

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ  
КАФЕДРА ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ  
УСТАНОВОК**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор  
з навчально-методичної роботи

Шифр № СН-РНП-А(02) 0/3  
Реєстр. № 48-2021р



**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**


З дисципліни	Сучасні системи управління робочими процесами суднових двигунів внутрішнього згорання
Факультет	Суднової енергетики
Ступінь вищої освіти	Доктор філософії
Галузь знань	27 – Транспорт
Спеціальність	271 – Морський та внутрішній водний транспорт
Освітньо-наукова програма	Річковий та морський транспорт (Управління судновими технічними системами і комплексами)
Спеціалізація	271.02 – Управління судновими технічними системами і комплексами
Курс	II
Форма навчання	Очна / заочна


Херсон – 2021

Робочу навчальну програму із дисципліни «Сучасні системи управління робочими процесами суднових двигунів внутрішнього згорання» розробив у відповідності із навчальним планом та освітньо-науковою програмою підготовки докторів філософії зі спеціальності 271 – Морський та внутрішній водний транспорт (спеціалізація 271.02 – Управління судновими технічними системами і комплексами), д.т.н., доц., доц. кафедри експлуатації суднових енергетичних установок Білоусов Є.В. – 41 с. Мова викладання – українська.

Робочу навчальну програму розглянуто і ухвалено на засіданні кафедри експлуатації суднових енергетичних установок  
« 01 » листопада 2021 р. Протокол № 3.

Завідувач кафедри ЕСЕУ, к.т.н., доцент  Володимир САВЧУК

Гарант освітньо-наукової програми  Володимир САВЧУК

Завідувач аспірантурою та докторантурою, к.е.н., доцент  Надія ТИМЧЕНКО

Завідувач навчально-методичного відділу  Валентина ЧЕРНЕНКО

Рада із забезпечення якості освітньої діяльності та якості освіти ХДМА

Протокол від 22 грудня 2021 р. № 5

## **ПОЗНАЧЕННЯ ТА СКОРОЧЕННЯ:**

**ІМО** – міжнародна морська організація;

**ЄКТС** – Європейська кредитно-трансферна система;

**АТ** – атестаційний тиждень;

**Л** – лекція;

**ПЗ** – практичне заняття;

## **1. Місце дисципліни в структурі освітньо-наукової програми**

Дисципліна «Сучасні системи управління робочими процесами суднових двигунів внутрішнього згорання» належить до переліку навчальних дисциплін за вільним вибором здобувача. Вона спрямована на формування професійно спрямованої методологічної культури здобувача і забезпечує розвиток критичного наукового мислення. Аналізуються розвиток, становлення та сучасний стан наукових підходів до вивчення процесів управління характером протікання робочих процесів що відбуваються судовому ДВЗ та його системах під час їх експлуатації. Значна увага приділяється формуванню у слухачів навичок визначення найбільш ефективних методів дослідження факторів впливу на параметри протікання робочих процесів в науковій задачі управління параметрами та характеристиками судових поршневих двигунів різних розмірностей та призначення під час їх експлуатації. Основна увага приділена вивченню причинно-наслідкових зв'язків між параметрами подачі палива та стиснутого повітря до робочого циліндру, характером протікання робочого процесу та вихідними параметрами і характеристиками двигунів. Особлива увага приділяється методології досліджень та впливу різних факторів на достовірність та точність отриманих результатів.

Навчальний курс передбачає:

- лекції, під час яких викладаються ключові моменти та основні положення;
- практичні заняття для отримання необхідних вмінь і навичок використання методів досліджень для розв'язання задач у сфері керування робочими процесами та характеристиками енергетичного обладнання;
- самостійну роботу, що включає вивчення курсу по підручникам, навчальним посібникам, першоджерелам, додатковій літературі, підготовку відповідей на контрольні запитання.

Робоча програма з дисципліни «Сучасні системи управління робочими процесами суднових двигунів внутрішнього згорання» складена у відповідності до освітньо-наукових програм підготовки докторів філософії зі спеціальності 271 – Морський та внутрішній водний транспорт (спеціалізація: 271.02 – «Управління судовими технічними системами і комплексами»)

Дисципліна «Сучасні системи управління робочими процесами суднових двигунів внутрішнього згорання» базується головним чином на знаннях (навичках та вміннях), отриманих у відповідності зі освітньо-професійною програмою підготовки фахівців (спеціалістів та магістрів) зі спеціальності 271 – Морський та внутрішній водний транспорт (спеціалізація 271.02 – Управління судовими технічними системами і комплексами) та при вивченні дисциплін:

- професійна етика науковця;
- інформаційні технології в науковій діяльності;
- комерціалізація наукових досліджень;
- системотехніка водного транспорту;
- методи ідентифікації об'єктів судових технічних систем та комплексів.

Вивчення навчальної дисципліни «Сучасні системи управління робочими процесами суднових двигунів внутрішнього згорання» направлено на формування наступних компетентностей (табл. 1)

**Таблиця 1 – Компетентнісні вимоги до умінь здобувачів відповідно до ОНП**

Компетентність	Зміст уміння	Використання лабораторно-тренажерної бази
<p><b>ЗК2.</b> Уміння планувати та керувати часом.</p> <p><b>ЗК10.</b> Здатність проявляти креативність, продукувати нові ідеї для розв’язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницької діяльності.</p> <p><b>ЗК11.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації, що отримана з різних джерел.</p> <p><b>ЗК12.</b> Здатність використання комп’ютерних, інформаційних та комунікаційних технологій, що необхідні для проведення наукових досліджень.</p> <p><b>ЗК13.</b> Здатність планувати та виконувати наукові дослідження зі стадії постановки задачі до оцінювання та розгляду результатів і отриманих даних.</p> <p><b>ПК1.</b> Здатність формулювати наукову проблему, розробляти робочі гіпотези на основі наявних та здобутих нових цілісних знань в межах предметної області.</p> <p><b>ПК3.</b> Здатність виконувати аналіз, синтез і моделювання складних систем різної природи в межах предметної області.</p> <p><b>ПК4.</b> Здатність викорис-</p>	<p><b>ПРН01</b> Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження в межах предметної галузі і дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, розробляти стратегічні плани щодо сфер застосування науково-дослідних розробок</p> <p><b>ПРН02</b> Встановити самостійно дослідницькі цілі.</p> <p><b>ПРН03</b> Вибирати технологію пошуку інформації, співвідносити інформацію для вирішення конкретних дослідницьких задач.</p> <p><b>ПРН04</b> Побудувати та аналізувати інформаційні бази.</p> <p><b>ПРН05</b> Модифікувати набуті знання та навички. Ідентифікувати, імітувати та копіювати навички виконання певних дій.</p> <p><b>ПРН06</b> Відходити від стереотипів, адаптуватися та діяти в новій ситуації, аргументувати нестандартні рішення в критичних ситуаціях.</p> <p><b>ПРН07</b> Передбачати можливості для успішної реалізації інноваційних ідей.</p> <p><b>ПРН11</b> Рекомендувати методики прогнозування результатів наукової діяльності за умов впливу на підприємство політичних, економічних і соціальних факторів.</p> <p><b>ПРН12</b> Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми в сфері управління СТСіК українською та англійською мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних</p>	<p>Науково-дослідна лабораторія «Енергоефективності та екологічності суднових двигунів внутрішнього згоряння»</p>

<p>товувати знання предметної області, положення фундаментальних наук, уміння визначати проблемне поле та формулювати наукові та науково-практичні задачі.</p> <p><b>ПК5.</b> Уміння планувати, організовувати та здійснювати оригінальні наукові дослідження актуальних задач в предметній області.</p> <p><b>ПК6.</b> Володіння навичками інтерпретації даних, що тримані в результаті проведення експериментальних досліджень та вміння пов'язувати їх з відповідними положеннями теорій.</p> <p><b>ПК7.</b> Володіння навичками системного аналізу.</p> <p><b>ПК8.</b> Здатність Використовувати математичні методи дослідження та оптимізації при забезпеченні управління СТСіК.</p> <p><b>ПК9.</b> Здатність діяти на основі етичних принципів, норм права і вимог міжнародних академічних стандартів при плануванні і проведенні досліджень, обробці і оприлюдненні отриманих даних.</p> <p><b>ПК12.</b> Здатність у рамках власного дослідження зробити оригінальний науковий внесок у теорію і практику досліджуваної проблематики.</p>	<p>вітчизняних та міжнародних наукових виданнях.</p> <p><b>ПРН13</b> Продемонструвати стиль ділового спілкування при оформленні документів та в діловій переписці.</p> <p><b>ПРН15</b> Визначати та реалізовувати дослідницькі та проектні цілі в межах правового поля. Співвідносити інструменти реалізації дослідницьких задач з нормативно-правовими актами.</p> <p><b>ПРН16</b> Організувати зовнішньоекономічну діяльність з урахуванням міжнародних нормативно-правових актів.</p> <p><b>ПРН17</b> Рекомендувати необхідні інструменти для реалізації дослідницьких та проектних функцій.</p> <p><b>ПРН18</b> Застосувати функцію самоменеджменту та самомотивації.</p> <p><b>ПРН19</b> Трансформувати теоретичні знання у практичну площину.</p> <p><b>ПРН20</b> Узагальнити та дослідити на теоретичному рівні отримані практичні результати.</p> <p><b>ПРН21</b> Вирішувати задачі інноваційного характеру за допомогою сучасних програмних та технічних засобів.</p> <p><b>ПРН23</b> Застосувати принцип системності при встановленні цілей функціонування організаційно-технічних і ієрархічних СТСіК.</p> <p><b>ПРН24</b> Застосувати принцип доцільності при виборі дослідницьких інструментів.</p> <p><b>ПРН25</b> Застосувати відповідні стратегії прийняття управлінських рішень в залежності від умов функціонування складних СТСіК.</p> <p><b>ПРН26</b> Застосувати принцип оптимального поєднання централізації і децентралізації при синтезі систем управління СТСіК</p> <p><b>ПРН27</b> Визначати напрямки (складові) підвищення ефективності ке-</p>	
--	--	--

рування організаційно-технічними системами, визначати компоненти складових ефективності функціонування організаційно-технічних систем та їх критерії оцінювання.

**ПРН28** Спроектувати управлінські заходи щодо підвищення ефективності процесів керування організаційно-технічними системами.

**ПРН29** Застосувати державні та міжнародні стандарти якості процесів та продукції при управлінні судовими технічними системами і комплексами.

**ПРН30** Підготувати проектну інформацію у відповідності до встановлених законодавством правил і норм.

**ПРН31** Вибирати програмні, організаційні та технічні засоби при експлуатації автоматизованих систем керування СТСіК.

**ПРН32** Застосувати знання й практичні навички щодо техніко-економічного обґрунтування вибору сировини, устаткування технологічних об'єктів та оптимізації параметрів їх функціонування.

**ПРН33** Визначити оптимальні методи розрахунку параметрів і управління ресурсом, надійністю та технічним станом СТСіК.

**ПРН34** Застосувати методи моделювання для розв'язання задач оптимізації.

**ПРН35** Виконати дослідження ринку засобів сучасних технічних засобів автоматизації, моніторингу, діагностування, технічного обслуговування

**ПРН36** Спроектувати сучасні ефективні автоматизовані системи або засоби управління СТСіК з використанням комп'ютерно-інтегрованих технологій.

