



# АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА



## *Устный журнал*

Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"



# Первая страница

## Идеальное топливо





- ◎ **доступность**
- ◎ **высокая удельная теплота сгорания**
- ◎ **низкая токсичность топлива**
- ◎ **низкая токсичность продуктов сгорания**
- ◎ **потребительские характеристики**



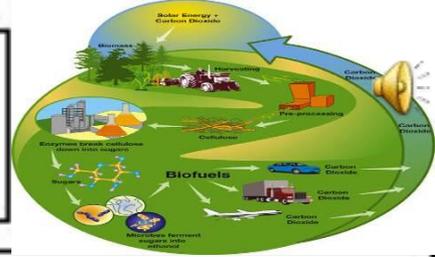
*Вторая страница*

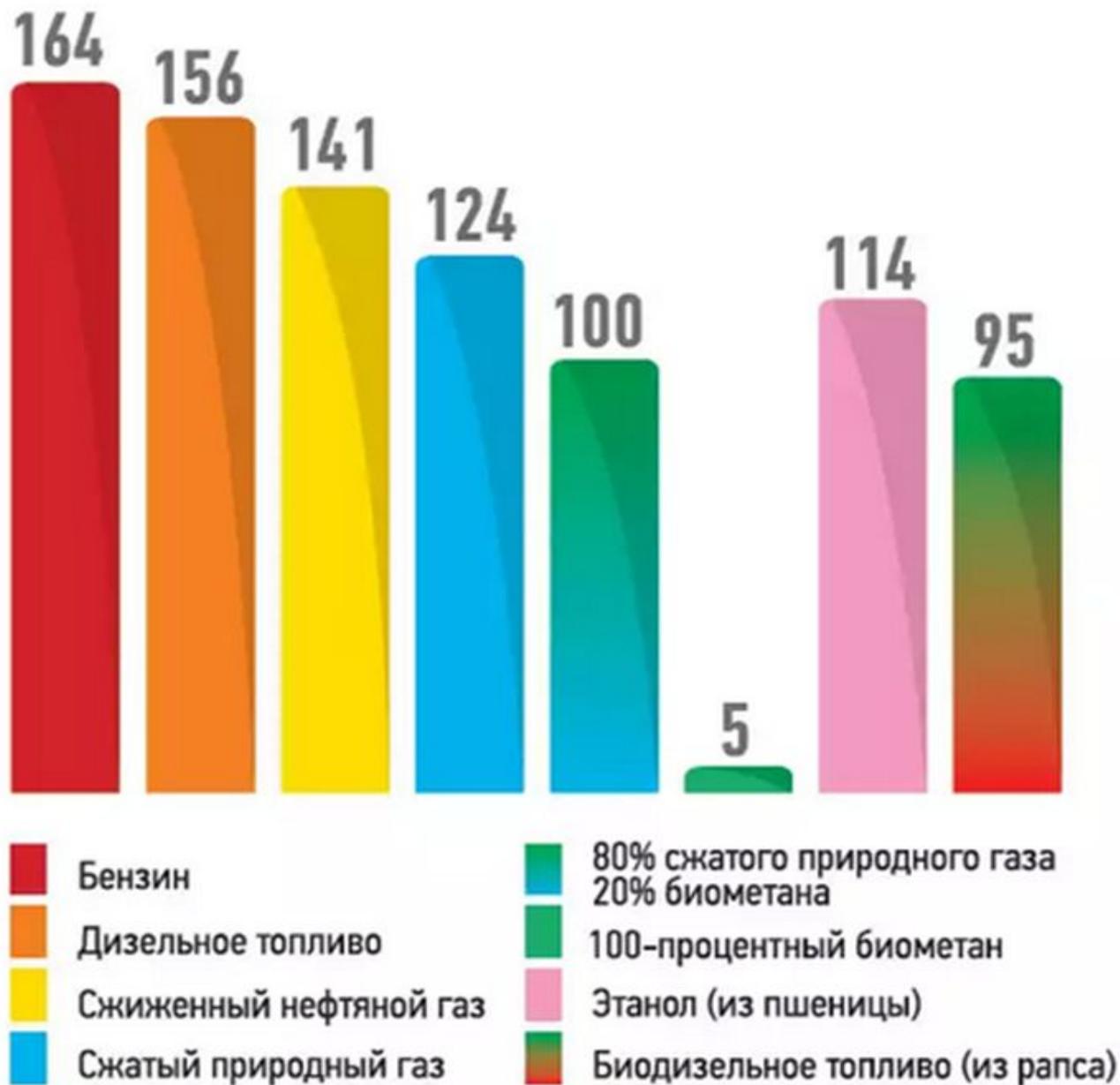
# Классификация альтернативных ВИДОВ ТОПЛИВА



# Классификация альтернативных видов топлива (кандидат технических наук Кузнецов Юрий Александрович)

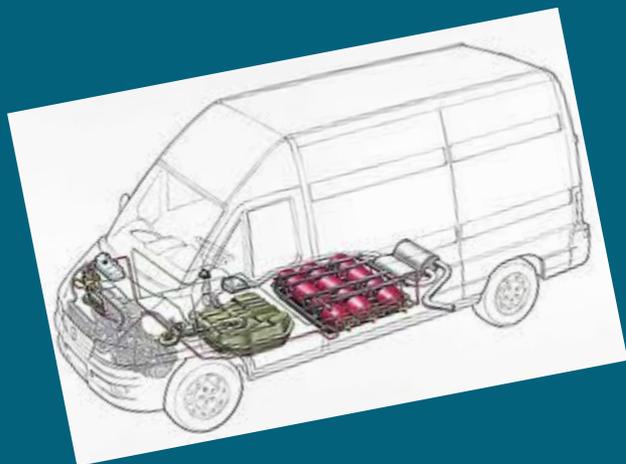
Несмотря на долгую историю освоения различных заменителей бензина и «солярки», единая классификация альтернативных видов топлива **пока не принята**. Для облегчения восприятия излагаемого материала и на основании всестороннего анализа существующих разработок в этой области мы предлагаем следующую классификацию **основных видов альтернативного топлива**





# *Третья страница*

## Газообразное ТОПЛИВО





# Первая машина на газу

Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"



# Газобаллонное оборудование

Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"



Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"



# Установки ГБО



Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохрательный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"

# Взрыв природного газа в салоне легкового автомобиля



Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"

Газ экологичнее  
бензина на 21%...

