

УДК 625.7Ю  
МРНТИ 73.31.81

DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-2-260-266

**Ланцев В.Ю.**, техника ғылымдарының докторы, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0001-8184-5379>

ФГБОУ «Мичурин мемлекеттік аграрлық университеті», Интернациональная көшесі 101, Мичуринск қ., Тамбов облысы, РФ, [lan-vladimir@yandex.ru](mailto:lan-vladimir@yandex.ru)

**Қадырғалиев Ә.С.**, магистрант, <https://orcid.org/0009-0009-9882-3147>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан, [alibikadyr@mail.ru](mailto:alibikadyr@mail.ru)

**Утемисова Н.Е.**, техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0003-2921-6086>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан, [nyrchi@mail.ru](mailto:nyrchi@mail.ru)

**Lantsev V.Yu.**, doctor of technical sciences, the main author, <https://orcid.org/0000-0001-8184-5379>

«Michurinsk State Agrarian University», 101 Internatsionalnaya str., Michurinsk, Tambov region, Russia, [lan-vladimir@yandex.ru](mailto:lan-vladimir@yandex.ru)

**Kadyrgaliyev A.S.**, graduate student, <https://orcid.org/0009-0009-9882-3147>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [alibikadyr@mail.ru](mailto:alibikadyr@mail.ru)

**Utemissova N.E.**, master of technical sciences, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0003-2921-6086>

\_NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [nyrchi@mail.ru](mailto:nyrchi@mail.ru)

## ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫ БАСҚАРУДЫҢ ЭЛЕКТРОНДЫ ЖҮЙЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАЙ-КҮЙІН БАҚЫЛАУ ҚҰРАЛДАРЫ ELECTRONIC ENGINE CONTROL SYSTEMS AND MEANS OF MONITORING THEIR TECHNICAL CONDITION

### Аннотация

Бұл мақалада автомобильдегі қозғалтқышты басқарудың электронды жүйелері және олардың техникалық жағдайын, жай-күйін бақылау құралдары қарастырылды. Қозғалтқышты басқарудың электронды жүйесінің техникалық жай-күйін олардың нормативтік мәндерін негіздей отырып бағалайтын диагностикалық параметрлер ұсынылды.

Қозғалтқышты басқарудың электронды жүйелері және олардың техникалық жағдайын бақылау қазіргі заманғы автомобиль индустриясында шешуші рөл атқарады. Бұл тақырып қозғалтқышты басқарудың электронды жүйелерінің негізгі аспектілерін, соның ішінде олардың жұмыс принциптерін, негізгі компоненттері мен функционалдығын қамтиды. Диагностикалық аспаптарды, бағдарламалық қамтамасыз етуді және деректерді талдау әдістерін қоса алғанда, электрондық жүйелердің техникалық жай-күйін бақылау құралдары да қарастырылады. Сондай-ақ, қозғалтқыштың техникалық жағдайын бақылау құралдары, соның ішінде сезгіштер, диагностикалық сканерлер, бағдарламалық жасақтама және ақауларды анықтау әдістері талданады. Аннотацияда қозғалтқыштың тиімді жұмысын қамтамасыз ету, автокөлік құралдарының қауіпсіздігі мен үнемділігін арттыру, сондай-ақ олардың көлік секторының экологиялық тұрақтылығына әсері үшін осы технологиялардың маңыздылығы атап көрсетілген. Осы тақырыпта жұмыс істеу автомобильдерді басқару және бақылау жүйелеріне қойылатын заманауи талаптарды, сондай-ақ олардың жалпы автомобиль технологиясының дамуына қосқан үлесін жақсы түсінуге мүмкіндік береді.

### ANNOTATION

In this article, electronic engine control systems on a car and means of monitoring their technical condition are considered. Diagnostic parameters are proposed that assess the technical condition of electronic engine control systems with justification of their normative values.

Electronic engine management systems and monitoring of their technical condition play a crucial role in the modern automotive industry. This topic covers the main aspects of electronic engine control systems, including the principles of their operation, the main components and functionality. The means of monitoring the technical condition of electronic systems, including diagnostic devices, software and data analysis methods, are also considered. The means of monitoring the technical condition of the engine, including sensors, diagnostic scanners, software and fault detection methods, are also analyzed. The annotation highlights the importance of these technologies for ensuring efficient engine operation, improving the safety and efficiency of vehicles, as well as their impact on the environmental sustainability of the transport sector. Working on this topic will allow for a better understanding of modern requirements for vehicle control and monitoring systems, as well as their contribution to the development of automotive technologies in general.

