

Лиханов В.А., Анфилатов А.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТАНОЛА В ДИЗЕЛЕ НА
ОПТИМАЛЬНЫХ УСТАНОВОЧНЫХ УГЛАХ

Аннотация. В работе приводятся результаты расчетов объемного содержания, массовой концентрации оксидов азота, осредненной температуры и давления газов в цилиндре дизеля.

Ключевые слова: дизель, альтернативное топливо, метанол, оксиды азота, объемное содержание и массовая концентрация оксидов азота, двойная система топливоподачи.

Likhanov V.A., Anfilatov A.A.
RESEARCH OF USE OF METHANOL IN THE DIESEL ON OPTIMUM
CORNERS

Abstract. In work results of calculations of the volume contents, mass concentration of nitrogen oxides, average temperature and pressure of gases are given in the diesel cylinder.

Keywords: diesel, alternative fuel, methanol, nitrogen oxides, volume contents and mass concentration of nitrogen oxides, double system of fuel feeding.

При проведении исследований по улучшению экологических показателей дизелей необходимо уделять внимание снижению содержания в отработавших газах (ОГ) оксидов азота (NO_x), поскольку они являются наиболее токсичными компонентами среди всего спектра загрязняющих химических соединений, содержащихся в ОГ, так как образуются в процессе горения, как результат химических реакций атмосферных кислорода и азота [1-9].

Графики объемного содержания γ_{NO_x} , массовой концентрации C_{NO_x} оксидов азота, осредненной температуры и давления газов в цилиндре дизеля 2Ч 10,5/12,0 в зависимости от изменения угла поворота коленчатого вала при работе на ДТ и на метаноле с ДСТ для частоты вращения 1800 мин⁻¹ при $\Theta_{\text{ДТ}} = 34^\circ$; $\Theta_{\text{М}} = 340$ представлены на рис. 1 [10-16].

Из представленных на графиках кривых видно, что максимальное значение объемного содержания γ_{NO_x} оксидов азота в цилиндре дизеля при работе на ДТ составляет 600 ppm при $\varphi = 22,0^\circ$ п.к.в. после в.м.т., а максимальное значение массовой концентрации C_{NO_x} оксидов азота при этом же значении угла составляет $0,86 \text{ г/м}^3$. Значение объемного содержания γ_{NO_x} и массовой концентрации C_{NO_x} оксидов азота в цилиндре дизеля при работе на ДТ при $\varphi = 140,0^\circ$ п.к.в. после в.м.т. (выходное значение γ_{NO_x} и C_{NO_x} в момент открытия выпускного клапана) составляет соответственно 462 ppm и $0,66 \text{ г/м}^3$.

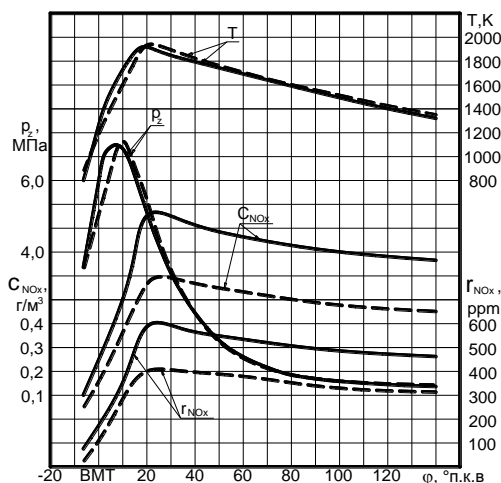


Рис. 1. Влияние применения метанола в дизеле 2Ч 10,5/12,0 при работе с ДСТ на показатели процесса сгорания, объемное содержание и массовую концентрацию оксидов азота в цилиндре в зависимости от изменения угла поворота коленчатого вала двигателя при оптимальных УОВТ $\Theta_{дт} = 34^\circ$ и $\Theta_{м} = 34^\circ$, $n = 1800$ мин⁻¹:
—— – дизельный процесс; - - - - – метанол с запальным ДТ

Так же из представленных на графиках кривых видно, что максимальное значение объемного содержания γ_{NOx} оксидов азота в цилиндре дизеля при работе на метаноле с ДСТ составляет 407 ppm при $\varphi = 25,0^\circ$ п.к.в. после в.м.т., а максимальное значение массовой концентрации C_{NOx} оксидов азота при этом же значении угла составляет 0,59 г/м³. Снижение составляет 32,2 % для каждого показателя. Значение объемного содержания γ_{NOx} и массовой концентрации C_{NOx} оксидов азота в цилиндре дизеля при работе на метаноле с ДСТ при $\varphi = 140,0^\circ$ п.к.в. после в.м.т. (выходное значение γ_{NOx} и C_{NOx} в момент открытия выпускного клапана) составляет, соответственно, 313 ppm и 0,45 г/м³. Снижение составляет также 32,2 % для каждого показателя [17-23].

