

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И РЕГИСТРАЦИИ КУЗОВА АВТОМОБИЛЯ

Матюнина Е.В., Салабаев Д.Е., Ярыгин С.И., Левашкин Д.Г.

Тольяттинский государственный университет, г.Тольятти

Ключевые слова: идентификационный номер транспортного средства, бесконтактный контроль, автоматизированная система.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы формирования требований к системе контроля маркировки и регистрации кузовов автомобилей. Разрабатываются алгоритмы работы подсистемы контроля качества маркировки, подсистемы регистрации кузовов и структурная схема автоматизированной системы.

В настоящее время практически все мировые автопроизводители маркируют свои автомобили согласно стандарту ISO 3779-1983, в котором сформулированы основные положения и структура VIN. Vehicle Identification Number (VIN) в соответствии с этим стандартом - это идентификационный номер транспортного средства, в котором зашифрованы важные технические данные, индивидуальные для каждого автомобиля.

Идентификационный номер чаще всего присваивают на стадии сварки. Дефект маркировки является неустранимым, поэтому важно как можно раньше обнаружить брак пробивки номера, чтобы сократить величину финансовых потерь. Некорректная регистрация кузова приводит к вынужденным затратам на дополнительную проверку и устранение неточностей.

Целью работы является разработка требований к системе, алгоритмов работы подсистемы контроля качества маркировки и работы подсистемы регистрации кузовов, а также структурной схемы автоматизированной системы контроля маркировки и регистрации кузовов, которая позволит обеспечить своевременный контроль качества выполнения маркировки, а также минимизировать количество ошибок регистрации.

В первую очередь нужно сформулировать требования к разрабатываемой системе, для чего необходимо определить цели и аспекты ее использования с точки зрения пользователей. Для этого удобно воспользоваться языком моделирования UML (Unified Modelling Language).

Для того чтобы определить поведение системы в UML применяется диаграмма вариантов использования (Use Case) [1]. Данная диаграмма позволяет провести первичное моделирование динамики системы и выявить требования к разрабатываемой системе. На рисунке 1 представлена диаграмма использования автоматизированной системы контроля маркировки и регистрации кузовов. Эта система используется оператором участка технического контроля (УТК) для определения качества выполнения операции маркировки; оператором планово-диспетчерского бюро (ПДБ) для выполнения регистрации кузова и контроля времени их поступления.

