

Отдел образования и спорта
администрации Железнодорожного района г.Гомеля

Государственное учреждение образования
«Средняя школа № 37 г.Гомеля»

Панорама опыта деятельности
профильных классов профессиональной направленности

Номинация
«Связь с индустрией»

**«Эффективное обучение через исследование
(решение исследовательских задач по безопасному потреблению газа)»**

Разработчик

Князькова Светлана Анатольевна,
учитель физики государственного
учреждения образования
«Средняя школа № 37 г.Гомеля»,
высшая квалификационная категория

г. Гомель, 2026



Содержание

Пояснительная записка	3
Исследовательские задачи по безопасному потреблению газа	5
Источники информации	10
Приложение 1	11
Приложение 2	14
Приложение 3	15

Пояснительная записка

Проект «Эффективное обучение через исследование (решение исследовательских задач по безопасному потреблению газа)» разработан совместно учащимися 10-11 классов групп инженерной направленности под руководством Князьковой Светланы Анатольевны, учителя физики совместно с РПУП «Гомельоблгаз».

Цель проекта: формирование функциональной грамотности учащихся в части применения теоретических знаний на практике при обеспечении безопасного использования бытовым газом.

Задачи:

- составить задачи, решение которых напрямую связано с наиболее часто встречающимися ситуациями при потреблении газа в повседневной жизни, возможности внедрения «умных» счетчиков, IoT датчиков, газовых установок нового поколения для решения рассматриваемых ситуаций.

- разработать простую для понимания пользователей памятку по безопасному обращению с природным газом в быту

Природный газ – это универсальное ископаемое топливо, состоящее преимущественно из метана. Его широкое применение обусловлено высокой энергоэффективностью и относительно низким уровнем вредных выбросов по сравнению с углем и нефтью. Основными сферами его использования являются: энергетика (производство электроэнергии и отопление); промышленность (производство стекла, цемента, керамики, как сырье для химической промышленности); бытовое использование (приготовление пищи, горячая вода и отопление, сушка одежды); транспорт (газомоторное топливо) и др.

Для многих стран газ – важный ресурс экономики. Так и в нашей стране газ используется во всех перечисленных выше сферах. Но не нужно забывать, что использование природного газа связано с определенными рисками, которые при соблюдении правил безопасности и современных технологий можно минимизировать.

В данной работе рассмотрен ряд задач по безопасному использованию природного газа, при решении которых использована ТРИЗ-теория решения изобретательских задач; внесены предложения по повышению внимания к безопасному использованию природного газа.

Исследовательские задачи по безопасному потреблению газа

Для реализации задач проекта использован метод ТРИЗ (теория решения исследовательских задач). Данный метод отличается от других методов тем, что представляет собой систематический, алгоритмический подход к поиску инновационных решений без перебора сотен вариантов.

Главным преимуществом ТРИЗ является способность разрешать технические противоречия, поиск идеального конечного результата и универсальность. ТРИЗ позволяет посмотреть на ситуацию с двух сторон: со стороны одного и другого плюса, совместить сильнейшие стороны в одном интересном решении. Этот метод предлагает превратить изобретательство в технологический процесс.

Основная логика работы метода строится на четырех ключевых этапах:

- 1) формулирование задачи и поиск противоречия;
- 2) определение идеального конечного результата;
- 3) применение инструментов;
- 4) алгоритм решения.

Автор ТРИЗ Генрих Альтшуллер разработал 40 приемов устранения технических противоречий. В проекте использованы следующие приемы ТРИЗ:

1. Принцип использования ресурсов системы. Главный девиз этого приема «Ничего не добавлять, использовать то, что уже есть».

2. Принцип динамичности. Главная цель этого принципа – сделать систему гибкой, чтобы она меняла свои свойства в зависимости от условий работы.

3. Принцип согласования. Все элементы системы должны действовать в одном ритме, стиле или частоте, чтобы усилить эффект.

