

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №30»

«Устройство периодического поджига газовой горелки»

СОСТАВИЛ:

ученик 10 класса «А»

Пепеляев Антон

Адрес: г. Старый Оскол, микрорайон Солнечный, 6-149

РУКОВОДИТЕЛЬ:

учитель

Костин Геннадий Андреевич

СОДЕРЖАНИЕ

1. Формулирование проблемы	5
2. Природный газ.....	5
2.1. Свойства горючих газов	6
2.2. Получение сжиженного газа	6
2.3. Потребительские свойства	7
2.4. Экология	7
2.5. Применение	8
2.6. Анализ причин погасания газовой горелки	8
2.7. Способы предотвращения взрыва бытового газа	9
при утечке через горелку газовой плиты	9
2.8. Расчет времени достижения взрывоопасной концентрации газа при его утечке.	9
2.9. Поиск аналогов, решающих проблему.....	10
3. Конструирование	11
3.1 Принцип работы устройства	11
3.3. Принципиальная схема	11
3.4 Конструирование платы	12
3.5. Конструирование корпуса.....	12
4. Технология изготовления	12
4.1. Изготовление корпуса	13
4.2. Сборка изделия.....	13
5. Экономическая оценка	13
5.1. Расчет материальных затрат	13
5.2. Расчет амортизации.....	13
5.3. Расчет затрат на электроэнергию.....	13
5.4. Расчет заработной платы.....	14
5.5. Расчет себестоимости.....	14
6. Оценка изделия.....	14
7. Литература	15
8. Приложение	15



**Чтобы избежать взрыва
газа в быту пользуйтесь
нашим сигнализатором!**

Аннотация
к творческому проекту
«Устройство непрерывного поджига газовой горелки»,
выполненному Пепеляевым Антоном, учеником 10 класса «А»
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 30»
Старооскольского городского округа Белгородской области

Очень часто приходится слышать в новостях о взрывах газа во время бытового использования. Вот типичная ситуация, которая происходит после того, как члены семьи возвращаются с работы. На газовую плиту ставят полный чайник, все члены семьи уходят смотреть телевизор. Вода из закипевшего чайника, оставленного без присмотра, заливают пламя горелки газовой плиты. Газ начинает заполнять помещение квартиры. Хозяева, почувствовав запах газа, бегут на кухню, включают свет и тут...

В проекте предлагается устройство, производящее непрерывный поджиг газовой горелки, что позволяет избежать утечки газа. Оно решает проблему, связанную с безопасностью использования газа в быту.

Автором выполнена оценка себестоимости изделия и предложены маркетинговые стратегии. Для демонстрации работы устройства создан демонстрационный стенд

Работа выполнена на 29 страницах, содержит 20 приложений, в процессе работы над проектом были использованы 12 литературных источников информации

На устройство подана заявка на изобретение в Федеральный институт промышленной собственности (Заявка № 2014118986/03 (029941) , дата подачи заявки 12.05.2014 " Устройство непрерывного(периодического) поджига газовой горелки.)

1. Формулирование проблемы

Очень часто приходится слышать в новостях о взрывах газа во время бытового использования. Вот типичная ситуация, которая происходит после того, как члены семьи возвращаются с работы. На газовую плиту ставят полный чайник. Все члены семьи уходят смотреть телевизор. Вода из закипевшего чайника, оставленного без присмотра, заливает пламя горелки газовой плиты. Газ начинает заполнять квартиру. Хозяева, почувствовав запах газа, бегут на кухню, включают свет и тут...

Увы, такие случаи очень часты. К сожалению, подобная трагедия не обошла и наш город - Старый Оскол. Это произошло в ноябре 2000 года. Взорвался двухэтажный жилой дом на улице Свободы (приложение 1). За день до трагедии он был отключен от подачи газа для ремонтных работ. После окончания ремонта подачу газа возобновили, не проверив присутствие жильцов во всех квартирах. В одной квартире никого из людей не оказалось. Днем один из жильцов этой квартиры включил подачу газа на газовую горелку, попытался произвести поджиг, но она не зажглась, так как газ в дом не подавался. Забыв отключить подачу газа на горелку, хозяин квартиры ушел на работу. После возобновления подачи газа, через оставленную включенной горелку газ стал поступать в помещение. Создалась взрывоопасная концентрация его в воздухе, после чего проскочила искра при включении света. Результатом этого стал взрыв дома. Трагедия унесла жизни четырех человек.

Из сказанного выше очевидна проблема: отсутствие контроля утечки газа в бытовых жилых помещениях. Решению этой проблемы мы решили посвятить наш творческий проект. Основная цель работы - найти эффективный способ защиты от взрыва бытового газа при его утечке через горелку газовой плиты.

2. Природный газ

Природный газ – смесь газов, образовавшихся в недрах земли при анаэробном разложении органических веществ. Природный газ относится к полезным ископаемым. Природный газ в пластовых условиях (условиях залегания в земных недрах) находится в газообразном состоянии - в виде отдельных скоплений (газовые залежи) или в виде газовой шапки нефтегазовых месторождений, либо в растворенном состоянии в нефти или воде. При нормальных условиях (100 кПа и 20 °С) природный газ находится в газообразном состоянии.

2.1. Свойства горючих газов

Основную часть природного газа составляет метан (CH_4) – до 98%. В состав природного газа могут также входить более тяжелые углеводороды – гомологи метана:

- этан (C_2H_6),
- пропан (C_3H_8),
- бутан (C_4H_{10}),

а также другие неуглеводородные вещества:

- водород (H_2),
- сероводород (H_2S),
- диоксид углерода (CO_2),
- азот (N_2),
- гелий (He).

Чистый природный газ не имеет цвета и запаха.

Для облегчения транспортировки и хранения природного газа его сжижают, охлаждая при повышенном давлении.