...и ДТ на 13%

ACARSRU



**ВЫБОС В  
атмосферу...**

Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"



# Четвертая страница

# Электроэнергия



# Преимущества

- Он практически бесшумен, лёгок в управлении, надёжен и долговечен. Эксплуатация электромобиля обходится гораздо дешевле, чем традиционной автомашины.



# В Белгородской области появилась экологически чистая электрозаправка



Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"

# SEstar Smart: первый электрический спорт-кар из Китая



Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохрнительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"

# Smart Fortwo Electric Drive (третье поколение)



Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"

# Технические характеристики

Страна	Германия
Выпускается	С 2012 года
Цена	от 16 000 € (без аккумулятора)
Длина/ширина/высота	2695 мм/1559 мм/1565 мм
Вес	900 кг
Кол-во пассажиров	2
Кол-во дверей	3



# Пятая страница

# Топливо из биологического сырья



В широком понимании **«биотопливо»** – это топливо из биологического сырья. То есть к этому виду можно отнести деревянные дрова, этанол, метан и так далее.

Биодизель – топливо на основе жиров животного, растительного и микробного происхождения, а также продуктов их этерификации.



# Биодизельное топливо

ЭТО альтернативный вид топлива на основе растительных масел или животных жиров производится путем переработки сельскохозяйственных отходов. Причем сырьем в данном случае могут служить куски древесины, солома, навоз и т.д.



- Второй способ получения **биологического дизельного топлива** - *растительное сырье - соя, рапс, хлопок, а в последнее время еще и ятрофа, южноамериканское растение.*



- Третий вид биологического топлива - это синтетическое горючее, получаемое из отходов деревообрабатывающей промышленности, сельского хозяйства и даже бытового мусора.



Биодизель обладает **рядом преимуществ**:

- ⦿ высокие смазочные характеристики, что продлевает срок жизни двигателя
- ⦿ высокое **цетановое число**
- ⦿ сохранение экологического баланса – при сгорании биотоплива выделяется столько же углекислого газа, сколько было поглощено растением за весь срок его жизни **возобновляемость ресурса**



- ⦿ высокая температура воспламенения
- ⦿ низкая стоимость, во многом благодаря получению побочных продуктов производства биодизеля.



# Недостатки:

- большая вязкость биодизеля, вызывает необходимость подогревать топливо при низких температурах для обеспечения приемлемой текучести,
- малый срок хранения – около 3х месяцев.
- Но, в итоге, **биодизель** – еще один претендент на топливо ближайшего будущего



Первое в мире синтетическое дизельное топливо, разработанное корпорацией DaimlerChrysler, получило название **BIOTROLL**. Производимое из древесных отходов, при сгорании это горючее вообще не выбрасывает углекислый газ в атмосферу.



1. Биомасса поступает на завод / установку получения биогаза.
2. В течение одного часа биомассу прогревают водяным паром при температуре 158 С°.
3. В течение 20 – 40 суток в герметичном анаэробном реакторе при температуре 100 С° происходят процессы разложения биомассы.
4. Биогаз (плотность  $\approx 1,2 \text{ кг/м}^3$ ) очищается от примесей и обогащается до качества трубного природного газа (содержание метана в газе до 97%).
5. Биометан подается в трубопроводную систему, на АГНКС или на установку сжижения для превращения в моторное топливо и заправки в автомобили.
6. Дигестат перерабатывается в органические удобрения.



# *Шестая страница*

# Спирт – топливо для двигателей внутреннего сгорания



# Спиртовое топливо

Для высокофорсированных гоночных двигателей часто применяется спиртовое топливо.

Несмотря на то что теплопроводная способность спиртов почти в два раза меньше теплопроводной способности бензина, все же спиртовое топливо дает возможность значительно повысить мощность двигателя по сравнению с бензином. Дело в том, что для сгорания одной весовой части спирта требуется 6,5-8,4 весовых частей воздуха, а для сгорания бензина 15 частей. Таким образом, за счет увеличения расхода топлива, имеется возможность повысить мощность двигателя.



# Применение спиртов в качестве топлива

Использование спиртов в качестве топлива — тема значимая, обширная и экономически очень важная.



Говоря о практическом применении спиртов, отметим, что основным направлением является их использование в качестве моторного топлива (замена бензину и дизелю), однако существует и ряд вспомогательных направлений, например, использование метанола и этанола в топливных элементах для различных приборов (например: прямой метанольный топливный элемент)

# Применение спиртов в качестве топлива

К идее использования спиртов в качестве автомобильного топлива неоднократно обращались специалисты и ученые на протяжении всего пути развития двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и автомобильной техники.

В **1914 г.** в России были проведены испытания целого ряда автомобильных двигателей для установления особенностей их работы при замене бензина на спирт.

На основе проведенных опытов преподаватель Императорского Московского технологического училища инженер Н.Р. Бриллин сделал 21 декабря 1914 г. доклад. В заключение своего доклада инженер Н.Р. Бриллин отметил, что перевод эксплуатации автомобилей с бензина на спирт выгоден экономически и легко обеспечивается технически.



