

5 Техническое обеспечение и основы расчета средств механизации технологических процессов на животноводческой ферме [Текст] : учебник / А.В.Китун, В.И.Передня, Н.Н.Романюк, Ш.Н.Нуртаев [и др.]; КазНАУ. – Алматы: Айтұмар, 2017. – 396 с.

6 Технологии и механизация производства продукции животноводства [Текст] : учебник / М.А. Прищепов, Ш.Н. Нуртаев, В.А. Люндышев, А.М. Абдыров, С.О. Нукашев, К. Б. Баймаханов. – Алматы : Айтұмар, 2016. – 413 с.

РЕЗЮМЕ

Акушерская помощь животным рекомендуется лишь в тех случаях, когда роды из нормальных переходят в патологические. По данным ученых падеж новорожденных телят достигает 18% от общего поголовия и 2/3 нетелям потребовались услуги родовспоможения.

В статье разработана способ индикации начала отела коровы и устройство для его реализации.

С целью реализации патологического отела, для оказания помощи животному предложено устройство для родовспоможения коровам, исключая падеж новорожденных телят.

RESUME

Obstetric care for animals is recommended only in cases when childbirth goes from normal to pathological. According to scientists, the case of newborn calves reaches 18% of the total population and 2/3 weeks required maternity services.

The article develops a method for indicating the beginning of calving of a cow and a device for its implementation.

In order to implement the pathological department, to assist the animal, a device for delivering cows was proposed, excluding the case of newborn calves.

УДК 621.432

Обучающийся: Рыскулова А.Г., студент

Научный руководитель: Сарсенов А.Е., руководитель

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск

АНАЛИЗ ЦИКЛОВ ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается анализ теоретических циклов двигателей внутреннего сгорания. Подробно описаны особенности организация процесса сгорания в циклах с подводом теплоты при постоянном объеме, с подводом теплоты при постоянном давлении и со смешанным подводом теплоты. Приведены основные уравнения определения термического КПД и среднего давления цикла выше упомянутых циклов. Зависимость термического КПД от степени сжатия и показателя адиабаты. Сделаны выводы и сравнение циклов.

Ключевые слова: *цикл, теплота, термический коэффициент, процесс, степень сжатия*

Теория двигателей внутреннего сгорания (ДВС) основана на использовании термодинамических зависимостей и приближении их к действительным условиям путем учета реальных факторов.

Рассмотрение и анализ теоретических циклов позволяет решить следующие основные задачи:

- оценить влияние термодинамических факторов на изменение термического коэффициента полезного действия (КПД) и среднего давления для данного цикла и на этой основе установить оптимальные значения термодинамических факторов для получения наилучшей экономичности и максимальной удельной работы цикла;

- провести сравнение различных теоретических циклов с точки зрения их экономичности и работоспособности при одинаковых условиях;

- получить конкретные числовые значения термического КПД и среднего давления цикла, которые могут являться критериями для оценки степени совершенства реальных ДВС по экономичности и удельной работе (мощности) [1].

Термодинамические циклы являются прототипами реальных циклов ДВС. В зависимости от особенностей организации процесса сгорания различают циклы:

- с подводом теплоты при постоянном объеме;
- с подводом теплоты при постоянном давлении;
- со смешанным подводом теплоты.

Вводим обозначения: $\varepsilon = \frac{V_a}{V_c}$ – степень сжатия; $\lambda = \frac{p_z}{p_c}$ – степень повышения давления

при сгорании; $\rho = \frac{V_z}{V_c}$ – степень предварительного расширения; $\delta = \frac{V_h}{V_z}$ – степень

последующего расширения; $\lambda_p = \frac{p_h}{p_g}$ – степень снижения давления; $\varphi = \frac{V_g}{V_a}$ – степень

уменьшения объема.