Свойства природного газа представлены в приложении 12.

Обычно используют три вида сжиженного газа:

- СПГТЗ – сжиженный природный газ технологический зимний;
- СПГТЛ – сжиженный природный газ технологический летний;
- БТ – бутан технологический.

Свойства сжиженных газов представлены в приложении 13.

Чтобы можно было определить утечку по запаху, в газ добавляют небольшое количество веществ, имеющих неприятный запах (так называемых одорантов).

Чаще всего в качестве одоранта применяется этилмеркаптан $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ – вещество с резким неприятным запахом. Газ считается одорированным, если ощущается на запах при концентрации $1/5$ нижнего предела взрыва:

- для природного газа - 1%,
- для сжиженного газа – 0,4%.

2.2. Получение сжиженного газа

Сжиженный природный газ получают из природного газа путем сжатия с последующим охлаждением. При сжижении природный газ уменьшается в объеме в 600 раз. Процесс сжижения идет ступенями, на каждой из которых газ сжимается в

5-12 раз, затем охлаждается и передается на следующую ступень. Собственно сжижение происходит при охлаждении после последней стадии сжатия. Этот процесс требует значительного расхода энергии - до 25% от ее количества содержится в сжиженном газе.

В процессе сжижения используются два вида установок – турбодетандерные и турбинновихревые.

Существует технология, позволяющая сэкономить на сжатии до 50% энергии, с использованием энергии, теряемой на газораспределительных станциях при дросселировании природного газа от давления магистрального трубопровода (4-6 МПа) до давления потребителя (0,3-1,2 МПа). При этом используется как собственно потенциальная энергия сжатого газа, так и естественное охлаждение газа при снижении давления. В этом случае дополнительно экономится энергия, расходовавшаяся для подогрева газа перед подачей к потребителю.

2.3. Потребительские свойства

Чистый сжиженный природный газ сам по себе не воспламеняется и не взрывается (в жидком СПГ можно тушить сигареты), плавает на поверхности воды, не смешиваясь с ней. На открытом пространстве при нормальной температуре СПГ возвращается в газообразное состояние и быстро растворяется в воздухе. При испарении газ может воспламениться, если произойдет контакт с источником пламени. Для воспламенения необходимо иметь концентрацию испарений в воздухе от 5 до 15%. Если концентрация до 5%, то испарений недостаточно для начала возгорания, а если более 15%, в окружающей среде становится слишком мало кислорода. Для использования СПГ подвергается регазификации – испарению без присутствия воздуха.

Трансформация природного газа в СПГ происходит на заводах по сжижению газа, которые обычно располагаются рядом с районами добычи природного газа.

2.4. Экология

В экологическом отношении природный газ является самым чистым видом минерального топлива. При сгорании его образуется значительно меньшее количество вредных веществ по сравнению с другими видами топлива. Однако сжигание человечеством огромного количества различных видов топлива, в том числе природного газа, за последние полвека привело к некоторому незначительному увеличению содержания углекислого газа в атмосфере, который

является парниковым газом. Некоторые ученые на этом основании делают вывод об опасности возникновения парникового эффекта и как следствие – резкого потепления. В связи с этим в 1997 году некоторыми странами был подписан Киотский протокол по ограничению парникового эффекта. По состоянию на 26 марта 2009 года данный протокол был ратифицирован 181 страной (на эти страны приходится 61% общемировых выбросов). Протокол является первым успешным рыночным механизмом по уменьшению выбросов парниковых газов в атмосферу.

2.5. Применение

Природный газ широко применяется в качестве горючего в жилых частных и многоквартирных домах для отопления, подогрева воды и приготовления пищи, как топливо для машин, котельных, ТЭЦ и др. Сейчас он используется в химической промышленности как исходное сырье для получения различных органических веществ, например, пластмасс. В XIX веке природный газ использовался в первых светофорах и для освещения (применялись газовые лампы).

По подсчетам ученых в ближайшие 100-150 лет природный газ будет оставаться основным горючим для промышленности и в быту.

Итак, как указывалось выше, природный газ в бытовых условиях применяется в качестве топлива (приложение 2) в газовых плитах и бытовых отопительных котлах.

2.6. Анализ причин погасания газовой горелки

Утечка природного газа может создавать взрывоопасную концентрацию (5-15%) в смеси с воздухом помещения. Если концентрация до 5%, то испарений недостаточно для начала горения природного газа, а если более 15%, то в окружающей среде становится слишком мало кислорода. Сжиженный газ взрывается при концентрации в воздухе 2-10%. Можно выделить следующие причины погасания горелки газовой плиты (приложение 3)

По данным статистики МЧС, на взрывы газа в жилых домах в результате его утечки через горелку газовой плиты приходится 92% аварий.

2.7 Способы предотвращения взрыва бытового газа

при утечке через горелку газовой плиты

С помощью носа можно обнаружить утечку природного газа при его 1%-ой концентрации в смеси с воздухом.

В последнее время МЧС рекомендует устанавливать недорогие сигнализаторы утечки газа, который способен с помощью звукового и визуального сигнала предупредить о утечке газа, но в случае отсутствия жильцов квартиры этот сигнализатор неэффективен.

Для контроля горения горелки, некоторые производители газовых плит устанавливают «газ-контроль», контролирующей температуру газовой горелки. В случае погасания пламени он прекращает подачу газа на горелку, но, к сожалению, газ контроли содержит в себе электромагнитное реле, которое довольно ненадежно. И не следуют концепции поддержания пламени на горелке газовой плиты.

2.8. Расчет времени достижения взрывоопасной концентрации газа при его утечке.

