

**VI Международная молодежная научно-практическая
конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»**

408-1

17-23 ноября 2023 года

УДК 629.3.083.4

М.А. ЛЕЩЕНКО, студент гр. 4бАС2 (МАДИ)

Научный руководитель М.В. ГРИГОРЬЕВ, к.т.н., доцент (МАДИ)

г. Москва

**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ
В ПРОЦЕССЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ
АВТОМОБИЛЯ**

В рамках проведенного исследования современных мобильных устройств диагностирования автотранспортных средств (АТС) и программных комплексов, широко представленных на рынке высокотехнологичного гаражного оборудования определена эффективность использования протокола OBD II и EOBD в совокупности с адаптером ELM 327, подключаемого к мобильному цифровому устройству (смартфону, планшету). Выявлены преимущества использования исследуемых мобильных приложений (МП), тестируемых при работе с электронными системами управления (ЭСУ) на легковых автомобилях. Определены наиболее распространённые мобильные приложения для диагностирования ЭСУ легковых АТС.

Автомобильная диагностика является ключевым этапом в большинстве процессов проведения технического обслуживания и текущего ремонта автомобильной техники, а также в процессе приемки и выдачи АТС [1].

Современный автомобиль перенасыщен бортовыми компьютерами, которые самостоятельно отслеживают техническое состояние, динамику ЭСУ автомобиля, а также процессов, происходящих в них [2]. Современные типы АТС имеют собственное программное обеспечение для проведения самодиагностики. Но также владельцам автомобилей по целому ряду причин удобнее использовать мобильные и универсальные адаптеры в комплексе с современным программным обеспечением (ПО).

Представленные на рынке автосервисного оборудования МП, способны считывать и отображать значения диагностических параметров и зафиксированные неисправности электронным блоком управления (ЭБУ) той или иной электронной системы автомобиля. Между бортовой электроникой автомобиля и мобильным устройством с диагностическим ПО должен быть ещё некий посредник, который превратит сухие цифры, полученные от датчиков в понятный для аналитических программ вид [3]. Таким посредником выступает специальное компактное устройство –

VI Международная молодежная научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»

408-2

17-23 ноября 2023 года

адаптер, который подключается к ЭБУ автомобиля. Таким адаптером в большинстве случаев является ELM 327.

Мини сканер ELM 327 базируется на использовании стандартных протоколов OBD II для диагностики АТС при помощи персонального компьютера или мобильного устройства на платформе Android, iOS или Windows.

Результаты исследований

Представленные в исследовании МП становятся все более популярными у владельцев АТС. Они предоставляют множество возможностей для диагностики и обслуживания ЭСУ АТС. Большинство из них включают в себя следующие функциональные возможности:

- чтение и сброс кодов ошибок (большинство исследуемых мобильных приложений позволяют считывать и сбрасывать коды ошибок, которые указывают на неисправности в электронных системах автомобиля),
- мониторинг данных в режиме реального времени (некоторые приложения позволяют отслеживать данные о работе двигателя, трансмиссии, тормозной системы и других систем);
- диагностика системы управления двигателем (приложения могут помочь проверить параметры работы различных компонентов двигателя);
- техническая поддержка и советы по ремонту (предоставляют техническую поддержку и рекомендации по ремонту автомобиля на основе кодов ошибок и других данных);
- обновление программного обеспечения (некоторые приложения позволяют обновлять ПО ЭБУ различных систем автомобиля с целью устранения программных ошибок).

Тестирование МП в процессе диагностирования легковых АТС в настоящем исследовании показало, что ряд МП для диагностики автомобиля могут иметь определенные ограничения. Некоторые приложения могут быть недостаточно точными, а некоторые функции могут быть доступны только на определенных марках и моделях АТС.

Поэтому, при использовании МП для диагностики АТС, важно выбирать не только надежное диагностическое оборудование, а также подходящее по характеристикам и набору диагностических функций конкретному типу АТС. В своем исследовании мы отобрали наиболее популярные МП, существующие на рынке ПО для диагностики автомобилей (табл. 1). Представленные ниже приложения бесплатны для скачивания и использования, но обладают платными интегрированными

**VI Международная молодежная научно-практическая
конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»**

408-3

17-23 ноября 2023 года

дополнительными опциями, а также некоторые приложения доступны только в платном варианте.

Целью проведённых исследований является выявление преимуществ использования МП при сканировании характеристик ЭСУ автомобилем, а также анализ их функциональных возможностей. В таблице 2 представлено краткое сравнение материальных и финансовых затрат в зависимости от применяемых средств диагностирования и места его проведения: на станции технического обслуживания (СТО) специалистом с применением универсального (мультимарочного) сканера или самостоятельно, используя адаптер (мини сканер) ELM 327 и МП в смартфоне владельца АТС.

**VI Международная молодежная научно-практическая
конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»**

408-4

17-23 ноября 2023 года

Таблица 1.

