

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Гибайдуллина Луиза Флюровна*

мастер производственного обучения, аспирант

*Пасько Василий Михайлович*

мастер производственного обучения

ГОУ НПО ЯНАО «Тарко-Салинское профессиональное училище»

г. Тарко-Сале, ЯНАО

### ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТРАНСПОРТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Аннотация:** в статье рассматриваются вопросы охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности. Представлен проект, разработанный для минимизации экологического загрязнения от эксплуатации транспортных средств. Выявлены источники загрязнений, оценено их воздействие на окружающую среду. Рассматриваются вопросы качества топлива, влияние видов топлива на токсичность выхлопных газов и на долговечность деталей автомобиля.

**Ключевые слова:** проект, экологическая безопасность, охрана окружающей среды, транспортная промышленность, экология, экологическое загрязнение.

Окружающая среда – это природные и искусственные материальные, общественные и духовные факторы, определяющие условия существования, формирования и деятельности человека.

Двигатель внутреннего сгорания – это тепловой двигатель, в котором топливо сгорает непосредственно в рабочей камере (внутри) двигателя.

Экологическая безопасность – это комплекс, мер направленных на снижении вредных последствий современного промышленного производства и выбросов в атмосферу.

Аналитический метод – это общий термин, означающий совокупность частных методов изучения, включая анализ и синтез, абстрагирование, допущение при прочих равных условиях.

Маркетинговая стратегия проекта – это общий, недетализированный план маркетинговой деятельности, охватывающий длительный период времени, способ достижения сложной цели.

Автомобильный транспорт России представляет собой наиболее массовый вид транспорта и наиболее агрессивен в сравнении с другими видами транспорта по отношению к окружающей среде. Он является мощным источником ее химического, шумового и механического загрязнения. Негативное влияние транспорта на окружающую среду состоит в том, что для его функционирования необходимо топливо, которое само по себе токсично; при работе разных двигателей поглощается кислород и выделяются выхлопные газы, многие из которых отрицательно влияют на природу.

Проблема: 1. Для двигателей внутреннего сгорания применяют жидкие топлива, главным образом нефтяного происхождения. Основными показателями качества бензина является его детонационная стойкость, фракционный состав, давление насыщенных паров и химическая стабильность. Для повышения качества низкосортного бензина используют специальные добавки (антидетонаторы). Одним из широко распространенных и эффективных антидетонаторов до недавнего времени являлся тетраэтилсвинец. В результате сжигания жидкого топлива в воздух ежегодно выбрасывается до 260 тыс. тонн свинца, что в 130 раз превышает его поступление в атмосферу при вулканических извержениях.

2. Выбросы выхлопных газов — основная причина превышения допустимых концентраций токсичных веществ и канцерогенов в атмосфере крупных городов, образования смогов, являющихся частой причиной отравления в замкнутых пространствах. Использование различных видов топлива влияет как на токсичность выхлопных газов, так и на долговечность деталей автомобиля.

*Гипотеза:* 1. В России бензин, в состав которого входит тетраэтилсвинец, был запрещён с 15 ноября 2002 года.

Требования к автомобильным бензинам в соответствии с ГОСТ в Российской Федерации представлены в таблице.

Показатели	ГОСТ 2084-77	ГОСТ Р51105-97 (EN228-87 Евро-2)	ГОСТ Р51866-2002 (EN-228-2004 Евро-4)
Содержание свинца, г/дм <sup>3</sup> не более	0.013	0.01	0,005
Массовая доля серы, % не более	0,1	0,05	вид 1 – 150 мг/кг вид 2 – 50 мг/кг вид 3 – 10 мг/кг
Объемная доля бензола, %	Не регламентируется	5	1

По проведенным нами опытам можно будет судить о качестве поставляемого топлива и концентрации свинца в воздухе города.