Из вышесказанного следует, что газ взрывается при достижении его концентрации от 5% до 15% в смеси с воздухом. До пяти процентов в смеси с воздухом газ будет лишь только гореть, так как его концентрации не хватает для взрыва. Тем более, если при утечке газа имеется открытый огонь, то в месте утечки газа произойдет поджиг. Если же концентрация газа превысила 15% барьер в смеси с воздухом, он не будет поджигаться, так как для этого ему не хватит кислорода.

Используя формулу (1), взятую из методики «Гипро НИИГАЗ», для подсчета расхода газа при утечках, определим, какое количество газа выделится из трубы за одну секунду.

$$Q = v * \frac{(\pi * d^2)}{4} \quad (1)$$

Где,

- Q – расход газа в м³/с,
- v – скорость газа в трубопроводе, она выбирается согласно нормативам о бытовых сетях и равна 8 м/с
- d – диаметр трубы, газопровод имеет внутренний диаметр трубы, равный ¾ дюйма (18 мм=0,018м). Таким образом, d=0,018м.

Подставим числовые значения в формулу (1):

$$Q = 8 м/с * \frac{3,14 * (0,018 м)^2}{4} = 0,002 м^3 / с$$

Таким образом, в секунду, расход газа при его утечке из трубы составит 0,002 кубометра.

Теперь определим объем кухни по формуле 2, к примеру, в «хрущевке» размером 2,5*3*2,4 метров.

$$V = a * b * c \quad (2)$$

Подставив числовые значения получим:

$$V = 2.5 * 3 * 2.4 = 18 м^3$$

Определим, какую часть объема необходимо заполнить газу, чтобы получить взрывоопасную концентрацию (5% в смеси с воздухом):

$$V_1 = 0.05 * 18 = 0.9 м^3$$

Теперь можно определить, сколько необходимо времени для того, чтобы создать взрывоопасную концентрацию природного газа на кухне, по формуле (3):

$$t = \frac{V_1}{Q} \quad (3)$$

Подставим числовые значения в формулу 3 получим:

$$t = \frac{0.9 м^3}{0,002 м^3/с} = 450 с = 7,5 мин$$

Таким образом, время достижения взрывоопасной концентрации на кухне при утечке газа составит 7,5 минут. Потому период поджига газовой горелки можно с уверенностью выбрать 8-10с, для обеспечения надежности работы устройства.

2.9. Поиск аналогов, решающих проблему

Проведенные в сотрудничестве с Белгородской государственной научной библиотекой исследования позволили выделить следующие способы обнаружения утечки газа и ее контроля (приложение 4).

К сожалению, ни один из рассмотренных вариантов устройств не позволяет пламени продолжить горение. Сигнализаторы просто индицируют утечку, газ-контроли перекрывают подачу газа. Именно концепцию поддержания горения

пламени мы взяли за основу в дальнейшей разработке, как основную, так как она позволит стопроцентно избежать взрыва газа в помещении.

3. Конструирование

3.1 Принцип работы устройства

Сам поджиг включается при помощи микровыключателей (приложение 5)

1. Ручка
2. Вал
3. Пластмассовое кольцо
4. Микровыключатель
5. Переключатель

и электронной схемы непрерывного поджига. Микровыключатели (4) установлены возле валов (2) ручек включения подачи газа на горелки(1). На этих валах на пластмассовых дисках (3) установлены переключатели (5) таким образом, чтобы в выключенном положении переключатель размыкал контакты, подающие питание на схему управления электроподжигом. Таким образом, когда все ручки выключены, все микровыключатели находятся в разомкнутом положении и питание на схему не поступает.

При повороте одной или нескольких ручек от выключенного положения, переключатель отходит от микровыключателя и питающее напряжение через замкнутые контакты микровыключателя подается на схему непрерывного поджига горелки.

3.3. Принципиальная схема

Принципиальная электрическая схема устройства непрерывного поджига газовой горелки представлена в приложении 6.

Устройство работает как автомат, периодически «нажимающий» и «отпускающий» кнопку поджига. Устройство состоит из безтрансформаторного блока питания на элементах VD1-VD4, VD5, C1, подающего напряжение на микросхему D1. При включении цепи в сеть, начинает заряжаться оксидный конденсатор C2 через резистор R1. Зарядка до напряжения 9-10В занимает 10 секунд, после этого триггер Шмидта, собранный на элементах D1.1, D1.2 переключается в единичное положение. Логическая единица поступает на один из входов RS-триггера D1.3, D1.4, на котором построен одновибратор, длительность

формируемого им импульса определяется цепью R5-C3. Импульс поступает на транзистор VT1, который при открытии подключает к C2 обмотку реле P1. Конденсатор разряжается через реле, подключенное параллельно электроподжигу, возникает искра, поджигающая газ.

Для изготовления сигнализатора утечки газа понадобятся материалы и детали, приведенные в таблице спецификации к принципиальной схеме (приложение 14).

3.4 Конструирование платы

Монтаж всех элементов выполнен на монтажной «решетке» размером 110*90 мм. Схема компоновки элементов платы представлена в приложении 7

3.5. Конструирование корпуса

Печатная плата и выносной элемент VD7 будут размещены в корпусе.

При выборе материалов для изготовления корпуса устройства возможны следующие варианты (приложение 8).

Решено изготовить корпус из белого пластика, так как он имеется у нас в мастерских в большом количестве, легко обрабатывается и склеивается клеем «Контакт». Эскиз с указанием деталей корпуса представлен в приложении 9.

1,2 – боковые стенки;

3,4 – передняя и задняя стенки;

5,6 – верхняя и нижняя стенки;

Все необходимые для изготовления устройства материалы представлены в таблице 4. Детали корпуса будут скреплены клеем «Контакт», крышка и плата будут закреплены саморезами М3.

4. Технология изготовления.

Для того чтобы избежать ошибок в технологическом процессе, я составил схему технологического процесса (приложение 10). Как видно из схемы, технологический процесс состоит из трех стадий:

- изготовление платы;
- изготовление корпуса;
- сборка изделия и испытание.