**Түйін сөздер:** электронды жүйе, көлік, микропроцессор, көлікті басқару, басқару жүйесі.

**Key words:** electronic system, vehicle, microprocessor, vehicle control, control system..

**Кіріспе.** Қозғалтқышты басқарудың электронды жүйелері 20 ғасырдың аяғында автомобильдерге белсенді түрде ене бастады, механикалық отын бүрку және тұтану жүйелері ауыстырылды. Микропроцессорлар мен электрониканың дамуымен бұл жүйелердің мүмкіндіктері айтарлықтай кеңейді. Бүгінгі қозғалтқышты басқару жүйелері қозғалтқыштың жұмысы мен сыртқы жағдайлары туралы үнемі ақпарат жинайтын көптеген сенсорлармен жабдықталған.

**Зерттеу материалдары мен әдістері.** Заманауи автомобильдер басқарудың келесі электрондық (микропроцессорлық) жүйелерді қолданумен ерекшеленеді:

- қозғалтқышты;
- автоматты трансмиссиялы;
- тежеуді бұғаттауға қарсы жүйе (ТБКЖ);
- климаттық қондырғылы;
- автомобильді ұрлауға қарсы жүйе (АҰҚЖ) және басқалары.

Заманауи автомобильдік қозғалтқыштарда не тұтандырудың микропроцессорлық жүйесі, не болмаса отынды бүркүді басқарудың және бензин қозғалтқыштарында тұтандырудың электрондық жүйесі, не болмаса дизельді отынды басқарудың электрондық жүйесі орнатылуы мүмкін.

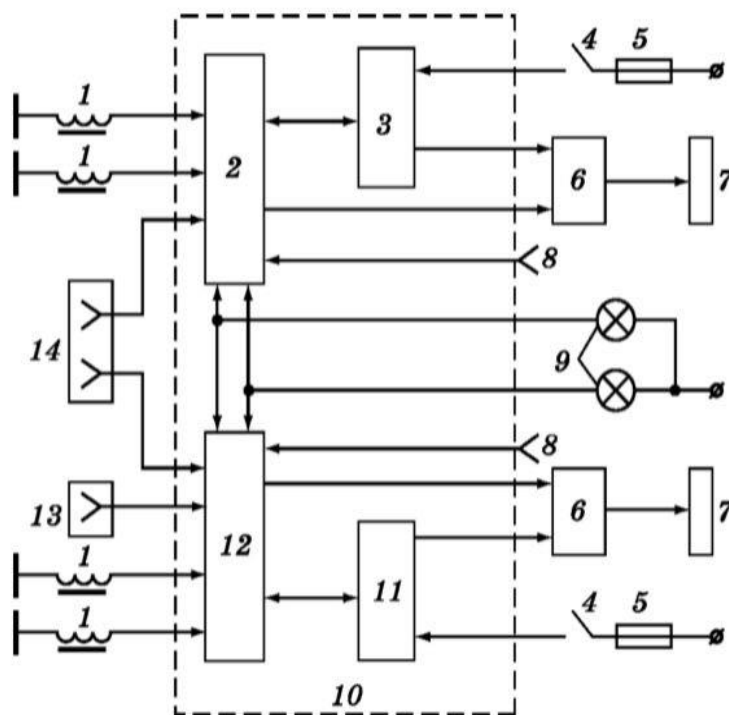
Тұтандырудың микропроцессорлық жүйесі келесі жабдықтардан тұрады(сурет 1):

- сорғы келтетүтіктегі абсолютті қысым;
- иінді білік айналысының жиілігі;
- ЖӨН-дегі піспек күйі;
- детонация;
- салқындататын сұйықтық температурасы;
- дроссельді қақпақ жағдайы сезгіштерінен;
- басқару блогы;
- екі шығысты тұтандыру катушкасы.

Электронды блок кірісіне сезгіштер сигналдары келіп түседі де белгілі бір деңгейге келтіріліп, аналогты-цифрлық түлендіргіште (АЦТ) түрленіп, одан кейін барып микропроцессорға (МП) жетеді. МП тұтанудың оңтайлы бұрышы, цилиндрлар жұмысының тәртібі, мәжбүрлі бос жүріс экономайзері (МБЖЭ) клапанының ажыратылу және қосылу мезеті қозғалтқыш жұмысының көрсеткіштеріне байланысты есептеледі.

