

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ПРОДУКЦИИ МОГИЛЁВСКОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ЗАВОДА

Р.К. Филатов, Н.Н. Казаченок

Белорусско-Российский университет, kazachenok.nina@mail.ru

Обосновывается необходимость и механизм перевода продукции со стандарта Евро-4 к стандарту Евро-5. Показано, что, несмотря на планируемые затраты по модернизации дизельных двигателей и систем очистки выхлопа, переход к новому экологическому стандарту приведёт к повышению энергоэффективности и конкурентоспособности автомобилей МоАЗ.

Ключевые слова: автомобили, дизельный двигатель, турбонаддув, экологический стандарт, Евро-5.

Могилевский автомобильный завод, специализируется на тяжелых самосвалах, тягачах и специальных шасси.

Потребительская база делится на три основных сегмента: крупные промышленные предприятия, для которых критически важны надежность и сервисная поддержка, а основным критерием выбора является срок окупаемости техники; средний бизнес (строительные и логистические компании), ориентирующийся на универсальность и цену оборудования, с акцентом на экономию эксплуатационных расходов; государственные структуры, для которых первостепенное значение имеет соответствие государственным стандартам и политика импортозамещения.

МоАЗ имеет три ключевых сегмента рынка сбыта своей продукции. На внутреннем рынке Республики Беларусь, где предприятие занимает 35% рынка, годовой объем продаж спецтехники составляет около 200 единиц. Основными перспективами развития являются государственные заказы на модернизацию парка промышленной техники.

Российский рынок является основным экспортным направлением. Годовой спрос на карьерную технику 1200-1500 единиц. Основными конкурентами выступают КАМАЗ и БелАЗ. КАМАЗ (Россия) контролирует 45% рынка благодаря широкой дилерской сети. БелАЗ (Беларусь) занимает 30% рынка в премиальном сегменте, делая ставку на высокую грузоподъемность техники. Доля МоАЗ составляет около 10% в среднем

ценовом сегменте с преимуществом в виде адаптации техники к сложным условиям эксплуатации. МоАЗ сохраняет ценовое преимущество в 15-20% над аналогами. Продажи завода охватывают страны СНГ (65% объема), Азии (20%) и Африки (15%).

В качестве новых перспективных рынков рассматриваются Узбекистан, Монголия и Вьетнам. Особый интерес вызывает рынок Казахстана благодаря растущему горнодобывающему сектору и льготным условиям поставок в рамках ЕАЭС.

Однако Европейский рынок остается труднодоступным из-за требований стандарта Евро-6, а китайский рынок характеризуется высокой конкуренцией с местными производителями.

В 2023 году для оснащения техники использовали двигатели ЯМЗ-6585 (Евро-4) мощностью 400-450 л.с. с высокой долей ручного труда (40% в сборочных процессах).

В 2025 году самосвалы оснащаются двигателями Cummins QSX15 и GZPD WP12G380E310, которые по выхлопу относятся к стандарту Евро-3.

Ключевыми технологическими проблемами являются:

- устаревшая механическая система впрыска топлива;
- отсутствие современных SCR-катализаторов;
- неэффективная система рециркуляции выхлопных газов (EGR).

Текущие технические решения имеют существенные недостатки, в том числе, с точки зрения экологической безопасности:

- удельные выбросы значительно превышают нормативы Евро-6;
- высокий расход реагента AdBlue (6-7% от расхода топлива);
- нестабильная работа при температурах ниже -25°C,
- использование устаревшей механической топливной аппаратуры.
- отсутствие современных сажевых фильтров (DPF);
- упрощенная система рециркуляции выхлопных газов (EGR);
- несоответствие систем нейтрализации выхлопа перспективным требованиям.

Завод ставит амбициозные цели по экологизации производства: достижение соответствия стандарту Евро-6, снижение выбросов, повышение КПД двигателей с 42% до 46%. Однако стандарт Евро-6 в настоящее время предъявляет исключительно жёсткие требования к дизельным двигателям и автомобилям.