4.1. Изготовление корпуса

Размеры всех деталей корпуса представлены в таблице спецификации (приложение 16) согласно эскизу корпуса (приложение 9).

Разметка деталей производится согласно эскизу (приложение 9).

4.2. Сборка изделия

Произвести сборку изделия в следующей последовательности:

- закрепить плату сигнализатора утечки газа внутри корпуса с помощью двух винтов Ø 3 мм;
- вставить и закрепить светодиод в передней стенке корпуса;
- произвести пайку электрической схемы сигнализатора согласно приложению 6;
- закрепить переднюю стенку с помощью саморезов Ø 4 мм.

5. Экономическая оценка

Для подсчета себестоимости изделия необходимо учесть следующие затраты (приложение 11)

Общая себестоимость изделия определяется по формуле:

$$C=C_{M3}+C_{3п}+C_A+C_{Эл}$$

5.1. Расчет материальных затрат

На основании таблицы спецификации (приложение 14) и таблицы необходимых материалов (приложение 15) составляем таблицу расчета материальных затрат (приложение 17).

Все цены определены на 1 ноября 2013г. По расценкам магазина «Электроника» г. Старый Оскол.

Таким образом, материальные затраты составили:

$$C_{M3}=274 \text{ руб.}$$

5.2. Расчет амортизации

Так как все работы выполнялись вручную, а амортизация инструментов очень мала, то мы ее не учитываем ($C_A=0$). При массовом производстве ее надо учитывать.

5.3. Расчет затрат на электроэнергию

Расход электроэнергии на освещение не учитываем, так как все работы выполнялись в светлое время суток.

Время, затраченное на пайку, составило 1,5 часа. Мощность паяльника 0,04 кВт. Стоимость 1кВт/ч электроэнергии составляет 3,26 руб. Следовательно, затраты на электроэнергию для пайки составляют:

$$C_{эл}=0,04кВт \times 1,5ч \times 3,26руб. =0,20руб.$$

Таким образом, затраты на электроэнергию составляют:

$$C_{эл}=0,20руб.$$

5.4. Расчет заработной платы

Затраты времени на выполнение всех работ приведены в приложение 18.

Себестоимость работы 1 часа рабочего первого разряда 24,60 руб., следовательно, заработная плата составляет:

$$C_{зп}=24,6руб. \times 3,5час = 86,10 руб.$$

5.5. Расчет себестоимости

Себестоимость изделия равна:

$$C=C_{мз}+C_{зп}+C_A+C_{эл}= 239 +0+86,10+0,20= 360,3руб.$$

Таким образом, себестоимость изделия составляет 360,30руб. Свое изделие я смогу продавать за 500руб., получая прибыль 140,70 руб. с каждого изделия.

6. Оценка изделия

Испытание изделия показало его работоспособность. Оно получилось:

- простым в изготовлении;
- простым в эксплуатации;
- сравнительно недорогим по стоимости;
- изготовленным из доступных материалов;
- безопасным по технологии изготовления;
- безопасным в эксплуатации;
- не создающим экологических проблем;
- позволяющим решить проблемы, связанные с безопасностью эксплуатации газового оборудования в быту.

Данное устройство позволяет поддерживать горение горелки после ее погасания и таким образом предотвращает взрыв. Оно решает проблему, связанную с безопасностью эксплуатации газа в быту

Можно считать, что проект удался, а от проделанной работы я получил умения, которые пригодятся мне в будущем.

На устройство подана заявка на изобретение в Федеральный институт промышленной собственности (Заявка № 2014118986/03 (029941) , дата подачи заявки 12.05.2014 «Устройство непрерывного(периодического) поджига газовой горелки»)(приложение 19)

Работа выставлялась на международном салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед 2014», ей было присуждено гран-при международного жюри.

7. Литература

1. Виглеб Г. Датчики. – М: Мир, 1989
2. Галкин В.И. Начинающему радиолюбителю.- Минск: Полымя, 1998
3. Голдобин В.С. Цифровая электроника. – М.: Академия, 2002
4. Кашкаров А.П. 3 в 1 для самоделкина. В помощь радиолюбителю. – М.: NT Press, 2008
5. Мовчан Д.А., Мовчан А.Г. Интересные радиолюбительские конструкции. – М.: ДМК, 2010
6. Симоненко В.Д., Самородский П.С. и др. Технология. 9 класс. – М.: Вентана-Граф, 2005
7. Журнал «Радио» - 2010 №10
8. Журнал «Радио» - 2009 №9
9. www.chipdip.ru
10. www.platan.ru
11. [www. figaro.co.jp](http://www.figaro.co.jp)
12. www.dmk-press.ru

8. Приложение

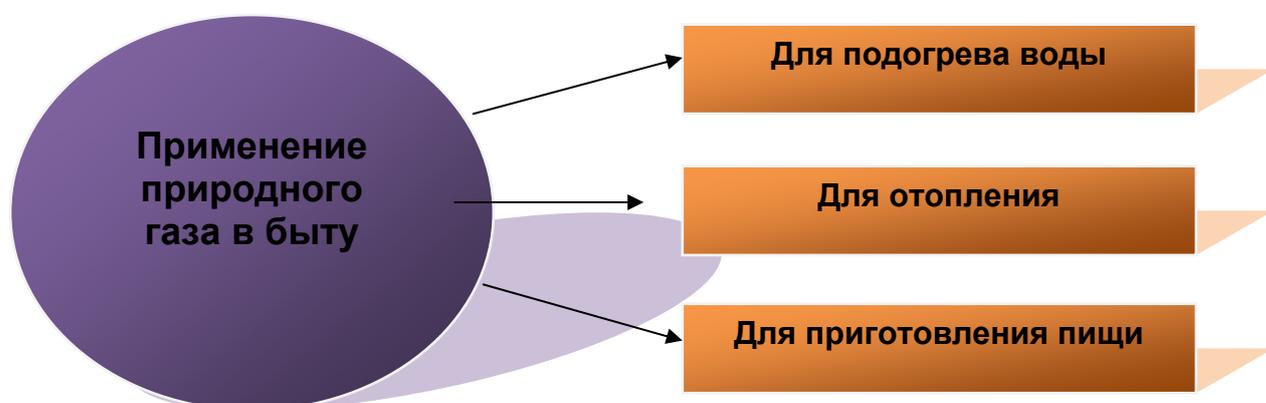
Приложение.1

Взрыв газа в г.Старый Оскол.



