

Анализ результатов эксперимента свидетельствует о том, что лучшие показатели имеет дизель при смещении носка распылителя на 3,2 мм и наклоне оси форсунки на 18° , при этом вели-

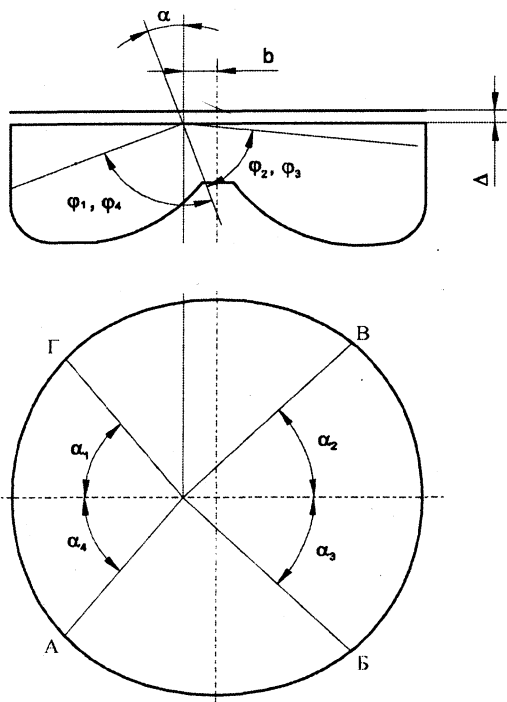


Рис. 2. Иллюстрация угловых координат осей сопловых отверстий

чины угловых координат осей для задних сопловых отверстий (Г и А) равны $\varphi_1, \varphi_4 = 88^\circ$ и $\alpha_1, \alpha_4 = 51^\circ$, для передних (Б и В) – $\varphi_2, \varphi_3 = 66^\circ$ и $\alpha_2, \alpha_3 = 48^\circ$ соответственно (рис. 2). Полученные величины α и b обеспечивают примерно равные значения локальных коэффициентов избытка воздуха в объеме камеры сгорания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончар Б. М., Липчук В. А., Мирошников В. В. О методике оптимизации параметров рабочего процесса дизеля // Двигателестроение. – 1979. – № 6. – С. 5–6.
2. Кухаренок Г. М., Петрученко А. Н. Влияние параметров камеры сгорания и угла опережения впрыскивания топлива на динамические и экономические показатели малогабаритного дизеля / БГПА. – Минск. 1998. Деп. в ВИНИТИ 23.01.98, №178-В98 // Депонированные научные работы (Библиографический указатель). – 1998. – № 3. – С. 17.
3. Патент РБ № 3000, кл. F 02 В 23/06 21.04.99. / Двигатель внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия / Г. М. Кухаренок, А. Н. Петрученко, М. Г. Гиль и др. // Официальный бюллетень изобретений и патентов. – 1999. – № 3. – С. 135.

УДК 629.113.00.4

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Кандидаты техн. наук, доценты КАПУСТИН Н. М., САЙ А. С., ПАШИН А. Д.

Белорусская государственная политехническая академия

Для улучшения технического состояния автомобилей, повышения производительности труда ремонтных рабочих, снижения затрат на обслуживание и ремонт важнейшее значение имеет внедрение в АТП рациональной технологии и организации технического обслуживания и диагностирования. Производительность ремонтных рабочих и качество ТО автомобилей в большой степени зависят от расстановки испол-

нителей на постах, распределения работ между ними, организации рабочих мест.

Недостатки в проектировании и организации рабочих мест приводят к увеличению продолжительности выполнения отдельных технологических операций на несколько секунд, которые, суммируясь, образуют минуты и часы непроизводительно потраченного времени. Проектирование рабочих мест без учета зон досягаемости

приводит к тому, что операции, как правило, выполняются в неудобном положении, а применение канавных постов для технического обслуживания автомобилей не позволяет регулировать положение автомобиля в рабочей зоне. Применение подъемников позволяет регулировать положение обслуживаемого узла при работе снизу, а при работе сверху эта регулировка не предусматривается (подъемники балконного типа).

С ростом грузоподъемности автомобилей фронт работ по техническому обслуживанию расширяется, причем как по длине, ширине, так и по высоте автомобиля. Средняя высота проведения работ по техническому обслуживанию автомобилей БелАЗ-7519 составляет $\bar{X} = 2,13$ м. Распределение точек обслуживания по высоте подчиняется закону Максвелла с параметрами $\sigma = 0,86$ и $V = 0,40$. Только около 10 % точек обслуживания находятся в зоне, удобной для проведения работ с уровня пола, для остальных необходимы специальные приспособления для вывешивания (подъема) исполнителя на соответствующую высоту. Около 70 % точек обслуживания с левой и правой сторон автомобиля группируются в 1 м от продольной оси автомобиля. У автомобилей есть площадка (возле кабины водителя), рама, по которым исполнитель может перемещаться для выполнения работ на соответствующем уровне, однако есть много точек, обслуживание которых нельзя осуществить с конструктивных элементов автомобиля без применения специальных устройств.

В настоящее время вопрос проектирования технологических комплексов для технического обслуживания автомобилей особо большой грузоподъемности разработан недостаточно.