## 2. Зміст навчальної дисципліни

Таблиця 2 – Опис навчальної дисципліни для очної та заочної форми навчання

Термін вивчення дисципліни		Обсяг дисципліни		Розподіл академічних годин за видами занять очної та заочної форми навчання					Контроль знань			
Курс	Семестр	Всього академічних годин	Кредити ECTS	Аудиторні заняття				Самостійна робота	Вид індивідуального завдання	Модульні контрольні роботи	Залік	Іспит
				Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Консультація					
Очна форма навчання												
2	3	120	4	28	28	–	1	64	–	–	+	–
Заочна форма навчання												
2	3	120	4	6	6	–	1	108	–	–	+	–

## 3. Структура навчальної дисципліни

Таблиця 3.1 – Зміст дисципліни для очної та заочної форми навчання

№ з/п	Назва розділів та тем	Обсяг годин								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Лекція	ЛЗ	ПЗ	СР	Лекція	ЛЗ	ПЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>III семестр</b>										
1	Режими і характеристики роботи судових ДВЗ	4	–	–	4	2	–	–	6	
2	Робочі процеси судових дизелів як об'єкт регулювання. Вплив характеру протікання робочого процесу на ефективні та екологічні показники судового дизеля.	4	–	–	4		–	–	6	
3	Вплив процесу вприскування палива на характер протікання робочого процесу двигуна та його ефективні та екологічні показники	4	–	–	4		2	–	–	6



4	Паливні системи з гідравлічним приводом плунжера та електронним керуванням процесом паливопостачання	2	-	-	4	-	-	-	6
5	Дослідження впливу характеру протікання термодинамічних циклів поршневих двигунів внутрішнього згоряння на їх ефективність	-	-	2	4	-	-	-	6
6	Визначення впливу параметрів процесу стискування та попереднього розширення на ефективність робочого процесу ДВС	-	-	4	4	-	-	-	6
7	Визначення впливу параметрів упорскування палива у камеру згоряння на тип сумішоутворення та характер протікання робочого процесу дизельного та газодизельного двигунів	-	-	4	4	-	-	2	12
8	Визначення впливу фаз газорозподілу на характер протікання робочого процесу	-	-	4	4	-	-	-	6
9	Застосування систем впорскування типу Common Rail з електронним керуванням процесом паливопостачання	2	-	-	3	-	-	-	5
10	Застосування домішок води, як шлях впливу на характер протікання робочого процесу	2	-	-	3	-	-	-	5
11	Організація робочого процесу у судових дизелях по газовому та газодизельному циклам	2	-	-	3	-	-	-	5
12	Запровадження циклу Міллера, для покращення ефективних та економічних показників судових дизелів	2	-	-	3	2	-	-	5
13	Покращення повітропостачання двигуна та впливу на його робочий процес шляхом регулювання органів газорозподілу	4	-	-	3		-	-	4

14	Повітропостачання двигуна та впливу на його робочий процес шляхом регулювання агрегатів наддуву	2	–	–	3	–	–	–	5
15	Дослідження впливу різних факторів конструктивного та експлуатаційного характеру на робочий процес судових двигунів	–	–	4	3	–	–	2	5
16	Побудова та аналіз індикаторних діаграм і діаграм газообміну чотиритактних двигунів з допомогою програми розрахунку на ПК	–	–	2	2	–	–	–	5
17	Аналіз газообміну у двотактних дизелів за допомогою програми на ПК	–	–	2	3	–	–	–	5
18	Кінематичний аналіз кривошипно-шатунного механізму за допомогою програми розрахунку на ПК	–	–	2	3	–	–	2	5
19	Аналіз сил діючих у КШМ двигуна за допомогою програми розрахунку на ПК	–	–	2	3	–	–	–	5
20	Проведення заліку	–	–	2	0	–	–	–	
	Всього, год.	<b>28</b>	–	<b>28</b>	<b>64</b>	<b>6</b>	–	<b>6</b>	<b>108</b>

### 3.2 Самостійна та індивідуальна робота

Для вивчення і закріплення матеріалу дисципліни планується самостійна робота в лабораторіях кафедр експлуатації судових енергетичних установок та експлуатації судового електрообладнання та засобів автоматики. Обробка даних експериментальних досліджень проводиться з використанням персональних комп'ютерів з пакетом для розрахунків Excel, MathCAD та системи комп'ютерного моделювання Matlab.

### 4. Рейтингова система для оцінювання успішності здобувачів

В ХДМА передбачена можливість диференційованого підходу до формування 100-бальної оцінки з окремих дисциплін, що об'єктивно обумовлено специфікою їх викладання.

Лекції та практичні заняття проводяться за загально-академічними правилами в аудиторний час за розкладом.

Відвідування лекційних занять є обов'язковим, що контролюється викладачем. За активність під час проведення лекційних занять викладач оцінює дану складову максимально 28 балами з розрахунку максимум 2 бали на кожні дві години лекційної частини курсу.

Відвідування практичних занять та виконання практичних робіт є обов'язковим. Активність на практичних заняттях є другою складовою комплексної оцінки здобувача, під час яких впродовж семестру він може отримати максимально 56 балів з розрахунку максимум 4 бали на кожні дві години практичної частини курсу. Результати роботи кожного здобувача (виступи, доповнення, коментарі, участь у дискусії, грамотно поставлені запитання тощо) визначаються викладачем на лекційних та практичних заняттях індивідуально, за що здобувачу виставляється заохочувальний бал від 0 до 10. Виходячи з конкретних обставин, ці показники можуть коригуватися викладачем.

Окремий елемент загальної оцінки становлять результати отримані за написання реферату або виконання презентації з тематики будь-якого лекційного або практичного заняття. Реферат або презентація є формою самостійної роботи і різновидом індивідуального творчого дослідження, в якому в стислому вигляді висвітлюються сутність проблеми та шляхи її вирішення. Максимальний бал складає – 13.

**Таблиця 4.1 – Бальні оцінки для елементів контролю**

<b>Елементи навчальної діяльності</b>	<b>Всього за семестр</b>
Активність роботи на лекціях.	28
Виконання практичних робіт та захист їх звітів	56
Заохочувальні бали (наукова, позапланова робота)	6
Підготовка презентацій, доповідь на конференції	10
Загалом	100

## **5. Засоби діагностики та питання для проведення підсумкового контролю знань**

Підсумковий контроль визначає систему і структуру знань студента в цілому, він є заключним етапом контролю якості знань з дисципліни. Форма підсумкового контролю – залік.

Завданням підсумкового контролю є перевірка розуміння здобувачем програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатність творчого використання накопичених знань, уміння формувати своє відношення до певної проблеми, що впливає з дисципліни.

### **5.1 Питання для підготовки к заліку**

#### **Питання по темі 1**

1. Що розуміють під характеристиками судових дизелів?
2. Зовнішня характеристика, як вона знімається, в якому діапазоні потужностей дизеля.

3. Аналітичний вираз гвинтовий характеристики, як знімається гвинтова характеристика.
4. Принципові відмінності між зовнішньою і гвинтовий характеристиками дизеля.
5. Фізичний зміст обмежувальних характеристик. За якими показниками здійснюють обмеження параметрів робочого процесу дизеля?
6. Навантажувальній характеристики. Які за призначенням дизелі працюють по навантажувальній характеристиці?
7. Потужність, механічний ККД і інші параметри при роботі дизеля по навантажувальній характеристиці.
8. Енергетичні, економічні та експлуатаційні показники двигуна.
9. Теплова і механічна напруженість двигуна
10. Навантажувальна характеристика двигуна.
11. Номінальна і специфікаційні потужності двигуна.
12. Зовнішня номінальна і зовнішня максимальна характеристики двигуна.
13. Зв'язки між  $N_e$ ,  $p_e$  і  $n$  двигуна, що працює на гребний гвинт.
14. Критерії вибору режиму повного ходу
15. Шляхова витрата палива і як вона пов'язана зі швидкістю і потужністю судна.
16. Особливості роботи двигуна на режимах малих навантажень.
17. Фактори, що впливають на надійність пуску.
18. Вивід двигуна на режим повного навантаження.
19. Розподіл навантаження між паралельно працюючими дизелями з рівними не рівними потужностями і частотами обертання.
20. Регуляторна характеристика ДВЗ
21. Особливості установок з синхронно і асинхронно працюючими дизелями.
22. Основні вимоги, що пред'являються до механічної характеристиці ГД.

## Питання по темі 2

23. Проблеми зниження токсичності відпрацьованих газів і поліпшення паливної економічності судових середньооборотних дизелів
24. Склад відпрацьованих газів. Токсичні компоненти відпрацьованих газів
25. Нормування токсичності відпрацьованих газів
26. Аналіз існуючих способів зниження токсичності відпрацьованих газів і підвищення паливної економічності дизелів
27. Обґрунтування вибору способу зменшення викидів токсичних компонентів і зниження питомої витрати палива
28. Вплив різних факторів на токсичність відпрацьованих газів
29. Вплив кута початку подачі палива
30. Вплив тривалості подачі палива на параметри дизеля і токсичність відпрацьованих газів
31. Особливості профілювання паливного кулачка
32. Паливна економічність дизеля і токсичність відпрацьованих газів при різних фазах газорозподілу

33. Вплив хвильових процесів в системі паливопідготовки на протікання робочого процесу дизеля
34. Оптимізація робочого процесу, наближеного до ізобаричного
35. Критерію оцінки якості протікання робочого процесу по експериментальним і розрахунковим даними
36. Математичне моделювання робочого процесу дизеля, основні підходи.

### **Питання по темі 3**

37. Вплив параметрів подачі палива на економічні та екологічні показники дизелів.
38. Паливна апаратура сучасних дизелів.
39. Аналіз факторів, що впливають на інтенсивність процесу подачі палива.
40. Методика профілювання кулачків вала ПНВТ, що забезпечують інтенсифікацію процесу подачі палива.
41. Впливу профілів кулачків вала ПНВТ і діаметра плунжерів на інтенсивність процесу подачі палива.
42. Необхідність стабілізації процесу подачі палива і шляхи її досягнення.
43. Удосконалення системи подачі палива шляхом збільшення тиску впорскування.
44. Удосконалення системи подачі палива шляхом використання стабілізуючих нагнітальних клапанів.
45. Удосконалення системи подачі палива шляхом оптимізації кута випередження впорскування палива.
46. Існуючі характеристики управління топливоподачею.
47. Вплив форми регуляторних характеристик на паливну економічність і токсичність ОГ.
48. Вибір форми часткових регуляторних характеристик транспортного дизеля.
49. Організація сумішоутворення в дизелях.
50. Конструктивні особливості сучасних систем подачі палива дизелів.
51. Шляхи вдосконалення процесів впорскування і розпилювання палива.
52. Вплив режиму роботи дизеля на характеристики впорскування і розпилювання палива.
53. Розташування розпилюють отворів.
54. Довжина розпилюють отворів і її відношення до діаметру отворів.
55. Число розпилюють отворів і їх прохідний перетин.
56. Характеристики впорскування і розпилювання палива на пускових режимах.
57. Впливу автоколебаний голки форсунки на характеристики впорскування і розпилювання палива на пускових режимах.
58. Робота паливної апаратури дизеля на нафтовому паливі утяжеленого складу при пуску.
59. Методи розрахунку процесу впорскування палива.
60. Стадії процесу упорскування.
61. Факел розпилювання.
62. Макроскопічні параметри процесу упорскування, їх вплив на процес сумішоутворення в дизелях.

63. Мікроскопічні параметри процесу упорскування, їх вплив на процес сумішоутворення і згоряння в дизелях?
64. Основні конструктивні параметри паливних систем, яки мають найбільший вплив на якість сумішоутворення в дизелелях.
65. Фактори, що впливають на якість сумішоутворення в дизелях.
66. Мелкість розпилювання палива форсункою і як оцінюється цей параметр, від чого залежить?
67. Види сумішоутворення, що розрізняють в суднових дизелях, від чого залежить тип сумішоутворення?
68. Характеристика процесу уприскування, як вона залежить від типу паливної системи двигуна?
69. Статичні і динамічні фази паливоподачі.
70. Кутом випередження впорскування палива, від чого він залежить і як впливає на робочий процес двигуна?
71. Періоди процесу подачі палива, від чого залежить їх тривалість і як вона впливає на робочий процес дизеля?
72. Для чого в високооборотних двигунах встановлюють муфти зміни кута випередження впорскування?
73. Закони уприскування для різних паливних систем.
74. Для чого здійснюється попередній впорскування пілотної порції палива в робочий циліндр?
75. Для чого здійснюється уприскування невеликої порції палива в робочий циліндр після згоряння основної порції?
76. Як закон подачі впливає на ефективні та екологічні показники двигуна?
77. Які способи організації процесу упорскування реалізуються в малооборотних дизелях з декількома форсунками на циліндр?

#### **Питання по темі 4**

78. Устрій та принцип роботи паливних насосів з гідравлічним приводом плунжера.
79. Переваги використання насосів з гідравлічним приводом перед насосами з механічним приводом.
80. Призначення масляного акумулятора тиску в системі приводу плунжера паливного насоса високого тиску.
81. Устрірій і принцип роботи електромагнітних клапанів системи управління гідравлічним приводом паливного насоса.
82. Для чого служить система керуючого масла? З яких елементів вона складається і яку функцію виконує кожен елемент?
83. Як влаштовані і працюють масляні насоси аксіально-плунжерного типу? Які переваги цих насосів визначають їх використання в системах управління топливоподачею малооборотних і високооборотних дизелів?
84. Устрій основних типів насос-форсунок з гідравлічним приводом. У чому полягають переваги гідравлічного приводу насос-форсунок в порівнянні з механічним приводом?