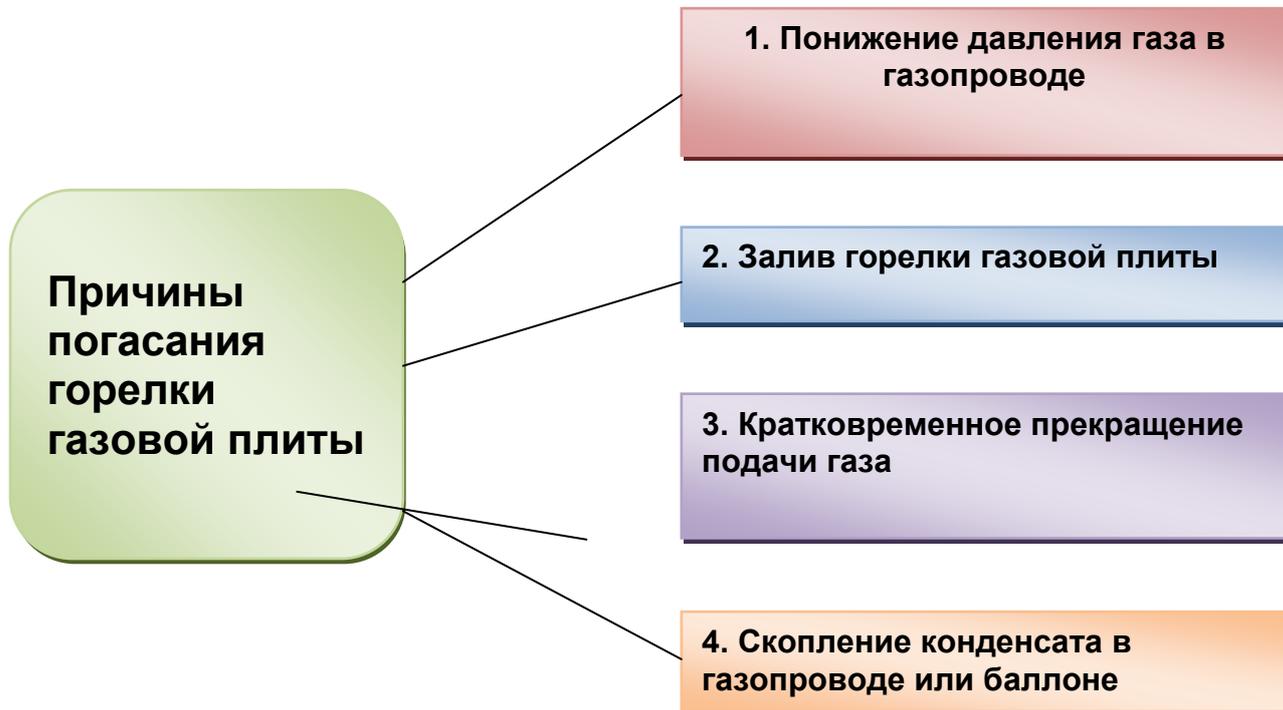
Приложение. 2

Применение природного газа в быту



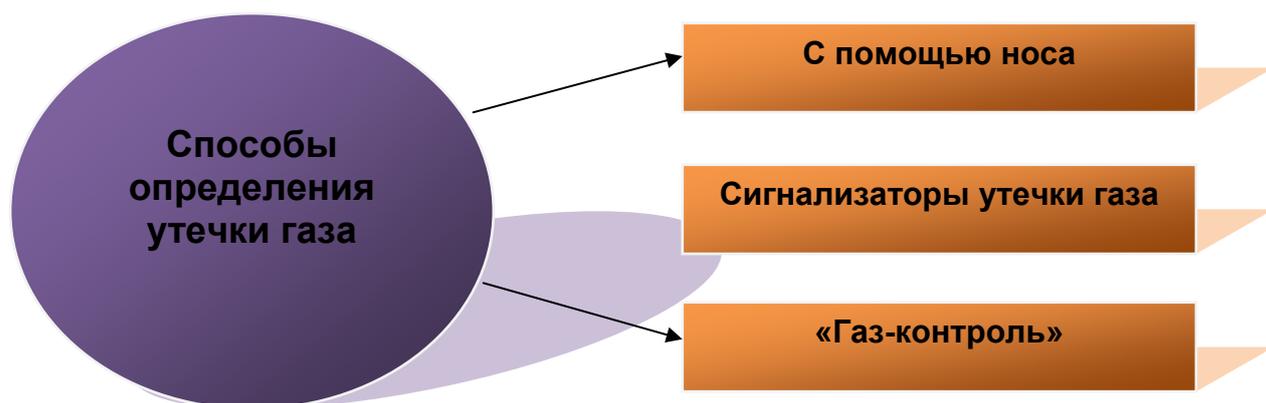
Приложение.3.

