



НАУЧНЫЙ
ФОРУМ
nauchforum.ru

ISSN: 2541-8394



№1(60)

НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

МОСКВА, 2023



НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Сборник статей по материалам LX международной
научно-практической конференции*

№ 1 (60)
Февраль 2023 г.

Издается с декабря 2016 года

Москва
2023

УДК 51/53+62

ББК 22+3

НЗ4

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук, доц. кафедры строительных материалов Полтавского инженерно-строительного института, Украина, г. Полтава;

Данилов Олег Сергеевич – канд. техн. наук, научный сотрудник Дальневосточного федерального университета;

Маршалов Олег Викторович – канд. техн. наук, начальник учебного отдела филиала ФГАОУ ВО "Южно-Уральский государственный университет" (НИУ), Россия, г. Златоуст.

НЗ4 Научный форум: Технические и физико-математические науки: сб. ст. по материалам LX междунар. науч.-практ. конф. – № 1 (60). – М.: Изд. «МЦНО», 2023. – 20 с.

ISSN 2541-8394

Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ISSN 2541-8394

ББК 22+3

© «МЦНО», 2023

Оглавление

Раздел 1. Технические науки	4
1.1. Информатика, вычислительная техника и управление	4
СРАВНЕНИЕ МЕТОДА ПОИСКА Дадонов Александр Дмитриевич Гаев Леонид Витальевич	4
1.2. Машиностроение и машиноведение	9
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ГРУЗОПОДЪЁМНЫХ И ПОДЪЁМНО-ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ВСЕСТОРОННЕМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ Кибатьяров Арман Маликович	9
1.3. Транспорт	15
РЕГРЕССОР ДЛЯ ОСРЕДНЁННЫХ ПОТЕРЬ ДАВЛЕНИЯ ВО ВПУСКНЫХ КАНАЛАХ АВТОТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЕЙ Стефановский Алексей Борисович	15

РАЗДЕЛ 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

1.1. ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

СРАВНЕНИЕ МЕТОДА ПОИСКА

Дадонов Александр Дмитриевич

студент,

*Липецкий государственный
технический университет,*

РФ, г. Липецк

Гаев Леонид Витальевич

к.т.н., доцент,

*Липецкий государственный
технический университет*

РФ, г. Липецк

Аннотация. Был проведён анализ и исследование двух алгоритмов поиска, блочного и бинарного. С помощью программ и замера процессорного времени подсчитана эффективность каждого.

Ключевые слова: блочный поиск, двоичный поиск, эффективность, анализ.

Поиск – процесс нахождения конкретной информации в ранее созданном множестве данных. Обычно данные представляют собой записи, каждая из которых имеет хотя бы один ключ.

Ключ поиска – это поле записи, по значению которого происходит поиск.

Ключи используются для отличия одних записей от других.

Программа с блочным поиском:	Программа с двоичным поиском:
<pre> #include <iostream> #include<thread> using namespace std; const int N = 100; int block_searh(int V[], int number, int size) { int count = 0; int k = sqrt(size); //количество int resIndex = -1; for (int i = k; i < size; i += k) { if (V[i] > number) { for (int j = i; j > i - k; j -= 1) { count++; if (V[j] == number) { resIndex = 0; break; } if (V[j] < number) { break; } } break; } } if (resIndex == 0) cout << "Элемент найден!" << endl; else cout << "Элемент не найден!" << endl; cout << "Среднее сравнение : " << ceil(sqrt(N)) << " " << count << endl; return 0; </pre>	<pre> #include <iostream> #include<thread> using namespace std; const int N = 10000; int bin_searh(int V[], int number, int size) { int count = 0; int left = 1; int right = size; int resIndex = -1; while (right != left) { int mid = (right + left) / 2; if (number == V[mid]) { resIndex = mid; count++; break; } else if (number > V[mid]) { left = mid; count++; } else { right = mid; count++; } } if (V[right] == number) { resIndex = right; count++; } if (resIndex != -1) cout << "Элемент найден!" << endl; </pre>