Список литературы

1. Лиханов В.А., Лопатин О.П. Улучшение экологических показателей тракторного дизеля путем применения природного газа и рециркуляции отработавших газов, метанола и этанола-топливных эмульсий // Тракторы и сельхозмашины. 2015. № 3. С. 3-6.
2. Лиханов В.А., Лопатин О.П. Образование и нейтрализация оксидов азота в цилиндре газодизеля: Монография. - Киров: Вятская ГСХА, 2004. -106 с
3. Лиханов В.А., Лопатин О.П. Улучшение экологических показателей дизеля 4Ч 11,0/12,5 путем применения природного газа и рециркуляции // Транспорт на альтернативном топливе. 2014. № 4 (40). С. 21-25.
4. Лиханов В.А., Лопатин О.П. Применение природного газа и рециркуляции на тракторном дизеле 4Ч 11,0/12,5 // Тракторы и сельхозмашины. 2014. № 6. С. 7-9.
5. Лиханов В.А., Лопатин О.П. Улучшение экологических показателей дизеля путем применения этанола-топливной эмульсии // Тракторы и сельхозмашины. 2013. № 2. С. 6-7.
6. Лиханов В.А., Лопатин О.П. Улучшение эксплуатационных показателей тракторного дизеля Д-240 путем применения этанола-топливной эмульсии // Научно-практический журнал Пермский аграрный вестник: 2013. № 1 (1). С. 29-32.
7. Лиханов В.А., Лопатин О.П., Анфилатов А.А. Снижение содержания оксидов азота в отработавших газах дизеля путем применения метанола с использованием двойной системы топливоподачи // Тракторы и сельхозмашины. 2012. № 5. С. 5-8.
8. Лиханов В.А., Лопатин О.П. Снижение содержания оксидов азота в отработавших газах дизеля 4Ч 11,0/12,5 путем применения этанола-топливной эмульсии // Транспорт на альтернативном топливе. 2012. № 4 (28). С. 70-73.
9. Лиханов В.А., Лопатин О.П. Улучшение экологических показателей дизеля с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха // Тракторы и сельхозмашины. 2011. № 2. С. 6-7.
10. Лиханов В.А., Лопатин О.П. Снижение содержания оксидов азота в отработавших газах дизеля с турбонаддувом путем применения природного газа // Тракторы и сельхозмашины. 2010. № 1. С. 11-13.
11. Лиханов В.А., Лопатин О.П., Шишканов Е.А. Снижение содержания оксидов азота в отработавших газах дизеля путем их рециркуляции // Тракторы и сельхозмашины. 2007. № 9. С. 8-9.
12. Лиханов В.А., Лопатин О.П., Олейник М.А., Дубинецкий В.Н. Особенности химизма и феноменологии образования оксидов азота в цилиндре дизеля при работе на природном газе // Тракторы и сельхозмашины. 2006. № 11. С. 13-16.
13. Лопатин О.П. Снижение содержания оксидов азота в отработавших газах тракторного дизеля 4Ч 11,0/12,5 (Д-240) при работе на природном газе путем применения рециркуляции отработавших газов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени

кандидата технических наук / Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Санкт-Петербург, 2004. - 18 с.

14. Лопатин О.П. Снижение содержания оксидов азота в отработавших газах тракторного дизеля 4Ч 11,0/12,5 (Д-240) при работе на природном газе путем применения рециркуляции отработавших газов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Киров, 2004. – 200 с.

15. Лиханов В.А., Лопатин О.П. Исследование нагрузочного режима дизеля при работе на природном газе с рециркуляцией, метанола- и этанола топливных эмульсиях // Потенциал современной науки. 2015. № 3 (11). С. 40-44.

16. Лиханов В.А., Лопатин О.П. Исследование скоростного режима дизеля при работе на природном газе с рециркуляцией, метанола- и этанола топливных эмульсиях // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. 2015. № 3 (16). С. 24-26.

17. Лиханов В.А., Лопатин О.П. Исследование экологических показателей дизеля при работе на природном газе с рециркуляцией, метанола- и этанола топливных эмульсиях // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. 2015. № 3 (16). С. 26-28.

18. Лопатин О.П. Химизм процесса образования оксидов азота в цилиндре газодизеля // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. 2015. № 3 (16). С. 28-30.

19. Лопатин О.П. Применение природного газа и рециркуляции отработавших газов для снижения токсичности тракторного дизеля // Молодой ученый. 2015. № 6-5 (86). С. 11-13.

20. Лопатин О.П. Влияние применения природного газа и рециркуляции отработавших газов, метанола- и этанола-топливных эмульсий на содержание токсичных компонентов в отработавших газах тракторного дизеля 4Ч 11,0/12,5 // Молодой ученый. 2015. № 6-5 (86). С. 13-15.

21. Лопатин О.П. Зонная модель процесса образования оксидов азота в цилиндре газодизеля с турбонаддувом // Молодой ученый. 2015. № 9 (89). С. 261-265.

22. Лопатин О.П. Химизм процесса образования оксидов азота в цилиндре газодизеля с турбонаддувом // Молодой ученый. 2015. № 9 (89). С. 265-268.

23. Анфилатов А.А. Влияние метанола на оксиды азота при сгорании в цилиндре дизеля // Молодой ученый. 2015. №9 (89). с. 151–154

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Лиханов Виталий Анатольевич, доктор технических наук, заведующий кафедрой тепловых двигателей, автомобилей и тракторов, профессор. ФГБОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»

Электронная почта, сайт: lihanov.va@mail.ru, www.dvs-vgsha.ru

Анфилатов Антон Анатольевич, кандидат технических наук, доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов. ФГБОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»

Электронная почта, сайт: anfilatov001@mail.ru, www.dvs-vgsha.ru