Основные причины погасания горелки газовой плиты

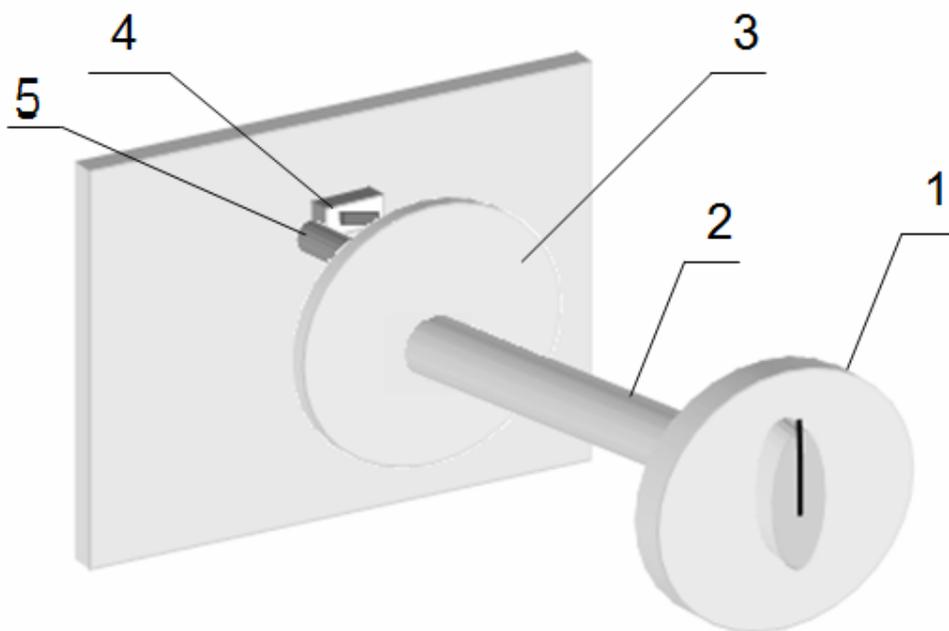


Приложение.4.

Способы обнаружения утечки газа



Принцип работы устройства



Принципиальная схема устройства.

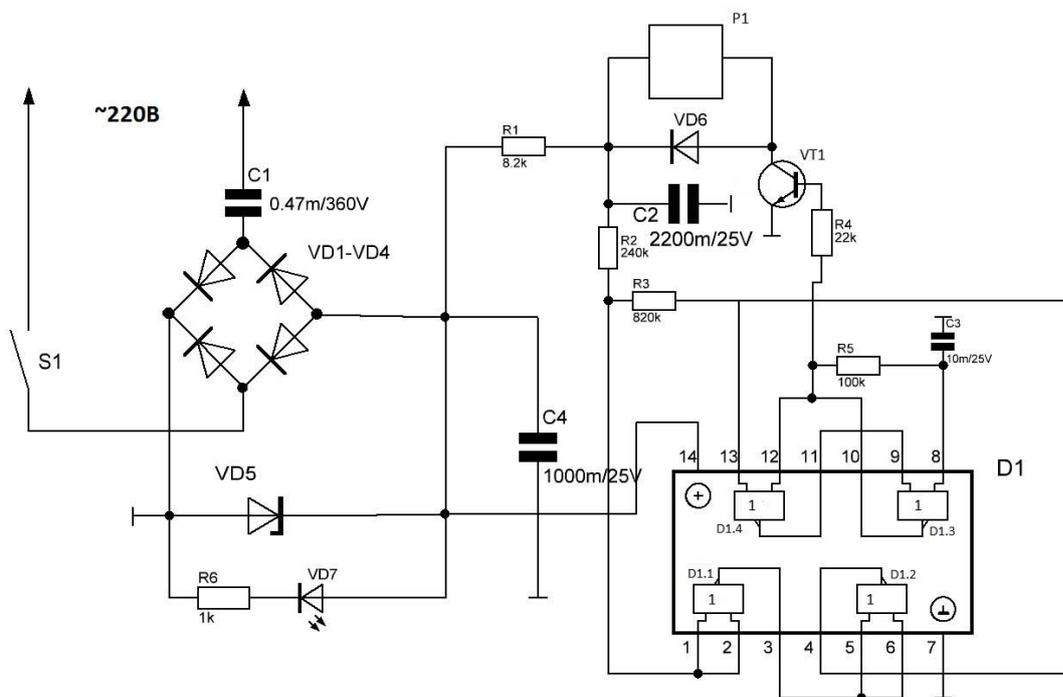
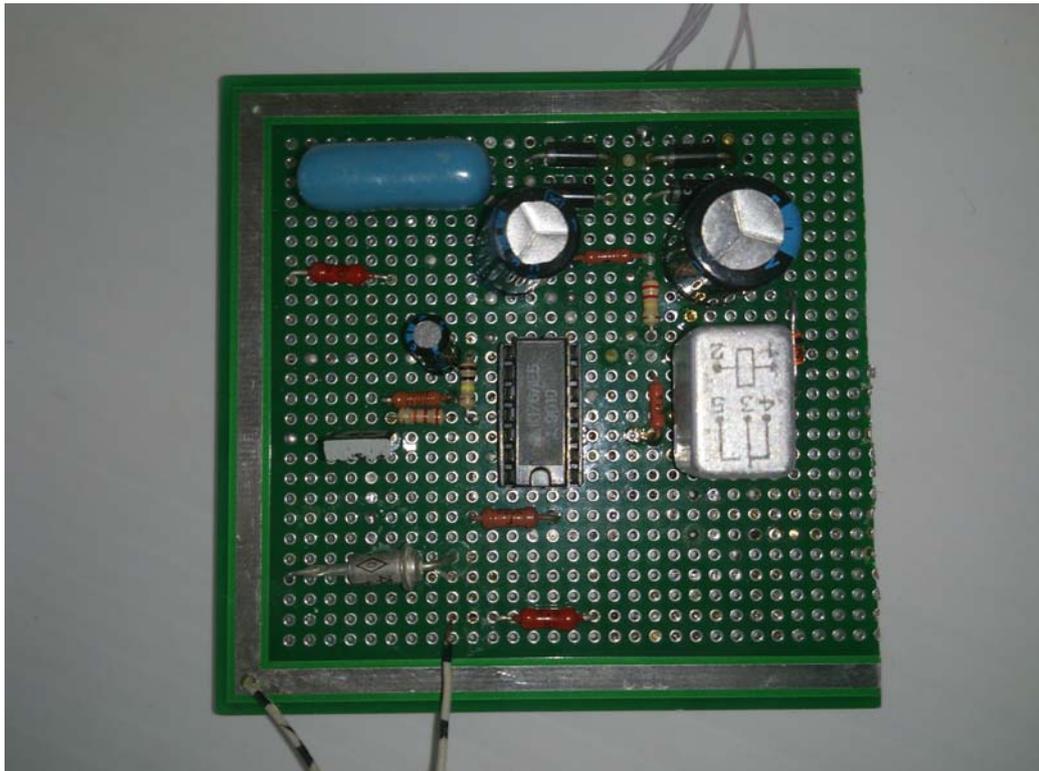