Газды және бензинді ҚБЭЖ таратқыш білік және қозғалтқыштың иінді білігінің, ауаны жаппай шығындау және соратын, детонация, салқындатқыш сұйықтық температурасы сезгіштерінен құралады. Электрондық блокқа сезгіштер сигналдары келіп түседі. Ол қосымша ауаны реттегіштің, төрт электромагнитті форсункалардың, тұтандыру білтелері мен модулінің және электронды бензинсорғының жұмысын іске асырады.





Сурет 2 – Тежеуді бұғаттауға қарсы және тайғанақтауға қарсы жүйелердің (ТБҚЖ/ТҚЖ) құрылымдық сызбасы

1 — дөңгелектегі электрмагнитті сезгіштер; 2, 12 — негізгі ЭЕМ; 3, 11 — қосымша микроЭЕМ; 4 — ТБҚЖ/ТҚЖ айырғыш; 5 — сақтандырғыш; 6 — тежеуіштегі жұмыс денесіндегі қысымның модуляторы; 7 — тежеу цилиндрларының электрмагниттері; 8 — қосалқы қосқыштар; 9 — жүйедегі аспаптар қалқаншасының индикаторлары; 10 — электронды басқару блогы; 13 — дешифратор қосқышы; 14 — диагностикалық жалғауыш.

ТБҚЖ конструкциясына қарамастан келесі элементтерден тұрады:

- сезгіштер — тежеу жүйесіндегі қысым, автомобиль дөңгелегінің жылдамдығы, автомобильдің саябырлауы және т.б. сол секілді ақпараттар береді;
- басқару блогы — атқарушы механизмдерге команда береді және сезгіштер ақпаратын өңдейді;
- атқарушы механизмдер — тежеу жүйесіндегі қысымды арттырады, кемітеді немесе бір қалыпта сақтайды.

Қазіргі уақытта автомобильдерді диагностикалауға арналған аспаптарды төрт топқа бөлуге болады:

- 1 топ - қарапайым конструкциялы сканерлер;
- 2 топ - әмбебап сканерлер;
- 3 топ - дилерлік сканерлер (мотортестерлер);
- 4 топ - имитаторлар, тестерлер.

Құрылғылардың бірінші тобына бастапқы деңгейдегі ақаулық кодын анықтайтын сканерлер кіреді. Бұл құрылғылар тек ақаулық кодтарын оқи алады және кейбір жағдайларда, маршруттық компьютерлерге ұқсас, аккумулятордың зарядтау кернеуінің күйі, отынның орташа шығыны, борт сыртындағы ауа температурасы және ҚБЭЖ диагностикасындағы басқа да маңызды емес параметрлер туралы хабарлауға қабілетті. Мұндай құрылғылар ақпаратты графикалық түрде бере алмайды және автомобильдің белгілі бір моделіне бағытталған.

Диагностикалық құрылғылардың екінші тобына бірнеше автомобиль маркаларында диагностика жүргізуге қабілетті әмбебап сканерлер кіреді. Диагностикаланатын электрондық басқару жүйелерінің саны 30 және одан жоғары деңгейге жетуі мүмкін, бұл ретте ақаулық кодтарының шифрын ашу, сенсорлар мен жетектерден шығатын деректерді нақты уақыт

режимінде бақылау, сондай-ақ оларды монитордың немесе портативті сканердің экрандық дисплейінде топтарға немесе әрқайсысына графикалық түрде жеке қарау мүмкіндігі бар. Мұндай сканерлер әдетте автомобиль нарығының белгілі бір секторына бағытталған, мысалы, Еуропалық, Азиялық, жапондық, американдық.

Үшінші топқа дилерлік құрылғылар деп аталатын моторлы сканерлер жатады. Бұл құрылғылар мақұлданды және дилерлік қызмет көрсету станцияларында пайдалануға ұсынылды. Тиісінше, олар бақыланатын жүйелер саны бойынша кеңейтілген және қаралған параметрлер жиынтығы бойынша тереңдетілген диагностикалық ақпаратты шығара алады, ал тұтану жүйесін бір уақытта диагностикалау мүмкіндігі пайда болады. Дилерлік құрылғылардың қосымша артықшылықтары-диагностикалау кезінде деректер ағынын жаңарту жылдамдығы және элементтердің эталондық параметрлерінің кең кіріктірілген дерекқоры, бірақ жалғыз кемшілігі - жоғары шығындар.