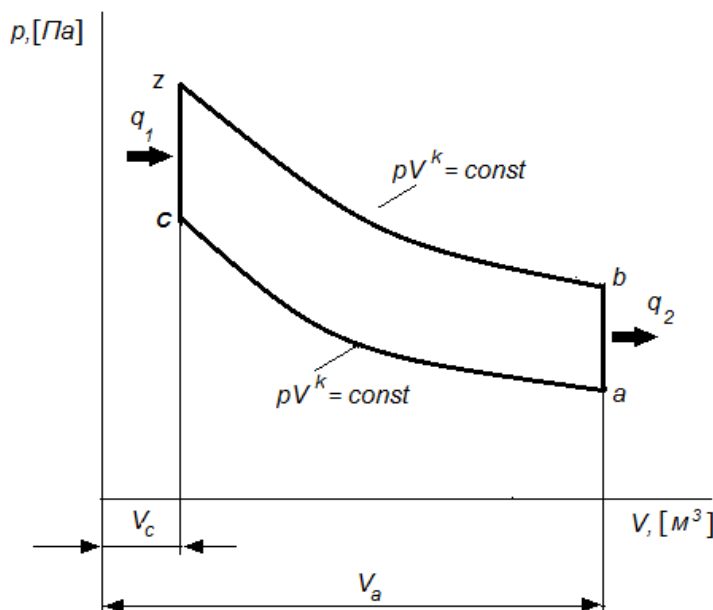
Цикл Отто, т.е. цикл с подводом теплоты при постоянном объеме. По данному циклу работают ДВС с принудительным зажиганием. Процесс сгорания происходит вблизи верхней мертвой точки (ВМТ), поэтому принимают, что подвод теплоты происходит при постоянном объеме (рисунок 1). После окончания расширения вблизи нижней мертвой точки (НМТ) теплота отводится отработавшими газами из цилиндра. Поэтому считают, что отвод теплоты происходит также при постоянном объеме – изохорно [1, 2, 3].

Выразим термический коэффициент полезного действия (КПД) цикла через его параметры, $\rho=1$ – степень предварительного расширения и $\varphi=1$ – степень уменьшения объема, а степень повышения давления при сгорании, будет определяться по формуле:

$$\lambda = \frac{Q_1(k-1)}{RT_a \varepsilon^{k-1}} + 1 \quad (1)$$

где Q_1 в Дж/кмоль;

$R = 8314$ Дж/(кмоль град).

Рисунок 2 – Цикл Отто в pV – координатах

Используя уравнение термического КПД обобщенного цикла получим:

$$\eta_t = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{k-1}} \quad (2)$$

Среднее давление цикла:

$$p_t = p_a \frac{\varepsilon^k}{\varepsilon - 1} \frac{\lambda - 1}{k - 1} \eta_t \quad (4)$$

Анализ термического КПД и среднего давления позволяет сделать следующие выводы:

1. Термический КПД зависит только от степени сжатия и показателя адиабат сжатия и расширения k и растет при увеличении последних (рисунок 2). Величина среднего давления цикла дополнительно зависит от начального давления p_a и степени повышения давления λ .

2. Минимальные потери теплоты получаются в случае использования в качестве рабочего тела воздуха и составляют не выше 37% при $\varepsilon = 12$. При использовании топливовоздушных смесей потери повышаются.

3. Максимальное значение среднего давления цикла при подведении теплоты, равной теплоте сгорания бензиновоздушной смеси, составляет не более 2,0 МПа при $\varepsilon = 12$.

4. По данному циклу целесообразно осуществлять рабочий цикл реального ДВС со степенью сжатия не более 12. Дальнейшее повышение дает незначительное увеличение среднего давления цикла p_t на величину от 1% до 2% и η_t на величину от 0,7% до 3% при увеличении на одну единицу [4,5].