4. Принцип асимметрии. В ТРИЗ этот принцип звучит так «Перейти от симметричной формы объекта к асимметричной. Если же объект ассиметричный – увеличить степень асимметрии».

5. Принцип дробления. Его суть заключается в том, чтобы разделить целое на части, сделав систему более гибкой, управляемой и эффективной.

6. Принцип автоматизации. Его главная идея: объект должен сам себя обслуживать, выполняя вспомогательные и ремонтные операции.

7. Принцип объединения. Суть данного принципа: соединить разрозненные объекты или операции так, чтобы они начали работать эффективнее или занимать меньше места.

8. Принцип «обратить вред в пользу». Этот метод, позволяющий устранить вредный фактор, сделав его полезным, или использовать его для достижения цели, повышая идеальность системы.

Итак, рассмотрим задачи, разработанные учащимися при изучении системы потребления природного газа (приложение 1).

Задача №1 «Предотвращение утечки газа в бытовых условиях»

- Противоречие: Система должна обнаруживать утечку газа мгновенно (для безопасности), но существующие датчики требуют частого обслуживания и дороги в установке.

- Идеальный конечный результат: газ обнаруживает утечку самостоятельно без дополнительных устройств.

- Прием ТРИЗ : использование ресурсов системы.

- Решение задачи: добавить в газ одорант с запахом, который усиливается при утечке (принцип обращения «вреда на пользу»).

Так же можно внедрять «умные» счетчики, которые автоматически перекрывают подачу газа при отклонениях [1, 2].

Задача №2 «Снижение риска взрыва при утечке»

- Противоречие: газ должен быть легко воспламеняем для использования, но это повышает риск взрыва.

- Идеальный конечный результат: газ горит только в контролируемых условиях.

- Прием ТРИЗ: принцип динамичности

- Решение задачи: разработать газовые смеси с добавлением ингибиторов горения (вещество замедляющее или превращающее течение нежелательных процессов), которые активизируются только при определенной температуре.

Задача №3 «Обучение пользователей правилам безопасности»

- Противоречие: инструкции должны быть подробными (для понимания), но их редко читают полностью из-за объема.

- Идеальный конечный результат: пользователь автоматически соблюдает правила без дополнительных усилий.

- Прием ТРИЗ: принцип согласования.

- Решение задачи: интегрировать в газовые счетчики голосовые помощники, которые напоминают о проверке клапанов или проветривании помещения.

Задача №4 «Устранение человеческого фактора при подключении оборудования»

- Противоречие: гибкие шланги удобны для монтажа, но их неправильное соединение приводит к утечкам газа.

- Идеальный конечный результат :шланг соединяется только корректно.

- Прием ТРИЗ: принцип асимметрии

- Решение задачи: создать шланги с уникальными разъемами, которые физически невозможно подключить неправильно (аналогично USB портам).

Задача №5 «Повышение устойчивости газопровода к внешним повреждениям»

- Противоречие: трубы должны быть прочными (чтобы выдерживать давление), но легкими к транспортировке.

- Идеальный конечный результат: трубы сохраняют прочность без увеличения веса.

- Прием ТРИЗ: принцип дробления

- Решение задачи: использовать композитные материалы с армирующими слоями, которые локально усиливают участки, подверженные нагрузкам.

Задача №6 «Минимизация последствий утечки в многоквартирных домах»

- Противоречие: система вентиляции должна удалять газ, но при этом сохранять тепло в помещении.

- Идеальный конечный результат: вентиляция активизируется только при наличии утечки.

- Прием ТРИЗ: принцип автоматизации.

- Решение задачи: установить датчики газа, связанные с умными клапанами вентиляции, которые открываются при повышении концентрации опасных веществ.

Задача №7 «Снижение затрат на обслуживание газовых систем»

- Противоречие: регулярные проверки необходимы для безопасности, но они требуют время и ресурсов.