Программа с блочным поиском:	Программа с двоичным поиском:
<pre> } int main() { setlocale(LC_ALL, "Russian"); int s[N]; for (int i = 0; i < N; i++) { s[i] = i; } auto start = chrono::high_resolution_cloc k::now(); block_searh(s, 8, N); auto end = chrono::high_resolution_cloc k::now(); chrono::duration<float> duration = end - start; cout << "Время работы программы: " << duration.count(); } </pre>	<pre> else cout << "Элемент не найден!" << endl; cout << "Среднее сравнение : " << count << endl; return 0; } int main() { setlocale(LC_ALL, "Russian"); int s[N]; for (int i = 0; i < N; i++) s[i] = i; auto start = chrono::high_resolution_cloc k::now(); bin_searh(s, 88, N); auto end = chrono::high_resolution_cloc k::now(); chrono::duration<float> duration = end - start; cout << "Время работы программы: " << duration.count(); } </pre>

Работа **блочного поиска** заключается в том, что массив делится на блоки, наилучший вариант количество блоков – $\sqrt{N}$, а наихудший – $2\sqrt{N}$.

I этап: Аргумент поиска сравнивается с последними элементами каждого из блоков, если не будет получено значение, то результат поиска будет отрицательным и программа будет приступать ко II этапу.

II этап: Осуществляется последовательный поиск в найденном блоке в направлении от последней к первой записи в блоке.

Чтобы мы могли использовать бинарный или двоичный поиск, для начала мы должны отсортировать сам массив.

Рассмотрим **двоичный(бинарный) поиск**, двоичный поиск делит массив на две части, затем аргумент поиска сравнивается со средним элементом массива, если значение аргумента поиска меньше среднего элемента, то мы рассматриваем все элементы массива от 0 до $N/2$, где N – это количество элементов массива, а если аргумента поиска больше текущего элемента, то рассматриваются элементы массива от $N/2$ до N . Таким образом, осуществляется последовательное деление пополам интервала поиска до тех пор, пока не будет найден искомым элемент или длина последовательности не станет равной единице.

Работа двух программ заключается в нахождении данного элемента, в массиве с размерностью: 100, 1000, 10000 и 100000.

А также подсчёта времени с помощью библиотеки **thread** и средних количества сравнений для двоичного поиска – $\log_2(N - 1)$, а для блочного поиска – $\sqrt{N}$.

Таблица 1.

Результаты со средним количество сравнений.

№	Кол-во элементов	Блочный поиск	Двоичный поиск
		Среднее кол-во сравнений	Среднее кол-во сравнений
1	100	10	7
2	1000	32	10
3	10000	100	14
4	100000	317	17

Таблица 2.

Теперь рассмотрим опыт с фактическими сравнениями

№	Кол-во элементов	Блочный поиск		Двоичный поиск	
		Фактическое кол-во сравнений	Время 10^{-8}	Фактическое кол-во сравнений	Время 10^{-8}
1	100	9	11346	6	10121
2	1000	31	11844	9	10913
3	10000	139	14377	12	11324
4	100000	277	14793	16	12445

Вывод

По результатам эксперимента можно сделать вывод, что для поиска случайного значения в отсортированном массиве, более эффективный – это двоичный(бинарный) поиск.

Список литературы:

1. Кнут, Д.Э. Искусство программирования, том 3. Сортировка и поиск / Д.Э. Кнут. – М.: "Вильямс", 2012. – 824 с.
2. Макконнелл, Дж. Основы современных алгоритмов / Дж. Макконнелл. – М.: Техносфера, 2004. – 368 с.
3. Ахо, А.В. Структуры данных и алгоритмы / А.В. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Д. Ульман. – М.: "Вильямс", 2010. – 400 с

1.2. МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ГРУЗОПОДЪЁМНЫХ И ПОДЪЁМНО-ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ВСЕСТОРОННЕМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Кибатьяров Арман Маликович

*магистр,
Общевойсковая академия Вооружённых
Сил Российской Федерации,
РФ, г. Москва*

ANALYSIS OF THE USE OF LOAD-LIFTING AND HANDLING VEHICLES WITH COMPREHENSIVE LIFE SUPPORT

Arman Kibatyarov

*Master,
Combined Arms Academy of the Armed Forces
of the Russian Federation,
Russia, Moscow*

Аннотация. На современном этапе растёт потребность в увеличении уровня механизации грузоподъёмных работ постоянно. В статье рассмотрены особенности применения грузоподъёмных и подъёмно-транспортных средств при всестороннем обеспечении жизнедеятельности.

