

No. 1. – S. 40-45. DOI: 10.36461/2619-1202\_2022\_01\_009.

2. Dadam, S.R. Diagnostic Evaluation of Exhaust Gas Recirculation (EGR) System on Gasoline Electric Hybrid Vehicle/ S. R. Dadam, R. Jentz, T. Lenzen, H. Meissner. SAE Technical Papers - 2020. DOI: 10.4271/2020-01-0902.

3. Kihass, D. Concept Analysis and Initial Results of Engine-Out NOx Estimator Suitable for on ECM Implementation/ D. Kihass, D. Pachner, L. Baranov, M. Uchanski, P. Naik, N. Khaled. // SAE Technical Papers. SAE 2016 World Congress and Exhibition. - 2016. DOI: 10.4271/2016-01-0611.

4. Mirmohammadsadeghi, M. Optical study of gasoline substitution ratio and diesel injection strategy effects on dual-fuel combustion / M. Mirmohammadsadeghi, H. Zhao, A. Ito // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering. - 2020. – No. 4. – P. 1075–1097. DOI: 10.1177/0954407019864013.

5. Kannadhasan, A. Self Diagnostic Cars: Using Infotainment Electronic Control Unit/ A. Kannadhasan // SAE Technical Papers. 17th Symposium on International Automotive Technology - 2021. DOI: 10.4271/2021-26-0027.

6. Komorska, I. Diagnosis of sensor faults in a combustion engine control system with the artificial neural network/ I. Komorska, Z. Wołczynski, A. Borczuch // Diagnostyka - 2019. - № 4 P. 19–25. DOI: 10.29354/diag/110440.

7. Iakovlev, V.F. Diagnostika elektronnykh sistem upravleniia avtomobilnymi dvigateliami: ucheb. posob. / V.F. Iakovlev. – FGBOU VO «SamGTU», 2010. – 122 s.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке внутривузовского научного гранта в области гуманитарных, естественных и инженерно-технических наук ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва» № 2/б 33-21-МП, 2022 года.*



УДК 654.924:656

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-220-2-102-107

О.В. Филиппова, Б.А. Лысенко, В.В. Иванайский

O.V. Filippova, B.A. Lysenko, V.V. Ivanayskiy

## ОБОСНОВАНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ СХЕМЫ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ УГОНА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

### SUBSTANTIATION OF CONCEPTUAL SCHEME OF DEVICE FOR VEHICLE THEFT PREVENTION

**Ключевые слова:** автосигнализация, охранная система автомобиля, индуктивная катушка, генератор импульсов, линия задержки, логический элемент, ключ разрыва цепи питания, устройство сравнения, регистр подбора веса, система оповещения несанкционированного доступа.

Рынок автомобильных охранных систем (АОС) является одним из немногих направлений в российской экономике, в которых отечественные предприятия уверенно лидируют среди зарубежных производителей. Суммарная доля продаж российских компаний в данной области даёт основание говорить об их лидирующих позициях на отечественном рынке. В настоящее время в России нет производителя (АОС), использующего полный цикл разработки,

производства и тестирования своей продукции. Подобно многим гражданским отраслям российской экономики, затрагивающим разработку и производство технических средств, отечественные производители автомобильных охранных систем с целью снижения себестоимости производства пользуются в основном услугами производства комплектующих и запасных частей на иностранных сборочных предприятиях (в основном из Китая). В свою очередь, остальные довольно трудоёмкие этапы производства (которые включают в себя: разработку, тестирование, установку и обновление программного обеспечения; сборку, контроль качества готовых комплектов продукции; постпродажную поддержку продукции), как правило, производятся собственными силами предприятий на территории РФ. Поэтому

нами осуществлён анализ о количестве угонов автомобилей за последние 5 лет на территории Российской Федерации и определены основные их причины. По результатам полученных данных создается необходимость в разработке охранной системы и многофункционального датчика для транспортных средств, блокирующего основные узлы автомобиля при попытке угона мобильных объектов.