# Этанол

Этанол может использоваться как топливо, в точности для ракетных двигателей (так, этанол использовался в качестве топлива в первой в мире серийной баллистической ракете — немецкой «Фау-2»), двигателей внутреннего сгорания в чистом виде. Ограниченно в силу своей гигроскопичности (отслаивается) используется в смеси с классическими нефтяными жидкими топливами. Применяется для выработки высококачественного топлива и компонента бензинов — Этил-трет-бутилового эфира, более независимого от ископаемой органики, чем МТБЭ.



**Спирт (этанол)** в качестве жидкого топлива может использоваться в двигателях внутреннего сгорания как в чистом виде, так и в смеси с бензином.

Из-за различия химических характеристик этанола и бензина работа с этанолом требует несколько иного подхода. Например, этанол переходит из жидкого состояния в газообразное (испаряется) медленнее бензина. Это означает, что при использовании чистого этанола (100%) запуск двигателя из холодного состояния будет усложнен.

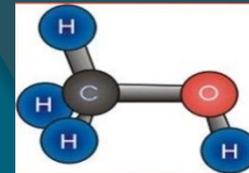
# Метанол

При применении метанола в качестве топлива следует отметить, что объемная и массовая энергоемкость (теплота сгорания) метанола на 40—50 % меньше, чем бензина, однако при этом теплопроизводительность спирто-воздушных и бензиновых топливовоздушных смесей при их сгорании в двигателе различается незначительно по той причине, что высокое значение теплоты испарения метанола способствует улучшению наполнения цилиндров двигателя и снижению его теплонапряженности, что приводит к повышению полноты сгорания спиртовоздушной смеси. В результате этого рост мощности двигателя повышается на 10—15 %.



Двигатели гоночных автомобилей работающих на метаноле с более высоким октановым числом, чем бензин, в то время как в обычном ДВС с искровым зажиганием степень сжатия для неэтилированного бензина как правило, не превышает 11,5:1. Метанол может использоваться как в классических двигателях внутреннего сгорания, так и в специальных топливных элементах для получения электричества.

# Плюсы и минусы спиртового топлива



## Плюсы

- Запасы сырья разнообразны и практически неограниченны;
- Ниже токсичность выхлопных газов;
- Есть богатый опыт эксплуатации двигателей, работающих на спирте (Бразилия, Австралия);

## Минусы

- Необходимо вносить конструктивные изменения в систему питания;
- Мощность двигателя снижается, а расход горючего увеличивается;
- Дорогостоящее производство биоэтанола;



# ПРИМЕНЕНИЕ СПИРТОВ В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА В ДИЗЕЛЬНЫХ ДВС

Экспериментальные исследования проводились на различных режимах (от холостого хода до максимальных нагрузок) с применением дизельного топлива Л (ГОСТ 305-82) и метилового спирта (ГОСТ 6995-77).

На всех режимах работы добавка метанола приводит к росту жесткости работы дизеля, что является следствием увеличения скорости сгорания спиртовоздушной смеси.

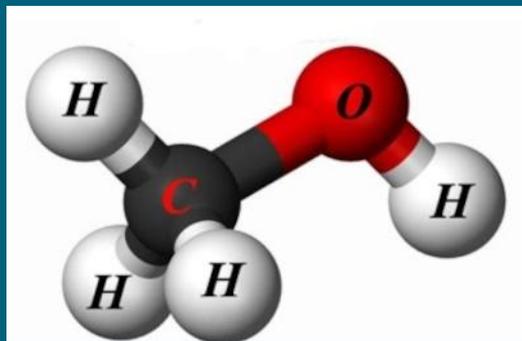
Работа дизеля с добавкой метанола характеризуется более высоким максимальным давлением цикла, что объясняется увеличением периода задержки воспламенения вследствие меньших температур в конце сжатия.

Испытания экспериментального дизеля 1Ч12/1 показали, что добавка испаренного метанола до 50 % суммарного расхода топлива позволяет снизить дымность на 40-50 % и выбросы оксидов азота на 25-30 %. При этом экономия дизельного топлива достигает 35%.



# Вывод

В связи с тем, что **спирты** являются перспективным альтернативным топливом для дизелей, исследования по переводу дизелей для работы на нем постоянно углубляются и расширяются, охватывая новые методы и способы подачи спирта, повышая эффективность и надежность их работы. Таким образом, использование новых видов топлива ставит задачу оптимизации рабочего процесса дизеля в зависимости от физико-химических свойств используемого альтернативного топлива. Все это позволяет сделать вывод о перспективности данного вида топлива для применения в дизелях.





# Седьмая страница



# Водородное топливо



Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"

# Способы производства

- Ископаемые виды топлива
- Электролиз
- Атомная энергия





Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"

