

УДК 621.43: 622.753.1

Д.В Цыганков, А.М. Мирошников, Э.Г. Винограй

## МОДЕЛЬ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОКСИГЕНАТНОГО АВТОМОБИЛЬНОГО БЕНЗИНА ДЛЯ ГОРОДА КЕМЕРОВА

В настоящей работе в рамках системного подхода к снижению вредных выбросов автомобильного транспорта г. Кемерова [1] выделены процедуры создания улучшенного региональными оксигенатными добавками автомобильного бензина и рассмотрена степень влияния каждого фактора на отдельных этапах этих процедур. Весь жизненный цикл оксигенатного автомобильного бензина можно условно разделить на 5 этапов:

- изучение потребности в улучшенном бензине и возможности региона по производству сырья для оксигенатного топлива;
- обоснование выбора сорта бензина и оксигенатной добавки;
- разработка технологии производства улучшенного бензина с последующим выпуском опытно-промышленной партии;
- определение токсичности отработавших газов и проверка тягово-скоростных качеств при работе автомобиля на улучшенном бензине;
- доведение улучшенного бензина до потребителя.

Схематически модель жизненного цикла улучшенного бензина приведена на рисунке.

На наш взгляд представляется интерес более подробное рассмотрение каждого этапа.

На **первом этапе**, предшествующем разработке, на основании обобщенных данных центра санэпиднадзора г.Кемерова проведено предварительное исследование с целью изучения потребности региона в улучшенном бензине, который обеспечил бы снижение вредных выбросов как от отдельных автомобилей, так и в целом по городу. Также исследована возможность производства сырья для оксигенатного топлива в

регионе. Полученные результаты служат обоснованием для подбора оксигенатных соединений для бензиновых композиций. Ключевые фигуры здесь: **государство** (выполняет директивную и контролирующую функцию), **региональная власть** (выполняет директивно-организационную функцию), **потребители** в лице муниципального и индивидуального автотранспорта (являются объектом исследования) и **разработчик** (осуществляет исследования).

**Второй этап** базируется на результатах предыдущей стадии. Включает исследования сортов бензина и улучшающих оксигенатных композиций. Выбираются наиболее эффективные соединения исходя из минимума токсичности отработавших газов. Фигуранты этого этапа: **разработчик** (осуществляет выбор бензиновой композиции), **потребители** (объект изучения потребительских предпочтений), **рынок** (объект исследования ассортимента бензинов), **региональная власть** (осуществляет региональную программу в области экологии), **государство** (осуществляет политику в области промышленно-транспортной экологии).

Следующий **третий этап** наиболее важен в процедуре создания оксигенатного бензина, так как именно здесь закладываются и формируются показатели качества, токсические и эксплуатационные свойства улучшенного бензина, которые во многом определяют его конкурентоспособность и спрос со стороны потребителей.

Проектирование и разработка состава оксигенатного бензина должна обеспечивать снижение токсичности отрабо-

тавших газов и повышение приёмистости автомобиля. Технология производства должна обеспечивать максимальную сохранность оксигенатов в процессе хранения и перевозки улучшенного бензина.