**Keywords:** *car alarm, car security alarm system, inductive coil, pulse generator, delay line, logic element, power circuit breaking key, comparison device, weight selection register, unauthorized access warning system.*

The market of car security alarm systems (SAS) is one of the few areas in the Russian economy where domestic enterprises have a strong lead among foreign manufacturers. The total share of sales of the Russian companies in this area gives grounds to talk about their leading positions in the domestic market. Currently,

there is no SAS manufacturer in Russia that uses the full cycle of development, production and testing of the products. Like many civil sectors of the Russian economy involved in the development and production of technical means, domestic manufacturers of car security alarm systems, in order to reduce production costs, mainly use the services of manufacturing components and spare parts at foreign assembly plants (mainly from China). In turn, the remaining quite labor-intensive stages of production (including development, testing, installation and updating of software; assembly, quality control of finished product kits; after-sales support for products) are usually carried out by enterprises in the territory of the Russian Federation on their own. Therefore, we analyzed the number of car thefts over the past 5 years in the territory of the Russian Federation and identified their main causes. Based on the obtained data, it becomes necessary to develop a security system and a multifunctional sensor for vehicles that blocks the main components of the car when trying to steal vehicles.

**Филиппова Ольга Васильевна**, инженер, г. Ташкент, Республика Узбекистан, e-mail: bomgodnniyo@gmail.com.

**Лысенко Богдан Артемьевич**, магистрант, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: artem\_i\_yana@mail.ruviv174@bk.ru.

**Иванайский Виктор Васильевич**, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: viv174@bk.ru.

**Filippova Olga Vasilevna**, Engineer, Tashkent, Republic of Uzbekistan, e-mail: bomgodnniyo@gmail.com.

**Lysenko Bogdan Artemevich**, master's degree student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: artem\_i\_yana@mail.ruviv174@bk.ru.

**Ivanayskiy Viktor Vasilevich**, Dr. Tech. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: viv174@bk.ru.

### Введение

В настоящее время возможен угон любого автомобиля любой стоимости по следующим причинам:

- детали;
- продажа на чёрном рынке;
- угон по заказу.

Одна из распространенных марок автомобиля, угоняемых в РФ, – LADA Priora, так как у этого транспортного средства (ТС) самая минимальная штатная защита. Такие авто, как Mazda угоняют в основном для дальнейшего разбора и продажи запасных частей. Автомобили с более высокой стоимостью подвергаются угону по заказу. Для таких целей используются услуги профессиональных угонщиков и новые технологии, которые смогут обмануть любую охранную [1, 2].

Наша страна входит в пятерку с самым высоким процентом угонов автомобилей по отношению к их количеству, уступая место Италии, Ан-

глии, Германии, и разделяет участь с Польшей. В целом по стране угоняют каждый тысячный автомобиль.

В связи с этим в настоящее время пользуются огромным спросом индивидуальные средства защиты транспорта – автомобильные сигнализации. Установка сигнализации на автомобиль происходит на заводе, станциях технического обслуживания, либо владельцем транспортного средства [2].

Тем не менее современные системы охраны защищают не только автомобили, но и мотоциклы, скутеры, квадроциклы, электротранспорт, катера, строительную технику, велосипеды и отдельные элементы охранных систем, как GPS маяки, помогают следить за животными, детьми и доставляемыми грузами [3].

К большому сожалению, злоумышленникам удается найти пути взлома автомобилей, даже если современные сигнализации способны:

- запустить автомобиль без присутствия водителя;
- узнать, где находится автомобиль, в случае его потери на больших просторах парковки;
- открывать и закрывать двери и багажник;
- включить и выключить свет;
- регулировать температуру в салоне с помощью определённых датчиков.

**Цель** – проанализировать наиболее распространённые схемотехнические решения и компоновку противоугонных систем для ТС и определить причины их низкой надёжности.

### Объекты и методы исследования

Объектами исследования являются охраняемые системы, часто устанавливаемые на автомобили и более востребованные среди автолюбителей [4, 5]. Поэтому в настоящее время наибольшим спросом среди автомобилистов являются нижеприведённые сигнализации. Марки представлены на рисунке 1.

Из анализа графика (рис. 2) следует, что количество угнанных автомобилей возросло за последние 5 лет, а это значит, что существующие сигнализации не обеспечивают должным образом надёжную охрану автомобиля, к старым добавляются, как упоминалось выше, обычные модули, устанавливаемые в ТС, которые можно с лёгкостью обойти.