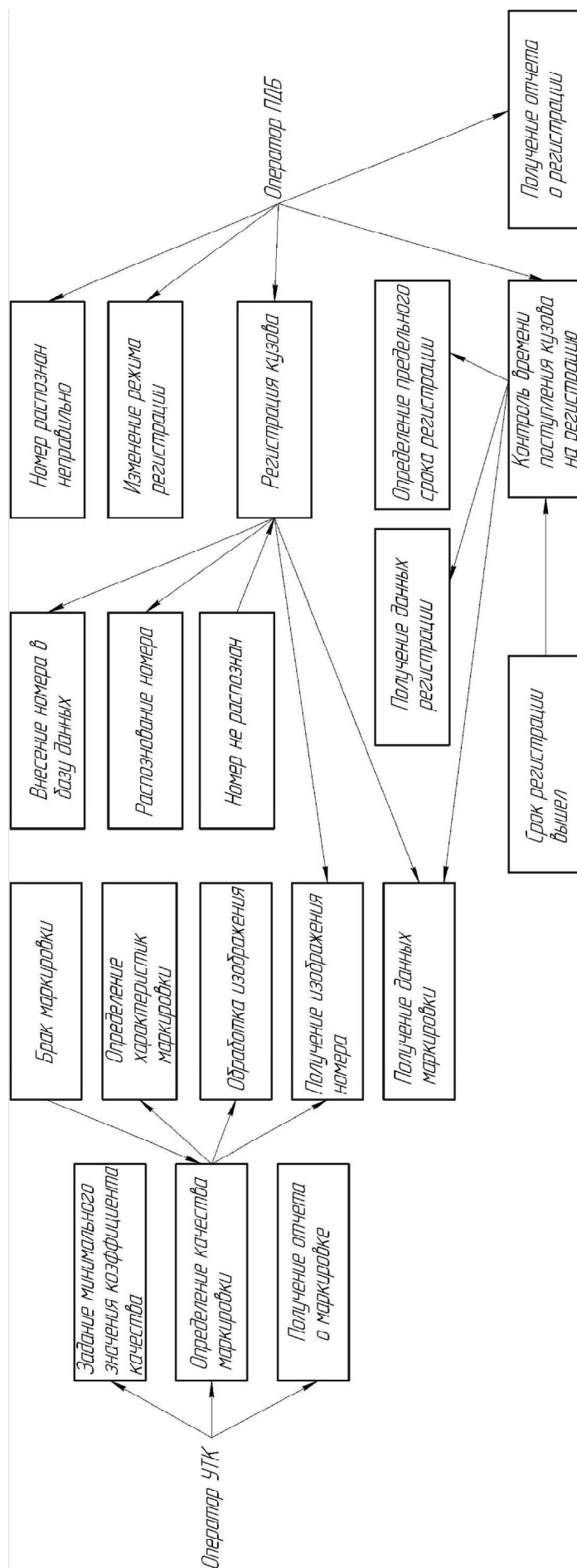


Рис. 1. Диаграмма вариантов использования системы контроля маркировки и регистрации кузовов

Регистрация готовых кузовов также должна проходить в автоматическом режиме. Для выполнения этой операции система обработает полученное изображение, распознает VIN и введет его в базу данных. При трудности распознавания номера система должна известить об этом оператора ПДБ, чтобы он вручную зарегистрировал кузов.

Также одной из функций системы должен быть контроль времени поступления кузовов на регистрацию. Получая данные маркировки и регистрации, система сможет определить момент времени, когда запаздывание кузова уже недопустимо. Работник ПДБ будет иметь возможность получать отчеты о регистрации кузовов и об опаздывающих кузовах.

В итоге, можно сформулировать требования к разрабатываемой системе. Автоматизированная система контроля качества и регистрации кузовов должна выполнять две основные функции: контроль качества выполнения маркировки кузова; регистрацию кузова.

Основной функцией подсистем контроля качества маркировки и регистрации кузовов является обработка изображения и определение по нему необходимых характеристик. В рамках этих подсистем необходимо решить задачу распознавания номера кузова. Общий алгоритм, который необходимо реализовать в подсистеме контроля выполнения маркировки, изображен в виде блок-схемы на рисунке 2.

Получив изображение от видеоустройства, подсистема должна обработать его для возможности извлечения из него полезной информации.

Значит, необходимо определить, выполнена ли маркировка в двух местах, как предполагает технология изготовления VIN или нет. Для этого сначала проводится выделение области номера и отдельных символов [2]. Если символы есть, то номер пробит. В противном случае система должна сообщить о браке наблюдателю. Если имеются оба номера, то система должна определить уровень, на котором выполнена их пробивка, как каждого символа, так и номера в целом. При неудовлетворительном результате система также сообщит о браке наблюдателю.

Первым признаком брака является пробивка номера только в одном месте. Для подсистемы регистрации достаточно иметь одно изображение VIN- номера. После первичной обработки полученной картинке необходимо выделить область номера и отдельные символы, а затем их распознать и зарегистрировать кузов. В случае трудности распознавания система сообщит об этом наблюдателю.

На рисунке 3 представлен алгоритм работы подсистемы регистрации.

Таким образом, для функционирования данных подсистем необходимо создать процедуры: первичной обработки изображения; выделения области номера; выделения символов; распознавания номера; определения уровня, на котором выполнена маркировка кузова.

В результате проведенной работы были разработаны алгоритмы, предназначенные определения качественных характеристик выполнения маркировки и работы подсистемы регистрации кузовов. Необходимо объединить разработанные технологии в единую технологию.

