

УДК: 621.43.039

УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЯ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ БИОГАЗА

П.Ю. МАЛЫШКИН

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ»

Горки, Беларусь

Возрастающее значение транспортного комплекса Республики Беларусь выдвигает на передний план энергетические, экономические и экологические показатели автотракторных двигателей. Снижение запасов нефти заставляет использовать альтернативные виды топлива. Одним из таких видов топлива является биогаз.

Биогаз – смесь газов, которая содержит 55–70 % метана (CH_4), 28–43 % углекислого газа (CO_2), 2–3 % азота, 1–2 % водорода и до 1 % кислорода. Его получают в герметичных реакторах, где из органических удобрений, отходов, мусора и других веществ выделяется биогаз.

Теплота сгорания газа не более 20–22 МДж/м³, поэтому он может быть использован в качестве топлива только для систем теплоснабжения. В качестве моторного топлива для ДВС целесообразно использовать не биогаз, а получаемый из него биометан. Для этого из биогаза удаляют CO_2 и другие примеси, после чего газ имеет практически однородный состав с содержанием 96–98 % CH_4 .

Биометан, как и другие газовые топлива, имеет низкую объемную концентрацию энергии, поэтому в качестве моторного топлива он может применяться в сжатом (до 20–40 МПа) или сжиженном состоянии.

О применении сжатого газа в качестве моторного топлива для дизелей известно достаточно давно. Так перевод дизеля на питание сжатым (компримированным) природным газом позволяет снизить суммарные выбросы токсичных веществ в атмосферу на 25 %.

Биометан, по сравнению с нефтяными видами моторного топлива, позволяет снижать концентрацию вредных веществ в отработанных газах двигателей (оксида углерода в 5–10 раз, углеводородов в 2–3 раза, окислов азота в 1,5–2,5 раза, дымности в 8–10 раз), уменьшить шумность при работе двигателя на 3–4 дБ и количество отложений в двигателе. Ввиду отсутствия жидкой фазы, масляная пленка с цилиндров двигателя не смывается, изнашивание деталей цилиндропоршневой группы уменьшается в 1,5–2 раза, возрастает срок службы двигателя, увеличивается периодичность замены моторного масла, что в свою очередь существенно снижает затраты на эксплуатацию техники. Также применение биометана позволяет частично отказаться от нефтяного топлива, так как двигатель после прогрева на дизельном топливе переводят на газодизельный режим, при этом, 80–90 %



дизельного топлива замещается биогазом, что на сегодняшний день становится все более актуально с повышением цен на традиционное топливо.

Однако применение сжатого биометана на автотракторной технике затруднено из-за массогабаритных показателей топливных систем, сложности размещения баллонов на автомобилях и тракторах без ухудшения их показателей, невозможности обеспечения необходимым запасом моторного топлива.

Применение сжиженного биометана (СБМ) позволяет уменьшить массу топливной системы в 3–4 раза, а ее объем – в 2–3 раза по сравнению со сжатым биометаном. СБМ во многом соответствует сжиженному природному газу (СПГ), прежде всего по содержанию метана (95–98 % общего объема). СБМ – криогенная жидкость с температурой кипения 162 °С. Регазификация 1 м³ СБМ дает 600 м³ биометана при атмосферном давлении. СБМ как моторное топливо имеет высокую теплоту сгорания (50–55 МДж/кг). Газобаллонное оборудование автомобилей, работающее на сжиженном биометане и сжиженном природном газе, полностью идентично.

Принципиальные различия между СБМ и СПГ заключаются в сырьевых источниках: СПГ получают путем сжижения природного газа, СБМ получают путем сжижения биогаза (продукта метанового брожения органических веществ растительного и животного происхождения). Таким образом, СБМ – один из немногих видов моторного топлива, который может быть получен из местного сырья в каждом селе или фермерском хозяйстве.

Для использования СБМ в качестве моторного топлива на автомобиле или тракторе устанавливается криогенная емкость (до 150 л) с соответствующей арматурой (их масса не более 170 кг). СБМ подается из емкости в испаритель-змеевик, навитый на выхлопную трубу двигателя или расположенный в системе его охлаждения. Внешней теплотой осуществляется испарение СБМ, который поступает в смеситель, а оттуда в виде метано-воздушной смеси в цилиндр двигателя. В современных экономических условиях только появление сравнительно дешевого способа производства СБМ может сделать конкурентоспособным этот вид топлива.