85. Устрій і принцип роботи електромагнітних клапанів системи управління гідравлічним приводом насосів-форсунок основних типів.

### **Питання по темі 5**

86. У чому перевага акумуляторних систем паливоподачі перед іншими типами систем уприскування?
87. У чому особливості конструкції паливної системи акумуляторного типу судових малооборотних дизелів типу RT-flex фірми Wärtsilä?
88. Які функції, крім управління топливоподачею, покладені на систему управління WECS-9500 двигунів типу RT-flex?
89. Як влаштовані і працюють насосні секції високого тиску двигунів типу RT-flex? Як здійснюється управління їх продуктивністю?
90. Для чого служать паливні акумулятори? Які типи акумуляторів використовуються в системах Common Rail судових дизелів?
91. Для чого служить регулятор тиску в акумуляторі? Які принципи регулювання в них використовуються?
92. Як влаштований і працює модуль управління топливоподачею двигунів типу RT-flex і для чого необхідний датчик витрати палива на впорскування?
93. Поясніть пристрій і принцип роботи швидкодіючого золотоникового клапана управління топливоподачею двигунів серії RT-flex.
94. У чому особливості роботи паливної системи двигунів типу RT-flex на знижених навантаженнях?
95. Поясніть особливості конструкції акумуляторної системи паливоподачі середньооборотних двигунів фірми MAN.
96. У чому переваги і недоліки регулювання продуктивності секцій високого тиску дроселюванням на вході?
97. Поясніть призначення, пристрій і принцип роботи обмежувачів максимальної циклової подачі середньо- і високотехнологічних двигунів з системами подачі палива типу Common Rail.
98. Поясніть призначення, пристрій і принцип роботи блоку клапанів управління топливоподачею системи Common Rail середньооборотних двигунів фірми MAN.
99. Розкажіть про особливості конструкції акумуляторної системи подачі палива середньооборотних двигунів фірми Wärtsilä.
100. Розкажіть про особливості конструкцій паливних акумуляторів середньооборотних дизелів фірм Wärtsilä, MAN і ін.
101. Як влаштована і працює система виявлення протікання в системах Common Rail середньооборотних двигунів фірм MAN і Wärtsilä?
102. Розкажіть про особливості конструкції і принципи роботи форсунок середньооборотних двигунів фірми Wärtsilä.
103. Які датчики є основними в системах управління Common Rail мало- і середньооборотних двигунів? Як здійснюється їх дублювання?
104. Розкажіть про особливості управління продуктивністю секцій високого тиску систем Common Rail середньооборотних двигунів фірми Caterpillar.

105. Розкажіть про особливості конструкції систем подачі палива типу Common Rail високооборотних суднових двигунів.
106. Які типи підкачувальних насосів використовуються у системах Common Rail високооборотних суднових двигунів? Розкажіть про їх переваги і недоліки.
107. Які типи насосів високого тиску використовуються в системах Common Rail високооборотних суднових двигунів? Розкажіть про їх переваги і недоліки.
108. Розкажіть про особливості конструкції роторно-плунжерних насосів високого тиску, їх переваги та недоліки.
109. Розкажіть про особливості конструкції радіально-плунжерних насосів високої тиску, їх переваги та недоліки.
110. Розкажіть про особливості конструкцій електрокерованих форсунок, які у системах Common Rail високооборотних суднових дизелів.

### **Питання по темі 6**

111. Як вода впливає на робочий процес двигуна, на його ефективні та екологічні показники?
112. Якими способами вода може бути подана в робочий циліндр двигуна?
113. Назвіть переваги і недоліки систем зволоження повітря, поступає в робочі циліндри двигуна.
114. Назвіть переваги і недоліки систем прямого вприскування води в робочі циліндри двигуна.
115. Які способи прямого вприскування води в робочий циліндр ви знаєте? Яка апаратура для цього використовується?

### **Питання по темі 7**

116. Завдання, які вирішуються шляхом переведу ДВС на використання газоподібних палив.
117. Проблеми перекладу дизелів на газоподібне паливо.
118. Системи подачі палива газодизель з внутрішнім сумішоутворенням..
119. Переваги та недоліки газодизельних процесів.
120. Властивості сумішевих палив на базі дизельного палива і скрапленого нафтового газу.
121. Перехідні процеси в паливній апаратурі дизеля і їх вплив на енергетичні якості двигуна.
122. Порівняння токсичних викидів дизеля і газодизеля з внутрішнім сумішоутворенням.
123. Газодизель з елементами підвищення частки заміщення дизельного палива зрідженим газом.
124. Основні положення організації робочих процесів ДВС на газових паливах.
125. Доцільність використання газових палив в ДВС.
126. Двигуни зовнішнього сумішоутворення.
127. Двигуни змішаного сумішоутворення.
128. Внутрішнє сумішоутворення.
129. Організація процесів запалювання і займання.



130. Комплексні методи оцінки економічної ефективності ДВС і токсичності їх викидів
131. Передумови до застосування комплексних показників оцінки токсичності двигунів.
132. У чому полягають переваги використання газових палив в суднових двигунах внутрішнього згоряння?
133. Які види газових палив використовуються в суднових дизелях і чому?
134. Як може бути організований робочий процес суднового двигуна з газового та газодизельного циклу?
135. Назвіть переваги і недоліки зовнішнього сумішоутворення в газових і газодизельних двигунах.
136. Назвіть переваги і недоліки форкамерно-факельного способу займання газоповітряної суміші.
137. Назвіть переваги і недоліки внутрішнього сумішоутворення газоповітряної суміші.
138. Які ви знаєте способи організації внутрішнього сумішоутворення в робочих циліндрах двигуна?
139. Назвіть переваги і недоліки запального запалювання газоповітряної суміші. Які способи організації запального запалювання використовуються в суднових дизелях?
140. Розкажіть про особливості використання газового палива на судах-газовозах.
141. Розкажіть про особливості використання газового палива на нафтоналивних танкерах.
142. Поясніть пристрій і принцип дії блоку управління подачею газового палива в циліндри малооборотних двигунів серії ME-GI фірми MAN.
143. Поясніть пристрій і принцип дії блоку управління подачею скрапленого газу в циліндри малооборотних двигунів серії ME-GI фірми MAN.
144. Поясніть принцип дії газового клапана системи подачі газу у впускний колектор середньооборотних двопаливного двигунів фірми Wärtsilä.
145. Поясніть принцип дії газових форсунок малооборотних газодизельних двигунів.
146. Розкажіть про особливості роботи газодизельного двигуна одночасно на двох паливах: рідкому і газоподібному.
147. Які конструктивні заходи передбачені в паливних системах газових і газодизельних двигунів для підвищення безпеки при їх експлуатації?

### **Питання по темі 8**

148. Цикл Актінсона
149. Основні відмінності циклу Міллера від циклу Актінсона.
150. Цикл Міллера з скороченим впуском.
151. Цикл Міллера з подовженим впуском.
152. Порівняння циклу з скороченим впуском та подовженим впуском.
153. Вплив циклу Міллера на ефективність робочого процесу дизеля.
154. Вплив циклу Міллера на теплонапруженість робочого процесу.
155. Вплив циклу Міллера на механічну напруженість двигуна.

156. Коефіцієнт Міллера та його вплив на робочій процес двигуна.
157. Фази газорозподілу у двигунів що працюють по циклу Міллера.
158. Запобігання надмірних тисків при організації роботи двигуна по циклу Міллера.
159. Роль наддуву при організації роботи двигуна по циклу Міллера.
160. Практична реалізація циклу Міллера у суднових ДВЗ.

### **Питання по темі 9**

161. Схеми систем турбонаддува.
162. Методика розрахунку робочого процесу двигуна при обмеженні максимального тиску згоряння.
163. Методика визначення параметрів компресора і турбіни на розрахунковий режим роботи двигуна.
164. Узгодження тиску наддуву і ступеня стиснення при форсуванні двигуна.
165. Вплив охолодження наддувочного повітря на показники робочого процесу і рівень теплової напруженості
166. Оптимізація температури наддувочного повітря
167. Вплив характеристик охолоджувача наддувочного повітря на показники робочого процесу Високофорсовані дизеля
168. Області оптимальних тисків наддуву.
169. Дослідження впливу регулювання турбонаддува перепуском повітря або газу на показники ДВС.
170. Перепуск повітря з компресора на вхід в турбіну
171. Випуск повітря і газу для обмеження максимального тиску згоряння.
172. Влияние конструктивного выполнения системы подачи воздуха на приемистость дизелей.
173. Вплив ККД. агрегатів наддуву на рівень форсування дизелів.
174. Схемні рішення, що дозволяють підвищити паливну економічність дизелів.
175. Реєстрові та паралельні системи наддуву.
176. Комбіновані системи наддуву.
177. Установки з силовими турбінами.
178. Регулювання агрегатів подачі повітря і настройка дизелів на експлуатаційні режими.
179. Основні напрямки вдосконалення систем і агрегатів подачі повітря.
180. Вплив перехідних процесів на показники спільної роботи дизеля і турбокомпресора
181. Показники для оцінки ефективності систем турбонаддува

### **Питання по темі 10**

182. Короткий аналіз процесів сумішоутворення і згоряння і можливість їх інтенсифікації у швидкохідних дизелях.
183. Огляд і аналіз робіт по використанню газоподібних присадок і води з метою інтенсифікації процесів сумішоутворення і згоряння.
184. Використання газоподібних присадок до дизельного палива.

185. Використання присадки води в двигуні внутрішнього згоряння
186. Вибір методу аналізу ефективності перетворення теплоти в роботу в циліндрі поршневого ДВС.
187. Аналіз індикаторного ККД поршневого ДВС.
188. Розвиток методу аналізу індикаторної економічності поршневого ДВС.
189. Аналіз несвоєчасність виділення теплоти в циклах ДВС.
190. Феноменологія сажевиделення в дизелі.
191. Фізико-математична модель процесу результуючого сажевиделення, що враховує змінність складу паливно-повітряної суміші в зоні горіння за часом.
192. Математичне прогнозування впливу змінності складу паливно-повітряної суміші в зоні горіння за часом на сажевиделення і індикаторний ККД циклу.
193. Визначення змінності складу паливно-повітряної суміші в зоні горіння за часом і його зв'язок з характеристикою тепловиділення.
194. Результати прогнозування змісту сажі в циліндрі дизеля і ефективності її вигорання.
195. Розробка і розрахунково-експериментальне дослідження паливної системи для здійснення присадки газу і води до палива.
196. Дослідна паливна система і апаратура для її дослідження.
197. Прилади і апаратура для дослідження процесу подачі палива.
198. Експериментальна установка для дослідження параметрів паливного факела методом швидкісної кінореєстрації.
199. Експериментальна установка і методика дослідження швидкості масопереносу потоку розпоршеного палива.
200. Розрахунково-експериментальне дослідження характеристик паливної системи з подачею присадки в ЛВД.
201. Метод гідродинамічного розрахунку дослідної паливної системи з присадкою в ЛВД.
202. Аналіз характеристик газопаливної суміші.
203. Розрахунково-експериментальне дослідження паливної апаратури з газоподібної присадкою в ЛВД.
204. Прогнозування ефективності використання повітряного заряду циліндра, результуючого сажевиделення і індикаторного ККД при роботі дизеля з присадкою води і повітря до палива.
205. Удосконалення сумішоутворення і ТА при форсуванні уприскування, режимах ДПМ та знос ТА в дизелях
206. Узгодження параметрів подачі палива і камери згоряння при інтенсифікації вприскування.
207. Узгодження параметрів упорскування і камери згоряння для двигунів з великим запасом крутного моменту.
208. Зниження навантажень в ПНВТ застосуванням дезаксіального кулачкового механізму.
209. Вплив витоків палива в прецизійних елементах ТА на параметри впорскування, робочий процес і індикаторний ККД дизеля.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна література:

1. 32 / 44CR Cracks Tier III with Selective Catalytic Reduction. Diesel facts. A Technical Customer Magazine of MAN Diesel & Turbo. 2010, №4. Page 3.
2. Allocca L., Amato U., Bertoli C. Comparison of Models and Experiments for Diesel Fuel Sprays // Symposium COMODIA 90. Kyoto (Japan), – 1990 – P.255-261.
3. Arcoumanis C., Cossali E., Paal G., Whitelaw J.H. Transient Characteristics of Multi-Hole Diesel Sprays // SAE Technical Paper Series. 1990 – № 900480 – P.1-10.
4. Asko Vuorinen "Fundamentals of power plants" Wartsila Technical Journal "In Detail". № 1. 2007. p.14 – 17.
5. Baumgarten C. Mixture Formation in Internal Combustion Engines. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006. – 294 p.
6. Belousov E. Numerical Assessment of the Rates of Solid Fuel Combustion Reactions and Their Impact on the Working Process of a Solid-Fuel Piston Engine. / Belousov E., Marchenko A., Gritsuk I., Bulgakov M., Kravchenko S., Polyvianchuk A., Samarin O., Ahieiev M., Vrublevskiy R. // SAE Technical Paper 2021-01-5035, 2021, doi:10.4271/2021-01-5035.
7. Belousov E. Research of the Gas Fuel Supply Process on the Compression Stroke in Ship's Low-Speed Gas-Diesel Engines / Marchenko A., Gritsuk I., Savchuk V., et al. // SAE Technical Paper 2020-01-2107, 2020, doi:10.4271/2020-01-2107.
8. Bilousov I. Modern Marine Internal Combustion Engines. A Technical and Historical Overview. / Bilousov I., Bulgakov M., Savchuk V. Springer Series on Naval Architecture, Marine Engineering, Shipbuilding and Shipping. ISBN 978-3-030-49748-4 <https://doi.org/10.1007/978-3-030-49749-1>
9. Emission control technologies for ocean going vessels (OGVs). Final Report Submitted to: State of California Air Resources Board Research Division PO Box 2815 Sacramento CA 95812 Prepared Under ARB June, 2008. – 71 p.
10. Engine Documentation. Sulzer RT-flex 96C. Maintenance Manual. Wärtsilä Switzerland Ltd. – 2006. – 317 p.
11. Engine Documentation. Sulzer RT-flex 96C. Operating Manual. Wärtsilä Switzerland Ltd. – 2006. – 332 p.
12. Engine Documentation. Sulzer RT-flex 96C. Spare Parts Code Book. Wärtsilä. Switzerland Ltd. – 2006. – 411 p.
13. First Humid Air Motor Makes Waves in Fishing Industry. Diesel facts. A Technical Customer Magazine of MAN Diesel & Turbo. 2010, №4. Page 8.
14. Gould L.A., Richeson W.E., Ericlson F.L. Electronic Valve Timing // Automotive Engineering. 1991 – V.99, № 4 – P. 19-24.
15. Instructions for the injection timing adjustment Wärtsilä 46 engine. Chief Engineer Jr. Operation Support Marine Operation. 2004. – 9 p.
16. Kamimoto T., Yokota H., Kobayashi H. Effect of High Pressure Injection Soot Formation in a Rapid Compression Machine to Simulate Diesel Flames // SAE Technical Paper Series. 1987 – № 871610 – P.9.
17. Keshaw S., Varde K., Popa D., Daniel M. Diesel Fuel Spray Penetration at High Injection Pressures // SAE Technical Paper Series. 1983 – № 830448 – P.1-10.

18. Kilcuta K., Yuyama R., Chilcahisa T., Hishinuma Y. Studies of the Characteristics of Injected Diesel Fuel // Transport Japan Society Mechanical Engineering Bulletin. 1999 – № 633 – P. 334-340.
19. Klaus Mollenhauser, Helmut Tschoeke. Handbook of Diesel Engines. Springer-Verlag, Berlin, 2010. 634 p.
20. Kuleshov A.S. Model for predicting air-fuel mixing, combustion and emissions in D1 diesel engines over whole operating range / SAE Paper No 2005-01-2119,-2005.
21. MAN B&W Diesel AG. Technical Documentation, Bl. Engine L 32/40. Operation Instructions. 1995.
22. MAN B&W New HFO Common Rail System for Medium speed Diesel Engines – Kyoto/Japan: CIMAC Congress, 2004 – 12p.
23. MAN B&W K98ME-C6 Project Guide Two-stroke Engines. MAN Diesel a member of the MAN Group. – 2007. – 318 p.
24. MAN Diesel. Technology for Ecology. Medium Speed Engines for Cleaner Air.
25. Mollenhauer K., Tschoeke H. Handbook of Diesel Engines. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010. – 634 p.
26. Parts Manual 3512B Marine Auxiliary Engine. "General Information" for New Parts Manual Features. SEBP 3913 September 2003. – 704 p.
27. Project Guide for Marine Plants Engine 32/44 CR Preliminary Version "Engines In compliance with IMO I or Emission level DNV Clean Design" Status: 11. 2008 MAN Diesel SE Stadtbachstr. 1 D-86224 Augsburg. – 2008. – 364 p.
28. Sanyal D.K. Principles & practice of marine diesel engines. Published by V. K. Bhandarkar of Bhandarkar Publications D-46. Jyoti Sedan, S.T. Road. B'bay and Printed by Saoarth Process. 109. Alaakar Industrial Estate. Bombay – 483 p.
29. The UEC engine program and its latest development / Hironori Sakabe, Japan hironori, Katsuhiko Sakaguchi // Conseil international des machines a combustion, Paper № 224. Kyoto, 2004. – 8 p.
30. Wärtsilä 46 engines. Project guide for marine applications. Wärtsilä, Finland Oy Marine. 2002. – 212 c.
31. Wärtsilä 46 Technology review. Wärtsilä Corporation, 2008. – 20 p.
32. Wärtsilä L20 engines. Project guide for marine applications. Wärtsilä, Finland Oy Marine. 2002. – 233 p.
33. Wärtsilä L20 roject Guide Introduction. Wärtsilä Ship Power 4-stroke, Business Support. Vaasa, March 2007. – 210 p.
34. Wharton A.J. Diesel Engines Marine Engineering Series / Second edition Butterworth-Heinemann; 3rd edition (10 Oct. 1991)
35. Woodyard D. Marine diesel engines and gas turbines. Ninth Edition, Oxford OX2 8DP 200 Wheeler Road, Burlington, MA 01803, 2009. – 896 p.
36. Woodyard D. Pounder's marine diesel engines and gas turbines. Eighth edi-tion. Elsevier Butterworth-Heinemann Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP 200 Wheeler Road, Burlington, MA 01803. 2004. – 914 p.
37. Yu Ding, Douwe Stapersma, Henk Knoll, Hugo Grimmelius. Characti-rising Heat Release in a Diesel Engine: A comparison between Seiliger Process and Vibe Model. 13 p. CIMAC Congress 2010, Bergen. Paper №: 245.

38. Антонов В.Е. Повышение эксплуатационной экономичности судовых дизелей посредством их перевода на водо-топливную эмульсию дизельного топлива: дисс. канд. техн. наук / В.Е.Антонов. Новосибирск, 1996. – 129 с.
39. Артемов Г.А., Горбов В.М. Суднові енергетичні установки: Навчальний посібник. Миколаїв: УДМТУ. 2002. – 356 с.
40. Астанский Ю.Л. Совершенствование процесса смесеобразования среднеоборотных дизелей путем форсирования процесса впрыскивания топлива / Ю.Л. Астанский / Двигателестроение. – 1990. № 3. – С. 9-11.
41. Белов Е.А. Изменение ресурсных показателей дизеля 6ЧН18/22 при работе на водотопливной эмульсии / Е.А.Белов, И.Г.Мироненко, Л.О.Соловьева / Ползуновский вестник. №1. – 2004. – С. 202-205
42. Белов Е.А. Исследование влияния концентрации воды в водотопливной эмульсии на параметры рабочего процесса дизеля 6ЧН18/22. Дизельные энергетические установки речных судов: сборник тр. / НГАВТ. Новосибирск, 2003. – С. 21-25.
43. Белоусов Е.В. Влияние геометрии проточной части газоподающего модуля на процесс подачи газового топлива в малооборотном газодизельном двигателе. / Марченко А.П., Савчук В.П., Вербовский, В.С. Рыбальченко Н.Е.: Двигун внутрішнього згорання. Всеукраїнський науково-технічний журнал. – Харків: вид. НТУ «ХПІ» – 2021. – № 1. – С 59-65.
44. Белоусов Е.В. Топливные системы современных судовых дизелей: учеб. пособ. / – Херсон: ХГМА, 2014. – 268 с.
45. Белоусов Е.В., Агеев М.С., Свиридов В.И. Влияние на рабочий процесс среднеоборотного судового дизеля путем впрыска воды в рабочий цилиндр. Двигатели внутреннего сгорания. Всеукраинский научно-технический журнал. – Харьков: изд. НТУ (ХПИ) – 2010. – № 1. –С 40-43.
46. Белоусов Е.В., Белоусова Т.П. Новые подходы в организации рабочих процессов в судовых четырехтактных двигателях. / Науковий вістник херсонської державної морської академії: Науковий журнал. – Херсон: вид. ХДМА, 2012.– № 2 (7). – С. 17-25
47. Белоусов Е.В., Савчук В.П., Белоусова Т.П. Анализ современных подходов к проблеме создания судовых малооборотных газодизельных двигателей. Двигатели внутреннего сгорания. Всеукраинский научно-технический журнал. – Харьков: изд. НТУ (ХПИ) – 2016. – № 1. – С 81-88.
48. Белоусов Е.В., Савчук В.П., Грицук И.В., Белоусова Т.П. Организация внутреннего смесеобразования в судовых малооборотных газодизельных двигателях. Двигатели внутреннего сгорания // Научно-технический журнал. Харьков: НТУ (ХПИ). – 2017. – №2. – 68 с., с. 13-16.
49. Белоусов Е.В., Тулученко Г.Я., Савчук В.П. Аналітичний опис індикаторних діаграм. Розвиток транспорту. Науковий журнал. № 1(8), Видавничий дім «Гельветика» 2021. С. 47-61 ISSN 2616-7360.
50. Белоусов Е.В., Чернявский В.В. Цикл Миллера и его реализация в судовых дизельных двигателях. Двигатели внутреннего сгорания. Всеукраинский научно-технический журнал. – Харьков: изд. НТУ (ХПИ) – 2013. – № 1. – С 127-132.

51. Білоусов Є.В. Теоретичні основи робочих процесів в судових двигунах, що працюють на альтернативних паливах: монографія / Є.В. Білоусов. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. – 444 с. ISBN 978-966-289-417-2
52. Болдырев О.Н. Судовые энергетические установки. Часть I. Дизельные и газотурбинные установки. Учебное пособие. Северодвинск: Севмашвтуз, 2003. – 171 с.
53. Ведрученко В.Р. Перспективы развития и использования топливных ресурсов для транспортной и судовой энергетики / В.Р. Ведрученко / Двигателестроение. 1990. – №1. – С.20-22.
54. Возницкий И.В. Современные малооборотные двухтактные двигатели. Санкт-Петербург: изд. ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2006. – 121 с
55. Возницкий И.В. Современные судовые среднеоборотные двигатели. Санкт-Петербург: изд. ГМА им. адм. С.О. Макарова. 2005. – 150 с.
56. Возницкий И.В. Судовые двигатели внутреннего сгорания, Том 1: М. МО-РКНИГА, 2008. – 282 с.
57. Возницкий И.В. Топливная аппаратура судовых дизелей: конструкция, проверка состояния и регулировка. С-Петербург: изд. ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2005 – 134 с
58. Возницкий И.В., Пунда А.С. Судовые двигатели внутреннего сгорания, том 2: М.: МО-РКНИГА, 2008. – 470 с.
59. Гаврилов В.В. Методы и средства повышения качества смесеобразования и сгорания в дизелях / Двигателестроение – 2003 – №3 – С.27-31.
60. Гаврилов В.В. Методы и средства повышения качества смесеобразования и сгорания в дизеле / В.В.Гаврилов / Двигателестроение. 2003. – № 3. – С.27-31.
61. Горбунов В.В., Патрахальцев Н.Н. Токсичность двигателей внутреннего сгорания: Учебное пособие. – М: Изд-во РУДН, 1998. – 214 с.
62. Гордеев П.А. Агрегаты наддува двигателей внутреннего сгорания. Методические указания по курсовому и дипломному проектированию. СПб.: Изд. ГМТУ. – 2000. – 73 с.
63. Грехов Л.В. Гидродинамический расчет процесса подачи топлива в дизелях. Расчет процесса впрыскивания неразделенными топливными системами: Учебное пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1990 – 46 с.
64. Грехов Л.В. Математическое моделирование процесса подачи топливными системами произвольных схем и конструкций / Л.В.Грехов / Математическое моделирование и исследование процессов ДВС. Барнаул: АлтГТУ, 1997. – С.58-67.
65. Грехов Л.В. Научные основы разработки систем топливоподачи в цилиндры двигателей внутреннего сгорания: автореф. дисс. докт. техн.наук / Л.В. Грехов; МГТУ. М., 1999. – 32 с.
66. Грехов Л.В. Сопряженный расчет топливоподачи в дизеле и динамики привода топливного насоса высокого давления / Л.В. Грехов / Вестник МГТУ. Сер. Машиностроение. 2001. – №1. – С. 45-51.
67. Грехов Л.В. Топливная аппаратура и системы управления дизелей / Л.В. Грехов, Н.А. Иващенко, В.А. Марков. – М.: Легион-Автодата, 2004. – 344 с.
68. Грехов Л.В. Уточненная математическая модель процесса подачи топлива в дизеле // Известия ВУЗов. Машиностроение. 1997 – № 10-12 – С.47-51.