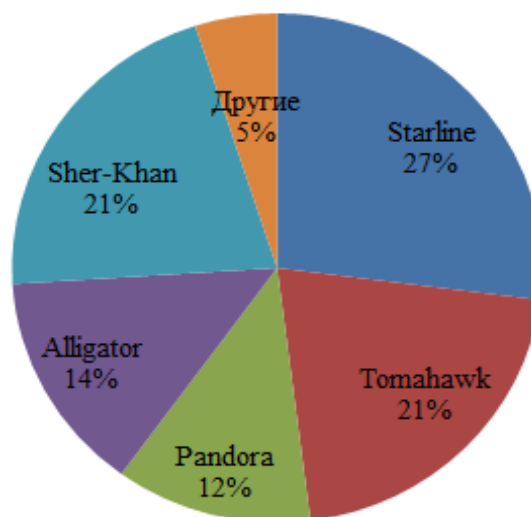


Рис. 1. Распространённые сигнализации, устанавливаемые на территории РФ

Можно предположить, что за два года новых охраняемых систем не производилось, и угонщики ТС узнают пути взлома данных сигнализаций все больше.

Для примера можно взять количество угнанных автомобилей в разные годы.

В настоящее время в современных охраняемых системах для ТС существует множество датчиков, каждый из которых способен выполнять одну функцию: открытие дверей, запуск двигателя, несанкционированное перемещение автомобиля и пр.

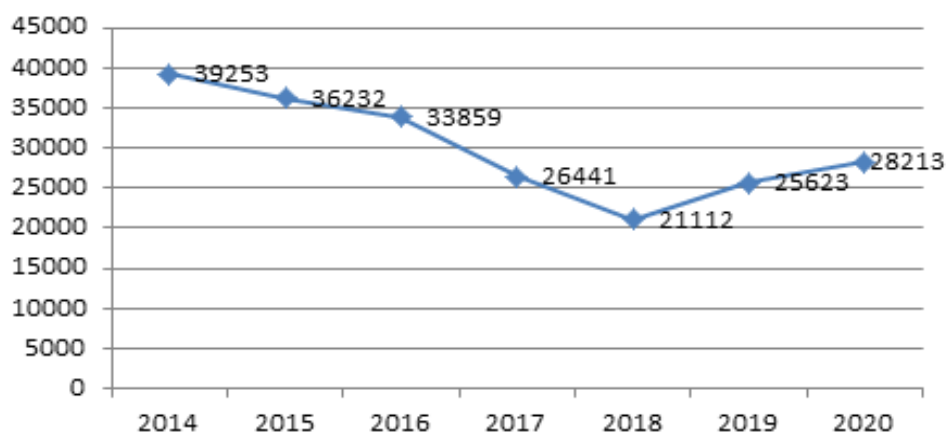


Рис. 2. Число угнанных автомобилей на протяжении последних 7 лет

Возникает необходимость разработать, спроектировать и изготовить такую охранную систему, которая могла бы не только сигнализировать о том, что автомобиль угоняют и взламывают,

но еще и препятствовать самому угону и выключать все необходимые элементы автомобиля для движения по дороге [6, 7].

### Результаты и их обсуждение

Авторами предлагается охранная система для транспортных средств в основу, в которой заложен многофункциональный датчик положения, выполняющий роль блокировки основных узлов для несанкционированного перемещения автомобиля, запуск автомобиля, включение световой и звуковой сигнализации [7].

Такая охранная система должна быть проста в установке и не дорогой, но при этом иметь

максимальный уровень защиты от угона ТС. Например, отключать работу важных органов системы автомобиля, чтобы он не мог сдвинуться с места, если за рулем сидит не владелец автомобиля [8, 9].

В работе предлагается датчик положения (зависящий от веса водителя) и являющийся ключом к пользованию автомобилем.

Структурная схема противоугонного устройства показана на рисунке 3.