Из анализа существующих комплексов для технического обслуживания, применяемых в автотранспортных предприятиях, эксплуатирующих автомобили различных моделей, нельзя сделать вывод, какими должны быть параметры комплекса для технического обслуживания автомобилей большой грузоподъемности. Вывод о перемещении исполнителя или автомобиля можно сделать на основании проведенных исследований по расположению точек обслуживания. Однако решить, как осуществлять перемещение исполнителя (с помощью специальных лестниц, создания каких-то постоянных уровней работы или разработки механизированных эстакад с различными выдвижными площадками), сразу нельзя. Кроме этого, фронт работ зависит

от такта работы поста, т. е. эта задача является многовариантной. Необходимо предварительно решить задачи распределения труда и определения оптимальной последовательности выполнения работ, т. е. исходными данными являются перечень операций и последовательность их выполнения. Далее необходимо определить геометрические параметры устройств, обеспечивающих удобство выполнения этих работ. В качестве геометрических параметров можно рассматривать начальную высоту проведения работ, которую должно обеспечить устройство, максимальную высоту подъема исполнителя на i -м рабочем месте, количество перемещений. Такие же параметры должны быть определены по ширине и длине автомобиля. По частоте перемещений исполнителя можно судить о необходимости механизации его перемещений.

Сущность предлагаемой методики заключается в следующем: на поверхность автомобиля в пределах каждой рабочей зоны наносятся точки обслуживания, которые нумеруются в последовательности их выполнения; затем берется конечный элемент и также наносится на проекцию автомобиля, причем конечный элемент располагается так, чтобы первая точка i -го рабочего места находилась в верхней граничной плоскости элемента; по нижней плоскости конечного элемента определяют начальную высоту H_0 по отношению к уровню пола; перемещают конечный элемент так, чтобы в верхней плоскости оказалась следующая точка обслуживания, и определяют соответствующую ей высоту проведения работ и т. д.; по конечной j -й точке определяют максимальную высоту подъема исполнителя на i -м рабочем месте. Ход подъемной площадки определяется по выражению

$$X_n = H_j - H_0, \quad (1)$$

где H_j – максимальная высота проведения работ;

H_0 – то же минимальная.

Количество перемещений подъемной площадки Π_n от H_0 до H_j рассчитывается по формуле

$$\Pi_n = \sum_{i=1}^j n_i, \quad (2)$$

где n_i – условная величина перемещения, которая может принимать значения

$$n_i = \begin{cases} 0, & \text{если } Z_i = Z_{i+1}; \\ 1, & \text{если } Z_i \neq Z_{i+1}, \end{cases} \quad (3)$$

где Z_i , Z_{i+1} – высота соответственно i -й и $(i+1)$ -й точек обслуживания.

Аналогичным образом в пределах каждой рабочей зоны определяют геометрические параметры в плоскости, перпендикулярной продольной оси автомобиля. Перемещение исполнителя в этом направлении осуществляется за счет выдвигной площадки, начальное положение которой определяется величиной B_0 , а максимальное выдвигание площадки – B_j . Ход выдвигной площадки рассчитывается по выражению

$$X_b = B_j - B_0. \quad (4)$$

Количество перемещений выдвигной площадки Π_b от B_0 до B_j можно находить по формуле

$$\Pi_b = \sum_{i=1}^j m_i, \quad (5)$$

где m_i – условная величина перемещения, которая может принимать значения

$$m_i = \begin{cases} 0, & \text{если } Y_i = Y_{i+1}; \\ 1, & \text{если } Y_i \neq Y_{i+1}, \end{cases} \quad (6)$$

где Y_i , Y_{i+1} – координата соответственно i -й и $(i+1)$ -й точек обслуживания.

Ширину выдвигной площадки можно определить по последней i -й точке, расположенной на B_i расстоянии от оси l . Длину откидной площадки можно находить по j -й точке, удаленной от k -й на величину откидной площадки.

По перемещениям вдоль оси l определяют длину рабочей площадки, а площадь этой площадки можно рассчитывать по выражению

$$F = f_{об} K_{об}, \quad (7)$$

где $f_{об}$ – площадь, занимаемая технологическим оборудованием;

$K_{об}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Таким образом, проектируя технологический процесс технического обслуживания, можно задавать и соответствующие параметры, что в конечном счете повышает эффективность технологического процесса, позволяет комплексно подойти к решению задачи оптимизации.

УДК 621.793:621.43

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТАЛОСТИ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ, ВОССТАНОВЛЕННЫХ НАНЕСЕНИЕМ ПОКРЫТИЙ

Докт. техн. наук, проф. ЯРОШЕВИЧ В. К., канд. техн. наук ЯНКЕВИЧ Н. С., кандидаты техн. наук, доценты БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ М. А., САВИЧ Е. Л.

*Белорусская государственная политехническая академия,
Институт надежности машин НАН Беларуси*

Снижение удельных массовых и габаритных показателей деталей двигателей внутреннего сгорания при одновременном повышении их ресурса и надежности, а также сложность конструкции коленчатых валов и условий их нагружения обусловили необходимость проведения исследований, направленных на поиск новых резервов роста их долговечности. Восстановление изношенных шеек нанесением износостойких покрытий является наиболее радикальным путем увеличения срока службы коленчатых валов [1]. Однако, несмотря на многочисленные

работы, посвященные этой проблеме, ряд вопросов, связанных с выбором технологий восстановления, остается нерешенным. В частности, представляет интерес исследование влияния технологии нанесения покрытий на напряженное состояние и сопротивление усталости коленчатого вала.

Коленчатый вал нагружается периодически силами от давления газов и инерции поступательно движущихся масс. Эти силы вызывают знакопеременные крутящие и изгибающие моменты, которые обуславливают появление кру-