69. Грехов Л.В., Иващенко Н.А., Марков В.А. Топливная аппаратура и системы управления дизелей: Учебник для вузов / 2-е изд. – М.: Легион-Автодата, 2005. – 344 с.
70. Грехов Л.В., Кулешов А.С. Математическое моделирование и компьютерная оптимизация топливоподачи и рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000 – 64 с.
71. Григорьянц Р.А., Григорьев А.Н. Новое в теории рабочего цикла двигателя внутреннего сгорания / Двигателестроение. – 2002. – №2. – С. 38 – 40.
72. Гусаков С.В., Кривяков С.В. Учет характера нагружения двигателя при оптимизации его регулировок // Совершенствование мощностных, экономических и экологических показателей ДВС: VII Международный научно-практический семинар. Владимир, 1999 – С.56-58.
73. Данилов А.М. Применение присадок в топливах. М.: Мир, 2005. – 158с.
74. Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей / В.П. Алексеев, В.Ф. Воронин, Л.В. Грехов и др.; Под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. М.: Машиностроение, 1990 – 288 с.
75. Дизельная топливная аппаратура: Оптимизация процесса впрыска, долговечность деталей и пар трения / В.Е.Горбаневский, В.Г.Кислов, Р.М.Баширов и др. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 1996 – 140 с.
76. Завлин М.Я. Влияние давления впрыскивания топлива на смесеобразование и характеристику выделения тепла в дизеле с непосредственным впрыскиванием / Двигателестроение. – 1991. – №8-9. – С. 24-27.
77. Завлин М.Я. Влияние давления впрыскивания топлива на смесеобразование и характеристику выделения теплоты в дизеле / М.Я. Завлин / Двигателестроение. 1991. – № 8, 9. – С.24-27.
78. Завлин М.Я. Современное состояние и задачи дальнейших исследований смесеобразования в дизеле / Двигателестроение. – 1991. – №5. – С. 52-56.
79. Завлин М.Я., Улановский Э.А. Оценка резервов повышения топливной экономичности за счет совершенствования смесеобразования / Двигателестроение. – 1991. – №4. – С. 8 – 10.
80. Иващенко Н.А. Математическое моделирование и методика расчета мгновенного сажевыделения в дизелях с неразделенной камерой сгорания. / Рабочие процессы дизелей: Учебное пособие / Н.А. Иващенко, В.А. Вагнер, В.И. Русаков, А.Л. Новоселов // Под ред. В.А. Вагнера, Н.А.Иващенко, Д.Д. Матиевского. Совместное издание МГТУ им. Н. Э. Баумана и АлтГТУ им. И. И. Ползунова. Изд-во АлтГТУ – 1995 – С. 95-110.
81. Иващенко Н.А., Вагнер В.А., Грехов Л.В. Моделирование процессов топливоподачи и проектирование топливной аппаратуры дизелей / Н.А. Иващенко, В.А. Вагнер, Л.В. Грехов // – Барнаул-М.: Изд-во Алт ГТУ им. И. И. Ползунова, 2002 – 166 с.
82. Иващенко Н.А. Моделирование процессов топливоподачи и проектирование топливной аппаратуры дизелей / Н.А. Иващенко, В.А. Вагнер, Л.В. Грехов. Барнаул – М.: Изд-во АлтГТУ, 2002. – 166 с.



83. Иващенко Н.А., Кавтарадзе З.Р. Снижение концентраций оксидов азота и сажи в дизелях путем гомогенного сгорания / Н.А.Иващенко, З.Р. Кавтарадзе / Двигателестроение: научно-техн. сб. СПб, 2004. – С.133-134.
84. Ильичев И.Г. Снижение вредных выбросов с отработавшими газами судовых дизелей. Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 13. Судовая и промышленная энергетика. – Н. Новгород: Изд-во ФГОУ ВПО ВГАВТ, 2005. – С. 53-54.
85. Исследование динамики развития струи распыленного дизельного топлива / Еськов А.В., Гибельгауз С.И.; Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011 – 98 с.
86. Кавтарадзе Р.З. Теория поршневых двигателей. Специальные главы: Учебник для вузов – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008 – 720 с.
87. Калашников С.А. Расчет периода задержки воспламенения безводного и эмульгированного топлива / С.А. Калашников / Дизельные энергетические установки речных судов: сб. науч. тр. / Новосиб. гос. акад. вод. трансп. Новосибирск, 2003. – 4.2. – С.5-13.
88. Камкин С.В., Возницкий И.В., Шмелев В.П. Эксплуатация судовых дизелей: Учебник для вузов. – М.: Транспорт. 1990. – 344 с.
89. Конке Г.А., Лашко В.А. Мировое судовое дизелестроение. Концепции конструирования, анализ международного опыта: Учеб. пособие – М.: Машиностроение, 2005. – 512 с.
90. Корнилов Э.В., Бойко П.В., Голофастов Э.И. Технические характеристики современных дизелей (Справочник). – Одесса, 2008. – 272 с.
91. Корнилов Э.В., Фока А.А., Бойко П. В., Голофастов Э.И. Судовые главные двигатели с электронным управлением. – Одесса, «Экспресс-Реклама», 2010. – 224 с.
92. Коротнев А.Г., Кульчицкий А.Р., Честнов Ю.И. Конструкция проточной части распылителя и параметры дизеля // Автомобильная промышленность. 2002 – № 2 – С.15-17.
93. Крупский М.Г., Рудаков В.Ю., Чугунов А.В. Методика расчета геометрических параметров струи распыленного топлива в камере сгорания дизелей // Новые технологии 21 век – 2000 – № 2 – С.31-33.
94. Крутов В.И. Электронные системы регулирования и управления двигателями внутреннего сгорания. М.: Изд-во МГТУ им.Баумана, 1991 – 138 с.
95. Кулешов А.С. Математическое моделирование и компьютерная оптимизация топливоподачи и рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания / А.С. Кулешов, Л.В. Грехов. М.: Изд-во МГТУ, 2000. – 64 с.
96. Кулешов А.С. Многозонная модель для расчета сгорания в дизеле с многократным впрыском: расчет распределения топлива в струе. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2007. – №4 – С. 78-86.
97. Кулешов А.С. Особенности и закономерности образования сажи, окислов азота и углерода в дизелях // Совершенствование мощностных, экономических и экологических показателей ДВС: Тезисы докладов V науч – практ. сем. // А.С. Кулешов, Н.Ф. Разлейцев, А.А. Прохоренко – Владимир: Изд-во ВПИ, 1995 – С.71-72.

98. Кулешов А.С. Программа расчета и оптимизации двигателей внутреннего сгорания ДИЗЕЛЬ-РК. Описание математических моделей, решение оптимизационных задач. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 123 с.
99. Кульчицкий А.Р. К вопросу о расчетном определении эмиссии частиц с отработавшими газами дизелей / Двигателестроение. – 2000. – №1 – С. 31-38.
100. Лебедев О.Н. О поперечном переносе примеси в турбулентной струе / О.Н.Лебедев, В.Н.Марченко / Сборник тр. / НИИВТ. Новосибирск, 1976. – Вып.121. – С. 32-41.
101. Лебедев О.Н. Теоретические основы процессов смесеобразования в дизелях / О.Н. Лебедев, С.Н. Чирков. Новосибирск: Изд-во НГAVT, 1999. – 370 с.
102. Лебедев С.В. Инженерная методика комплексной расчетной оптимизации параметров форсированных высокооборотных дизелей / Двигателестроение. – 1998. – №3. – С. 5 – 12.
103. Левкин Г.М., Карпенко Ю.М. Новый способ использования газового топлива в ДВС.//Двигателестроение. 1991 – №7 – С.58-59.
104. Литвин С.Н., Одинцов В.И., Кинжалов О.С., Скалдин В.В. Повышение топливной экономичности среднеоборотного дизеля 6ЧН25/34 / Двигателестроение. – 1991 – №3. – С. 44 – 46.
105. Ложкин В.Н., Сафиуллин Р.Н., Шнайдер М.А. Комплексное совершенствование рабочих процессов дизелей для улучшения экономических и экологических характеристик / Двигателестроение. – 2006. – №3. – С. 43– 47.
106. Лоскутов А.С. Снижение выбросов окислов азота дизелями в атмосферу / А.С. Лоскутов, А.Л. Новоселов, В.А. Вагнер; Алт. краевое правление Союза НИО СССР. Барнаул, 1990. – 120 с.
107. Луканин В.Н., Мальчук В.И. Метод расчета гидравлических параметров корректирующих распылителей // Двигатели внутреннего сгорания: проблемы, перспективы развития: Труды МАДИ (ТУ). М., 2000 – С.104-113.
108. Луканин В.Н., Мальчук В.И., Сиротин Е.А. Метод коррекции характеристик струй распыленного топлива в камере сгорания дизеля // Двигатели внутреннего сгорания: проблемы, перспективы развития: Труды МАДИ (ТУ) – М., 2000. С.94-103.
109. Мальчук В.И. Методы совершенствования распыливания топлива в быстроходном дизеле // Поршневые двигатели и топлива в XXI веке: Труды МАДИ (ГТУ) – М., 2003 – С.30-36.
110. Мамедава М.Д., Васильев Ю.Н. Транспортные двигатели на газе – Машиностроение. 1994 – 224 с.
111. Марков В. А., Кислов В.Г., Хватов В.А. Характеристики топливоподачи транспортных дизелей – М.: Изд-во МГТУ – 1997 – 160 с.
112. Марков В.А., Баширов Р.М., Габитов И.И. Токсичность отработавших газов дизелей. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002 – 376 с.
113. Марков В.А., Козлов С.И. Топлива и топливоподача многотопливных и газодизельных двигателей. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000 – 296 с.
114. Марченко А.П. Методика расчета движения и распределения топлива в камере сгорания форсированных дизелей / А.П. Марченко, И.И. Сукачев, В.В.

- Гаврилов / Двигатели внутреннего сгорания: научно-техн. журнал. Харьков: НТУ (ХПИ). – 2005. – №1. – С.53-58.
115. Марченко А.П. Проблемы экологизации двигателей внутреннего сгорания / А.П. Марченко, И.В. Парсаданов / Двигатели внутреннего сгорания: научно-техн. журнал. Харьков: НТУ (ХПИ). – 2005. – №2. – С.3-8.
116. Марченко А.П. Термодинамическая оценка резервов повышения КПД двигателей внутреннего сгорания / А.П. Марченко / Двигатели внутреннего сгорания: научно-техн. журнал. – Харьков: НТУ (ХПИ). 2004. – №2(5). – С.3-5.
117. Математическое моделирование и исследование процессов в ДВС. Учебное пособие. / С.И. Алексеенко, В.В. Арапов, В.С. Бабкин.и др.; Под. ред. В.А. Вагнера, Н.А. Иващенко, В.Ю. Русакова – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 1997 – 198 с.
118. Матиевский Д.Д. Анализ воздействия присадки воды к рабочему телу в дизеле на показатели цикла и индикаторный КПД / Д.Д. Матиевский, А.Е. Свистула, А. Тактак / Вестник Алтайской науки. 2004. – вып.1. – С.234-237.
119. Матиевский Д.Д. Оптимизация параметров смесеобразования для двигателей с большим запасом крутящего момента / Д.Д. Матиевский, А.Е. Свистула / Ползуновский Вестник. 2003. – №1-2. – С.78-81.
120. Матиевский Д.Д. Осуществление присадки воды к топливу и ее влияние на показатели цикла и индикаторный КПД дизеля / Д.Д. Матиевский, А.Е. Свистула, А.Тактак / Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2004. – №2. – С. 105-110.
121. Матиевский Д.Д. Повышение экономичности и снижение вредных выбросов дизеля воздействием на рабочий процесс присадки газа к топливу / Д.Д. Матиевский, А.Е. Свистула / Вестник АлтГТУ 2000. – №2. – С.122-128.
122. Матиевский Д.Д. Показатели эффективности двигателей внутреннего сгорания и их анализ: уч.пособие / Д.Д. Матиевский; Алт.гос.техн.ун-т им. И.И. Ползунова. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006. – 79 с.
123. Матиевский Д.Д. Расчетно-экспериментальные методы исследования граничных условий теплообмена и его влияние на индикаторный КПД ДВС / Д.Д. Матиевский, В.А. Сеницын / Вестник АлтГТУ. 2000. – №2. – С.20-25.
124. Матиевский Д.Д. Уточненный метод расчета индикаторной диаграммы / Д.Д. Матиевский, А.В.Гладышев; АПИ. Барнаул: АПИ, 1990. – 23 с.
125. Матиевский Д.Д., Сеначин П.К., Сеначин А.П. Моделирование задержки воспламенения топлива в дизеле // Вестник АлтГТУ им. И.И. Ползунова – 2001 – №3. С. 64-68.
126. Мироненко И.Г. Изменение термического КПД дизеля при его переводе на эмульгированное топливо / И.Г. Мироненко / Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2004. – №1. – С. 74-76.
127. Мыльнев В.Ф. Топливные системы специальных конструкций для дизелей / В.Ф. Мыльнев, В.И.Кравченко, В.М.Сычев. Новочеркасск: изд-во ЮрГТУ, 2001. – 124 с.
128. Некоторые особенности газодинамики процесса впуска при наддуве поршневых ДВС / Б.П. Жилкин, Д.С. Шестаков, Л.В. Плотников // Тяжелое машиностроение – 2012 – №2 – С. 48-51.
129. Нижних М.Е., Букреев Г.А. Работы ЦНИДИ в области создания и совершен-