2. В зависимости от используемого топлива, его качественного содержания и вида, можно определить примерный состав присадок, используемых в топливах. Образование лаков и нагара приводит к падению компрессии в цилиндрах, снижению мощности двигателя, плохому запуску, перерасходу топлива и масла, увеличению токсичности отработавших газов. Использование присадок ведет к увеличенному нагарообразованию. При сгорании топлива в двигателе в состав выхлопных газов входят пары воды, которые конденсируются, смешиваясь с выхлопными газами. Этот конденсат должен содержать вредные примеси.

*Цель* – аналитическим методом доказать:

1. Общее количество свинца, выбрасываемое в воздух в результате сгорания топлива в двигателях, не противоречит Требованиям к автомобильным бензинам в соответствии с ГОСТ в Российской Федерации.

2. Определить по внешним признакам типы антидетонационных присадок, содержащихся в топливе, влияние состава топлива на количество и качество нагарообразования.

3. Сравнить качественный состав конденсированной воды из выхлопных труб различных автомобилей.

*Задачи:*

1. Изучить приемы лабораторного исследования.
2. Провести исследование и определить наличие свинца в растительности города Тарко-Сале.
3. Проанализировать степень воздействия состава топлива на детали двигателя.
4. Доказать, что от вида топлива и оснащённости автомобиля системами очистки выхлопных газов, зависит состав выхлопных газов.

Маркетинговая стратегия проекта: объёмы продаж некачественного автомобильного топлива превосходят все разумные пределы и по различным оценкам составляют от 30% до 70% всего объёма продаж. Торгующие организации могут сами изготовить подделку, добавив в полученное топливо присадки, среди них тетраэтилсвинец (сильный нервный яд, поражающий центральную нервную систему). Сейчас этилированный бензин, содержащий эту присадку, практически не применяется вследствие его чрезвычайно высокой токсичности. В настоящее время уделяется большое внимание аналитическим методам контроля объектов окружающей среды.

*Практическая часть.*

*Опыт 1.* Определить содержание свинца в топливе можно только в лабораторных условиях. Качество определения наличия свинца в растительности состоит в следующем.

Порядок выполнения работы:

1. Собрали 100 г растительной массы хвои (она является наиболее восприимчивой к свинцу) в трех наиболее значимых местах города (больница, детский сад, дом, в котором я живу).
2. Измельчили собранную растительную массу, поместили в отдельные мерные колбы и добавили по 50 г смеси этилового спирта ( $C_2H_5OH$ ) и воды ( $H_2O$ ).

3. Прокипятили каждую смесь в пробирках, чтобы свинец перешел в раствор.

4. Взяли сульфид натрия, растворили его в воде и по каплям добавили в полученные растворы.

Итог: черного осадка (сульфида свинца) в мерных колбах не было обнаружено.

Вывод: поставляемый в г. Тарко-Сале бензин не содержит тетраэтилсвинец. Немаловажно, что хвоя ели и сосны обладает свойствами хорошего фильтра по отношению к свинцу. Она его накапливает и не обменивает с окружающей средой.

### *Опыт 2. Изучить состав выхлопных газов.*

Примерный химический состав выхлопного газа автомобиля: азот (N) – 74-77%, пары воды (H<sub>2</sub>O) – 3-5,5%, диоксид углерода (CO<sub>2</sub>) – 5-12%, оксид углерода (CO) – 1-10%, оксиды азота (NO<sub>x</sub>) – 0,1-0,8%, альдегиды (R-CHO) – 0-0,2%, углеводороды (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>) – 0,2-3%, сернистый ангидрид (SO<sub>2</sub>) – 0,01%.

2. Изучили предельное содержание вредных веществ в выхлопных газах в соответствии с нормами.

3. Изучили требования стандартов к топливу.

Основные требования к качеству автомобильных бензинов в России и государствах членах ЕС.