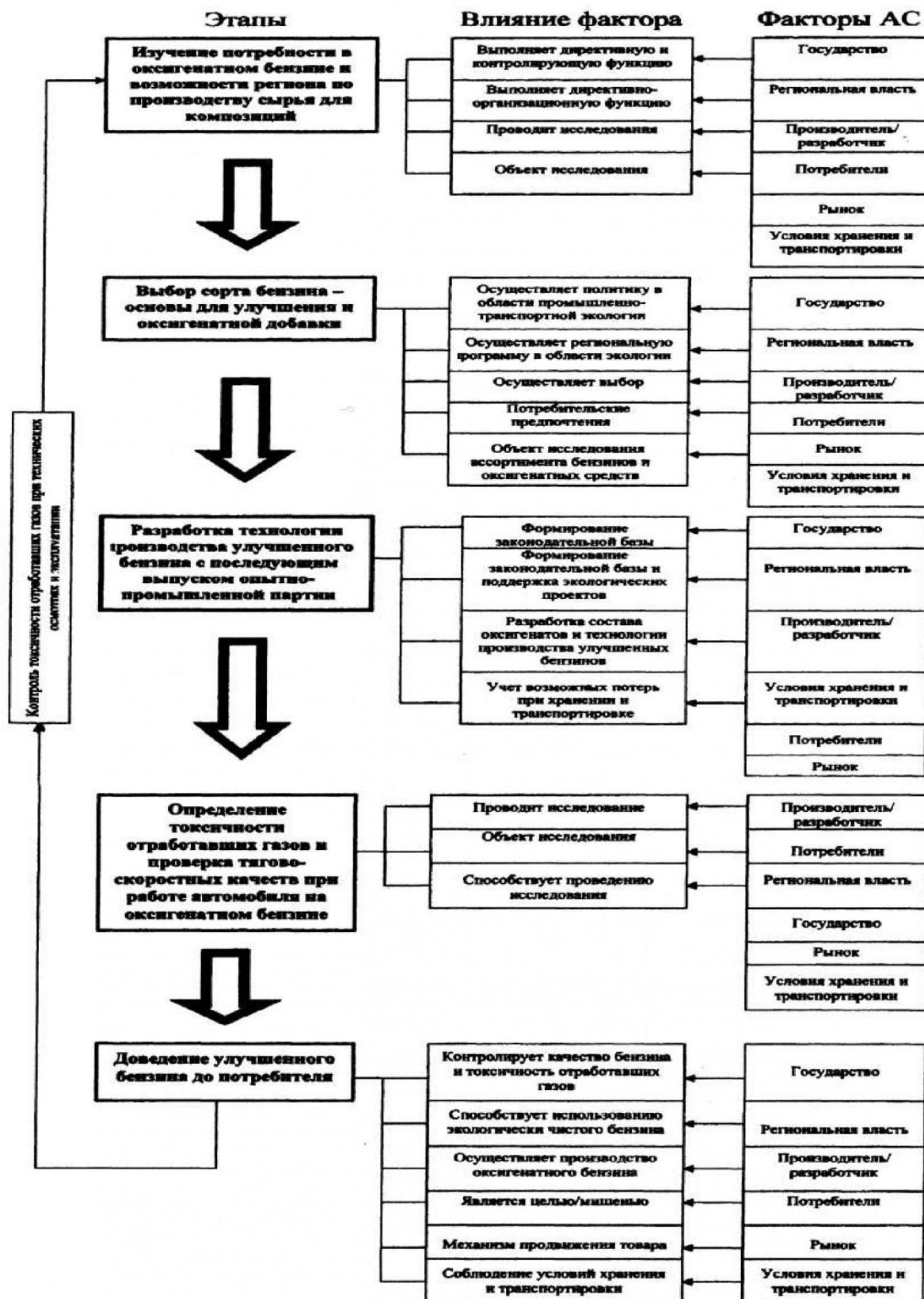
Этап включает разработку и утверждение технической документации на композиции.

Главную роль здесь играют: **государство** (формирует законодательную базу, издавая различные нормативные акты, которые и определяют возможность разработки оксигенатного бензина). В качестве примера можно привести ГОСТ Р 51866 – 2002 «Бензин неэтилированный», **региональная власть** (формирует законодательную базу региона и поддерживает экологические проекты), **разработчик/производитель** (выполняет основную работу по созданию улучшенного бензина и организует промышленный выпуск), **условия хранения и транспортировки** (тщательное изучение данных факторов и определение оптимальных условий для хранения и транспортировки).

Завершать третий этап должен выпуск опытно-промышленной партии оксигенатного бензина, что позволит осуществить дальнейшие шаги.

На **четвёртом этапе** снижение токсичности отработавших газов при работе на оксигенатном бензине фиксируется при помощи газоанализатора в лабораторных и дорожных условиях. Улучшение тягово-скоростных качеств двигателя можно выявить в лабораторных исследованиях при помощи нагрузочного стенда, а также из опроса водителей.

Значимые факторы этого этапа – **разработчик** (выполняет экспериментальные иссле-



Модель жизненного цикла оксигенатного бензина

дования), **региональная власть** (способствует проведению исследований) и **потребитель** (если он служит объектом ис-

следования).