Abstract. At the present stage, there is a growing need to increase the level of mechanization of lifting operations constantly. The article discusses the features of the use of load-lifting and hoisting vehicles with comprehensive life support.

Ключевые слова: грузоподъёмные средства; подъёмно-транспортные средства; при всестороннее обеспечение жизнедеятельности.

Keywords: lifting equipment; hoisting and transport vehicles; with comprehensive life support.

Грузоподъёмные и подъёмно-транспортные средства (ГП и ПТС) – широко применяются в обеспечении жизнедеятельности для механизации погрузочно-разгрузочных, строительных, монтажных и специальных работ при выполнении инженерных работ[1].

Для этих целей предусматривается укомплектование соответствующих строительных компаний грузоподъёмными средствами и подъёмно-транспортными средствами.

Потребность в увеличении уровня механизации грузоподъёмных работ постоянно растёт.

Необходимость увеличения уровня механизации грузоподъёмных работ обусловлена продолжающимся процессом расширения контейнерной транспортной системы, внедрение которой было начато в 70-е годы. Постоянно растёт доля грузов, которые поступают в пакетах и контейнерах. Масса пакетов составляет в среднем 500...1800 кг, контейнеров 1250...20000 кг. Контейнеризация неизбежно коснулась всех видов грузов. Возросшая контейнеризация требует повышения уровня механизации работ и создания новых современных грузоподъёмных и подъёмно-транспортных средств.

Однако, в настоящее время парк грузоподъёмных и подъёмно-транспортных машин сильно устарел как морально, так физически. Закуп и поставка ГП и ПТС намного снизился (80%). Например, в 80-е годы, в среднем, поставлялось около 800 кранов и самопогрузчиков ежегодно. Такое положение вызвано, прежде всего, сложной экономической ситуацией[2].

В связи с распадом Советского Союза ряд заводов-изготовителей грузоподъёмных и подъёмно-транспортных средств (Одесский, Дрогобычский) остались за рубежом. В настоящее время большинство ГП и ПТС закуп производятся в Российской Федерации, которые выпускают стреловые самоходные краны грузоподъёмностью от 20 до 100 т на колесных шасси, а также большегрузные краны грузоподъёмностью 63, 80 и 100 т на гусеничных шасси. Выпуск кранов осуществляют около 20 предприятий.

Предприятиями промышленности освоено производство основной номенклатуры автомобильных кранов грузоподъёмностью от 16 до 50 т, кранов-манипуляторов.

ОАО «Автокран» (г. Иваново) завершило разработку крана-манипулятора КМ-10, предназначенного для выполнения погрузочно-разгрузочных и монтажных работ с обычными и опасными грузами, в том числе на неподготовленных площадках.

Сегодня ОАО «Автокран» (г. Иваново), ОАО «Угличмаш» (г. Углич) и ОАО «Клинцовский автокрановый завод» (г. Клинцы) способны

и готовы выпускать современные краны грузоподъемностью 16 т на шасси автомобиля КАМАЗ-53501 и разрабатывать краны грузоподъемностью 32 и 50 т.

Развитие производства кранов и автопогрузчиков в целом происходит в соответствии с тенденциями мирового краностроения. В связи с этим увеличения выпуска высококомбинированных большегрузных гидравлических стреловых самоходных кранов на специальных колесных шасси и кранов-манипуляторов, вытесняют малотоннажные автомобильные краны грузоподъемностью 6,3...16,0 т. выпуск которых к настоящему времени прекращён. Переход ведущих предприятий краностроения страны на выпуск нового поколения ГП и ПТС требует проведения исследований по обоснованию необходимости производства аналогичных средств, определению их типов и номенклатуры. Необходимость в проведении этих исследований продиктована ещё и тем, что в последние годы (10 – 15 лет) на снабжении появилось большое количество новых перспективных средств. Современные грузы, которые теперь необходимо перерабатывать, не соответствуют структуре грузов, под которую разрабатывался существующий типаж ГП и ПТС.

Возможности грузоподъемных средств по переработке грузов оценивается по двум взаимосвязанным характеристикам – грузоподъемности и вылету стрелы[3].

Конструктивные особенности грузоподъемных средств таковы, что грузоподъемность их при увеличении вылета стрелы резко падает. Это необходимо учитывать при определении возможности использования подвижных грузоподъемных и подъемно-транспортных средств.