# Способы хранения

- Сжижение
- Сжатие
- Хранение в твердом состоянии



# Способы доставки потребителям

- Наземный транспорт
- По трубопроводу
- На заправочной станции
- На автомобиле

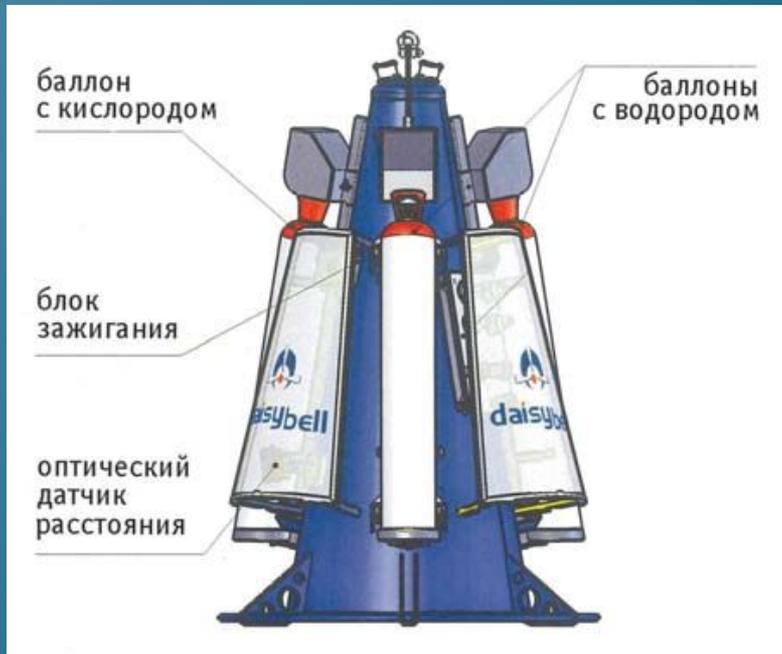




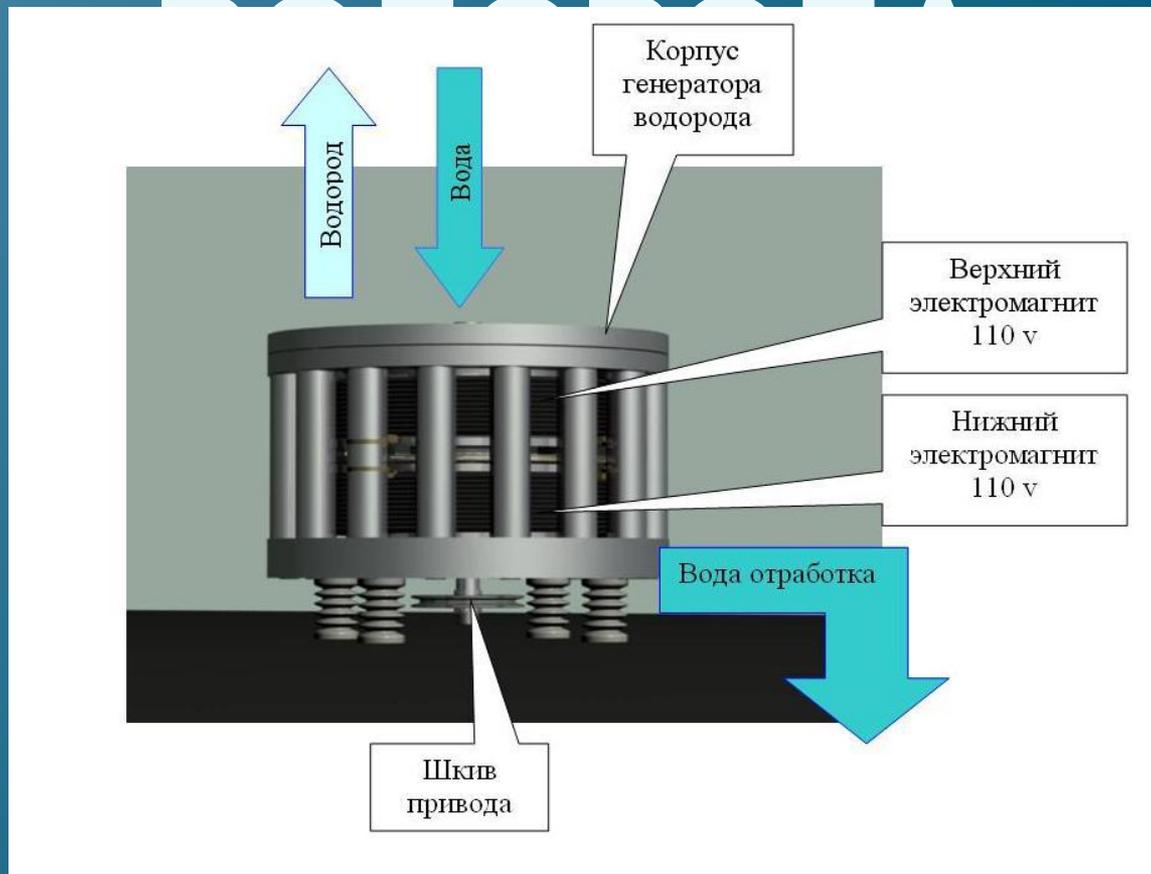
Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохрнительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"