**Пятый** – завершающий этап это доведение улучшенного оксигенатного бензина до

исполнителя. Значение данной стадии трудно переоценить, так как без неё теряют смысл все предыдущие этапы по созданию

улучшенного бензина. Наиболее важны здесь: **производитель** (осуществляет производство продукта), **потребители** (являются мишенью и диктуют спрос на товар), **рынок** (обеспечивает продвижение нового товара с помощью различных механизмов), **государство** (соответствующие органы контролируют качество бензиновых композиций и токсичность отработавших газов) и **региональная власть** (различными приёмами способствует использованию экологически чистого бензина).

Системный подход предусматривает рассмотрение выбранной нами системы в динамике, поэтому логичным завершением модели будет контроль токсичности отработавших газов при технических осмотрах автомобилей и в эксплуатации со стороны автотранспортных предприятий и органов ГИБДД. Эти мероприятия позволят оценить эффективность действия системы. Контроль токсичности отработавших газов при технических осмотрах автомобилей и в эксплуатации одновременно завершает и начинает следую-

щий жизненный цикл.

**Потребители** воздействуют на улучшенный бензин на стадии реализации, определяя спрос на товар. По нашему мнению, муниципальный потребитель – ключевая фигура в данной модели. В условиях г.Кемерова на первом этапе необходимо выделить муниципального потребителя, отражающего тенденции региональной власти на снижение выбросов. Необходимо законодательно закрепить региональную инициативу на производство оксигенатного топлива и заинтересовать отдельные АЗС в закупке и реализации улучшенных топлив. Индивидуального потребителя необходимо привлекать одновременно с муниципальным, он должен получить разъяснения преимуществ нового вида бензина. Подпольное привлечение, как показала практика, может привести к неправильным выводам. Такой фактор актуальной среды, как **производитель** (он же разработчик), оказывает влияние на каждом этапе. Влияние производителя максимально на ста-

дии производства продукта. **Условия хранения и транспортировки** воздействуют на соответствующих стадиях жизненного цикла улучшенного бензина. Рынок влияет в большей степени на стадиях разработки и реализации бензиновых композиций.

В методологии системного подхода один из важнейших моментов – оценка устойчивости системы (способность системы противостоять разрушающим воздействиям), а также учет неопределенности и риска, которые могут перевести рассматриваемую систему в разряд несостоятельных [2].

**Оценка устойчивости системы.** Следует рассматривать две формы устойчивости системы. Обе являются динамическими, но присущи разным временным интервалам: первая – собственному времени системы – сроку хранения оксигенатного бензина; вторая – более длительным метаинтервалам, соответствующим системной модели.

В первом случае при несоблюдении условий хранения и

Этапы	Риски	Меры по недопущению риска и пути преодоления
1. Изучение потребности в оксигенатном бензине и возможностей региона по производству сырья для композиций	Неадекватные методы изучения, слабый учёт экологического фактора, продажа оксигенатного сырья за пределы региона	Использование современных, адаптивных методов и методик с учетом особенностей изучаемого региона, информированность потенциального производителя оксигенатного сырья о возможностях его использования в регионе
2. Выбор сорта базового бензина и улучшающей оксигенатной добавки	Базовый бензин уже может содержать различные присадки и добавки, которые, вступая в реакцию с оксигенатами, ухудшают свойства бензина	Определение эффективности оксигенатного бензина на этапе выпуска опытно-промышленной партии
3. Разработка технологии производства улучшенного бензина с последующим выпуском опытно-промышленной партии	Состав оксигентных добавок и их количество подобраны не рационально	Тщательный подбор оксигенатных добавок с учетом различных факторов
4. Определение токсичности отработавших газов и проверка тягово-скоростных качеств при работе автомобиля на оксигенатном улучшенном бензине	Влияние случайных факторов на испытательное оборудование и автомобили	Увеличение количества экспериментов и автомобилей
5. Доведение улучшенного бензина до потребителя	Большое влияние содержания воды в бензине на сохранность оксигенаторов, невостребованность со стороны потребителей	Исследования на стадии разработки, изучение потребительского спроса, рекламные компании через СМИ, помощь региональной власти через привлечение муниципальных автопредприятий.