- шенствования газодизельных двигателей и газомотокомпрессоров. //Двигателестроение. 1991 – №3 – С.41-44.
130. Новиков Л.А. Новые технологии для достижения перспективных норм вредных выбросов дизелей / Двигателестроение. – 2009. – №2. – С. 58 – 59.
131. Новиков Л.А. Основные направления создания малотоксичных транспортных двигателей / Двигателестроение. – 2002. – №2. – С. 23 – 24, 26-27;– №3 – С. 32-34.
132. Новиков Л.А. Современные и перспективные технологии для организации малотоксичной работы двигателей / Л.А. Новиков // Двигателестроение. 2004 – № 1 – С. 7-15.
133. Новиков Л.А., Борецкий Б.М., Власов Л.И. О введении обязательной сертификации судовых дизелей на соответствие выбросам NOx / Двигателестроение. – 1998. – №1. – С. 39 – 41.
134. Пахомов Ю.А. Судовые энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания. Учебник. – М.: ТрансЛит, 2007 – 528 с
135. Повышение эффективности подачи и распыливания топлива в дизелях / В.А. Марков, В.И. Мальчук, С.Н. Девянин и др. // Грузовик &. 2003 – № 6; С.30-32; № 7 – С.23-27; № 8 – С.50-51.
136. Поликер Б.Е. О повышении экономичности и снижении токсичности отработавших газов дизелей / Б.Е. Поликер, Л.Л. Михальский // Грузовик, 1997 – № 10 – С. 29-31
137. Пути повышения эффективности процессов топливоподачи и смесеобразования в дизелях / В.А. Марков, В.И. Мальчук, С.Н. Девянин и др. // Грузовик &. 2003 – Ко 6 – С.10-12; № 7 – С.12-14.
138. Разлейцев Н.Ф. Исследование процесса образования вредных веществ в дизелях / Н.Ф. Разлейцев, И.В. Парсаданов, А.А. Прохоренко // Улучшение эксплуатационных качеств тепловых двигателей: Сб. науч. тр – ТГАТА – 1995 – С. 21-22.
139. Рудаков В.Ю. Особенности строения топливной струи / Двигателестроение. – 2010. – №3. – С. 10-13.
140. Рысканов Н.Б. Расчетно экспериментальное исследование влияния запальной дозы топлива на рабочий процесс газожидкостного двигателя. //Двигателестроение – 1991 – №6 – С.7-8.
141. Свиридов Ю.Б., Кобзев А.И., Кукушкина В.Л., Романов С.А. Базовый эксперимент по природе топливной струи / Двигателестроение. – 1992 – №1-3 – С. 3-7.
142. Свистула А.Е. Выбор оптимальных параметров топливоподающей аппаратуры двигателей постоянной мощности / А.Е. Свистула, Д.Д. Матиевский // Совершенствование быстроходных дизелей Межвуз.сб. АлтПИ – Барнаул, 1991 – С. 57-65.
143. Семенов В.Н., Иванченко Н.Н. Задачи повышения экономичности дизелей и пути их решения / Двигателестроение – 1990. – №11 – С. 3-7.
144. Сергеев Л.В., Вургафт А.В., Теренини И.Н. Смесеобразование при работе дизелей на водотопливных эмульсиях / Двигателестроение. – 1990. – №6 – С. 3-4.

145. Сидорин И.Д. Исследование влияния профиля кулачка топливного насоса на экономичность дизеля и динамику механизма привода плунжера / Двигателестроение. – 1996. – № 3 – 4. – С. 29 – 35.
146. Современные дизели: повышение топливной экономичности и длительной прочности / Ф.И. Абрамчук, А.П.Марченко, Н.Ф. Разлейцев и др. Под ред. А.Ф. Шеховцова – К.: Техника, 1992 – 272 с.
147. Тимофеев В.Н., Тузов Л.В. Система приготовления водотопливных эмульсий для судовых дизелей / Двигателестроение – 2000. – №2 – С.25– 26.
148. Толшин В.И., Якунчиков В.В. Режимы работы и токсичные выбросы отработавших газов судовых дизелей. М.: Изд-во МГАВТ, 1999 – 190 с.
149. Топливные системы и экономичность дизелей / И.В. Астахов, В.И. Трусков, Л.Н. Голубков и др – М.: Машиностроение, 1990 – 288 с.
150. Улучшение экологических показателей транспортных дизелей путем управления процессом топливоподачи / А.Г. Кузнецов, В.А. Марков, В.Л. Трифонов и др. // Вестник МГТУ. Машиностроение. 2000 – № 2.1. С.40-44.
151. Хак Г. Турбодвигатели и компрессоры: Справочное пособие / Г. Хак, Лангкабель – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003, - 351, с.
152. ЦиПЛенкин, Г.Е., Иовлев В.И., Сухарев А.Н. Двухступенчатый наддув – атрибут двигателя будущего / Двигателестроение. – 2011. – №2. – С. 25– 32.
153. Шатров В.И., Кузнецов А.Г., Марков В.А. Проблемы создания и совершенствования систем управления дизелей // Известия ВУЗов. Машиностроение. 1999 – № 5-6 – С.76-87.
154. Янкевич Н.С., Климук А.С., Кравчук Л.С. Снижение содержания вредных примесей в отработавших газах ДВС / Двигателестроение. – 2004. – №1 – С. 35-37.

### **Додаткова література**

155. An Rudolf Diesel, Ingenier, in Berlin. Arbeitsverfahren und Ausfu-hrugsart fur Verbrennungs kraftmaschinen. Patent – Urkunde №67207. Anfang des patentes: 1892.
156. Arai M. Desintegrating Process and Spray Characterization of Fuel Jet? Injecting by a Diesel Nozzle // SAE Technical Paper Series. 1984 – № 840275 – P.1-20.
157. Burt R., Troth K. Penetration and Vaporization of Diesel Fuel Sprays // Proclamation I.M.E. London – 1970 – Vol.184, Part 3J – P.147-170.
158. Chiu W.S., Shahed S.M., Lyn W.T. A Transient Spray Mixing Model for Diesel Combustion // SAE Technical Paper Series. 1976 – № 760128 – P.1-10.
159. Dent J.C. A Basis for the Comparison of Various Experimental Methods for Studying Spray Penetration // SAE Technical Paper Series. 1971 – № 710571 – P.1881-1884.
160. Diesel R., «Theorie und Konstruktion eines rationellen Warmemotors zum Ersatz der Dampfmaschine und der heute bekannten Warmemotoren». Berlin., 1893.
161. Dong Y., Yang Z., Zhu X. The Investigation on the Fuel Spray Characteristics for Small Diesel Engine by Means of Holographic Technique // 18th CIMAC – TIANJIN (CHINA), 1989 – Vol.2, Paper D 134 – P.1 163-1179.

162. Hiroyasu T., Kadota T., Arai U. Supplementary Comments: Fuel Spray Characterization in a Diesel Engines // Proceedings of the Symposium on Combustion Modelling in Reciprocating Engines / General Motors Research Center – Michigan, 1978. P.25-30.

163. Kuniyoshi H.H., Tanape G.T., Rujimoto H. Investigation on the Characteristics of Diesel Fuel Spray // SAE Technical Paper Series. 1980 – № 800968 – P.1-10.

164. Morimatsu T., Olcazaki T., Furuya T., Furulcawa H. Improvement of Emissions From Diesel Engines // Journal of Engineering for Gas Turbines and Power. 1988. Vol. 110, № 7 – P. 343-348.

165. Nishizawa K., Ishiwata H., Yamaguchi S. A New Concept of Diesel Fuel Injection Timing and Injection Control System // SAE Technical Paper Series – 1987 – №8

166. Uyehara O.A. Factors that Affect BSFC and Emission for Diesel Engines: Part 1 – Presentation of Concepts / SAE Technical Paper Series. – 1987. – N 870343 – P. 41.

167. Агрегаты воздухообеспечения комбинированных двигателей / Д.А. Дехович, Г.И. Иванов, М.Г. Круглов и др. М.: Машиностроение, 1973 – 266 с.

168. Акчурин Х.И. О расчете закона подачи топлива и смесеобразования в дизеле / Х.И. Акчурин, И.К. Чачхиани / Вестник машиностроения. – 1981. – №6. – С. 31-35.

169. Астанский Ю.Л. Исследование зависимости плотности и модуля упругости тяжелых топлив от давления / Ю.Л. Астанский / Двигателестроение. 1980. – №3. – С. 27-29.

170. Астахов И.В. Метод регистрации состояния среды в линии высокого давления с помощью фотографирования / И.В. Астахов, Л.Н. Голубков, Д.С. Мурзин / Двигателестроение. 1982. – № 2. – С. 47-49.

171. Астахов И.В. Подача и распыливание топлива в дизелях / И.В. Астахов, В.И. Трусов, А.С. Хачиян и др. – М.: Машиностроение, 1972. 359 с.

172. Астахов И.В. Сжимаемость моторных топлив // Энергомашиностроение – 1960 – №9 – С.8-11.

173. Багиров Д.Д., Златопольский А.В., Гиршович В.Е. Прогнозирование предельных норм вредных выбросов дизелей / Двигателестроение. – 1980. – №11 – С. 49-50.

174. Баев В.К. О кумулятивном механизме развития высоконапорной топливной струи // Двигателестроение. 1981 – № 2 – С.8-12.

175. Байков А.В. Воздействие характеристик впрыска топлива на смесеобразование и сгорание в дизеле при слабом движении воздушного заряда / А.В. Байков, В.И. Сидоров / Двигателестроение. 1981. – № 9. – С. 48-51.

176. Батурин С.А. Физические основы и математическое моделирование процессов результирующего сажевыделения и теплового излучения в дизелях: автореф. дис. докт. техн. наук / С.А. Батурин; ЛПИ. Л., 1982. – 44 с.

177. Болдырев И.В. О некоторых проблемах организации процессов смесеобразования и горения в быстроходном дизеле / И.В. Болдырев: Физика горения и взрыва. 1981. – № 5. – С. 121-125.

