

**ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ОБОРУДОВАНИЕ**

Ларионов Л. Б. и др. Выбор конструкционных и регулировочных параметров биогазового двигателя с искровым зажиганием на базе дизеля 3

НОВЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Мяленко В. И. Земледельческое орудие с самонастраивающимся углом вхождения в почву рабочих органов 6
Поливаев О. И. и др. Средства защиты кабины мобильного энергетического средства от инсоляции 10
Руденко Н. Е. и др. Инновационный пропашной культиватор . . . 14

ТЕОРИЯ, КОНСТРУИРОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЯ

Малиновский М. П., Гладов Г. И. Координатный метод расчета рулевой трапеции 17
Надыкто В. Т. Определение максимального буксования колесных движителей с учетом ограничения их воздействия на почву 19
Амельченко П. А. и др. Особенности разгона сельскохозяйственного машинно-тракторного агрегата на электрической тяге 23
Садретдинов Д. Р., Иксанов Ш. С. Агротехническая оценка работы измельчителей-разбрасывателей соломы зерноуборочных комбайнов при прямом комбайнировании зерновых культур 28
Осипов О. С., Камбаров Б. А. Масса перспективного универсально-пропашного трактора 4К4 для хлопководства 32
Голубкович А. В. и др. Теоретические и экспериментальные исследования инфракрасной сушки термолabile материалов 35
Черников В. Г. и др. Теоретические основы формирования рулона рулонными пресс-подборщиками 37

КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ

Михальченко А. М. и др. Оптимизация состава ремонтной абразивостойкой дисперсно-упрочненной эпоксидной композиции с песчаным наполнителем по адгезионной прочности 39

АГРОСЕРВИС

Киреев И. Р. и др. Исследование процесса старения гидравлических масел и его математическое описание 41

**ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА**

Трембовельский Л. Г., Грифф М. И. Оценка экологической безопасности тракторов, машин и оборудования 45
Бобков С. И. Анализ факторов, влияющих на эффективность функционирования тракторного парка северного региона Казахстана . . . 49

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРОВ

П. А. Амельченко — 80 лет 52

**ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TECHNOLOGIES
AND EQUIPMENT**

Larionov L. B. et al. Selection of design parameters and settings of biogas spark-ignition engine on the basis of diesel engine 3

NEW MACHINES AND EQUIPMENT

Myalenko V. I. Agricultural implements with self-adjusting angle of working organs entry into soil 6
Polivayev O. I. et al. Equipment for mobile power unit cab protection from insolation 10
Rudenko N. Ye. et al. Innovative row crop cultivator 14

THEORY, DESIGNING, TESTING

Malinovskiy M. P., Gladov G. I. Coordinate calculation method of steering linkage 17
Nadykto V. T. Determination of maximal slipping of wheeled movers taking into account the limiting of their impact on soil 19
Amelchenko P. A. et al. Features of acceleration of agricultural machine-tractor unit with electric traction 23
Sadretdinov D. R., Iksanov Sh. S. Agrotechnical evaluation of performance of straw choppers and spreaders of combine harvesters during straight cutting of crops 28
Osipov O. S., Kambarov B. A. Weight of perspective universal tractor of 4×4 axle configuration for cotton growing 32
Golubkovich A. V. et al. Theoretical and experimental studies of infrared drying of heat-labile materials 35
Chernikov V. G. et al. Theoretical bases of bale formation by round balers 37

QUALITY, RELIABILITY

Mikhalchenkov A. M. et al. Optimization of formulation of repair abrasion-resistant dispersion-strengthened epoxy composition with sand filler on the adhesion strength 39

AGRICULTURAL SERVICE

Kireyev I. R. et al. Investigation of ageing process of hydraulic oils and its mathematical description 41

**ECONOMICS, ORGANIZATION AND TECHNOLOGY
OF PRODUCTION**

Trembovelskiy L. G., Griff M. I. Assessment of environmental friendliness of tractors, machinery and equipment 45
Bobkov S. I. Analysis of factors influencing on the efficiency of functioning of tractor fleet of the north region of Kazakhstan 49

ANNIVERSARY GREETINGS

The 80th anniversary of P. A. Amelchenko 52

Журнал распространяется по подписке, которую можно оформить в любом почтовом отделении по каталогу «Пресса России» — индекс 27863, а также в агентствах: «Информнаука», тел. (495) 7873873, gladkih@viniti.ru; «Урал-Пресс», тел. (495) 7898636, e_timoshenkova@ural-press.ru; «МК-Периодика», тел. (495) 6727089, chernous@periodicals.ru

Сдано в набор 21.06.2015. Подписано в печать 24.07.2015. Формат 60 x 88/8.
 Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,86. Уч.-изд. л. 7,68. Заказ tr0815. Цена свободная
 Отпечатано в ООО «Авансёд Солюшнз» 119071, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 19, стр. 1

Перепечатка материалов из журнала возможна при обязательном письменном согласии редакции.