Схема компоновки платы



Возможные материалы для изготовления корпуса



Эскиз корпуса устройства.

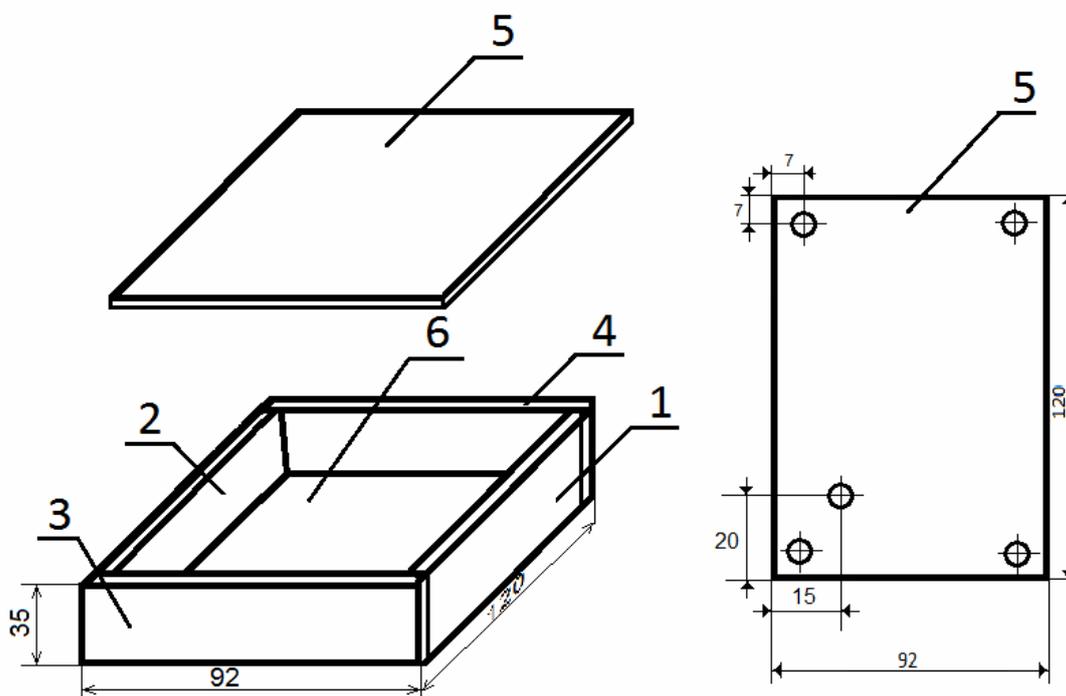
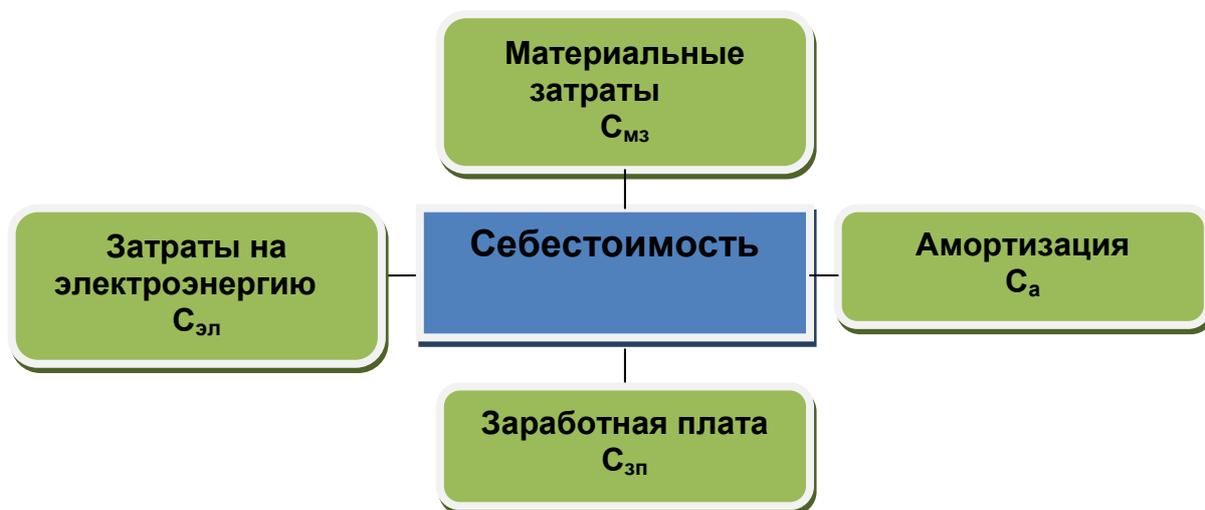


Схема технологического процесса



Затраты, которые учитываются при подсчете себестоимости изделия



Физические свойства природного газа.