Производительность крана определяется скоростями выполнения рабочих операций, величиной коэффициента использования крана по времени и грузоподъемности, степенью обученности личного состава, его способностью работать в сложных погодных условиях. Кроме того, производительность крана зависит от затрат времени на следующие подготовительные операции: перевод крана из транспортного положения в рабочее и обратно, зачаливание груза и снятие его с крюковой обоймы. Грузоподъемные и подъемно-транспортные средства в ходе выполнения инженерных работ применяются, как правило, в тяжелых условиях работы, что связано с подъемом и опусканием тяжелых грузов, ведением монтажных работ с крупногабаритными грузами, при воздействии ветра, сил инерции.

Таким образом, существующая номенклатура ГП и ПТС не в полной мере соответствует современным и должна быть изменена. Очевидна необходимость увеличения количества ГП и ПТС с более высокими грузоподъемностью и рабочим вылетом стрелы.

Тенденция на увеличение требований к значениям указанных основных параметров прослеживается во всех отраслях промышленности. Парк грузоподъёмных и подъёмно-транспортных машин не соответствует изменяющимся объемам и условиям необходимых погрузочных работ. В связи с этим, были выявлены следующие практические противоречия:

1. Между естественной убылью (сокращением) количества ГП и ПТС, с одной стороны и объективным увеличением потребности в механизации погрузочно-разгрузочных работ в случае обширных строительных работ, с другой стороны.
2. Между большим количеством (около 85%) грузов для переработки, которых требуются краны с грузовым моментом не более 16 тм, и переходом ведущих предприятий краностроения страны на выпуск нового поколения ГП и ПТС с грузовым моментом не менее 45 тм.
3. Между возможностями ГП и ПТС, и не соответствующей им современной структурой грузов, которые данные ГП и ПТС должны обрабатывать[4].

Все указанные противоречия были объединены в одно и сформулированы как несоответствие парка грузоподъёмных и подъёмно-транспортных машин увеличивающимся объемам погрузочных работ и изменяющимся условиям их выполнения. Данный вопрос может быть решён путём пополнения парка ГП и ПТС новыми машинами, списания кранов с истёкшим сроком службы, а также путём модернизации морально устаревших, но не выработавших моторесурс кранов.

На основе вышеизложенного был сделан вывод, что данная задача не может быть решена без разработки нового типажа грузоподъёмных и подъёмно-транспортных машин.

Как известно [3], типажом вида техники является технически и экономически оптимальная по номенклатуре и параметрам совокупность изделий типоразмерного ряда с указанием модификаций основных моделей, объединённая общностью назначения и технологии производства, учитывающая передовой уровень техники и потребности в ней на конкретный период, определяющая на этот период исходные данные на проектирование новых моделей, обеспечивающая целесообразный уровень их унификации. Типаж принимается на довольно продолжительный период времени, поскольку является активной формой планирования и служит определяющим документом для разработки технических заданий на изделия. В соответствии с ним на основе потребности в виде техники устанавливаются типы и номенклатура изделий, подлежащих разработке и серийному производству, число базовых

изделий и их параметры, а также модификации базовых изделий, обеспечивающих экономически эффективное кооперирование и специализацию производства.

Экономические показатели типажа должны содержать анализ фактических данных, тенденций и прогнозов развития соответствующей отрасли машиностроения. Технические показатели также подвержены изменениям, которые следует учитывать и сопоставлять не только с отечественной, но и с зарубежной техникой для характерных типоразмеров и прогнозировать их уровень, достижимый в планируемый период действия типажа /4, 5/.

Основой типажа является экономически оправданный и максимально сжатый типоразмерный ряд, подобранных по наиболее характерному главному параметру, принятому на основе предпочтительных чисел. Являясь сложной технико-экономической задачей, выбор типажа обосновывается с помощью различных подходов. Общим для них является то, что типаж формируется на основе оптимальных параметрических (главных) параметров изделий в пределах допустимых диапазонов их измененческих (типоразмерных) рядов упорядоченных числовых значений (обычных). Разница между подходами к обоснованию типажа заключается в том, что каждый из них предлагает свой способ решения задачи по выбору оптимальных параметрических рядов изделий.