- Идеальный конечный результат :система самостоятельно диагностирует неисправности.

- Прием ТРИЗ: принцип объединения.

- Решение задачи: внедрение IoT-датчиков (датчики интернет вещей), которые передают данные о состоянии труб и соединений в режиме реального времени.

Задача №8 «Произвольное погасание газовой горелки»

- Противоречие: горелка должна гаснуть при отсутствии пламени, но не должна гаснуть произвольно.

- Идеальный конечный результат: горелка не гаснет при внешних воздействиях, но мгновенно отключается при реальной опасности.

- Прием ТРИЗ: принцип динамичности, принцип «наоборот».

- Решение задачи: установить автоматическую регулировку подачи газа и воздуха с помощью сервоприводов и датчиков давления или добавить систему мгновенного повторного зажигания, активизируемую при обнаружении погасания.

Задача №9 «Потеря давления газа в шланге»

- Противоречие: уменьшение диаметра шланга повышает потери давления, а их снижение ухудшает эффективность системы.

- Идеальный конечный результат: изменение давления газа преобразовать в совершение полезной работы.

- Прием ТРИЗ: принцип «обратить вред в пользу».
- Решение задачи: использовать потерю давления для совершения полезной работы через установку микротурбин в шланге для генерации энергии из перепада давления.

Рассмотрение подобных задач на уроках позволяет сформировать у учащихся навыки распознавания опасных ситуаций и алгоритмы действий при использовании природного газа, обеспечить осознанное и безопасное поведение учащихся и членов их семей при обращении с газами приборами в повседневной жизни, расширение кругозора о возможности использования газового оборудования нового поколения, «умных» и IoT датчиках разного назначения при пользовании природным газом.

Кроме того, учащимися были проанализированы памятки пользования природным газом, которые идут в комплекте с различными газовыми приборами (плитами, газовыми колонками), в результате чего разработана универсальная памятка, которая содержит информацию по алгоритму действий в различных ситуациях на доступном для пользователя уровне (Приложение 2) [3, 4].

Также разработан макет оформления газовых пунктов, в оформлении которых в качестве обязательных элементов должны присутствовать QR-коды со ссылками на правила безопасного пользования газом, информацией об актуальных тарифах и штрафах, а также отсылки к инновационным разработкам в сфере газовой промышленности (приложение 3).

Источники информации

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею: введение в теорию решения исследовательских задач: 2-е издание дополненное – Новосибирск: Наука. Сиб. отд., 1991. –225 с.
2. Орлов М.А. Основы классической ТРИЗ: практическое руководство для изобретательного мышления: практ. руководство. – Москва: «СОЛОН- Пресс», 2005. – 416 с.
3. Правила пользования газом в быту. – Минск: Энергопресс, 2022. – 68с.
4. Безопасное использование газа. – Минск: Памятки МЧС Беларуси, 2024. – 5с.

Задача № 1 Предотвращение утечки газа в бытовых условиях

Решение задачи:

- добавить в газ одорант с запахом, который усиливается при утечке (принцип обращения «вреда на пользу»)
- Также можно внедрять «умные» счетчики, которые автоматически перекрывают подачу газа при отклонениях



Задача № 2 Снижение риска взрыва при утечке

Решение задачи:

- разработать газовые смеси с добавлением ингибиторов горения (вещество замедляющее или прекращающее течение нежелательных процессов), которые активируются только при определенной температуре (принцип динамичности).



Задача № 3 Обучение пользователей правилам безопасности

Решение задачи:

- интегрировать в газовые счетчики голосовые помощники, которые напоминают о проверке клапанов или проветривании помещения (принцип согласования).



Задача № 4

Устранение человеческого фактора при подключении оборудования

Решение задачи:

- создать шланги с уникальными разъемами (аналогично USB портам), которые физически невозможно подключить неправильно (принцип асимметрии).