178. Болотов А.К., Лиханов В.А., Попов В.М., Сайкин А.М. Опыт снижения токсичности отработавших газов дизелей за счет подачи воды / Двигателестроение. – 1982. – №7. – С. 48-50.
179. Большаков В.Ф., Фомин Ю.Я., Павленко В.И. Эксплуатация судовых среднеоборотных дизелей. М.: Транспорт, 1983. – 160 с.
180. Брук М.А., Рихтер А.А. Режимы работы судовых дизелей. Л.: Государственное союзное издательство судостроительной промышленности. 1963. – 485 с.
181. Булаев В.Г. Снижение токсичности тепловозных дизелей за счет рециркуляции газов и изменения угла опережения впрыска топлива / Двигателестроение. – 1984. – №7. – С. 48-51.
182. Буров А.А., Злотин Г.Н. Повышение мощности дизеля при работе с двухфазной подачей топлива. Реферативный сборник ЦНИИТЭИТЯЖ-МАШ. Двигатели внутреннего сгорания. – М.: 1979. – С. 1-3.
183. Быков В.Ю. Возможности улучшения топливной экономичности высокофорсированного турбопоршневого дизеля в условиях ограничения максимальной давлением сгорания / Двигателестроение. – 1986. – №10. – С. 45 – 46.
184. Варшавский И.Л. Токсичность дизельной сажи и измерение сажесодержания дизельного выхлопа / И.Л. Варшавский, Ф.Ф. Мачульский / Сборник тр. / ЛАНЭ. – М.: Знание, 1969. – С. 120-157.
185. Васильченко И.Д. Теоретический анализ влияния остаточного давления в нагнетательном топливопроводе на процесс впрыска / И.Д. Васильченко / Двигатели внутреннего сгорания / ХГУ. Харьков, 1982. – С. 9-13.
186. Вершинин А.С., Петров В.А. Параметры топливоподачи на переходных режимах // Энергомашиностроение. 1970 – № 2 – С. 15-18.
187. Вибе И.И. Новое о рабочем цикле двигателя. М.: Машгиз, 1962. – 271 с.
188. Витман Л.А. Распыливание жидкости форсунками / Л.А.Витман, Б.Д. Канпедьсон, И.И. Палеев. М. – Л.: Госэнергоиздат, 1962. – 264 с.
189. Возницкий И.В., Камкин С.В., Шмелев В.П., Остащенко В.Ф. Рабочие процессы судовых дизелей. М. «Транспорт», 1979. – 208 с.
190. Воинов А.Н. Сгорание в быстроходных поршневых двигателях. – М.: Машиностроение, 1977. – 276 с.
191. Воржев Ю.И. Применение водотопливных эмульсий в судовых дизелях / Ю.И.Воржев / Двигателестроение. 1986. – №12. – С. 30-33.
192. Гаврилов В.С., Камкин С.В., Шмелев В.П. Техническая эксплуатация судовых дизельных установок М : Транспорт. 1985. – 288 с.
193. Гаврилов В.С., Камкин С.В., Шмелев В.П. Техническая эксплуатация судовых дизельных установок. Учебное пособие для вузов. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Транспорт, 1985. – 288 с.
194. Генкин К.И. Газовые двигатели. М.Машиностроение – 1977 – 120 с.
195. Гладков О.А. Повышение эффективности использования водотопливных эмульсий в высокооборотных дизелях / О.А. Гладков, В.В. Данщиков / Двигателестроение. 1988. – №7. – С. 19-20.
196. Гладков О.А. Создание малотоксичных дизелей речных судов / О.А. Гладков, Е.Ю. Лерман. Л: Судостроение, 1990. – 112 с.

197. Гладков О.А. Характер воздействия водотопливной эмульсии на процессы сгорания топлива в дизеле / О.А. Гладков, Е.В. Берштейн, Д.П. Виноградов / Двигателестроение. 1989. – №10. – С.10-12.
198. Голубков Л.Н. Гидродинамические процессы в топливных системах дизелей при двухфазном состоянии топлива / Л.Н. Голубков / Двигателестроение. 1987. – №1. С.32-35.
199. Голубков Л.Н. Исследование скорости распространения импульса давления и газосодержания в топливопроводе топливной системы дизеля / Л.Н. Голубков / Рабочие процессы автотракторных двигателей внутреннего сгорания: сборник тр. / МАДИ. М., 1981. – С. 75-85.
200. Голубков Л.Н., Перепелин А.П. Метод гидродинамического расчета топливной системы дизеля с учетом двухфазного состояния топлива // Рабочие процессы в ДВС и их агрегатах: Сб.науч.трудов МАДИ. М.: Изд-во МАДИ, 1987 – С.80-87.
201. Гончар Б.М. Численное моделирование рабочего процесса дизелей / Энергомашиностроение. 1968 – № 7. С. 34-35.
202. Горбов В.М., Шаповалов Ю.А., Ратуганяк И.А. Главные двигатели современных транспортных судов: Учебное пособие. – Николаев: УГМТУ, 1999. – 74 с.
203. Гранауэр А.А., Тартаковский И.И., Григорьев А.Л., Пивоварова А.А. Оптимальное профилирование кулачков топливных насосов дизелей / Двигателестроение. – 1981. – №7. – С. 25 – 27.
204. Гриншпан А.З., Романов С.А., Свиридов Ю.Б. О расчете развития неиспаряющегося факела распыленного жидкого топлива по заданной характеристике впрыска // Труды ЦНИТА. 1976 – Вып.68 – С.28-33.
205. Грудский Ю.Г. Методы оценки совершенства выпускных каналов дизелей / Ю.Г. Грудский, П.И. Чирик, В.Ф. Шведов // Тр. НАМИ – 1979 – Вып.8 – 176 с.
206. Ципленкин Г.Е. Размеры и масса турбокомпрессоров для наддува дизелей / Г.Е. Ципленкин, Р.С. Дейч // Двигателестроение – 1983 – №4 – С. 46-48.
207. Давтян О.К. Способы диспергирования топлива и другие факторы, способствующие полному сгоранию в двигателях внутреннего сгорания / О.К. Давтян / Докл. АН Арм. ССР. 1981. – Т.73. – № 4. – С.234-240.
208. Давыдов Г.А., Овсянников М.К. Температурные напряжения в деталях судовых дизелей. Л.: Судостроение, 1969. – 248 с.
209. Двигатели внутреннего сгорания. Теория рабочих процессов / под. Ред. В.Н. Луканина. М.: Высшая школа, 1985. – 369 с.
210. Двигатели внутреннего сгорания: Системы поршневых и комбинированных двигателей / С.И. Ефимов, Н.А. Иващенко, В.И. Ивин и др.; Под ред. А.С. Орлина, М.Г.Круглова. М.: Машиностроение, 1985 – 456 с.
211. Двигатели внутреннего сгорания: Теория поршневых и комбинированных двигателей. Учебник для вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания» /Д.Н. Вырубов, Н.А. Иващенко, В.И. Ивин и др.; Под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1983 – 372 с.
212. Дизели. Справочник / Под ред. В.А. Ваншейдта, Н.Н. Иванченко, Л.К. Коллерова. Изд. 3-е. – Л.: Машиностроение, 1977. – 480 с.



213. Дубовик А.С. Фотографическая регистрация быстропротекающих процессов / А.С. Дубовик. М.: Наука, 1984. – 320 с.
214. Дьяченко Н.Х. Теория двигателей внутреннего сгорания / Н.Х. Дьяченко и др. Л.: Машиностроение, 1974. – 552 с.
215. Дыбан Е.П. Исследование турбулентности потока в газоздушном тракте турбокомпрессоров / Е.П. Дыбан, А.Ф. Колесниченко, Э.Я. Эпик // Изв. вузов. Сер., «Энергетика», 1969, №1 – С. 123-127.
216. Ефремов И.Ф. Метод анализа топливной экономичности поршневых ДВС / И.Ф. Ефремов, Д.Д. Матиевский / Двигателестроение. 1986. – № 10. – С. 3-6.
217. Жмудяк Л.М., Ицекзон Р.Х., Стерлягов С.П., Зацепина О.Н. Двигатель с внутренним охлаждением / Двигателестроение. – 1989. – №5. – С. 6– 9,16.
218. Завлин М.Я. К вопросу о связи динамики выделения тепла с развитием сгорания во времени и пространстве камеры / Тр. ЦНИДИ. – 1975. – Вып. 67, – С. 48 – 52.
219. Звонов В.А. Токсичность двигателей внутреннего сгорания / В.А. Звонов. М.: Машиностроение, 1981. – 160 с.
220. Звонов В.А., Фурса В.Б., Методика расчета окислов азота в цилиндре двигателя: Двигатели внутреннего сгорания. Харьков. 1976. – Вып. 24 – С. 107-109.
221. Зельдович Я.Б. Окисление азота при горении / Я.Б. Зельдович, П.Я. Садовников, Д.А. Франк-Каменецкий. М.: АН СССР, 1947. – 147с.
222. Иванов А.В. Применение оптических методов для исследования факела топлива, распыленного дизельными форсунками / А.В. Иванов / Исследование, конструирование и расчет тепловых двигателей внутреннего сгорания. – М., 1983. – С. 45-53.
223. Иванченко Н.Н., Красовский О.Г. О направлениях улучшения экономичности дизелей / Тр. ЦНИДИ: Улучшение технико-экономических и экологических показателей отечественных дизелей. – 1988. – С. 6 – 21.
224. Иванченко Н.Н., Красовский О.Г., Соколов С.С. Высокий наддув дизелей. – Л.: Машиностроение, 1983. – 198 с.
225. Калужин С.А. Экспериментальное исследование скоростей движения жидкой и газообразной фаз в дизельном топливном факеле / С.А. Калужин, С.А. Романов, Ю.Б. Свиридов / Двигателестроение. 1980. – № 7. – С. 5-8.
226. Калужин С.А., Романов С.А., Свиридов Ю.Б. Распределение жидкого топлива в объеме дизельного факела / Двигателестроение. – 1980. – №8 – С. 6-8.
227. Камкин С.В. Газообмен и наддув судовых дизелей. Исследование и пути совершенствования. – Л.: «Судостроение», 1972. – 200 с.
228. Канило П.М. Токсичность ГТД и перспективы применения водорода / П.М. Канило. Киев: Наукова думка, 1982. – 140 с.
229. Колодин А.М. Исследование турбулентности воздушного потока за турбокомпрессором / А.М. Колодин // В сб.: Гидромеханика судна и судовождение, Труды НИИВТ – Новосибирск, 1980, вып 152, С. 143 – 150.
230. Колпаков Б.А. Сравнение высокооборотных четырехтактных дизелей с различными способами смесеобразования / Б.А. Колпаков, О.Н. Лебедев / Сборник тр. / НИИВТ. Новосибирск, 1973. – Вып.69. – 4.П. – С.23-29.

231. Конаков Г.А., Худов Н.И. Расчеты судовых двигателей внутреннего сгорания в единицах СИ. Методические рекомендации. М: В/О «Мортехин форм реклама», 1984. – 52 с.
232. Крутов В.И., Горбаневский В.Е. Математическая модель впрыска и распыливания топлива дизельной топливной аппаратурой // Известия ВУЗов. Машиностроение. 1987 – № 5 – С.38-44.
233. Кудряш А.П. Надежность и рабочий процесс транспортного дизеля / А.П.Кудряш. Киев: Наук, думка, 1981. – 136 с.
234. Кузнецов Т.Ф. Теоретические основы и методика расчета впрыска вязкого топлива в поршневых ДВС // Труды ХИИЖТ. 1980 – Вып. 35А – С.13-19.
235. Кутовой В.А. Впрыск топлива в дизелях / В.А. Кутовой. М.: Машиностроение, 1981. – 119с.
236. Лазарев Е.А. Основные принципы управления процессом сгорания топлива в дизелях / Двигателестроение. – 1983. – №9. – С. 3 – 7.
237. Лебедев О.Н., Калашников С.А. Судовые энергетические установки и их эксплуатация. М.: Транспорт, 1987. – 336 с.
238. Лебедев О.Н. Водотопливные эмульсии в судовых дизелях / О.Н. Лебедев, В.А. Сомов, В.Д. Сисин. Л.: Судостроение, 1988. – 106 с.
239. Лебедев О.Н. Исследование процессов испарения и сгорания капель эмульгированного топлива / О.Н. Лебедев, В.Н. Марченко / Двигателестроение. 1979. – №12. – С. 26-27.
240. Лебедев О.Н. К вопросу о механизме сжигания водо-топливных эмульсий в судовых дизелях / О.Н. Лебедев, В.П. Носов / Сборник тр. / НИИВТ. – Новосибирск, 1980. Вып. 151. – С. 33-38.
241. Лебедев О.Н. К вопросу о распыливании топлива дизельными форсунками / О.Н.Лебедев / Изд. СО АН СССР. Сер. техн.наук. 1977. – №3. – Вып.1. – С.40-44.
242. Лебедев О.Н. Методы улучшения смесеобразования в судовых четырехтактных дизелях / О.Н. Лебедев; НИИВТ. Новосибирск: НИИВТ, 1973.100 с.
243. Лебедев О.Н., Марченко В.Н. Исследование процессов испарения и сгорания капель эмульгированного моторного топлива / Двигателестроение. – 1979. – №12. – С. 26 – 27.
244. Лерман Е.Ю. Высококцентрированные водотопливные эмульсии – эффективное средство улучшения экологических показателей легких быстроходных дизелей / Е.Ю. Лерман, О.А. Гладков / Двигателестроение. – 1986. – №10. – С.41-42.
245. Либефорт Г.Б. Судовые двигатели и окружающая среда / Г.Б. Либефорт. – Л.: Судостроение, 1979. 144 с.
246. Ломонософф И.Х. Переходные процессы в топливоподающей аппаратуре дизеля и совершенствование их воздействием на начальное давление топлива в нагнетательной магистрали / И.Х. Ломонософф, Н.Н. Патрахальцев / Двигателестроение. 1985. – № 1. – С.26-28.
247. Луканин В.Н., Мальчук В.И. Концепция зонального смесеобразования и методы ее реализации в многотопливном дизеле // Совершенствование рабочих процессов и конструкции автомобильных и тракторных двигателей: Труды МАДИ – М., 1989. С.5-12.