Төртінші топ - сезгіштер мен жетектердің имитаторлары, сондай-ақ әртүрлі мамандандырылған тестерлер, осциллографтар, әртүрлі жүктеме қабілеттілігі бар зондтар және басқа да электронды құрылғылар, онсыз терең диагностикамен айналысу қиын. Көп жағдайда бұл құрылғылардың барлығы жан-жақты және барлық автомобиль брендтеріне қолданылады.

Заманауи диагностикалық жабдықты жасаушылар құрылғыларға бірнеше тілде ақпарат беру және әртүрлі модельдердегі автомобильдердің техникалық жағдайын бақылау үшін әмбебап болу мүмкіндігін салады.

**Қорытынды.** Заманауи автомобильдердің конструкцияларын компьютерлік және электронды басқару жүйелерімен, оның ішінде қозғалтқышпен қанықтыра отырып, оларға қызмет көрсетудің бұрын жасалған тәсілдері автомобильдермен және диагностика құралдарымен жұмыс істейтін персоналдың жаңа түсінігін, арнайы ойлауын, сондай-ақ автомобильдердің компьютерлік жүйелерін жетілдіруге сәйкес диагностикалық жабдықты жедел жаңартуды талап етеді.

#### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Баженов, Ю.В. Основы теории надежности машин [Текст]/ Ю.В. Баженов // учеб. пособ. для вузов. М.: ФОРУМ. 2014. - 320 с.
- 2 Баженов, Ю.В., Каленов, В.П. Разработка методики диагностирования электронных систем управления двигателем [Текст] / Ю.В. Баженов, В.П. Каленов // Автотранспортное предприятие. 2015. № 4. - С. 44 – 46.
- 3 Болдин, А.П., Сарбаев В.И. Надежность и техническая диагностика подвижного состава автомобильного транспорта: учеб. пособ. для вузов [Текст]/ А.П. Болдин, В.И. Сарбаев // М.: МАИИ. 2014. - 206 с.
- 4 Баженов, Ю.В. Поддержание надежности электронных систем управления двигателем в эксплуатации [Текст] / Ю.В. Баженов, В.П. Каленов // Электроника и электрооборудование транспорта, 2016.- 93 с.
- 5 Баженов, Ю.В., Баженов М.Ю. Основы теории надежности машин [Текст]/ Ю.В. Баженов, М.Ю. Баженов // учеб. пособ. Москва : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2021. - 315 с.
- 6 Григорьев, М.В. Диагностика электронных систем управления бензиновых двигателей [Текст] / М.В. Григорьев // методические указания к лабораторной работе. М.: МАДИ, 2013. - 24 с
- 7 Мигаль, В.Д. Теория технической диагностики автомобилей: учеб.пособ. [Текст] / В.Д.Мигаль // X.: Изд-то «Майдан», 2014. - 516 с.
- 8 Носов, В.В. Диагностика машин и оборудования[Текст]: учеб. пособ. / В.В. Носов // - СПб.: «Лань», 2016. - 376 с.
- 9 Набоких, В.А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов[Текст] / В.А. Набоких //учеб. пособ. М.: ФОРУМ. 2013. - 288 с.
- 10 Тюнин, А.А. Диагностика электронных систем управления двигателями легковых автомобилей [Текст]: учеб. пособ. / А.А. Тюнин //– М.2007. - 352 с.
- 11 Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей и тракторов[Текст]: учеб. пособ. М.: Машиностроение. 2007. - 656 с.
- 12 Рэндалл, М. Электрическое и электронное оборудование автомобилей. [Текст] / М. Рэндалл // Москва : Алфамер Пабблишинг, 2008. - 284 с.