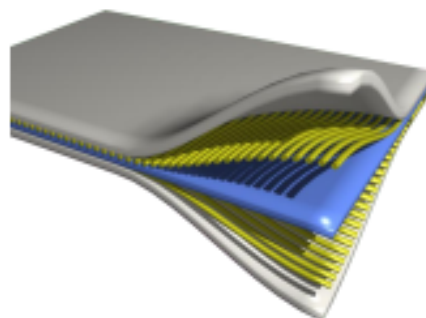


Задача №5

Повышение устойчивости газопровода к внешним повреждениям

Решение задачи:

- использовать композитные материалы с армирующими слоями, которые локально усиливают участки, подверженные нагрузкам (принцип дробления).



Задача № 6

Минимизация последствий утечки в многоквартирных домах

Решение задачи:

- установить датчики газа, связанные с умными клапанами вентиляции, которые открываются при повышении концентрации опасных веществ (принцип автоматизации).



Задача № 7

Снижение затрат на обслуживание газовых систем

Решение задачи:

- внедрение IoT – датчиков (датчики интернет вещей), которые передают данные о состоянии труб и соединений в режиме реального времени (принцип объединения).



Задача № 8

Произвольное погасание газовой горелки

Решение задачи:

установить автоматическую регулировку подачи газа и воздуха с помощью сервоприводов и датчиков давления или добавить систему мгновенного повторного зажигания, активизируемую при обнаружении погасания (принцип динамичности, принцип «наоборот»).



Задача № 9

Потеря давления газа в шланге

Решение задачи:

- использовать потерю давления для совершения полезной работы через установку микротурбин в шланге для генерации энергии из перепада давления (принцип «обратить вред на пользу»).



Инструкция по безопасному пользованию бытовым газом

Основные правила безопасности

- **Проверяйте герметичность соединений:** регулярно осматривайте газовые шланги, плиты, колонки и счетчики на предмет утечек (*используйте мыльный раствор: пузырьки укажут на проблему*)
- **Обеспечивайте вентиляцию:** не закрывайте вентиляционные решетки, открывайте окно при использовании газовой плиты или колонки
- **Не оставляйте газ без присмотра:** если пламя потухло, перекройте подачу газа и проветрите помещение

Профилактика

- не ремонтируйте газовые приборы самостоятельно – обращайтесь в газовую службу. **ВАЖНО!** Запах газа (похож на запах тухлых яиц) – сигнал к немедленным действиям. Не игнорируйте его!
- регулярно приглашайте специалистов для проверки оборудования (не менее одного раза в год)
- установите датчик утечки газа с сигнализацией

Использование газовых приборов

- Следуйте инструкции производителя: не включайте устройства в работе которых вы не уверены
- Не используйте плиту для обогрева: это может привести отравлению угарным газом
- Контролируйте детей и животных: не допускайте их близко к работающей плите или колонке

Работа с газовой плитой

- Зажигайте горелку спичкой или электроподжигом перед подачей газа
- Регулируйте пламя: оно должно быть голубым, без копоти (желтое пламя – признак неполного сгорания)
- После использования закройте вентиль на плите и баллоне/стояке
- Содержите конфорки в чистоте: жир и грязь могут воспламениться

Газовые баллоны

- Устанавливайте баллоны вертикально, в хорошо проветриваемом месте (не в подвалах или жилых комнатах)
- Храните баллоны на расстоянии от нагревательных приборов и открытого огня
- При замене баллона убедитесь, что все краны закрыты, а рядом нет источника искр

Действия при утечке газа

- Немедленно перекройте газ (вентиль на плите или баллоне)
- Откройте окна для проветривания
- Не включайте свет или электроприборы – искра может вызвать взрыв
- Покиньте помещение и вызовите аварийную службу

по номеру **04**

или **104** (с мобильного телефона)

Соблюдение этих правил поможет избежать аварий, пожаров и отравлений. Будьте внимательны!