транспортировки оксигенатного бензина, которыми является повышенные требования по содержанию посторонней воды, одним из возможных неблагоприятных последствий может быть растворение оксигенатов в воде с последующим расслоением с бензином. Такой бензин можно реализовать, однако он не будет обладать улучшенными свойствами по снижению токсичности отработавших газов и улучшению приемистости.

Во втором случае актуальная среда - некоторая совокупность факторов, изменение которых могут оказывать разрушающее действие на систему.

**Государство, региональная власть и рынок** представляют наиболее значимые факторы актуальной среды, изменение которых может перевести рассматриваемую нами систему в разряд несостоятельных.

На уровне **региональной власти**, как показала зарубежная и отечественная практика, могут воздействовать интересы отдельных групп (метанольное и этанольное лобби в Калифорнии), поэтому нужна поддержка общественности и санитарной инспекции.

На уровне **государства** приоритетным направлением внутренней политики России является борьба за снижение всех видов загрязнений окружающей среды, что повышает устойчивость рассматриваемой системы.

На **рынке** возможным неблагоприятным изменением является появление альтернативной системы, решающей также актуальную проблему. Од-

нако в Европе и США оксигенатные добавки являются обязательными, а в России согласно ГОСТ Р 51866 – 2002 «Бензин неэтилированный» предусматривается добавка оксигенатов в количестве 2,7% в пересчёте на кислород.

**Учет неопределенности и риска.** При проектировании и разработке бензиновых композиций с оксигенатными добавками необходимо спрогнозировать возможные факторы неопределенности и риска, рассчитать вероятность возникновения такой ситуации, её последствия и возможности преодоления её возникновения.

Если в качестве системы выбран улучшенный бензин, возможны различные варианты неопределенности и риска, из которых мы выдели наиболее значимые (см. таблицу):

- введение большого количества оксигенатов может ухудшить физико-химические свойства топлива, такие как теплотворная способность и фракционный состав;

- так как далеко не все оксигенаты дают комплексный положительный эффект, то при разработке улучшенного топлива необходимо очень тщательно относиться к выбору компонентов оксигенатных добавок;

- так как недопустимо нахождение воды в топливах, то необходимо предъявлять более жесткие требования к соблюдению условий хранения и транспортировки;

- оксигенатный бензин может остаться невостребованным на рынке вследствие недостаточной информативности насе-

ления, низкого уровня образования в области автомобильных эксплуатационных материалов и нежелание городских властей способствовать продвижению оксигенатного топлива.

Риском также является несоблюдение состава и количества оксигенатных соединений при производстве улучшенного бензина, а также использование базового бензина для улучшения. Может оказаться, что базовый бензин уже содержит присадки или добавки, которые, прореагировав с оксигенатными соединениями, дадут отрицательный эффект. Риск для всей программы может возникнуть при оттоке оксигенатного сырья из региона.

Таким образом, для выбранной нами системы, проведенный анализ чувствительности и способности противостоять разрушающим воздействиям, а также изучение наиболее значимых неопределённостей и рисков, позволили определить этапы, на которых они могут возникнуть и пути их преодоления.

Предлагаемая модель жизненного цикла оксигенатного бензина, разработанная с использованием системного подхода, успешно апробирована нами при создании ряда бензиновых композиций. Применение данной модели позволяет не только разработать новый улучшенный бензин, но и довести его до потребителя, внося свой вклад в решение проблемы загрязнения окружающей среды.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цыганков Д.В., Мирошников А.М., Винограй Э.Г. Системный подход к снижению вредных выбросов автомобильным транспортом города Кемерова. Вестн. КузГТУ, 2005, №3.
2. Винограй Э.Г. Основы общей теории систем. – Кемерово: КемТИПП, 1993.- 339с.

□ Авторы статьи:

Цыганков

Дмитрий Владимирович  
– ассистент каф. «Эксплуатация  
автомобилей»;

Мирошников

Александр Михайлович

- докт. техн. наук, проф., зав. каф.  
«Органическая химия» КемТИПП

Винограй

Эмиль Григорьевич

- докт. филос. наук, проф., зав. каф.  
«Философия и политология»  
КемТИПП