- 13 Яковлев, В. Ф. Диагностика электронных систем автомобиля [Текст] / В. Ф. Яковлев // учеб. пособ. Москва : Солон-Пресс, 2003. - 272 с.
- 14 Хернер, А., Риль, Х. Автомобильная электрика и электроника. [Текст] Москва: За рулем, 2013. - 625 с.
- 15 Стуканов, В. А. Надежность и техническая диагностика автотранспортных средств [Текст] / В. А. Стуканов // учеб. пособ. Москва : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2019. - 420 с.
- 16 Каленов, В. П. Разработка системы обеспечения работоспособности электронных систем управления двигателем в эксплуатации [Текст] / В. П. Каленов // диссертация на соискание учебной степени кандидата технических наук. Москва, 2019. - 35 с.
- 17 Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Текст] / Н. И. Сидняев // Москва : Юрайт, 2011. - 399 с.
- 18 Смирнов, Ю.А. Электронные и микропроцессорные системы управления. [Текст] / Ю.А. Смирнов // Изд-во «Лань», 2012, - 624 с.
- 19 Власов, В. М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. [Текст]: непосредственный / В. М. Власов, С. В. Жанказиев, С. М. Круглов // под ред. В. М. Власова. 13-е изд., стер. М. : Издательский центр «Академия», 2017. - 432 с.
- 20 Дебелов, В.В. Моделирование электронной системы регулирования скорости движения легкового автомобиля в режимах поддержания и ограничения скорости [Текст] / Дебелов В.В., Козловский В.Н., Иванов В.В., Строганов В.И. // Электроника и электрооборудование транспорта. - 2013. - №6. - С. 2-7.

#### REFERENCES

- 1 Bazhenov, YU.V. Osnovy teorii nadezhnosti mashin [Tekst]/ YU.V. Bazhenov // учеб. пособ. dlya vuzov. M.: FORUM. 2014. - 320 s.
- 2 Bazhenov, YU.V., Kalenov, V.P. Razrabotka metodiki diagnostirovaniya elektronnyh sistem upravleniya dvigatelem [Tekst] / YU.V. Bazhenov, V.P. Kalenov // Avtotransportnoe predpriyatie. 2015. № 4. - S. 44 – 46.
- 3 Boldin, A.P., Sarbaev V.I. Nadezhnost' i tekhnicheskaya diagnostika podvizhnogo sostava avtomobil'nogo transporta: ucheb. пособ. dlya vuzov [Tekst]/ A.P. Boldin, , V.I. Sarbaev // M.: MAI. 2014. - 206 s.
- 4 Bazhenov, YU.V. Podderzhanie nadezhnosti elektronnyh sistem upravleniya dvigatelem v ekspluatatsii [Tekst] / YU.V. Bazhenov, V.P. Kalenov // Elektronika i elektrooborudovanie transporta, 2016.- 93 s.
- 5 Bazhenov, YU.V., Bazhenov M.YU. Osnovy teorii nadezhnosti mashin [Tekst]/ YU.V. Bazhenov, , M.YU. Bazhenov // учеб. пособ. Moskva : FORUM ; INFRA-M, 2021. - 315 s.
- 6 Grigor'ev, M.V. Diagnostika elektronnyh sistem upravleniya benzinovyh dvigatelej [Tekst] / M.V. Grigor'ev // metodicheskie ukazaniya k laboratornoj rabote. M.: MADI, 2013. - 24 s
- 7 Migal', V.D. Teoriya tekhnicheskoy diagnostiki avtomobilej: ucheb.пособ. [Tekst] / V.D.Migal' // H.: Izd-to «Majdan», 2014. - 516 s.
- 8 Nosov, V.V. Diagnostika mashin i oborudovaniya [Tekst]: ucheb. пособ. / V.V. Nosov // - SPb.: «Lan'», 2016. - 376 с.
- 9 Nabokih, V.A. Diagnostika elektrooborudovaniya avtomobilej i traktorov [Tekst] / V.A. Nabokih // учеб. пособ. M.: FORUM. 2013. - 288 s.
- 10 Tyunin, A.A. Diagnostika elektronnyh sistem upravleniya dvigatelyami legkovykh avtomobilej [Tekst]: ucheb. пособ. / A.A. Tyunin //— M.2007. - 352 s.
- 11 CHizhkov YU.P. Elektrooborudovanie avtomobilej i traktorov [Tekst]: ucheb. пособ. M.: Mashinostroenie. 2007. - 656 s.
- 12 Rendall, M. Elektricheskoe i elektronnoe oborudovanie avtomobilej. [Tekst] / M. Rendall // Moskva : Alfamer Publishing, 2008. - 284 s.
- 13 YAKovlev, V. F. Diagnostika elektronnyh sistem avtomobilya [Tekst] / V. F. YAKovlev // учеб. пособ. Moskva : Solon-Press, 2003. - 272 s.
- 14 Herner, A., Ril', H. Avtomobil'naya elektrika i elektronika. [Tekst] Moskva: Za rulem, 2013. - 625 s.
- 15 Stukanov, V. A. Nadezhnost' i tekhnicheskaya diagnostika avtotransportnyh sredstv [Tekst] / V. A. Stukanov // учеб. пособ. Moskva : FORUM ; INFRA-M, 2019. - 420 s.