Регламент Евро-6 ужесточил содержание вредных веществ в выхлопе: твердых частиц (PM), оксидов азота (NOx), остаточных углеводородов (HC). В соответствии с данным стандартом двигатели должны обеспечивать соответствие заявленным требованиям в течение 7 лет с момента выпуска или 700 тыс. км. пробега [1]. Введение норм Евро-6 может нанести серьезный ущерб производству дизельных автомобилей в России и Беларуси, так как чтобы соблюсти нормы выброса оксида азота при существующих технологиях нужно использовать методы рециркуляции выхлопных газов, а также устанавливать впрыск в систему нейтрализации выхлопных газов специального раствора AdBlue (сочетание деминерализованной воды с

высоким содержанием – 32,5 % мочевины). AdBlue - жидкость и замерзает при температурах ниже – 11 °С, что требует установки дополнительной системы подогрева в странах с холодным климатом, таких как Россия и Беларусь, а также установки отдельного бака [1].

Для этого МоАЗ необходимо разработать применение принципиально новой линейки силовых агрегатов.

На первом этапе решением могут стать модернизированные дизели стандарта Евро-5, например ЯМЗ-6587.

Параллельно разрабатывается гибридная силовая установка МоЗ-Hybrid, сочетающая дизельный агрегат (350 л.с.) с электромотором (150 кВт). Ее ключевые преимущества включают: режим нулевых выбросов в городских условиях, систему рекуперации энергии при торможении, автономность на электротяге до 40 км. Применение такой силовой установки позволит расширить ассортимент продукции, разработать модели самосвалов для городских условий.

Особого внимания заслуживает система очистки выхлопа EcoTronic, представляющая собой комплексное решение для нейтрализации вредных веществ. Переход на новые технологии принесет качественное улучшение характеристик:

Адаптивная система впрыска с рекордным давлением 2500 бар (против 1800 у аналогов) и точностью дозирования $\pm 0.5\%$, совместимая с биотопливом В20.

Интеллектуальная система управления SCR с прогнозным алгоритмом расхода AdBlue, автоматически корректирующая параметры по данным GPS, что позволяет экономить до 20% реагента. Холодостойкие компоненты с рабочим диапазоном -45...+50°C, включая систему предпускового подогрева катализатора с 5-летней гарантией при -30°C.

Пилотный проект водородных двигателей мощностью 400 л.с. с нулевыми выбросами (только H₂O).

Разработка автономных систем диагностики с функцией прогнозирования замены фильтров и онлайн-мониторинга выбросов в реальном времени.

Для клиентов новые решения обеспечат снижение эксплуатационных затрат на 12% за счет экономии топлива, полное исключение штрафов за превышение выбросов и увеличение межсервисных интервалов.

Ключевое конкурентное преимущество заключается в уникальном системном подходе, объединяющем глубокую модернизацию двигателя, интеллектуальную систему очистки выхлопа и подготовку к будущим экологическим стандартам.

Этот стратегический проект позиционирует МоАЗ как инновационного производителя, способного предложить рынку не просто соответствующие нормативам, но и экономически эффективные экологические решения.

Основные инвестиции включают:

1) линию сборки Common Rail от немецкого концерна Bosch. Это оборудование позволит обеспечить давление впрыска до 2500 бар;

- 2) роботизированные сварочные комплексы EGR австрийской компании KUKA. Данные системы обеспечат точность сварки до 0,1 мм;
- 3) стенды испытания выбросов швейцарской фирмы AVL. Оборудование позволит проводить тесты по методике WHTC;
- 4) линию пропитки катализаторов от BASF (Германия).

Технологические инновации:

- 1) цифровые двойники для виртуального тестирования систем двигателя, что сократит время разработки на 30%;
- 2) автоматизированная система контроля качества сварки с точностью измерений до 0,05 мм;
- 3) система онлайн-мониторинга расхода AdBlue с интеграцией в бортовые компьютеры техники.

Предлагаемая модернизация позволит повысить экологичность и конкурентоспособность продукции Могилёвского автомобильного завода.

Библиографический список

1 Коротких, Ю. С. Экологический стандарт Евро-6 в Европе и России / Ю. С. Коротких // Управление рисками в АПК. – 2016. – № 1. – С. 34-40.