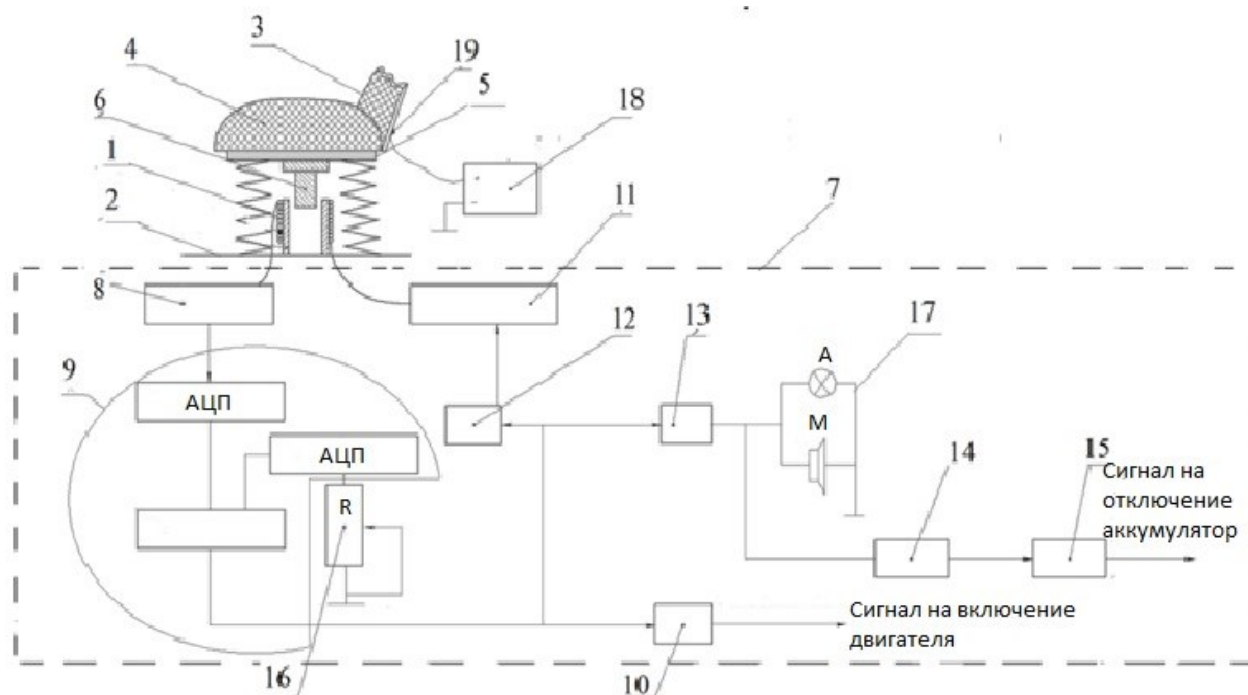


Рис. 3. Структурная схема противоугонного устройства

Устройство состоит из датчика санкционированного доступа, выполненного в виде катушки электромагнита 1, закрепленной к каркасу кресла 2 автомобиля под подушкой 3, опирающейся на пластину, прикреплённой к каркасу кресла 4. В пружине, выполненной в виде пластины 5, над катушкой электромагнита закреплен сердечник 6. Катушка электромагнита 1 соединена двумя выводами с блоком оповещения и управления 7, один из которых последовательно соединен с размещенными в блоке управления 7 выпрямителем 8, устройством сравнения 9, которое собрано из двух блоков аналогово-цифровых преобразователей (АЦП) и усилителем 10. Второй вывод катушки электромагнита последовательно соединен с размещенными в блоке управле-

ния 7 генератором импульсов 11, линией задержки 12, логическим элементом 13, таймером 14 и ключом разрыва цепи питания 15. Устройство сравнения 9 соединено в свою очередь с регистром подбора веса 16, а логический элемент 13 – с системой оповещения несанкционированного доступа 17. При этом линия задержки 12 дополнительно соединена проводником с усилителем 10, источник питания 18 транспортного средства – с кнопкой выключения датчика санкционированного доступа 19.

Устройство работает следующим образом. Водитель садится на кресло 3. В это время сердечник 6, прикреплённый к пружине, выполненной в виде пластины 5, под его весом опускается в корпус катушки электромагнита 1 и через

генератор импульсов 11 ток подается на обмотку катушки электромагнита 1 (на фиг. 1 не показана) и проходит через выпрямитель 8. Поступая на устройство сравнения 9, где сигнал, который поступил с катушки 1, сравнивается с сигналом, заранее установленным на регистре подбора веса 16 владельцем автомобиля. При равенстве токов сигнал поступает на усилитель 10, а через него на включение двигателя. В случае, если сигналы не равны, то включается звуковая и световая сигнализации системы несанкционированного доступа [8].

Также с устройства сравнения сигнал поступает на логический элемент И-Не линии задержки 9, где дальше идет на таймер 14 для того, чтобы владелец (если есть лишняя одежда или его же вес) или его родственник смогли нажать кнопку 19 выключения датчика санкционированного доступа, размещенную в секретном месте, и нажать на нее для разблокировки всей системы.

Таким образом, противоугонное устройство позволяет использовать вес тела водителя, с учетом некоторой погрешности, в качестве защиты транспортного средства от несанкционированного пользования автомобилем.

### Выводы

1. Рост количества незаконных проникновений угонов ТС в РФ связан с низкой надежностью «ключей» в использованных АОС известных марок.

2. В качестве надежного «ключа» АОС предложено использовать вес автовладельца.

3. Предложено схемотехническое решение для перспективной АОС, использующий индуктивный датчик положения, который предварительно откалиброван по весу автовладельца.

