3 ;

V_j – объем отдельного конструктивного элемента, м^3.

Полная пожарная нагрузка определяется суммой постоянной и временной:

$$P = P_S + P_n . \quad (4)$$

Необходимо знать также удельную пожарную нагрузку $P_{уд}$

$$P_{уд} = \frac{P}{F}, \quad (5)$$

где F – горизонтальная площадь проекции автомобиля.

Для объективной оценки пожарной опасности автомобиля пожарную нагрузку кабины, салона, кузова и автомобиля приводят к условному показателю – приведенной пожарной нагрузке. Приведенная пожарная нагрузка – это масса условной древесины со средней удельной теплотой сгорания 16,8 МДж/кг, эквивалентная по количеству тепловой энергии фактическим горючим материалам и отнесенная к единице площади горизонтальной проекции автотранспортного средства:

$$q_0 = \frac{\sum_{i=1}^{m} M_i \cdot Q_{iн}^P}{F \cdot Q_Д} \quad (6)$$

где M_i – масса i-го вещества или материала, кг;

$Q^P_{iн}$ – низшая теплота сгорания i-го вещества или материала, МДж/кг;

$Q_Д$ – средняя теплота сгорания условной древесины ($Q_Д$ = 16,8 МДж/кг).

Приведённая пожарная нагрузка в кабине (салоне) автомобиля

$$q_0 = \frac{\sum_{i=1}^{d} Q_{iн}^P \cdot P_i \cdot S_i + \sum_{i=1}^{d} Q_{iн}^P \cdot M_i}{Q_Д \cdot F}, \quad (7)$$

где P_i – масса i-го вещества или материала, приведённая к единице поверхности, кг/м^2;

S_i – площадь поверхности *i*-го вида вещества или материала, м^2.

Для оценки пожарной безопасности необходимо знать суммарную тепловую энергию

$$Q_0 = \sum_{i=1}^{\alpha} M_i \cdot Q_{iн}^P \ . \qquad (8)$$

Общая суммарная тепловая энергия, отнесённая к единице площади, составит удельное теплонапряжение:

$$q = \frac{Q_0}{F} . \qquad (9)$$

Приведённая методика расчёта показателей пожарной нагрузки может быть использована при сравнительном анализе влияния конструктивных изменений автотранспортного средства на его пожаробезопасность, а также для выбора и обоснования применения тех или иных дополнительных мероприятий, направленных на уменьшение пожарной нагрузки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Снижение шума при использовании звукопоглощающей облицовки

Если помещение изнутри покрыть звукопоглощающим материалом, то шум в помещении уменьшится за счет поглощения звуковой энергии материалом.

Снижение шума звукопоглощающей облицовкой рассчитывается по формуле

$$\Delta L = 10 \cdot lg \frac{\alpha_2 \cdot S_{обл} + \alpha_1 \cdot (S - S_{обл})}{\alpha_1 \cdot S},$$

где ΔL – снижение уровня звукового давления, дБ;

α_1 – коэффициент звукопоглощения необлицованной поверхности (например, штукатурка, дерево или др.);

α_2 – коэффициент звукопоглощения облицовки (например, оргалит, перфорированный картон, кожа и др.);

S – общая площадь поверхности стен, м^2;

$S_{обл}$ – площадь стен, облицованных звукопоглощающим материалом, м^2.

Задача.

В офисном помещении площадь стен составляет 120 м^2. Насколько снизится шум, если стены частично облицевать звукопоглощающим материалом?

Решение. Коэффициент звукопоглощения различных материалов приводится в СНиП II-12-77 и частично представлен в табл. Рассмотрим в качестве необлицованных стен стены отштукатуренные и деревянные, в качестве облицовки перфорированный оргалит и оргалит. Коэффициенты звукопоглощения этих материалов приведены в табл.

Таблица

Материал	Коэффициент звукопоглощения при среднегеометрической частоте (Гц)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Штукатурка	-	0,025	0,045	0,06	0,06	0,085	0,043	-
Дерево	-	0,05	-	0,06	-	0,03	-	-
Перфорированный оргалит	-	0,06	0,075	0,081	0,083	0,081	-	-
Гипсокартоновая плита	-	0,66	1	1	1	0,96	-	-

Наибольший эффект достигается в случае, если облицовано больше 60 % площади. Возьмем: вся площадь равна 1, облицовано 0,6.