Под параметрическим рядом понимается совокупность продукции, элементы которой обладают ограниченной заменяемостью, предназначены для удовлетворения заданных потребностей и отличаются друг от друга числовыми значениями параметров.

Таким образом, выполненный анализ позволяет сделать следующие выводы:

- имеющиеся стреловые самоходные краны не удовлетворяют современным требованиям вследствие их низких грузовых характеристик;
- парк грузоподъемных кранов устарел как морально, так и физически;
- существующий типаж ГП и ПТС не учитывает изменяющиеся потребности в грузоподъемных работах;
- оснащение старыми кранами в соответствии с существующим типажом позволяет выполнять возлагаемые на краны задачи лишь частично;
- для определения перспективного типажа кранов необходимо обосновать их параметрический ряд.

Список литературы:

1. Грузоподъемные, строительные и дорожные машины : учебное пособие / В.А. Глотов, А.П. Ткачук, А.Н. Коровин, А.В. Зайцев. – Новосибирск : СГУПС, 2021. – 161 с.
2. Грузоподъёмные машины и оборудование : учебное пособие / А.Н. Неклюдов, И.В. Трошко, П.А. Григорьев, М.Ю. Чалова. – Москва : РУТ (МИИТ), 2021 – Часть 2 – 2021. – 92 с.
3. Овтов, В.А. Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины : учебное пособие / В.А. Овтов. – Пенза : ПГАУ, 2021. – 150 с.
4. Вытовтов, К.А. Основы электробезопасности и охраны труда в системах связи : учебное пособие / К.А. Вытовтов. – Астрахань : АГТУ, 2020. – 104 с.

1.3. ТРАНСПОРТ

РЕГРЕССОР ДЛЯ ОСРЕДНЁННЫХ ПОТЕРЬ ДАВЛЕНИЯ ВО ВПУСКНЫХ КАНАЛАХ АВТОТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЕЙ

Стефановский Алексей Борисович

канд. техн. наук, доцент,
Мелитопольский государственный
университет имени А.С. Макаренко,
РФ, г. Мелитополь

A REGRESSOR FOR THE AVERAGE PRESSURE DROP IN AUTOMOTIVE DIESEL ENGINE INTAKE DUCTS

Alexei Stefanovsky

Candidate of Science, Associate Professor,
Melitopol State University,
Russia, Melitopol

Аннотация. В виде регрессии приведённых осреднённых потерь давления во впускных каналах дизелей (далее сокращённо – потерь) на отношение площади сечения этих каналов к 0,001 номинальной частоты вращения коленчатого вала обобщены опубликованные рядом авторов сведения об осреднённых потерях давления среды в этих каналах, имевших различную форму. Данная регрессия описана двумя степенными функциями, соответствующими подгруппам дизелей с нормальными и повышенными потерями, и выявлен верхний предел потерь, близкий к $0,017 \text{ м}^2/\text{с}^2$.

Abstract. Evidence on the average pressure drop for medium in the diesel engine intake ducts of different shape, which was published by several authors, is generalized in form of the regression of the reduced average pressure drop against ratio of the duct cross-section area and one thousandth of the rated crankshaft rotation speed. The regression is presented in form of two power functions corresponding sub-groups of diesel engines which indicate normal and elevated levels of the pressure drop. It is found that the upper limit of the reduced average pressure drop is near $0.017 \text{ м}^2/\text{с}^2$.

Ключевые слова: дизель; впускной канал; потеря давления; площадь поперечного сечения; регрессия.

Keywords: diesel engine; intake duct; pressure drop; cross-section area; regression.

В величине осреднённых потерь давления (ОПД) заряда при впуске Δp_a , значение которых принимается перед началом расчёта параметров рабочего цикла двигателя внутреннего сгорания, значительную часть составляют ОПД $\Delta p_{\text{впк}}$ среды, движущейся во впускных каналах (ВК) и периодически поступающей в цилиндры мимо подвижных впускных клапанов. Указанные потери влияют на уровень коэффициента наполнения цилиндров двигателя.