### Библиографический список

1. Краснокуцкая, Ю. М. Тенденции российского рынка автомобильных охранных систем / Ю. М. Краснокуцкая. – Текст: электронный // Молодой ученый. – 2017. – № 43 (177). –

С. 156-158. – URL: <https://moluch.ru/archive/177/46159/> (дата обращения: 25.09.2022).

2. Электротехника / под редакцией А. Я. Шихина. – Москва: Высшая школа, 1989. – 210 с. – Текст: непосредственный.

3. Гусев, Н. И. Электротехника и основы промышленной электроники / Н. И. Гусев. – Минск: Высшая школа, 1975. – 321 с. – Текст: непосредственный.

4. Китаев, В. Л. Электротехника с основами промышленной электроники / В. Л. Китаев. – Москва: Высшая школа, 1973. – 196 с. – Текст: непосредственный

5. Напольский, Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / Г. М. Напольский. – Москва: Транспорт, 1991. – Текст: непосредственный.

6. Кузнецов, М. М. Основы электротехники. – Москва: Высшая школа, 1970. – 245 с. – Текст: непосредственный.

7. Патент № 2279715 Российская Федерация, G08B 25/10. Способ контроля объектов и система его реализации / Головлев С. Н., Любчанский М. С.; патентообладатель Головлев С. Н., Любчанский М. С. – № 2004123598/09; заявл. 30.07.2004; опубл. 27.01.2006, Бюл. № 19. – Текст: непосредственный.

8. Патент № 2776683 Российская Федерация, МПК 60R 25/00. Противоугонное устройство транспортного средства / Лысенко Б. А., Иванайский В. В., Медведева Ж. В.; патентообладатель: ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ. – № 2022107765/03; заявл. 23.03.2022; опубл. 25.07.2022, Бюл. № 21. – Текст: непосредственный.

9. Теория и практика эксплуатации радиоэлектронных систем / С. М. Латинский, В. И. Шарпапов, С. П., Ксенз, С. С. Афанасьев; под редакцией С. М. Латинского. – Москва: Сов. радио, 1970. – 432 с. – Текст: непосредственный.

### References

1. Krasnokutskaja, lu.M. Tendentsii rossiiskogo rynka avtomobilnykh okhrannykh sistem /

Iu.M. Krasnokutskaja // Molodoi uchenyi. – 2017. – No. 43 (177). – S. 156-158. – URL: <https://moluch.ru/archive/177/46159/> (data obrashcheniia: 25.09.2022).

2. Elektrotehnika / pod redaktsiei A.Ia. Shikhina. – Moskva: Vysshaia shkola, 1989. – 210 s.

3. Gusev, N.I. Elektrotehnika i osnovy promyshlennoi elektroniki / N.I. Gusev. – Minsk: Vysshaia shkola, 1975. – 321 s.

4. Kitaev, V.L. Elektrotehnika s osnovami promyshlennoi elektroniki / V.L. Kitaev. – Moskva: Vysshaia shkola, 1973. – 196 s.

5. Napolskii, G.M. Tekhnologicheskoe proektirovanie avtotransportnykh predpriatii i stantsii tekhnicheskogo obsluzhivaniia / G.M. Napolskii. – Moskva: Transport, 1991.

6. Kuznetsov, M.M. Osnovy elektrotehniki. – Moskva: Vysshaia shkola, 1970. – 245 s.

7. Patent No. 2279715 Rossiiskaia Federatsiia, G08B 25/10. Sposob kontroliia obiektov i sistema ego realizatsii / Golovlev S.N., Liubchanskii M.S.; patentoobladatel Golovlev S.N., Liubchanskii M.S. – No. 2004123598/09; zaiavl. 30.07.2004; opubl. 27.01.2006, Biul. No. 19.

8. Patent No. 2776683 Rossiiskaia Federatsiia, MPK 60R 25/00. Protivougonnoe ustroistvo transportnogo sredstva / Lysenko B.A., Ivanaiskii V.V., Medvedeva Zh.V.; patentoobladatel: FGBOU VO Altaiskii GAU. – No. 2022107765/03; zaiavl. 23.03.2022; opubl. 25.07.2022, Biul. No. 21.

9. Teoriia i praktika ekspluatatsii radioelektronnykh sistem / S.M. Latinskii, V.I. Sharapov, S.P., Ksenz, S.S. Afanasev; pod redaktsiei S.M. Latinskogo. – Moskva: Sov. radio, 1970. – 432 s.