Рассчитаем снижение шума в помещении при отштукатуренных

стенах, облицованных перфорированным оргалитом.

При частоте 125 Гц

$$\Delta L_{125} = 10 lg \frac{0,6 \cdot 0,66 + 0,4 \cdot 0,025}{0,025} = 2,65 \text{ дБ},$$

при частоте 500 Гц

$$\Delta L_{500} = 10 lg \frac{0,6 \cdot 0,81 + 0,4 \cdot 0,06}{0,06} = 9,2 \text{ дБ},$$

при частоте 1000 Гц

$$\Delta L_{1000} = 10 lg \frac{0,6 \cdot 0,83 + 0,4 \cdot 0,06}{0,06} = 9,3 \text{ дБ},$$

при частоте 2000 Гц

$\Delta L_{2000} = 7,8$ дБ и т. д.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Определение мероприятий, обеспечивающих взрывопожарную безопасность помещения для хранения газобаллонных автомобилей

Задача. На предприятии для хранения автомобилей имеется помещение объемом $V_\Sigma = S \cdot H = 256 \cdot 6 = 3150$ м^3.

В это помещение предполагается установить 25 автомобилей «Газель», имеющих по 4 баллона емкостью 50 л с запорным вентилем на каждом баллоне.

Определить необходимые мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Решение.

1. Определяем свободный объем помещения по формуле

$$V_0 = 0,8 \cdot V_\Sigma ,$$

где V_Σ - геометрический объем помещения, 3150 м^3.

$$V_0 = 0{,}8 \cdot 3150 = 2520 \text{ м}^3 .$$

2. Необходим допустимый объем помещения V для хранения газобаллонных автомобилей (ГБА) при условии, что в баллоне объемом 50 л при давлении P = 19,6 МПа (200 кг/см^2) может содержаться максимальное количество газа $М_г$ = 8,29 кг.

При отсутствии аварийной вентиляции допустимый объем помещения для автомобилей «Газель» равен:

$$[V]_1 = 346{,}5 \cdot M_г = 346{,}5 \cdot 8{,}29 = 2875 \text{ м}^3.$$

3.Сравнение V_0 = 2520 м^3 и $[V]_1$ = 2875 м^3 показывает, что $V_0 < [V]_1$,т.е. свободный объем помещения меньше допустимого, поэтому помещение относится к категории А и необходимо выполнить следующие мероприятия:

а) установить систему автоматического контроля воздушной среды с установкой датчиков довзрывоопасных концентраций;

б) электрооборудование, установленное в помещении, должно быть выполнено во взрывобезопасном исполнении, или быть вынесено за пределы взрывоопасных зон;

в) системы основного и аварийного освещения выполнить во взрывобезопасном исполнении;

г) установить аварийную вентиляцию кратностью не менее 5, а вентиляторы во взрывобезопасном исполнении;

д) оборудовать помещение легко сбрасываемыми конструкциями для защиты от разрушения помещения во время взрыва газа;

е) провести реконструкцию вентиляционных систем и другие работы.

4. Определяем прочность аварийной вентиляции, при которой заданное помещение можно отнести к категории В2.

Расчеты показывают, что при обрыве трубопровода, соединяющего баллоны с двигателем (или в секции между собой), время истечения газа из одного баллона объемом 50 л при начальном давле-

нии $P_Н$ = 19,6 МПа составит Т = 80 с = 0,022 ч.

Минимальная кратность воздухообмена *А* (1/ч) аварийной вентиляции, обеспечивающая отнесение помещения к категории В2 по взрывопожарной опасности, определяется по формуле

$$A = \frac{1}{T} \cdot \left(\frac{346,5 \cdot M}{V_0} - 1 \right) = \frac{1}{T} \cdot (443 \cdot \frac{M}{V_\Sigma} - 1) \ .$$

Для реконструируемого помещения кратность воздухообмена, создаваемая аварийной вентиляцией, должна быть равна:

$$A = \frac{1}{0,022} \cdot (443 \cdot \frac{8,29}{3150} - 1) = 6,34 \ \text{1/ч.}$$

Проведенный расчет показывает, что устройство аварийной вентиляции с кратностью воздухообмена, превышающей 6,34 1/ч, позволяет отнести помещение для хранения ГБА к категории В2.