На основе сведений [1, с. 8–24; 2, с. 87–97; 3, с. 44–50], относящихся к ВК различных автотракторных дизелей, вычислены значения $\Delta p_{\text{впк}}$, которые изменяются от 5 до 17 кПа (см. таблицу 1). Также в работах [4, с. 92–100; 5, с. 33–34; 6, с. 86] приведена информация о ПД при впуске воздуха в цилиндры тракторных дизелей Д-20, СМД-60 (без наддува, с тремя вариантами впускных клапанов), Д-130 и турбопоршневого дизеля, аналогичного дизелю 12ЧН 18/20.

Совокупность всех этих данных представлена в виде графика (рис. 1) частных зависимостей между переменными: зависимой (отношением ОПД среды в ВК дизеля к плотности этой среды $\Delta p_{\text{впк}}/\rho_k$) и независимой X (отношением осреднённой площади сечения ВК $F_{\text{впк}}$ к 0,001 номинальной частоты вращения n_n коленчатого вала дизеля).

Введением плотности среды ρ_k (при отсутствии наддува она равна 1,0...1,2 кг/м³, при наличии 1,5...1,7 кг/м³) в знаменатель зависимой переменной было учтено влияние на неё фактора наддува. Структура независимой переменной – регрессора объясняется тем, что при увеличении площади сечения ВК $F_{\text{впк}}$ и снижении n_n (или при увеличении их отношения) можно ожидать, что ОПД $\Delta p_{\text{впк}}$ уменьшатся.

В изображённой на рис. 1 совокупности точек выявлены подгруппы, для которых методом наименьших квадратов были подобраны числовые параметры степенных функций, описывающих частные регрессионные зависимости (РЗ). Сплошная пологая линия без позиции соответствует первоначальному варианту РЗ в виде $13,5X^{-0,35}$. Линия 1 соответствует РЗ $12X^{-0,33}$, около которой группируется основная часть точек для дизелей с нормальным сопротивлением ВК (для Д-20 – условная оценка его минимальной величины).

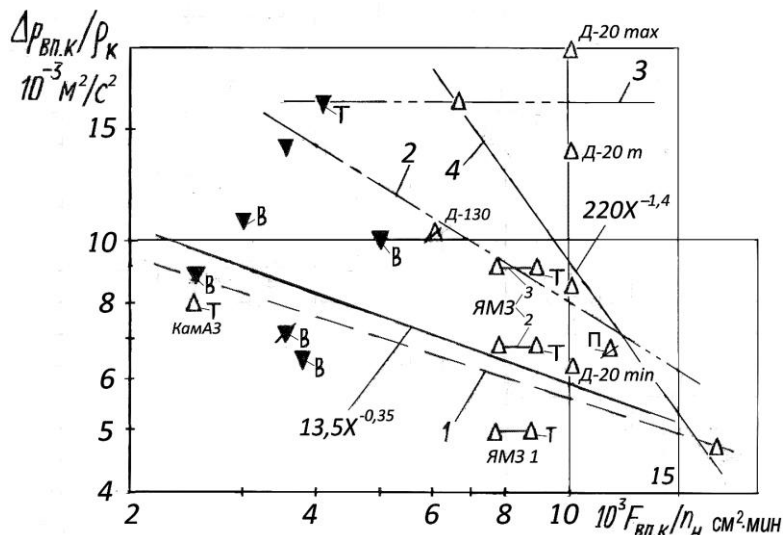
Таблица 1.

**Значения осреднённых потерь давления среды во впускных
каналах различных дизелей**

Значения $\Delta p_{\text{впуск}}, \text{кПа}$	Условия опыта или моделирования
5; 6,6	Продувка ВК 1-цилиндрового дизеля ЯМЗ (диаметр камеры сгорания 80 и 90 мм) [1, с. 17].
6,5...17	Продувка ВК семи дизелей иностранного производства (диаметр цилиндра 114... 135 мм, относительный диаметр камеры сгорания 0,38...0,66) [1, с. 20–24].
5...6	Продувка тангенциального ВК дизеля ЯМЗ-740 (номинальный режим, повышенный подъём клапана) [2, с. 96].
около 9	Тангенциальный ВК дизеля ЯМЗ-238 (номинальный режим, оптимальная интенсивность вихря в цилиндре) [2, с. 89]; моделирование впуска для дизеля КамАЗ-740 [3, с. 44–50].

