

УДК 621.43

Мизер М.В.
аспирант
(ЕАТУ)ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ДИЗЕЛЕЙ
УНИВЕРСАЛЬНО-ПРОПАШНЫХ ТРАКТОРОВ ПУТЁМ
ОПТИМИЗАЦИИ СОСТАВА ГОРЮЧЕЙ СМЕСИ

Колёсные универсально-пропашные тракторы продолжительное время работают на частичных скоростных и нагрузочных режимах и их действительная производительность и экономичность будет в значительной степени зависеть от выбора рационального режима работы энергетического агрегата. Исследованиями установлено, что максимальная экономичность дизеля Д-240 соответствует нагрузке 64...67% от максимальной при работе его на внешней регуляторной характеристике. Аналогичная зависимость показателей экономичности от нагрузки получена при работе дизеля на частичных регуляторных характеристиках.

Универсально-пропашные тракторы выполняют самые различные сельскохозяйственные операции. Так, например, из анализа результатов различных машинно-испытательных станций за 1952-1957 годы видно, что около 42% от общего объёма работ, выполняемых тракторами класса 14 кН за год, приходится на работы с загрузкой двигателя 35...55%. Это, главным образом, транспортные работы, работы по обработке посевов ядохимикатами, междурядная обработка картофеля, сахарной свеклы и некоторые другие малозэнергоёмкие работы. Около 29% из общего (годового) объёма занимают работы с загрузкой двигателя 56...75%. Сюда входят: посев сахарной свеклы, кукурузы, посев зерновых, прикатывание посевов, междурядная культивация, уборка кукурузы, сахарной свеклы и др. Работы с загрузкой двигателя 76...95% занимают около 29%. К ним относятся пахота, предпосевная культивация, лущение стерни и др. Кроме того, в связи с цикличностью работ, зависящей от размеров поля и характера выполняемых работ, двигатели этих тракторов испытывают резкие изменения режимов работы. Следовательно, в условиях рядовой эксплуатации колёсных универсально-пропашных тракторов их двигатели работают на различных скоростных и нагрузочных режимах, изменяющихся в широком диапазоне.

Исходя из проведенного выше анализа можно сделать вывод, что примерно половину годового объема работ универсально-пропашных тракторов приходится на неэкономичные режимы работы двигателя. Сюда можно отнести режимы соответствующие загрузке двигателя от 0 до 50% от $N_{ен}$. Работа на данном режиме характеризуется высоким коэффициентом избытка воздуха α и повышенным расходом топлива. На данном режиме α для двигателя Д-240 соответствует 4...7 единиц.

Применяющийся газотурбинный наддув на дизеле Д-245, с рядом преимуществ по сравнению с безнаддувным вариантом (Д-240), накладывает ряд ограничений на его характеристики, связанные с особенностями совместной работы поршневого двигателя с турбокомпрессором. Несогласованность гидравлической характеристики двигателя с расходными характеристиками турбины и компрессора, а также снижение КПД η последнего на режимах отличающихся от расчетных, приводят к тому, что работа на них сопровождается повышенным удельным расходом топлива, увеличением изнашивания основных деталей двигателя и невозможностью получения желаемых значений крутящего момента. Эти недостатки проявляются всё сильнее по мере увеличения агрегатной мощности, степени наддува, расширения диапазона рабочих режимов и в особенности на неустановившихся режимах работы двигателя, характерных для условий эксплуатации универсально-пропашных тракторов.

Одним из главных факторов, обуславливающих нарушение нормальной организации рабочего процесса (наполнение, смешение, сгорание) дизеля с турбокомпрессором на неустановившихся режимах (разгон, наброс нагрузки) является рассогласование характеристики топливо- и воздухоподачи вследствие отставания в подаче воздуха из-за инерционности турбокомпрессора при практически мгновенном увеличении подачи топлива. Вследствие обогащения смеси во время переходного процесса уменьшается коэффициент избытка воздуха до значений $\alpha = 1,1 \dots 1,2$, а в некоторых случаях может понижаться до значений близких к $\alpha = 1$.

Снижение α во время переходного процесса и regime максимальной мощности приводит к резкому увеличению износа

ного давления рабочего цикла P_2 и жёсткости работы $\frac{dP}{dP}$, дымности и токсичности отработавших газов, что значительно ухудшает экономические и экологические показатели работы двигателя.

Эти недостатки присущи и безнаддувным модификациям при работе двигателя на неустановившихся режимах, на корректорной ветви внешней скоростной характеристики. Недостатки безнаддувных модификаций присущи двигателям с турбокомпрессором, при работе с нагрузкой двигателя до 50% от $N_{ен}$.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что двигатель Д-240 и его модификация с турбокомпрессором Д-245 имеет ряд недостатков при работе в реальных условиях эксплуатации, в большом диапазоне изменяющихся скоростных и нагрузочных режимов. В связи с этим одной из главных задач повышения эксплуатационно-технических показателей дизелей, как с турбокомпрессором так и без него, нам видится в оптимизации коэффициента избытка воздуха на всех режимах работы двигателя.

В учебно-научно-исследовательской лаборатории "Автотракторные энергетические установки" в настоящее время проводятся работы по созданию средств для обеспечения оптимального состава смеси на всех режимах работы дизеля. Для решения данной задачи мы предлагаем перепуск отработавших газов, на режиме работы двигателя, когда нужно снизить λ ($N_e = 0 \dots 0,5 N_{ен}$) и подачу сжатого воздуха во впускной трубопровод двигателя от пневмокомпрессора на режиме работы $N_e \approx N_{ен}$, а также на переходных режимах работы двигателя, для того чтобы повысить λ .

Все эти меры помогут снизить удельный расход топлива на данных режимах, понизить жёсткость работы, дымность, токсичность отработавших газов на переходных режимах максимальной мощности, за счёт более благоприятных условий для протекания рабочего процесса, обеспечивающих полное сгорание топлива.