# Способы использования

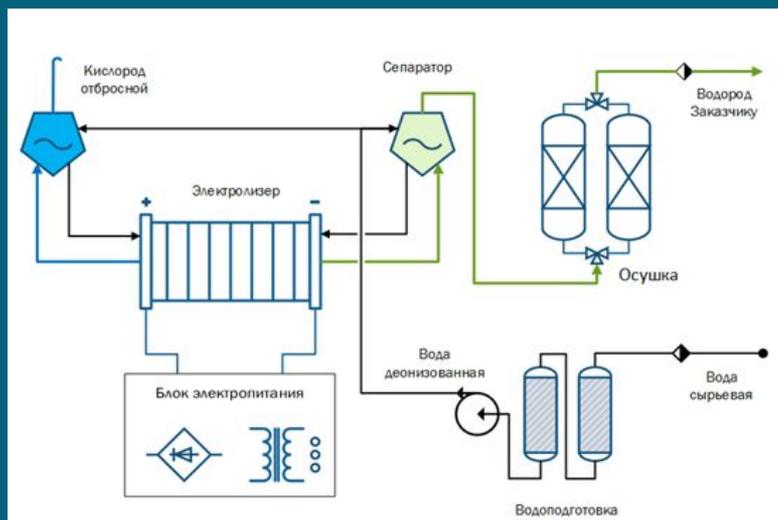
- ДВС
- Топливные элементы



# ГЕНЕРАТОРЫ

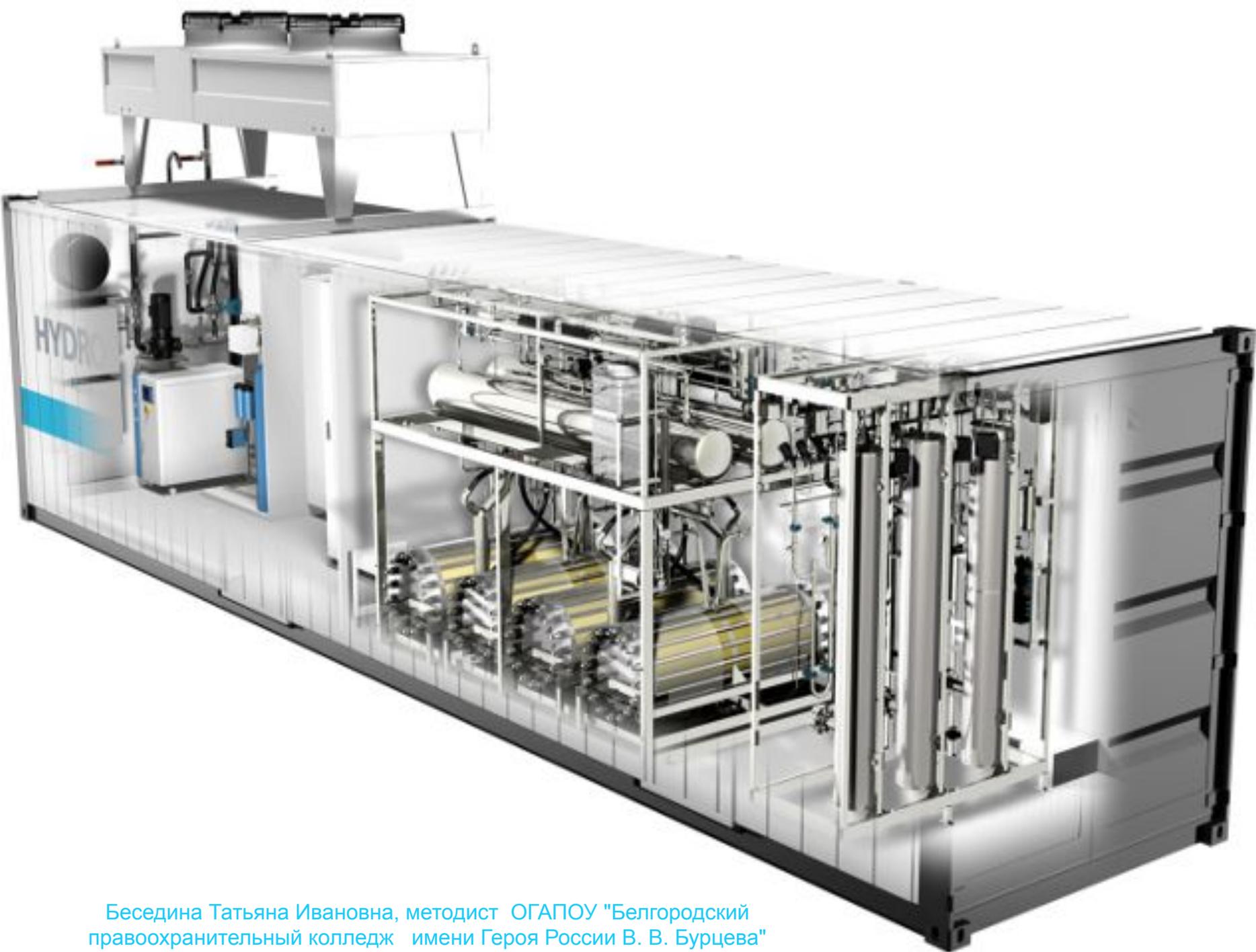


- Процесс электролиза осуществляется с помощью специальной электролитической ячейки, которая способствует разделению кислорода и водорода. При выходе из этой ячейки полученные газы проходят охлаждение и осушку. С помощью специальных отводов они направляются для дальнейшего использования.



Вся работа данного генератора находится под контролем центрального блока, который в свою очередь находится под центральным управлением. Кроме того, электролизные генераторы водорода имеет специальный дисплей. На нем находится вся информация о непосредственной работе генератора.





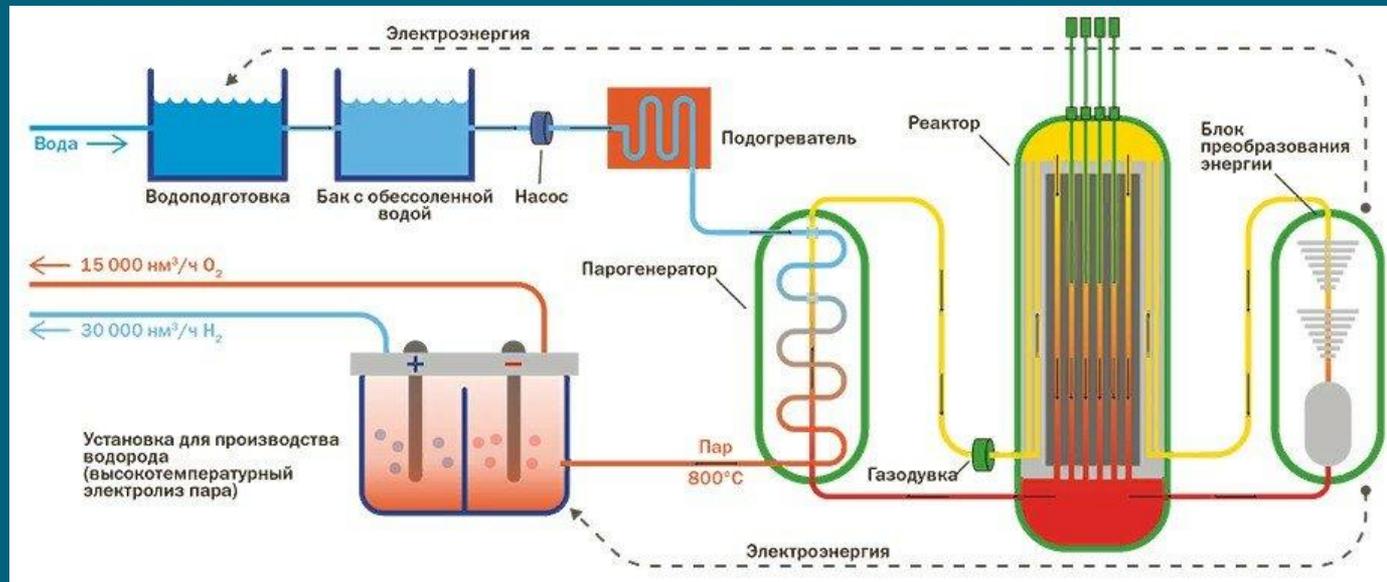
Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"