Линия 2 соответствует $P_3 32X^{-0,60}$, около которой находятся точки для дизелей с повышенным сопротивлением ВК (для ЯМЗ точка №3 соответствует плоскому поршню [1, с. 17]; точка П – результат из работы [6, с. 86]). Средняя относительная погрешность вычисления зависимой переменной с помощью последних двух формул близка к 13% и 10%, соответственно. Верхний предел зависимой переменной в среднем близок к $0,017 \text{ м}^2/\text{с}^2$ (линия 3). Конструкция (форма) ВК не оказывает существенного влияния на отнесение точек к подгруппам.

P_3 для линии 4 соответствует влиянию площади проходного сечения впускного клапана (в головке цилиндра дизеля СМД-60 с отключённым турбо-компрессором) на зависимую переменную при $n_n = 2100$ 1/мин. Это влияние резче, чем отражённое предыдущими P_3 , характеризующимися не один, а несколько дизелей при различных значениях n_n . Точки Δ , около которых проведена линия 4, также относятся и к трём подгруппам, для которых получены P_3 линий 1 и 2 и найден усреднённый верхний предел зависимой переменной.



Обозначения: впускной канал В – винтовой, Т – тангенциальный; дизель ▼ иностранный, Δ отечественный, ▲ △ с наддувом.

Рисунок 1. Частные зависимости для регрессии приведённых осреднённых потерь давления во впускных каналах дизелей на отношение средней площади их поперечного сечения к $0,001\pi n$:

1 – для большинства дизелей; 2 – для дизелей с повышенным газодинамическим сопротивлением ВК; 3 – верхний предел; 4 – для дизеля СМД-60 (без наддува, с тремя вариантами впускных клапанов)

Исследованный интервал изменения регрессора – примерно от 2,5 до 17 см² мин. Согласно линии 4, на ОПД в ВК существенно влияет площадь проходного сечения (ППС) впускного клапана, которая для исследованного дизеля СМД-60 принимала значения 0,105; 0,16 и 0,24...0,27 площади поперечного сечения цилиндра [4, с. 92–95]. (При этом среднее давление насосных потерь и коэффициент наполнения сильнее изменялись, когда относительная ППС впускного клапана изменялась от 0,105 до 0,16, чем при дальнейшем увеличении до 0,27.)

Полученные частные РЗ могут использоваться при учебном проектировании систем впуска дизелей и приближённом расчёте давления заряда в цилиндре дизеля при впуске. Числовые параметры этих зависимостей могут в дальнейшем быть уточнены, если будет расширен массив сведений об ОПД в ВК дизелей.

Список литературы:

1. Хачиян А.С., Гальговский В.Р., Никитин С.Е. Доводка рабочего процесса автомобильных дизелей. М.: Машиностроение, 1976. 104 с.
2. Влияние процессов топливopодачи и впуска на экономические показатели и дымность выпускных газов транспортного дизеля с непосредственным впрыском топлива / В.Р. Гальговский, И.Ф. Каракулина, И.К. Скрипкин, Я.Б. Письман // Теплонапряженность поршневых двигателей : Межвуз. темат. сб. науч. тр. / Ярославский политехнич. ин-т. Ярославль, 1978. С. 87–97.
3. Хачиян А.С., Синявский В.В. Расчет и анализ действительного цикла дизеля : Методические указания по курсу «Теория рабочих процессов ДВС» / Моск. автомобильно-дор. ин-т (Гос. технич. ун-т). М., 2004. 52 с.
4. Дьяченко В.Г. Газообмен в двигателях внутреннего сгорания: Учеб. пособие / Харьковский политехнич. ин-т имени В.И. Ленина. К.: УМК ВО, 1989. 103 с.
5. Шуваев С.М. О целесообразности применения четырёхклапанных головок цилиндров в дизелях с наддувом // Проблемы создания и использования двигателей с высоким наддувом (тез. докл.)/ Всесоюз. научно-техн. конф., июнь 1979. Харьков, 1979. С. 33–34.
6. Портнов Д.А. Быстроходные турбопоршневые двигатели с воспламенением от сжатия. Теория, рабочий процесс и характеристики. М.: Машгиз, 1963. 640 с.

НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Сборник статей по материалам LX международной
научно-практической конференции*

№ 1 (60)
Февраль 2023 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 06.02.23. Формат бумаги 60х84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 1,25. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: tech@nauchforum.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3

16+



НАУЧНЫЙ
ФОРУМ
nauchforum.ru