При перепечатке ссылка на журнал «Тракторы и сельхозмашины» обязательна

За содержание рекламных материалов ответственность несет рекламодатель

За приводимые в статьях факты, точность расчетов и экспериментальных данных, а также за точность цитирования и ссылок на источники ответственность несут авторы

УДК 628.336.6:621.43

Выбор конструкционных и регулировочных параметров биогазового двигателя с искровым зажиганием на базе дизеля

Инж. Л. Б. ЛАРИОНОВ (Северо-Восточный федеральный ун-т), д-р техн. наук П. А. БОЛОЕВ, канд. техн. наук П. И. ИЛЬИН (Иркутский ГАУ, ipi.academy@mail.ru)

Аннотация. Приведены результаты экспериментального исследования биогазового двигателя внутреннего сгорания (ДВС) с искровым зажиганием на базе дизеля ЯМЗ-236. Определена зависимость среднеэксплуатационных выбросов токсичных компонентов ДВС такого типа от химического состава топлива.

Ключевые слова: биогаз, биогазовый двигатель, токсичность, наддув, конвертированный газовый двигатель, процесс сгорания, характеристика тепловыделения, искровое зажигание, турбонаддув.

Selection of design parameters and settings of biogas spark-ignition engine on the basis of diesel engine

L. B. LARIONOV (North-Eastern Federal University), P. A. BOLOYEV, P. I. ILYIN (Irkutsk State Agrarian University, ipi.academy@mail.ru)

Summary. The paper presents the results of experimental studies of biogas spark-ignition internal combustion engine on the basis of ЯМЗ-236 diesel engine; it determines the dependence of average operating emissions of toxic components in the engine of that type on the chemical composition of fuel.

Keywords: biogas, biogas engine, toxicity, charging, converted gas engine, combustion process, heat generation characteristic, spark ignition, turbocharging.

Биогаз — это альтернативный источник энергии, который в настоящее время можно использовать в качестве моторного топлива для ДВС с искровым зажиганием. В данной статье речь идет о биогазе, полученном путем переработки навоза крупного рогатого скота, обогащенном и компримированном до уровня природного газа.

Перевод дизелей на биогаз в России позволил бы снизить зависимость с.-х. регионов от поставок топлив нефтяного происхождения. Кроме того, использование биогаза, более экологически чистого источника энергии в сравнении с дизельным топливом, позволило бы улучшить экологическую обстановку в местах частого использования ДВС такого типа. Таким образом, оптимизация регулировочных параметров двигателей такого типа с целью максимальной реализации потенциальных возможностей биогаза как моторного топлива с учетом его физико-химических свойств представляет собой актуальную задачу.

Вопросам конвертирования дизелей в двигатели с искровым зажиганием посвящено большое количество публикаций как в Содружестве Независимых Государств [1, 2], так и в других странах [3]. Однако в них описывается использование чистого природного газа, количество балластных примесей в котором минимально. Специфика использования биогаза как моторного топлива при решении задачи оптимизации регулировочных параметров биогазовых ДВС затрагивается в работе [4], но эта работа посвящена малолитражным безнаддувным биогазовым ДВС.

Цель данной работы — выбор оптимальных значений регулировочных параметров биогазового ДВС на примере двигателя ЯМЗ-236, переведенного на биогаз.

Для экспериментального решения этой задачи на кафедре эксплуатации автомобильного транспорта и автосервиса Северо-Восточного федерального университета на базе двигателя ЯМЗ-236, переведенного на биогаз, создан экспериментальный стенд.

Выбор значений степени сжатия ε и степени увеличения давления при наддуве π_k осуществляется таким образом, чтобы на режиме максимальной нагрузки двигателя работал на пределе детонации. При увеличении объемной доли CO_2 в биогазовом топливе r_{CO_2} растет октановое число, что позволяет увеличить максимальное давление в цилиндре в процессе сгорания. Поскольку значение ε в данном случае постоянно, решать эту задачу целесообразно за счет увеличения π_k , что обеспечивается применением регулируемого наддува.

Максимальное октановое число имеет топливо с $r_{\text{CO}_2} = 0$, т. е. природный газ. Таким образом, в биогазовом ДВС принимается значение ε для данного топлива. Согласно исследованию [1], $\varepsilon = 12$ для газового двигателя ЯМЗ-236. Соответственно, это значение ε принимается и для биогазового варианта данного двигателя.

Как уже сказано, при снижении октанового числа топлива вследствие роста r_{CO_2} целесообразно увеличивать π_k . На рис. 1 приведена экспериментальная зависимость $\pi_{k \max}$ (значения π_k , позволяющего двигателю работать на пределе детонации), от r_{CO_2} .