# Водород: безопасная альтернатива бензину

- Все чаще СМИ освещают вопросы разработок автомобилей, топливом для которых служит не привычный всем бензин, а водород. Причем, идеей заинтересованы крупнейшие компании, политики и бизнесмены. Водород может стать неплохой альтернативой привычному топливу.



- Наиболее эффективным методом получения энергии из водорода является топливный элемент. Работает он по принципу обычной батарейки – между двумя электродами, через которые движется водород, идет химическая реакция. На электродах образуется ток, который и способствует образованию воды из вещества.





Емкость с водородом

Аккумуляторы

Силовой преобразователь

Анод

Мембрана

Катод

Двигатель

Беседина Татьяна Ивановна, методист  
ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный  
колледж имени Героя России В. В. Бурцева"



Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"

# Водородные заправочные станции



Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"



Водородный двигатель





Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохрнительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"

- **Идея замены бензина на водород** возникла много десятилетий назад. Еще в СССР обсуждался вопрос применения экологически чистого газа, как альтернативы дымного бензина. Однако долгое время не представлялось возможности воплотить открытие в жизнь. Сегодня же многие компании тратят большое количество времени и средств на разработки в этой сфере. Уже появились новости о том, что буквально через пару лет серийный выпуск автомобилей на водородном топливе будет произведен.



# Плюсы и минусы идеи

- Считается, что авто на водороде – система надежная, а главное, простая. Однако комплекс структур, которые отвечают на функционирование всей системы, не на высоте. Если приобрести такую машину на топливном элементе в России, то осуществлять заправку необходимо будет все равно за рубежом.



- Второй **недочет** в системе – способ хранения топлива. Суть в том, что меньше атомов, чем атомы водорода, в природе нет. А это значит, что практически сквозь любое вещество, через любую поверхность водород способен проникнуть и «испариться».



- Как бы ни были надежны резервуары, в которых хранился бы водород, рано или поздно он начал бы просачиваться наружу. На сегодняшний день силы ученых направлены на решение этой проблемы.



# BMW Hydrogen 7



Показатель **потребления топлива** – **6,5** литров бензина или **25** литров жидкого водорода на **100** километров пути. **Емкость** классического (бензинового) бака – **74** литра (хватает на **480** км). Емкость водородного бака – **8** килограмм. Бак для водородного топлива позволяет сохранять этот летучий газ в сжиженном состоянии, поддерживая постоянную температуру в **-253** градусов по Цельсию

# Автомобиль фирмы "Пежо", работающий на водороде



Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"



- **Водородный» автомобиль, развивающий скорость до 160 км/час и способный проехать более 500 километров на одной заправке. Емкость бака Honda FCX – более 5 килограмм сжиженного водорода.**



Автобус Mercedes Citaro. **Мощность** электродвигателя такого автобуса не превышает **250 кВт**, что позволяет транспортировать пассажиров и багаж со скоростью 80 км/час. Расход составляет 25 кг на 100 километров. В баке помещается **42 килограмма водородного топлива**, что позволяет этому транспортному средству проехать 167 км без дозаправки.

# ПРЕИМУЩЕСТВА

- Главное в топливе будущего то, что его легко можно возобновить, а потому внешней среде не будет нанесено и толики вреда. Далее, при сгорании водорода не остается сажи, он не оставляет после себя в воздухе вредных соединений.
- А значит, автомобили на водороде будут иметь увеличенный ресурс, что при сложившейся экономической ситуации в мире – немаловажный плюс.





# Восьмая страница Очевидное – невероятное!



Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"

- ⦿ Вырабатывается топливо из апельсиновых шкурок
- ⦿ В Италии научились получать топливо из оливковых косточек
- ⦿ В Японии – из щепок



