

*АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ СПОСОБОВ И СРЕДСТВ УВЕЛИЧЕНИЯ
НЕОБСЛУЖИВАЕМОЙ РАБОТЫ ДВС.*

Ю.Д. ШЕВЦОВ, Р.А. ДЬЯЧЕНКО, Р.Х. БАГДАСАРЯН

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2*

В статье изложен подход к построению и расчету системы смазки ДВС и ее основных элементов. Статья содержит описание системы смазки ДВС, заданные гидравлически параметры, и описание основных ее элементов. В результате проведенного анализа, предлагается методика создания модели системы смазки, позволяющая осуществлять описание и расчет любых типов систем с учетом существующих режимов и особенностей их работы.

Ключевые слова: система смазки, гидравлический расчет, масляный канал, увеличение работы ДВС.

Система смазки условно подразделяется на внутреннюю и внешнюю системы. Внутренняя система смазки включает в себя все каналы, находящиеся внутри двигателя. Внешняя система - все навесные агрегаты системы смазки, располагающиеся вне двигателя.

В результате гидравлического расчета внутренней системы смазки определяются величины давления и расхода (p_{ex}, G_{ex}), которые должны обеспечиваться на входе в дизель [1,2].

Гидравлические параметры и гидравлические сопротивления различных узлов определяются из условия обеспечения требуемого давления p и создания минимальной смазочной пленки h_{min} , поддержания заданного расхода G и обеспечения необходимого теплоотвода, а также геометрических размеров, рассчитываемых узлов с учетом температурно-вязкостных показателей и режимов течения жидкости.

Расчет внутренней системы смазки, как правило, сводится к определению величины расхода G , обеспечивающего необходимый теплоотвод от трущихся деталей и минимальную толщину масляной пленки h_{min} , необходимую для поддержания жидкостного режима трения. Анализ различных литературных

источников показал, что величина определенного расхода рассчитывается на наиболее неблагоприятный режим работы двигателя (минимальные обороты коленчатого вала, максимальное загрязнение фильтра, максимальный износ и т.д.) и может быть обеспечена насосом, мощность которого выбирается с большим запасом. Выражения, используемые для расчетов различных параметров и конструкций, получены, как правило, опытным путем и могут быть использованы только для конкретных типов двигателей.

Основные пути совершенства внутренней системы смазки должны быть связаны с оптимизацией величин давления p_{ex} , расхода G_{ex} , расхода на угар q_y , также с разработкой методов расчета и исследования этих гидравлических параметров при неустановившихся режимах. Такая оптимизация в настоящее время частично осуществляется опытным путем в основном при конструкторской доводке двигателя, а методы, учитывающие нестационарные явления, используются в гидромеханике.

Оценка эффективности работы систем очистки большинством специалистов производится путем исследования закономерностей процесса загрязнений циркуляционного масла двигателя. Предельно допустимый уровень концентрации элементов-индикаторов износа в масле в значительной степени зависит от конструкции двигателя, качества применяемого масла, моюще-диспергирующих свойств масла и особенно от системы очистки, определяющих количество продуктов износа, остающихся в масле и задерживаемых фильтрами. Установление нормативных показателей допустимой концентрации элементов-индикаторов в масле даже для одной модели двигателя представляет сложную задачу и поэтому их использование должно сочетаться с анализом динамики изменения показателей износа по времени.

Обзор различных вариантов схем систем очистки в дизелях показывает, что в каждой из них используются элементы, осуществляющие регулирование и поддержание гидравлических параметров p и G на заданном уровне. В

связи с этим, к регулирующей аппаратуре на очистителях, используемой в рассматриваемых системах, предъявляются определенные требования. Регулировочные и ограничительные клапаны должны иметь минимальное гидравлическое сопротивление при их открытии. Это достигается такими оптимальными конструктивными параметрами клапанов, как жесткость пружин, диаметр отверстий посадочных поверхностей под плунжер или шарик, диаметр перепускного отверстия и т.д.

Гидравлический расчет системы смазки двигателей внутреннего сгорания сводится к определению подачи масляного насоса G и его мощности N_H , необходимых для обеспечения теплоотвода, гидродинамического режима трения h_{min} и циркуляционной подачи масла через систему $V_{Ц}$. При этом полученные данные оказываются завышенными и их обычно увеличивают в 2 раза по сравнению с расчетным. Наиболее приемлемым является подход к расчету внешней системы смазки. Предлагаемый метод расчета основан на решении системы n нелинейных уравнений баланса, составленных для всех узлов системы смазки[2]. Решение этой системы, представляется в виде нахождения глобального минимума функции вида:

$$\Phi(\bar{p}) = \sum_{i=1}^n [A_i(\bar{p}) - B_i(\bar{p})]^2, \quad (1)$$

где A_i и B_i - сумма расходов в ветвях, подающих масло в i -й узел и отводящих из него масло;

$\bar{p} = (\bar{p}_1, \bar{p}_2, \dots, \bar{p}_n)$ - вектор неизвестных давлений в узлах.

Расход масла G_k через любой элемент между узлами системы представляется в виде нелинейной функции перепада давления на нем Δp_k и динамической вязкости масла μ_k :

$$G_k = G_k(\Delta p_k, \mu_k). \quad (2)$$

Таким образом, для построения и расчета системы смазки и ее элементов необходимо рассматривать ее схему замещения в виде цепи, соединенных между собой различными способами гидравлических сопротивлений, при этом

целесообразно использование таких методов расчета, которые бы учитывали характер и величину гидравлических потерь в каждом элементе системы при любых режимах течения жидкости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гликман Б.Ф. Нестационарные течения в пневмогидравлических цепях. – М.: Машиностроение, 1979. – 256 с.
2. Атрощенко В.А. и др. Технические возможности повышения ресурса автономных электростанций энергетических систем: Монография [Текст] / В.А. Атрощенко, Ю.Д. Шевцов, П.В. Яцынин, Р.А. Дьяченко, М.Н. Педько – Краснодар: Издательский Дом-Юг, 2010. – 192 с.

REFERENCES

1. Glickman BF Unsteady flow in pneumatichydraulic chains. - M.: Mechanical Engineering, 1979 - 256 p.
2. Atroshenko V.A. and others. Technical possibilities of increasing resource autonomous power energy systems: Monograph [Text] / V.A. Atroshenko, Y.D. Shevtsov, P.V. Yatsynin, R.A. Dyachenko, M.N. Pedko - Krasnodar: Publishing House-South, 2010 - 192 p.

ANALYSIS OF POSSIBLE WAYS AND MEANS OF INCREASING UNATTENDED OPERATION OF ICE.

Y.D. SHEVTSOV, R.A. DYACHENKO, R.KH. BAGDASARYAN

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya St., Krasnodar, Russian Federation, 350072*

The paper describes an approach to the construction and calculation of the lubrication system of internal combustion engine and its basic elements. The article contains a description of the lubrication systems of internal combustion engine, hydraulically set parameters, and a description of its key elements. As a result of the analysis, the technique of creating a model lubrication system that allows for the description and calculation of all types of systems based on existing conditions and features of their work.

Keywords: OIL, Hydraulic Calculations, The Oil Passage, Enhanced Performance Engine.