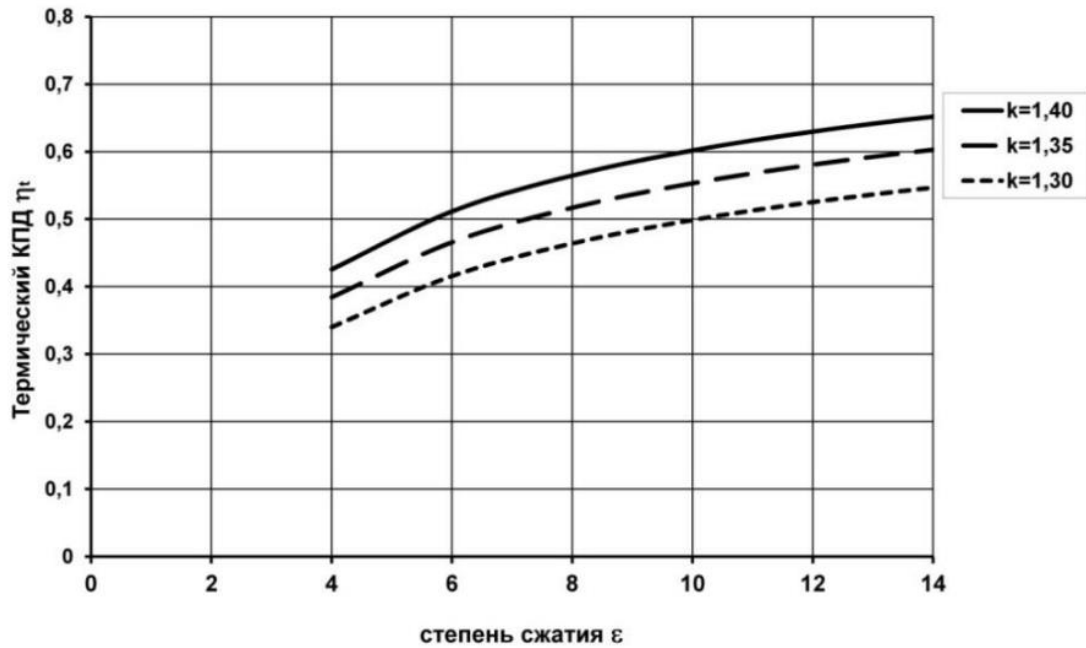


Рисунок 2 – Зависимости термического КПД η_t от степени сжатия и показателя адиабаты k
 [($k=1,4$ – двухатомный газ (воздух); $k=1,35$ – смесь воздуха и продуктов сгорания; $k=1,3$ – смесь двух- и трехатомного газа (продукты сгорания))].

Цикл Дизеля, с подводом теплоты при постоянном давлении, осуществляется в тихоходных ДВС с воспламенением от сжатия сгорание происходит, в основном, в процессе расширения при слабом изменении давления в цилиндре (с изобарным подводом теплоты) (рисунок 3). Здесь $\lambda = 1$ и $\phi = 1$. Термический КПД:

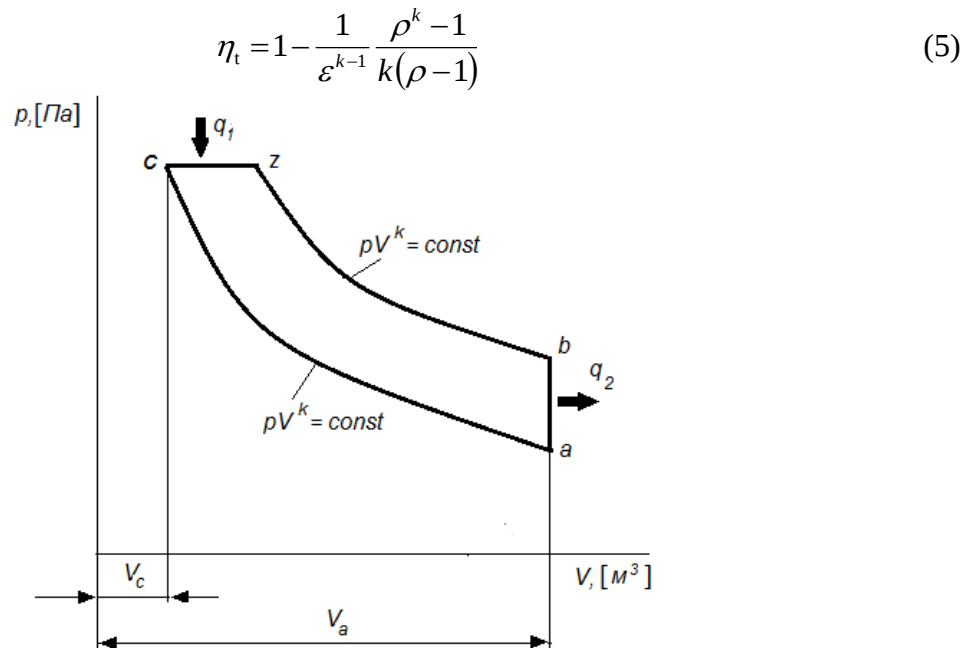


Рисунок 3 – Цикл Дизеля в pV – координатах
 Среднее давление цикла:

$$p_t = p_a \frac{\varepsilon^k}{\varepsilon - 1} \frac{k(\rho - 1)}{k - 1} \eta_t \quad (6)$$

Степень предварительного расширения:

$$\rho = 1 + \frac{Q_1(k-1)}{RT_a \varepsilon^{k-1} k} \quad (7)$$

Выводы:

1. Значения p_t и η_t цикла при $p=\text{const}$ для небольших степеней сжатия значительно ниже p_t и η_t цикла при $V=\text{const}$.
2. При малых ε и значительном подводе теплоты цикл не существует, т.к. ρ не может превышать ε (например, при теплоте сгорания бензовоздушной смеси цикл существует при $\varepsilon > 5$).
3. При уменьшении k с 1,4 (воздух) до 1,3 (продукты сгорания) значительно снижаются p_t и η_t цикла.
4. С повышением ρ (соответственно и с повышением Q) понижается η_t .
5. Использование данного цикла в качестве прототипа рабочих процессов в реальных ДВС целесообразно только при значительных степенях сжатия более 10, при работе с неполной нагрузкой (уменьшенная ρ) и при значительно обедненной смеси. Данный цикл не является прототипом рабочего цикла современных автотракторных ДВС.

Цикл Сабатэ-Тринклера, т.е. цикл со смешанным подводом теплоты осуществляемый в быстроходных дизельных ДВС, где сгорание происходит сначала вблизи ВМТ с большой скоростью, затем замедленно происходит процесс горения. Поэтому считают, что в таких ДВС подвод тепла происходит и при постоянном объеме и при постоянном давлении (рисунок 4) [1, 2, 3].

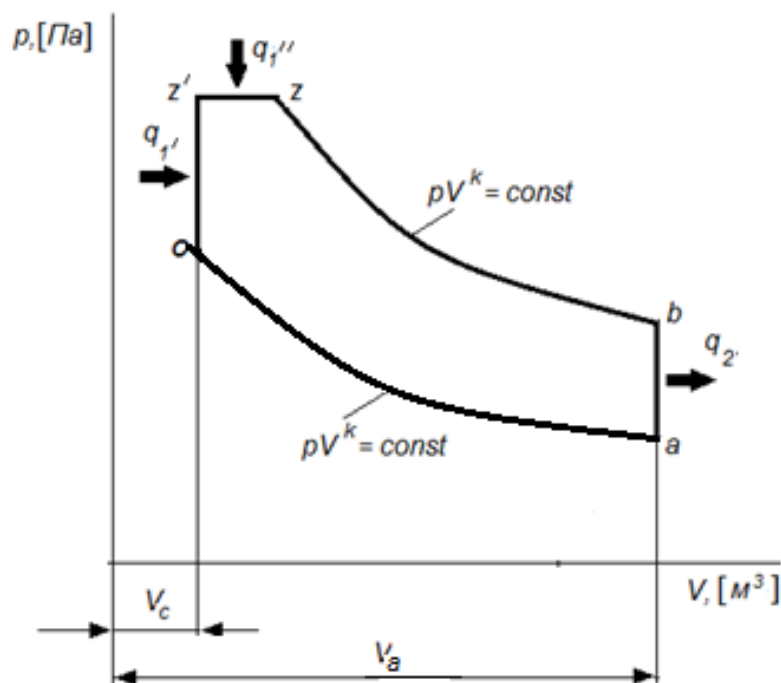


Рисунок 4 – Цикл Сабатэ-Тринклера в pV – координатах

Для данного цикла $\varphi = 1$. Термический КПД этого цикла:

$$\eta_t = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{k-1}} \frac{\lambda \rho^k - 1}{\lambda - 1 + k\lambda(\rho - 1)} \quad (8)$$

Среднее давление:

$$p_t = p_a \frac{\varepsilon^k}{\varepsilon - 1} \frac{\lambda - 1 + k\lambda(\rho - 1)}{k - 1} \eta_t \quad (9)$$

$$\lambda = 1 + \frac{Q'_1(k-1)}{RT_a \varepsilon^{k-1}} \quad (10)$$

$$\rho = 1 + \frac{Q''_1(k-1)}{RT_a \varepsilon^{k-1} k \lambda} \quad (11)$$

Выводы:

Значения p_t и η_t цикла находятся между значениями p_t и η_t циклов при $p = \text{const}$ и $V = \text{const}$.

При увеличении доли теплоты, подводимой при $V = \text{const}$ (увеличение λ), и при уменьшении доли теплоты, подводимой при $p = \text{const}$ (уменьшение ρ), повышаются значения p_t и η_t .

Цикл целесообразно применять при значительных ε (больше 12) и с возможно большими значениями λ). По данному циклу работают все быстроходные автомобильные дизельные ДВС без наддува.

КПД цикла может превышать КПД двигателей при $V = \text{const}$ за счет возможного использования более высоких значений ε .