248. Лунин В.И., Онищенко Л.Ф. Ускоренный подсчет распыливания топлива // Труды Николаевского кораблестроительного института. 1972 – Вып.55 – С.30-40.
249. Лышевский А.С. Распыливание топлива в судовых дизелях / А.С. Лышевский. Л.: Судостроение, 1971. – 248 с.
250. Лышевский А.С., Кравченко В.И. Колебательные процессы в топливных системах дизелей. Издательство Ростовского университета, 1974. – 200 с.
251. Лышевский А.С. Процессы распыливания топлива дизельными форсунками. М.: Машгиз, 1963 – 180 с.
252. Лышевский А.С. Системы питания дизелей. М.: Машиностроение, 1981 – 216 с.
253. Малов Р.В. Снижение образования окислов азота в цилиндре дизелей изотермического подвижного состава / Р.В. Малов, С.В. Никонов / Эффективность двигателей внутреннего сгорания / ВЗМИ. М., 1981. – С. 67-77.
254. Мамедова М.Д. Пути улучшения моторных свойств сжиженных газов. //Газовая промышленность. 1987 – №4 – С.34-35.
255. Мамедова М.Д. Работа дизеля на сжиженном газе. М – Машиностроение – 1980. 60 с.
256. Мануйлов В.П. Эксплуатация судовых энергетических установок. М: Транспорт, 1979. – 162 с.
257. Матиевский Д.Д. Анализ экономичности использования тепла в расчетном цикле ДВС / Д.Д.Матиевский / Изв. ВУЗов. Машиностроение. – 1981. – №8. – С. 71 – 74.
258. Матиевский Д.Д. Метод анализа индикаторного КПД рабочего цикла двигателя / Д.Д. Матиевский / Двигателестроение. 1984. – № 6. – С.7-11.
259. Матиевский Д.Д. Осуществление присадки водорода к топливу и ее влияние на показатели работы дизеля / Д.Д. Матиевский, В.А. Вагнер / Двигателестроение 1985. – №2. – С. 50-52.
260. Матиевский Д.Д. Рабочие процессы ДВС / Д.Д. Матиевский; Алт. политехи. ин-т. Барнаул, 1983. – 84 с.
261. Матиевский Д.Д. Снижение токсичности дизеля организацией межцилиндрового перепуска отработанных газов, охлаждаемых водой, водными растворами спиртов и аммиака / Д.Д. Матиевский, М.А. Челяденков / Двигателестроение. 1986. – №7. – С.3-6.
262. Матиевский Д.Д., Дудкин В.И., Батулин С.А. Участие сажи в рабочем цикле дизеля и индикаторный КПД / Двигателестроение. – 1983. – №3. – С. 54-56.
263. Матиевский Д.Д., Челяденков М.А. Снижение токсичности дизеля организацией межцилиндрового перепуска отработавших газов, охлажденных водой, водными растворами спиртов и аммиака / Двигателестроение. – 1986 – №7 – С. 3-6.
264. Межеричский А.Д. Турбокомпрессоры систем наддува судовых дизелей. – Л.: Судостроение. 1986. – 248 с.
265. Мизернюк Г.Н., Кулдешов А.С. Методика расчета рабочего процесса КДВС на ЭВМ / Известия ВУЗов. Машиностроение. – 1986. – №6. – С. 97 – 101.
266. Мироненко И.Г. Исследование работы высокооборотного дизеля на водотопливной эмульсии дизельного топлива / И.Г. Мироненко / Повышение уровня

- технической эксплуатации судовых дизелей: сб. научн. тр. / НИИВТ. Новосибирск, 1987. – С. 41-43.
267. Морозов Ю.В. Определение параметров топливной аппаратуры дизеля по заданному закону подачи / Двигателестроение – 1986. – №11 – С. 29-31.
268. Мочешников Н.А., Френкель А.И. Обобщенные зависимости влияния регулировок дизеля на его токсичность и экономические показатели // Автомобильная промышленность. 1974 – № 11 – С.17-20.
269. Николаев А.Г. Экспериментальное исследование расширения струи распыленного топлива при дробном впрыске / А.Г. Николаев / Применение ЭВМ на водном транспорте / НИИВТ. Новосибирск, 1980. – Вып. 151. – С. 43-45.
270. Носов В.П. О периоде задержки воспламенения при работе дизеля на эмульсии топлива с водой / В.П. Носов / Судовые силовые установки: сборник тр. / НИИВТ. Новосибирск, 1978. – Вып.133. – С.76-80.
271. Овсянников М.К. Эффективность топливоиспользования в судовых дизельных установках / М.К. Овсянников, В.А. Петухов. Л.: Судостроение, 1984-96 с.
272. Одинцов В.И. Расчетное исследование условий повышения экономичности судовых средне- и малооборотных ДВС / Двигателестроение. – 1988. – №5 – С. 5-7.
273. Патрахальцев Н.Н. Дизельные системы топливоподачи с регулированием начального давления / Двигателестроение – 1980 – №10 – С.33-37.
274. Патрахальцев Н.Н. Системы топливоподачи с регулированием начального давления // Двигателестроение. 1980 – № 8 – С.32-35.
275. Патрахальцев Н.Н., Альвеар Санчес Л.В. Пути развития топливных систем для подачи в цилиндр дизеля нетрадиционных топлив // Двигателестроение. 1988, №3 – С.11-13.
276. Петриченко Р.М. Физические основы внутрицилиндровых процессов в двигателях внутреннего сгорания. Учеб. пособие – Л.: Изда-во Ленингр. ун-та, 1983 – 244с.
277. Пинский Ф.И. Электронное управление впрыскиванием топлива в дизелях – Коломна: Изд-во филиала ВЗПИ, 1989. – 146 с.
278. Пинский Ф.И., Дутиков В.К. Выбор емкости аккумуляторов и производительности топливного насоса электрогидравлической системы подачи дизель-генераторов / Двигателестроение. – 1983. – №9. – С. 31 – 33.
279. Подача и распыливание топлива в дизелях / И.В. Астахов, В.И. Трусков, А.С. Хачиян и др.; Под ред. И.В. Астахова – М.: Машиностроение, 1971 – 359 с.
280. Прошкин В.Н., Ефимов В.К. Аналитическая оценка количества сажи, образующейся при сгорании топлива в дизелях / Двигателестроение. – 1979 – №8 – С. 13– 15.
281. Пути совершенствования рабочего процесса дизелей / Семенов Б.Н., Соколов С.С., Смайлис В.И. – В кн.: Технический уровень ДВС. Тр. ЦНИДИ, 1984 – С. 43-54.
282. Работа дизелей в условиях эксплуатации: Справочник / А.К. Костин, Б.П. Пугачев, Ю.Ю. Кочинев; Под ред. А.К. Костина. Л.: Машиностроение, 1989 – 283 с.

283. Разлейцев Н.Ф. Моделирование и оптимизация процесса сгорания в дизелях. – Харьков: Вища школа, 1980. – 169 с.
284. Розенблит Г.Б. Теплопередача в дизелях. – М.: Машиностроение, 1977 – 242 с.
285. Русинов Р.В. Топливная аппаратура судовых дизелей. – Л.: Судостроение, 1971. – 224 с.
286. Самсонов В.И., Худов Н.И., Мирющенко А.А. Судовые двигатели внутреннего сгорания. М.: Транспорт, 1981. – 400 с.
287. Свиридов Ю.Б. Природа воспламенения распыленных топлив с диффузионно-кинетической точки зрения. В кн.: Сгорание и смесеобразование в дизелях. – М.: Изд. АН СССР, 1960. – С. 98 – 112.
288. Свиридов Ю.Б. Смесеобразование и сгорание в дизелях. Л.: Машиностроение, 1972 – 222 с.
289. Семенов Б.Н. Применение сжиженного газа в судовых дизелях. Л – Судостроение – 1989 – 23 с.
290. Семенов Б.Н., Смайлис В.И., Быков В.Ю., Липчук В.А. Возможности сокращения выбросов окислов азота с отработавшими газами быстроходного форсированного дизеля при сохранении высокой топливной экономичности / Двигателестроение. – 1986. – №8. – С. 3-5.
291. Смайлис В.И. О связи между эффективным к.п.д. дизеля и выходом окислов азота с его отработавшими газами / Энергомашиностроение – 1976. – №8. – С. 43-45.
292. Смайлис В.И. Проблемы снижения токсичности и дымности отработавших газов дизелей / Двигателестроение. – 1979. – №1. – С. 19-21.
293. Соколов В.В. Снижение токсичности дизелей совершенствованием топливной аппаратуры // Труды ЦНИТА. 1983 – Вып.81 – С.46-60.
294. Сомов В.А., Ищук Ю.Г. Судовые многотопливные двигатели. Л.: Судостроение, 1984. – 240 с.
295. Теория двигателей внутреннего сгорания / Н.Х. Дьяченко, А.К.Костин, Б.П.Пугачев и др.; Под ред. Н.Х. Дьяченко. Л.: Машиностроение, 1974 – 552 с.
296. Толшин В.И., Трусков В.И., Девянин С.Н. Работа форсунок транспортных дизелей на режиме пуска // Двигателестроение. 1984 – № 10 – С.50-52.
297. Турбокомпрессоры для наддува дизелей. Справочное пособие. / Банков Б.П., Бордуков В.Г., Иванов П.В., Дейч Р.С. // Л.: Машиностроение (Ленингр. от.), 1975. – 200 с.
298. Файнлейб Б.Н. Оценка возможностей дизельной топливной аппаратуры повышать давление впрыскивания топлива // Двигателестроение. 1989 – № 3 – С.12-16.
299. Файнлейб Б.Н., Бараев В.И. Исследование оптимальных условий развития факела в быстроходном дизеле при различных камерах сгорания // Труды ЦНИТА. 1973 – Вып 56 – С. 5-8.
300. Файнлейб Б.Н., Гинзбург А.М., Волков В.И. Оптимизация угла начала впрыска в дизелях / Двигателестроение. – 1981. – №2. – С. 16-18.

301. Финогенов А.Н. Экспериментальное исследование распределения распыленного топлива по поперечному сечению факела / Совершенствование и создание форсированных двигателей: сб. научн. тр. // Труды ЦНИДИ – 1982. С. 19-25.
302. Фомин Ю.Я., Никонов Г.В., Ивановский В.Г. Топливная аппаратура дизелей. М.: Машиностроение, 1982. – 168 с
303. Фомин Ю.Я. Гидродинамический расчет топливных систем дизелей с использованием ЭЦВМ. М.: Машиностроение, 1973 – 144 с.
304. Хандов З.А. Судовые двигатели внутреннего сгорания. М.: Транспорт. 1975. – 368 с.
305. Худов Н.И. Газодинамический расчет турбокомпрессора судового комбинированного двигателя. М.: ЦРИА «Морфлот». 1978. – 28 с.
306. Циннер К. Наддув двигателей внутреннего сгорания: Перевод с немецкого. Под ред. д-ра техн. наук Н.Н. Иванченко. – Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1978. – 264 с.
307. Шишкин В.А. Анализ неисправностей и предотвращение повреждений судовых дизелей. М.: Транспорт, 1986. – 192 с.
- Экспериментальное исследование газодинамических процессов в системе впуска поршневого ДВС / Б.П. Жилкин, Л.В. Плотников, С.А. Корж, И.Д. Вихерт М. М. Конструирование впускных систем быстроходных дизелей / М.М. Вихерт, Ю.Г. Грудский – М.: Машиностроение, 1982 – 151 с.