Параметр	Россия		ЕС (EN-228)		
	ГОСТ 2084	ГОСТ Р51105-97	Евро-2	Евро-3 с 2000 г.	Евро-4 с 2005 г.
			(нормы на выбросы автотранспортом)		
Максимальное содержание, %:					
бензола	–	5,0	5,0	1,0	1,0
серы	0,1	0,05	0,05	150 ppm	50 ppm
ароматических углеводородов	55*	55*	–	42	30
олефиновых углеводородов	20*	20*	–	18	14
кислорода	2,7*	2,7*	–	2,3	2,7
Фракционный состав, оС:					

до 100оС перегоняется, %, не менее	–	40	–	46	46
до 150оС перегоняется, %, не менее	–	85**	–	75	75
Давление насыщенных паров, кПа, не более	–	35–100 в зависи- мости от класса испаряемости	–	60	60
Наличие моющих при- садок	–	–	–	обязательно	

4. Собирали конденсат из выхлопных труб трех автомобилей: Газель – газовое топливо; Учебный автомобиль ВАЗ 2114 – бензин (инжекторный двигатель); ВАЗ 2121 Нива – бензин (карбюраторный двигатель).

5. Произвели внешний осмотр собранного конденсата.

Результаты исследования: По внешним признакам конденсата можно определить:

1. Газовое топливо, используемое в двигателе автомобиля Газель – самое чистое по своему внешнему виду.

2. Конденсат карбюраторного двигателя светлее, чем конденсат инжекторного двигателя, так как большинство вредных примесей выхлопных газов уходят в атмосферу.

3. Конденсат инжекторного двигателя, оснащенного катализатором, имеет много примесей темного цвета. Это признак работы катализатора, который перерабатывает вредные примеси в отработанных газах в менее вредные, в данном случае – сажу.

Исследование конденсата на наличие вредных веществ.

1. Нагрели конденсат в пробирках.

2. При нагревании мы почувствовали резкий запах. Это запах соединений азота. Запах испарений конденсата из пробирки карбюраторного двигателя более резкий. Содержание примесей азота в конденсате карбюраторного двигателя больше, чем во второй пробирке с конденсатом инжекторного двигателя.

3. В разогретый конденсат мы добавили йодид калия. Такая реакция должна выявить содержание свинца в конденсатах. Цвет жидкости изменился, но осадка не наблюдалось. Желтый цвет – признак присутствия ионов свинца. Цвет раствора конденсата карбюраторного двигателя приобрел более желтоватый оттенок по сравнению с цветом раствора конденсата инжекторного двигателя.

Результат исследования: это подтверждает, что оборудование двигателя внутреннего сгорания системами очистки выхлопных газов положительно влияет на окружающую среду.

Вывод: В конденсате содержится примеси азота:  $\text{NO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_2$ .

Содержание примесей азота в конденсате карбюраторного двигателя больше, чем в конденсате инжекторного двигателя.

Оборудование двигателя внутреннего сгорания системами очистки выхлопных газов положительно влияет на окружающую среду.

*Опыт 3.* Следующим этапом нашей работы было исследование деталей двигателя.

При исследовании деталей цилиндропоршневой группы мы обнаружили нагар на поршне двигателя. Это говорит о том, что в топливе содержатся такие примеси, как сера, бензолы, ароматические углеводороды, металлосодержащие присадки. При осмотре свечей зажигания с учебного автомобиля ВАЗ 2114 мы пришли к выводу, что в нашем топливе содержатся присадки на основе железа и марганца. Это определяется по цвету свечей зажигания. Свечи карбюраторного двигателя имеют более темный цвет, так как карбюратор менее точен в приготовлении рабочей смеси. Также мы осмотрели цилиндропоршневую группу и увидели нагар на поршне, сажные отложения и отложения цвета ржавчины, что соответствует наличию металлосодержащих присадок в топливе. В свечном отверстии мы увидели отложения железосодержащих присадок, а также нагар на поршне. Это признак содержания в топливе серы бензолов парафинов.

Вывод: Качество бензина влияет не только на окружающую среду, но и на работу двигателя, его ресурс и экологичность.

Единомышленники проекта:

1. Филиал Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Ямало-Ненецком автономном округе в городе Тарко-Сале» предоставляет химическую лабораторию для проведения опытов.