Основные техническо-эксплуатационные характеристики МП

Характе- ристики	Наименование МП									
	Car Scanner	MotorData OBD	EOBD-Facile	Torque Pro	eZway	Car Gauge Pro	Dash Command	OBD Car Doctor	ScanMaster Lite	
Способ подключения	Wi-Fi / Bluetooth LE (4.0)	Wi-Fi / Bluetooth	Wi-Fi / Bluetooth (4.0 only)	Bluetooth	Wi-Fi/ Bluetooth					
Расшифровка кодов неисправностей	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Запись данных	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Отображение в графическом виде	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Марки автомобилей	Наиболее распространённые									
Полноценный сканер	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Тест по разгону автомобиля	+	-	-	+	+	-	+	-	-	
Использующийся протокол	OBD II / EOBD	OBD II	EOBD	OBD II		OBD II/ Enhance	OBD II		OBD II/ EOBD	
Интерфейс: Удобный Простой Настраиваемый Понятный	+	-	-	+	+	-	-	-	+	
Платный/ бесплатный	Бесплатный с доп. платными опциями			Бес- платная / платная версии	Бес- платная	Бес- платная / платная версии	Платная		Бес- платная	
Обновления	Постоянно обновляется									
Объём приложения, МБ	165,1	42,3	44,7	28,7	21,2	2,76	50,1	14,6	6	
Стоимость платной версии приложения за 1 год подписки, руб.	329	499	1790	500	0	600	899	7900	0	

VI Международная молодежная научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»

408-5

17-23 ноября 2023 года

Анализируя таблицу, видно, что средняя стоимость проведения диагностики в сервисном центре составляет в среднем 7650 рублей, в то время как стоимость адаптера ELM 327 составляет от 500 до 2000 рублей, в дополнение владельцу автомобиля необходимо будет приобрести мобильное приложение, стоимость которого варьируется от 329 до 7900 рублей.

Таблица 2.
Материальные и временные затраты на проведение диагностических воздействий на легковом автомобиле клиента

Условия диагностирования	Затраты	
	Материальные	Временные
Сканером на СТО	7650 рублей	от 30 минут до 2 часов
Самостоятельно с помощью ELM 327	1500 рублей	5 минут

Анализируя полученные результаты исследования, можно выделить следующие преимущества, которые предоставляют МП владельцам АТС при диагностике ЭСУ автомобиля:

- возможность самостоятельной диагностики: с помощью МП владелец АТС может самостоятельно проверить состояние двигателя, топливной системы, датчиков и других компонентов автомобиля, не обращаясь в сервисный центр;
- экономия времени: вместо того чтобы стоять в очереди на СТО, владелец АТС может выполнить диагностику в удобное для него время и в любом месте;
- доступ к информации о состоянии автомобиля: приложение может предоставлять информацию о текущих параметрах работы двигателя, возникающих ошибках, уровне масла, температуре охлаждающей жидкости и других важных эксплуатационных параметрах;
- предупреждение о неисправностях: некоторые МП могут предупреждать владельца АТС о потенциальных отказах или неисправностях, которые могут возникнуть в ближайшее время;
- широкий функционал: ряд МП позволяют не только считывать коды ошибок, но и графически отображать параметры работы двигателя в реальном времени, что является важным фактором при эффективной диагностике неисправностей ЭСУ АТС;
- доступность: МП бесплатны или имеют небольшую стоимость, что делает их доступными для большинства владельцев АТС;
- помочь в ТО автомобиля: МП может осуществлять планирование обслуживания автомобиля, т.е. напоминать о необходимости замены масла или фильтров на определенном пробеге АТС.

VI Международная молодежная научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»

408-6

17-23 ноября 2023 года

Заключение

В настоящее время диагностирование является неотъемлемой частью жизненного цикла любого современного автомобиля. Адаптер ELM 327 в сочетании с МП открывает большие возможности в области диагностики ЭСУ современного АТС, которые позволяют сканировать параметры различных узлов, агрегатов и систем, представлять эти параметры в удобном цифровом или графическом виде, а также считывать и расшифровывать коды неисправностей. Воспользоваться всеми функциональными возможностями можно самостоятельно, не прибывая в сервисный центр, в любое удобное время и в любом месте для владельца, при наличии Bluetooth или Wi-Fi соединения. Проведённое исследование показывает, что МП для диагностики легковых АТС, использующие современные технологии контроля технического состояния ЭСУ с помощью обмена информацией по средству универсального протокола OBD II и адаптера ELM 327, обладают рядом преимуществ для автовладельцев, ввиду их объективного удобства и доступности.

Список литературы:

1. Analysis of failures of urban buses in the conditions of the transit agency "mosgortrans" / V.A. Maksimov, N.V. Pozhivilov, G.A. Krylov, A.A. Zavgorodniy // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: 2019 International Conference on Digital Solutions for Automotive Industry, Roadway Maintenance and Traffic Control. Vol. 832. – BRISTOL: Institute of Physics Publishing, 2020. – Р. 012074. – DOI 10.1088/1757-899X/832/1/012074.
2. Diagnoscar [Электронный ресурс]: Автомобильная диагностика // Режим доступа: <https://diagnoscar.ru/2019/07/14/automotive-diagnostics/> (дата обращения 10.10.2023).
3. Соколова М.В., Меньшаков А.И., Завойкин В.А. Международный научно-исследовательский журнал // Технологические и законодательные аспекты автомобильных систем бортовой диагностики. DOI: 10.23670/IRJ.2022.118.4.010.

Информация об авторах:

Лещенко Михаил Александрович, студент группы 4БАС2 Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), 125319, г. Москва, Ленинградский проспект 64, pochta.mihaila@mail.ru

**VI Международная молодежная научно-практическая
конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»**

408-7

17-23 ноября 2023 года

Григорьев Михаил Владимирович, к.т.н., доцент, доцент
Московского автомобильно-дорожного государственного технического
университета (МАДИ), 125319 г. Москва, Ленинградский проспект 64,
m.grigoriev@madi.ru