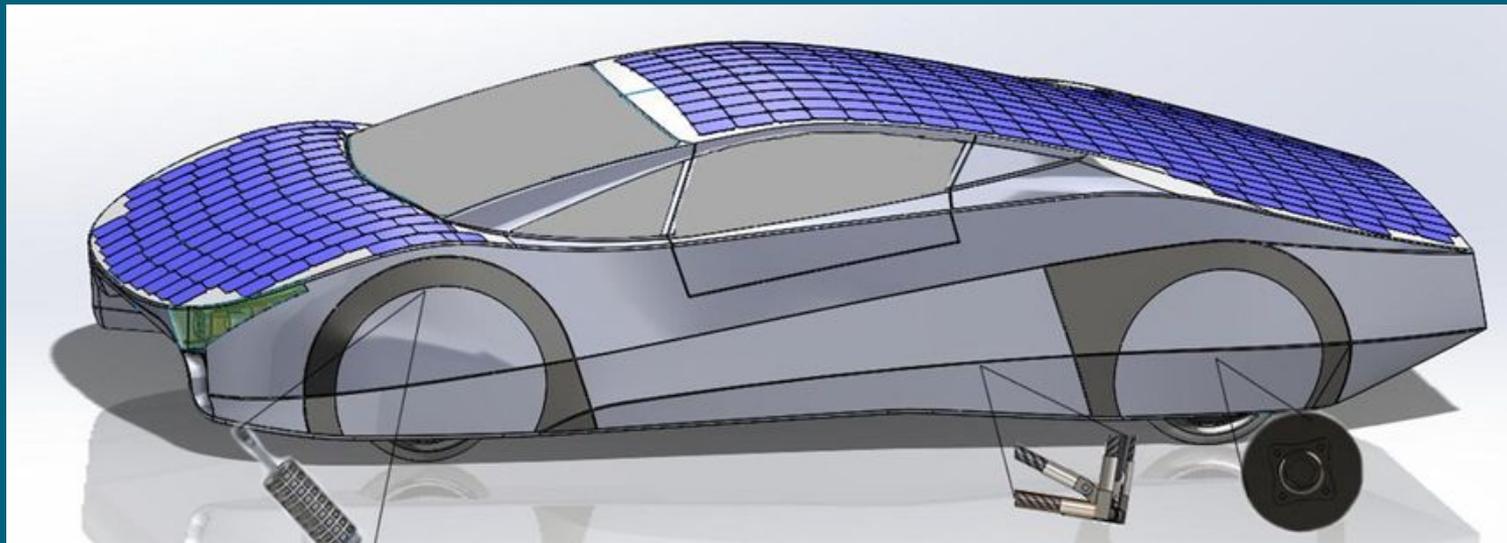
# Солнечная батарея

- Ключевой элемент солнечной батареи – это фотоэлемент, который преобразует солнечный видимый свет (инфракрасное и ультрафиолетовое излучение) в электричество



# ПЛЮСЫ

- Достоинством солнечной батареи является долговечность, стабильность и повышенная надежность.



# МИНУСЫ

Главным недостатком солнечных батарей являются их высокая стоимость и большая занимаемая площадь. Так, для размещения солнечной батареи мощностью 100 МВт требуется площадь в 200 га, а для АЭС мощностью 1000 МВт — всего 50 га.





Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"

# Автомобили будущего поедут на

## апельсинах

Стал известен способ получения еще одного вида топлива, которое могло бы быть использовано в качестве альтернативы бензину и солярке. Получать **биотопливо** из **цедры апельсина** предлагает британский ученый Джеймс Кларк. Как заявил исследователь, при помощи микроволновой печи из кожуры возможно получать газ, который в дальнейшем можно сжигать и использовать в качестве альтернативы привычному бензину и дизельному топливу.

Кроме того, схожий по свойствам газ можно получить и из других пищевых отходов: **скорлупы орехов, кожуры яблок, кофе и рисовой шелухи**. Свои утверждения ученый подтверждает результатами собственных опытов: для этого он соорудил мощную микроволновую печь стоимостью около 313 тыс. долларов США. В ближайшее время автор изобретения собирается смастерить экземпляр, способный переработать до 30 кг отходов всего за час.

Интересно, что о производстве биотоплива из **апельсинов** задумались и в Испании. В этой стране в провинции Валенсия власти планируют построить завод, который смог бы перерабатывать эти фрукты в этанол. Стоит отметить, что годовой урожай апельсинов и лимонов в этой части Испании составляет 4 млн. тонн - этого количества вполне хватит для выпуска 37,5 млн. литров этанола

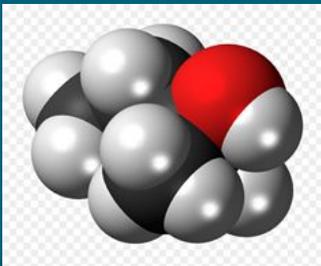


# Нефть предложили заменить старыми

## газетами

Найден очередной способ получения недорогого биотоплива, которое могло бы стать альтернативой традиционному бензину и солярке. Ученые в очередной раз заставляют обратить внимание на то, что буквально лежит у нас под ногами. Например, на **старые газеты**. Именно из них предлагают получать биотопливо специалисты Тулейнского университета. Профессор молекулярной биологии Дэвид Маллин обнаружил штамм TU-103, позволяющий получать из целлюлозы бутанол, который мог бы использоваться в качестве альтернативы бензину.

При этом ученые уверены в перспективности своей идеи. Ежегодно выбрасывается млн. тонн целлюлозосодержащих материалов. Из них можно было бы получать **бутанол**. Стоит отметить, что идея превращать мусор в топливо не нова. К примеру, в данной области уже работает компания Enerkem из Монреаля, получающая этанол из вторсырья, а также Fiberight, использующая для тех же целей целлюлозу.



# Автомобиль на кофе

Автомобиль, работающий **на кофе**, - именно такую альтернативу привычному бензиновому транспорту предлагает группа британских энтузиастов. Взяв старенький Rover SD1 с шестицилиндровым двигателем и основательно над ним поработав, инженерам удалось создать машину, работающую на высохшей кофейной гуще.



Правда, на автомобиль также установлен газогенератор и вместе с кофе приходится сжигать и дерево, но результаты все равно впечатляют: изобретателям удалось развить максимальную скорость в 107 км/ч и преодолеть расстояние в 336 км от Лондона до Манчестера на одной лишь «заправке».



Быть может, работа британцев не столь оригинальна, как идея использования в качестве топлива крокодильего жира или апельсиновых корок, однако в любом случае достойна уважения.