№ п/п	Свойство	Характеристика
1	Состав	CH ₄ (до 98%), C ₂ H ₆ , C ₃ H ₈ , C ₄ H ₁₀ , H ₂ , H ₂ S, CO ₂ , N ₂ , He.
2	Плотность (кг/м ³)	0,7
3	Теплота сгорания (ккал/м ³)	8000-8500
4	Газ	без цвета и запаха
5	В смеси с кислородом взрывается при содержании	4-60%
6	В смеси с воздухом взрывается при содержании	5-15%
7	Пожароопасен, не токсичен: - при концентрации 10% - при концентрации 10-30% - при концентрации 30-50%	удушение потеря сознания смерть

Физические свойства сжиженных газов.

№ п/п	Свойство	Характеристика
1	2	3
1	Состав: СПГТЗ СПГТЛ БТ	C ₃ H ₈ (пропан) более 75% C ₄ H ₁₀ (бутан) до 60% C ₄ H ₁₀ (бутан) более 60%
2	Кипение при температуре: C ₃ H ₈ (пропан) C ₄ H ₁₀ (бутан)	-42,1 °C -0,5 °C
3	Плотность (кг/м ³)	2,5
4	Теплота сгорания (ккал/м ³)	25000
5	Газ	без цвета и запаха
6	Взрывоопасная концентрация в смеси с кислородом	2-55%
7	Взрывоопасная концентрация в смеси с воздухом	2-10%
8	Удушлив и наркотическое действие: - при утечке взрывоопасен - при воздействии на кожу человека	особенно в углубленных местах вызывает ожог

Спецификация к принципиальной схеме.

№ п/п	Наименование деталей и материалов	Позиция на схеме	Марка	Количе- ство (шт)	Стоимость (руб)
1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6

1	Резистор	R1	МЛТ-0,125-8,2к	1	1
2	Резистор	R2,	МЛТ-0,125-240 к	1	1
3	Резистор	R3	МЛТ-0,125-820 к	1	1
4	Резистор	R4	МЛТ-0,125-22к	1	1
5	Резистор	R5	МЛТ-0,125-100к	1	1
6	Резистор	R6	МЛТ-0,125-1к	1	1
7	Конденсатор	C1	К73-17- 0.47mFx360В	1	2
8	Конденсатор	C2	К50-35- 2200mFx25В	1	2
9	Конденсатор	C3	К50-35-10 mFx25В	1	2
10	Конденсатор	C4	К50-35- 1000mFx25В	1	2
11	Стабилитрон	VD5	Д814Д	1	10
12	Диоды	VD1-VD4, VD-6	КД209	5	10
13	Транзистор	VT1	КТ815	1	3
14	Светодиод: Green	VD7	АЛС307А	1	2
15	Микросхема	D1	КА561ЛЕ5	1	20
16	Реле	P1	КУЦ-1М	1	2

Приложение 15.

Материалы необходимые для изготовления устройства.

№ п/п	Материалы	Единицы измерения	Количество
1	Монтажная «решетка»	шт	1
2	Белый пластик	м ²	0,025
3	Монтажный провод	п.м.	1,2
4	Сетевой провод	п.м.	2
5	Клей «Контакт»	тюбик	1

6	Саморезы М3	шт.	4
7	Припой	кг	0,05
8	Канифоль	кг	0,05
9	Штепсельная вилка	шт	1

Приложение 16.

Спецификация деталей корпуса.

№ п/п	№ деталей	Наименование	Размер	Количество
1	1,2	Верхняя и нижняя стенки	33x90	2
2	3,4	Боковые стенки	33x120	2
3	5	Передняя стенка	92x120	1
4	6	Задняя стенка	92x120	1

Приложение 17.

Расчет материальных затрат.

№ п/п	Наименование материалов	Единица измерения	Количество	Цена за единицу измерения	Стоимость (руб.)
1	Резисторы	шт.	6	1	6
2	Конденсаторы	шт.	4	2	8
6	Транзистор КТ815	шт.	1	5	5
7	Светодиод	шт.	1	1	1
8	Стабилизатор	шт.	1	4	4
9	Диоды	шт.	6	2	12
10	Реле	шт.	1	2	2
13	Пластик	мм	250x100	15	15
14	Клей «Контакт» 30г	тюбик	1	15	15
15	Монтажный провод	п.м	5	5	25
16	Сетевой провод	п.м	2	3	6
17	Монтажная «решетка»	шт	1	120	120
18	Припой	кг	0,05	300	15

19	Канифоль	кг	0,05	20	1
20	Саморезы диаметром 4мм	шт	4	1	4
21	Штепсельная вилка	шт	1	35	35
ВСЕГО:					274

Приложение 18.

Затраты времени на выполнение работ.

№ п/п	Вид работ	Затраты времени (час)
1	Изготовление корпуса	2
2	Сборка и пайка	1,5
	Всего	3,5

Приложение 19.

Заявка на полезную модель.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) ⁽¹¹⁾

RU

2014118986



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ЗАЯВКА НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ**

По данным на 26.12.2014 состояние делопроизводства: Экспертиза завершена

(21) Заявка: **2014118986**

(22) Дата подачи заявки: **12.05.2014**

Дата поступления: **12.05.2014**

Страна заявителя: **RU**

Исходящая корреспонденция		Входящая корреспонденция	
Решение о выдаче патента	2014.12.15	Дополнительные материалы	2014.10.14
Запрос экспертизы	2014.08.13		
Уведомление о поступлении документов заявки	2014.05.12	Комплект заявочной документации	2014.05.12
		Платежный документ	2014.05.12