16 Kalenov, V. P. Razrabotka sistemy obespecheniya rabotosposobnosti elektronnyh sistem upravleniya dvigatelem v ekspluatatsii [Tekst] / V. P. Kalenov // dissertatsiya na soiskanie uchebnoj stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk. Moskva, 2019. - 35 s.

17 Sidnyaev, N. I. Teoriya planirovaniya eksperimenta i analiz statisticheskikh dannyh [Tekst] / N. I. Sidnyaev // Moskva : YUrajt, 2011. - 399 s.

18 Smirnov, YU.A. Elektronnye i mikroprocessornye sistemy upravleniya. [Tekst] / YU.A. Smirnov // Izd-vo «Lan», 2012, - 624 s.

19 Vlasov, V. M. Tekhnicheskoe obsluzhivanie i remont avtomobilej : uchebnik dlya stud. uchrezhdenij sred. prof. obrazovaniya. [Tekst]: neposredstvennyj / V. M. Vlasov, S. V. Zhankaziev, S. M. Kruglov // pod red. V. M. Vlasova. 13-e izd., ster. M. : Izdatel'skij centr «Akademiya», 2017. - 432 s.

20 Debelov, V.V. Modelirovanie elektronnoj sistemy regulirovaniya skorosti dvizheniya legkovogo avtomobilya v rezhimah podderzhaniya i ogranicheniya skorosti [Tekst] / Debelov V.V., Kozlovskij V.N., Ivanov V.V., Stroganov V.I. // Elektronika i elektrooborudovanie transporta. - 2013. - №6. - S. 2-7.

### РЕЗЮМЕ

В данной статье рассмотрены электронные системы управления двигателем на автомобиле и средства контроля их технического состояния, состояния. Предложены диагностические параметры, оценивающие техническое состояние электронных систем управления двигателем с обоснованием их нормативных значений.

Электронные системы управления двигателем и контроль их технического состояния играют решающую роль в современной автомобильной промышленности. Данная тема охватывает основные аспекты электронных систем управления двигателем, включая принципы их работы, основные компоненты и функциональные возможности. Рассматриваются также средства контроля технического состояния электронных систем, включая диагностические приборы, программное обеспечение и методы анализа данных. Также анализируются средства мониторинга технического состояния двигателя, включая датчики, диагностические сканеры, программное обеспечение и методы обнаружения неисправностей. В аннотации подчеркивается важность этих технологий для обеспечения эффективной работы двигателя, повышения безопасности и экономичности автотранспортных средств, а также их влияния на экологическую устойчивость транспортного сектора. Работа над этой темой позволит лучше понять современные требования к системам управления и контроля автомобилей, а также их вклад в развитие автомобильных технологий в целом.

UDC 54.058  
IRSTI 61.31.57

DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-2-266-275

**Kazarinov I.A.**, Doctor of Chemical Sciences, the main author, <https://orcid.org/0000-0002-4858-9614>

«Saratov State University named after G.N. Chernyshevsky» Russia, 410012, Saratov, st. Astrakhanskaya, 83, [Kazarinovia@mail.ru](mailto:Kazarinovia@mail.ru)

**Gumarova Zh.M.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0003-0043-8208>

NJSC «Zhangir Khan West- Kazakhstan Agrarian and Technical University», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [aina\\_zhg@mail.ru](mailto:aina_zhg@mail.ru)

**Askarova A. Zh.**, master's student, <https://orcid.org/0009-0001-7032-9990>

NJSC «Zhangir Khan West - Kazakhstan Agrarian and Technical University», Uralsk, Zhangir Khan str. 51, 090009, Kazakhstan, [askarovaakgulim1@gmail.com](mailto:askarovaakgulim1@gmail.com).

## MAGNETIC CARBON MATERIALS AS SORBENTS FOR WATER PURIFICATION FROM PETROLEUM PRODUCTS

### ANNOTATION

The development of effective sorbents for water purification is crucial to reduce environmental pollution with petroleum products. A method for obtaining a complex adsorbent with magnetic properties for the elimination of oil spills from the water surface using a controlled magnetic field is