# Воздух

Во Франции уже начато производство автомобиля, в качестве топлива для которого будет использоваться сжатый воздух. Принцип работы мотора машины очень похож на принцип работы двигателя внутреннего сгорания. Только в двух цилиндрах воздух-кара не бензин “встречается” с искрой, а холодный воздух с теплым. По предварительным данным, автомобиль будет стоить порядка 13 тыс. евро. Запас хода - 200 км.



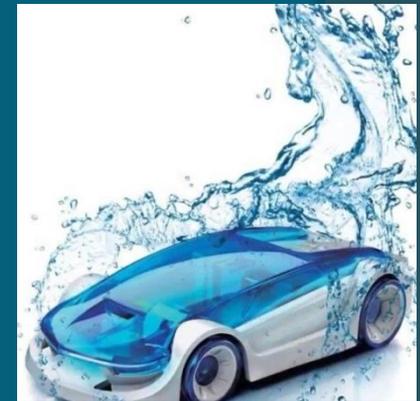
Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"

# Вода

Революционные разработки часто проходят без ожидаемого ажиотажа. Вот также спокойно, без фанфар в **2008 году** японская компания Генерах представила электромобиль, двигатель которого питается от уникальных топливных элементов, генерирующих воду в электрический ток. Сенсации не получилось, потому, как работа в этом направлении ведется уже давно. И на первый взгляд, ничего нового японцы не продемонстрировали. Однако...

За основу был взят проверенный временем Reva G-Wiz. Главным дополнением к известной схеме стала топливная система Water Energy System. Перед нами, по сути, традиционный водородомобиль. Но дело в том, что электромобиль Генерах не хранит водород в баллонах, а получает его путем химической реакции из обыкновенной ВОДЫ.

Беседина Татьяна Ивановна, методист ОГАПОУ "Белгородский правоохранительный колледж имени Героя России В. В. Бурцева"



# Японская компания Генерах заставила ехать электромобиль на воде



# Автомобиль, работающий на кофе



Рецепт «кофейного авто» прост: вам понадобится куча железных бочек и труб, сварочный аппарат и немного смекалки (фото с сайта [dailymail.co.uk](http://dailymail.co.uk))

# Снижение выбросов CO<sub>2</sub>: меньше газа — чище воздух

**Альтернативные виды топлива** менее щедры на выброс CO<sub>2</sub> (г/км), чем давно знакомый бензин. Но у каждого есть как плюсы, так и минусы.

Важно выбрать решения, которые будут не только красивыми, но и по-настоящему действенными. Только тогда удастся сберечь и деньги, и здоровье.

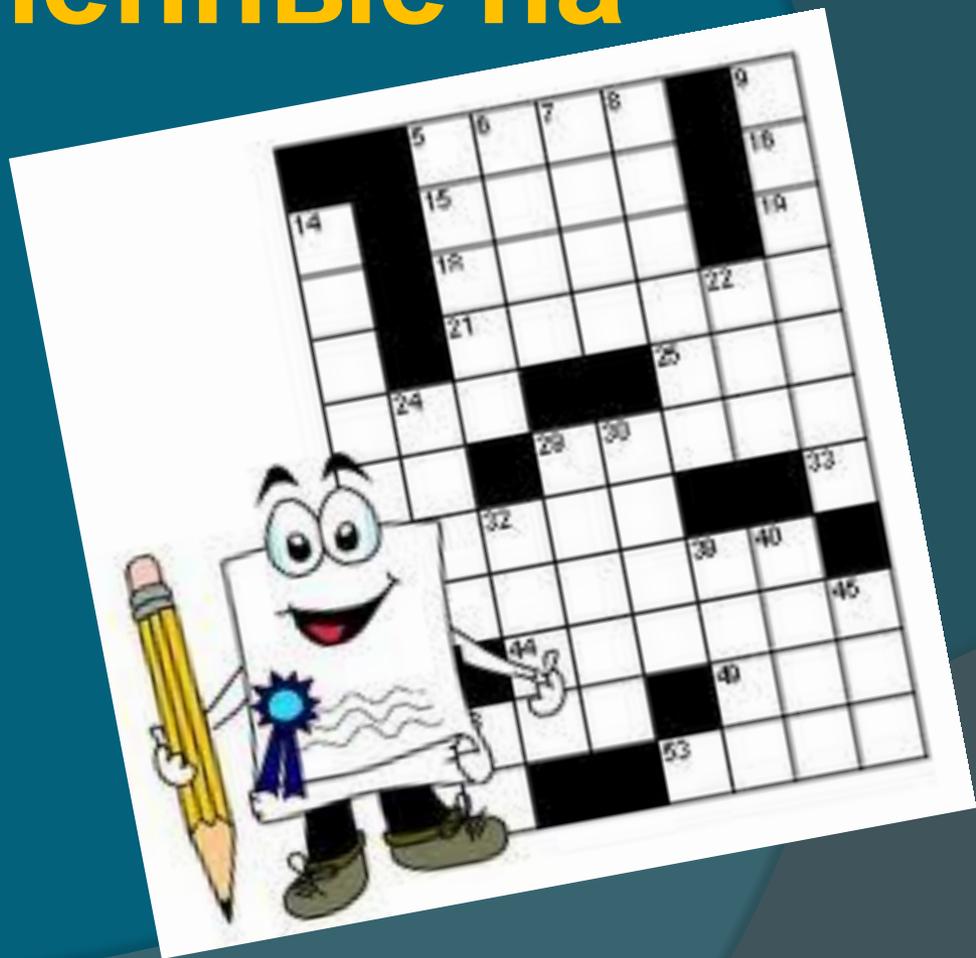


# Проверь себя

## *Восьмая страница*



# Задание: заполните кроссворд, используя знания, полученные на уроке



# СПАСИБО ЗА РАБОТУ!