Сравнение циклов представляет практический интерес не только по термическому КПД и среднему давлению, но и значениям максимальных температур T_z и давлений циклов p_z , а также температур в конце расширения T_b . В реальных условиях максимальные значения давлений ограничиваются условиями допустимой прочности деталей ДВС, а максимальные значения температур, кроме того, условиями бездетонационного сгорания топлива. При температуре конца расширения в действительных циклах начинает вытекать рабочее тело из цилиндра.

Поэтому надежная работа выпускных органов ДВС достигается за счет установления определенных ограничений на температуру T_b .

Таким образом, при одинаковых начальных условиях и одинаковом количестве подводимой теплоты значения основных термодинамических циклов (p_t, η_t, T_z, p_z) соотносятся как:

- максимальные – у цикла с подводом теплоты при $V = \text{const}$ (но минимальные значения T_b);
- минимальные – при $p = \text{const}$; (но максимальные T_b);
- промежуточные – смешанный подвод [4, 5, 6].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Автомобильные двигатели. Рабочие процессы, конструкция, основы расчета и эксплуатации [Текст]: учеб. для вузов / Н.Г. Фаталиев, А.Х. Бекеев, М.А. Арсланов; - Махачкала, 2018. – 318 с.
- 2 Калимуллин, Р.Ф. Автомобильные двигатели [Текст]: учебник / Р.Ф. Калимуллин, Н.Н. Якунин. - Оренбург : Изд-во Оренбургский гос. ун-т.-: ОГУ, 2019.- 453 с.
- 3 Суркин, В.И. Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Курс лекций [Текст]: учеб. пособ. / В.И. Суркин. - СПб.: Издательство «Лань», 2013. - 304 с.
- 4 Тарасик, В.П. Теория автомобилей и двигателей [Текст]: учеб. пособ. / В.П. Тарасик, М.П. Бренч. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 448 с.

5 Дмитриевский, А.В. Автомобильные бензиновые двигатели [Текст]: / А.В. Дмитриевский. – М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель», 2005. – 127 с.

6 Автомобильные двигатели [Текст]: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / М. Г. Шатров, К.А.Морозов, И.В. Алексеев и др.]; под ред. М. Г. Шатрова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 464 с.

ТҮЙІН

Мақалада іштен жану қозғалтқыштарының теориялық циклдарын талдау қарастырылады. Тұрақты көлемдегі жылу беру, тұрақты қысымда жылу беру және аралас жылу беру циклдарында жану процесін ұйымдастыру ерекшеліктері егжей-тегжейлі баяндалды. Жоғарыда аталған циклдардың термиялық пайдалы әсер коэффициенті мен циклдың орташа қысымды анықтаудың негізгі теңдеулері келтірілген. Термиялық пайдалы әсер коэффициентінің сығу дәрежесіне және адиабата көрсеткішіне тәуелділігі. Қорытындылар мен циклдарды салыстыру жасалды.

RESUME

The article deals with the analysis of theoretical cycles of internal combustion engines. The features of the organization of the combustion process in cycles with heat supply at constant volume, with supply at constant pressure and with mixed heat supply are described in detail. The basic equations for determining the thermal efficiency and the average cycle pressure of the above mentioned cycles are given. The dependence of thermal efficiency on the compression ratio and the adiabatic index. Conclusions and comparison of cycles are made.

УДК 004.021

МРНТИ 81.93.29

Обучающийся: Орынтаев Д.Н.,

Научный руководитель: Махашева С.С., научный руководитель, магистр технических наук

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ НЕФТЯНЫХ МОТОРНЫХ ТОПЛИВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

АННОТАЦИЯ

Ресурсосбережение нефтяных моторных топлив - бензинов и дизельных топлив является весьма актуальной задачей, т.к. на их долю приходится до 40 % от суммы расходов на содержание транспортных машин.

Одной из основных причин перерасхода топлив в процессе использования является относительно низкое их качество, приводящее к неполноте сгорания топлива, повышенной токсичности и дымности отработанных газов двигателей и т.п.

Анализ причин низкого качества показал, что около 46 % бензина марки «А-80» и 36 % «Аи-92» не соответствуют требованиям ГОСТ 51866-02 по такому важному показателю как октановое число (ОЧ). У зимнего дизельного топлива в основном не соответствуют ГОСТ 395-82 низкотемпературные свойства - температура помутнения (Тп) почти 100 % и температура застывания (Тз) более 60 % случаев.

Ключевые слова: *дизель, резервуар, качества, топлива, двигатель.*