2. Управление природно-ресурсного регулирования Администрации Пуровского района окажет содействие в осведомлении работников, занятых в сфере эксплуатации и обслуживании транспортных средств, в том, что качество бензина влияет не только на окружающую среду, но и на работу двигателя, его ресурс и экологичность.

*Бюджет проекта:* Используемые и необходимые ресурсы (коллектив, помещения, оборудование).

	Необходимый ресурс	Потребности
1	Мастер производственного обучения	1 ставка
2	Преподаватель химии	1 ставка
3	Лаборант-эколог	0,5 ставки
4	Ведущий специалист Филиала «Центр гигиены и эпидемиологии в ЯНАО в г. Тарко-Сале»	0,5 ставки
5	Химическая лаборатория	1 единица
6	Лабораторная мебель	5 комплектов
7	Оргтехника	1 комплект
8	Доступ в Интернет	Безлимитный тариф

Финансирование проекта осуществляется за счет средств, полученных от оказания платных дополнительных образовательных услуг, от иной приносящей доход деятельности образовательного учреждения, а также средств, полученных в виде спонсорской помощи. Оплата труда работников службы будет производиться по договорам гражданско-правового характера.



## Риски (условия возникновения, методы устранения).

№ п/п	Риски	Условия возникновения	Методы устранения
1	Нестабильная ситуация на рынке труда	Экономический кризис	Своевременное реагирование на сложившуюся ситуацию
2	Низкая мотивация работников, занятых в сфере эксплуатации и обслуживания транспортных средств	Недостаточная информированность о последствиях применения некачественного топлива	Проведение выездных лекций, чтений, докладов совместно с Управлением природно-ресурсного регулирования Администрации Пуровского района
3	Загрязнение окружающей среды	Несоблюдение техники безопасности и экологической безопасности	Своевременный контроль техники безопасности и экологической безопасности в транспортной промышленности

*Результаты и способы оценки проекта:* Результативность созданного проекта ориентирована на контроль химического загрязнения окружающей среды Управлением природно-ресурсного регулирования Администрации Пуровского района и на проведение систематически организованного экологического просвещения работников, занятых в сфере эксплуатации и обслуживания транспортных средств, с целью их активного вовлечения в работу, обеспечивающую минимальное загрязнение среды обитания. Зная количество загрязняющих веществ в окружающей среде, возможно обеспечить экологическую безопасность в транспортной промышленности.

## Перспективы проекта:

1. Уменьшение расхода топлива на единицу пробега за счет новых технологических решений позволит значительно уменьшить содержание вредных примесей в выхлопных газах.

2. Изучение химического состава бензина определяет токсичность выхлопных газов, которые влияют на долговечность деталей автомобиля и экологичность двигателя внутреннего сгорания. А это важно для обеспечения экологической безопасности в транспортной промышленности.

*План реализации проекта:*

1. Подготовительный этап:

- изучить нормативную базу;
- разработать и обсудить проект;
- проанализировать материально-технические условия реализации проекта;
- составить план реализации проекта.

2. Внедренческий этап:

- отработать содержание деятельности;
- вовлечь в проект единомышленников для достижения цели и задач;
- применять наиболее эффективные формы и методы при лабораторных исследованиях;
- провести мониторинг реализации проекта.

3. Итоговый этап:

- проанализировать итоги этапов реализации проекта;
- рассмотреть предложения по совершенствованию проекта.

***Список литературы***

1. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения окружающей среды (Утверждена приказом Госкомэкологии России № 66 от 16 февраля 1999 г.). – СПб.: НИИ Атмосфера, с. 16.

2. Дьякова, А.Б. Экологическая безопасность в транспортной промышленности. – М. Транспорт. 2009, с. 127.

3. Клапица, В.С. Охрана труда на автомобильном транспорте. Москва: «Академия», 2012.

4. Кузнецов, А.С. Слесарь по ремонту автомобилей (моторист). Москва: «Академия», 2009.

5. Нерсеян, В.И. Устройство легковых автомобилей. Москва: «Академия», 2009.

6. Графнин, М.В., Михайлов, А.М. Экология и автомобиль. Москва: «Академия».