Отпадает необходимость выполнения мероприятий по обеспечению пожаровзрывозащиты помещения, кроме создания системы автоматического контроля воздушной среды и аварийной вентиляции.

5. Требуемый расход воздуха, создаваемый аварийной вентиляцией, должен быть:

$$Q_B = A \cdot V_\Sigma = 6,34 \cdot 3150 = 19971 \ \text{м}^3\text{/ч.}$$

Выбираем вентилятор с производительностью q = 7000 м^3/ч.

Потребное количество вентиляторов составит:

$$N = \frac{Q_B}{q} = \frac{19971}{7000} = 2,85 \ .$$

В качестве конечного результата принимаем 3 вентилятора.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ 3
1. СТРУКТУРА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗДЕЛА «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» . . 5
2. ЭКСПЕРТИЗА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА ПО УСЛОВИЯМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И/ИЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 7
2.1. Оценка производственной безопасности 7
2.2. Оценка экологической безопасности объектов и технологий 10
2.2.1. Оценка экологической безопасности транспортного сооружения 10
2.2.2. Оценка экологической безопасности автомобиля . . 21
3. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ПО РАЗДЕЛУ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» . . 30
3.1. Специальность «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования» 30
3.2. Специальность «Автомобили и автомобильное хозяйство» 33
.
3.3. Специальность «Организация перевозок и управление на транспорте» 36
3.4. Специальность «Организация и безопасность движения» 38
3.5. Специальность «Инженерная защита окружающей среды» 42
3.6. Специальность «Автоматизированные системы обработки информации и управления» 46
3.7. Специальность «Автоматизация технологических процессов и производств» 47
3.8. Специальность «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика» 48
3.9. Специальность «Аэродромы» 49
3.10. Специальность «Мосты и транспортные тоннели . . 56
3.11. Специальность «Автомобильные дороги» 62
3.12. Специальность «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» 66
3.13. Специальность «Средства аэродромно-технического обеспечения полетов авиации» 70
3.14. Специальность «Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и ап-

паратов» 73
3.15. Специальность «Электрооборудование автомобилей и тракторов» 74
3.16. Специальность «Двигатели внутреннего сгорания» . . 75
3.17. Специальность «Экономика и управление на предприятии (на транспорте)» 76
3.18. Специальности «Мировая экономика», «Экономика и управление на предприятии (в строительстве)», «Менеджмент организации», «Управление персоналом», «Таможенное дело» 80
Приложения 89
Приложение 1. Токсические свойства основных лакокрасочных материалов (ЛКМ) и их компонентов . . 89
Приложение 2. Расчет загрязняющих веществ, выделяющихся в воздух на окрасочном участке . . . 92
Приложение 3. Расчёт уровня вертикальной вибрации на рабочем месте водителя 98
Приложение 4. Расчёт выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух транспортным потоком . 102
Приложение 5. Расчет пожарной нагрузки транспортного средства 110
Приложение 6. Снижение шума при использовании звукопоглощающей облицовки 112
Приложение 7. Определение мероприятий, обеспечивающих взрывопожарную безопасность помещения для хранения газобаллонных автомобилей . 114

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПО РАЗДЕЛУ
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Под редакцией Ю.В. Трофименко, Ю.М. Кузнецова

Составители:
Бакатин Ю.П., Васильева И.И., Гаврилов Л.Е., Дьяков А.Б.,
Евстигнеева Н.А., Кузнецов Ю.М., Куров Л.Н., Михайлов В.А.,
Михайлова Г.А., Рузский А.В., Трофименко Ю.В.

Редактор В.В. Солопова
Технический редактор Н.Е. Знаменская
Компьютерная верстка Н.А. Евстигнеевой
Операторы С.В. Карев, Н.А. Евстигнеева, К.В. Ткаченко

Подписано в печать 22.09.2005 г.		Формат 60x84/16
Печать офсетная	Усл. печ. л. 7,5	Уч.-изд. л. 6,0
Тираж 1000 экз.	Заказ	Цена 48 руб.

Ротапринт МАДИ (ГТУ). 125319, Москва, Ленинградский проспект, 64