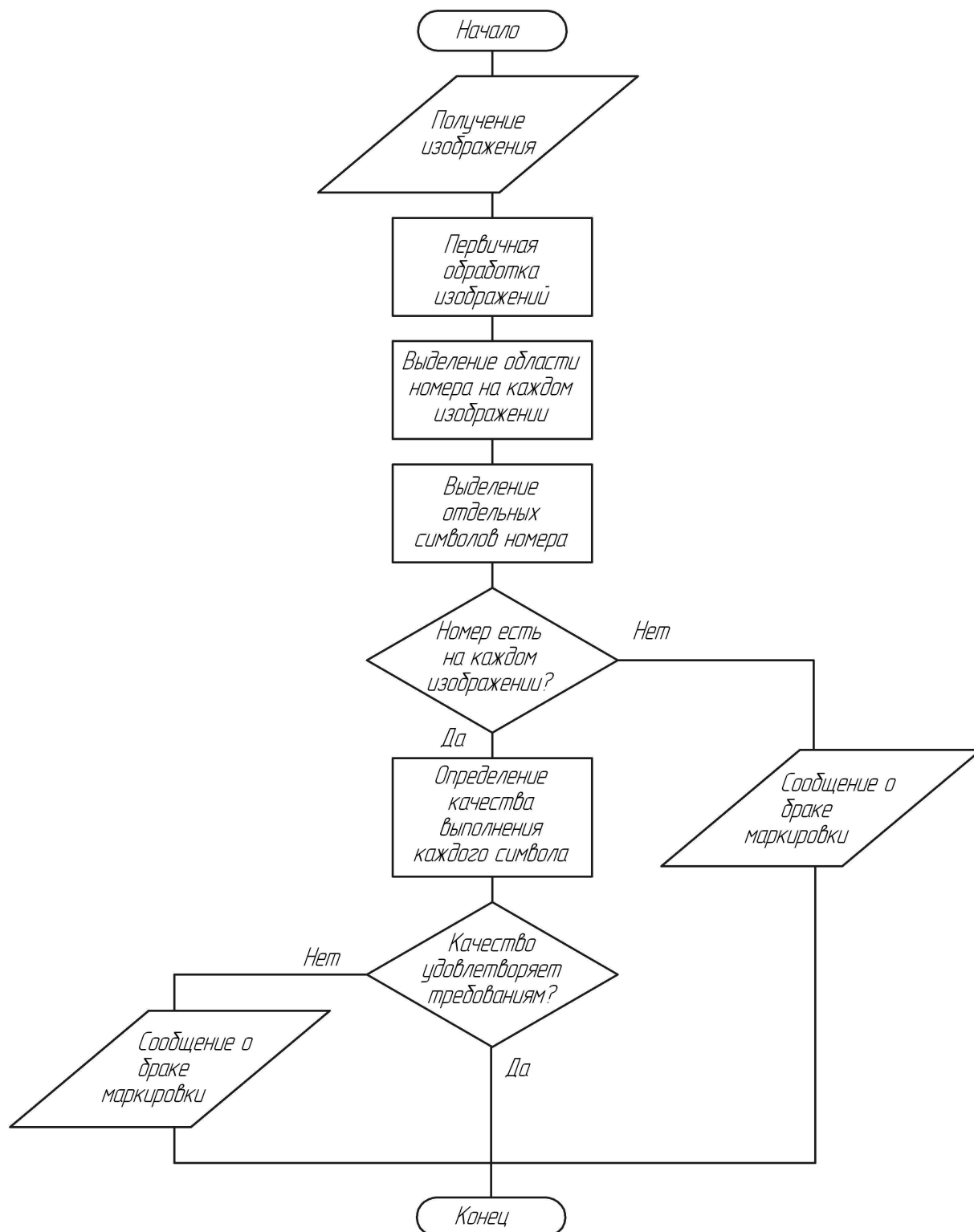


Рис. 2. Алгоритм работы подсистемы контроля качества маркировки

Структурная схема автоматизированной системы представлена на рисунке 4.

Для осуществления дальнейшей разработки автоматизированной системы контроля маркировки и регистрации кузовов предлагается функциональная схема автоматизированной системы контроля маркировки и регистрации кузовов, основными компонентами которой являются подсистема контроля качества маркировки кузова, подсистема регистрации кузова и подсистема контроля времени поступления кузова на регистрацию.

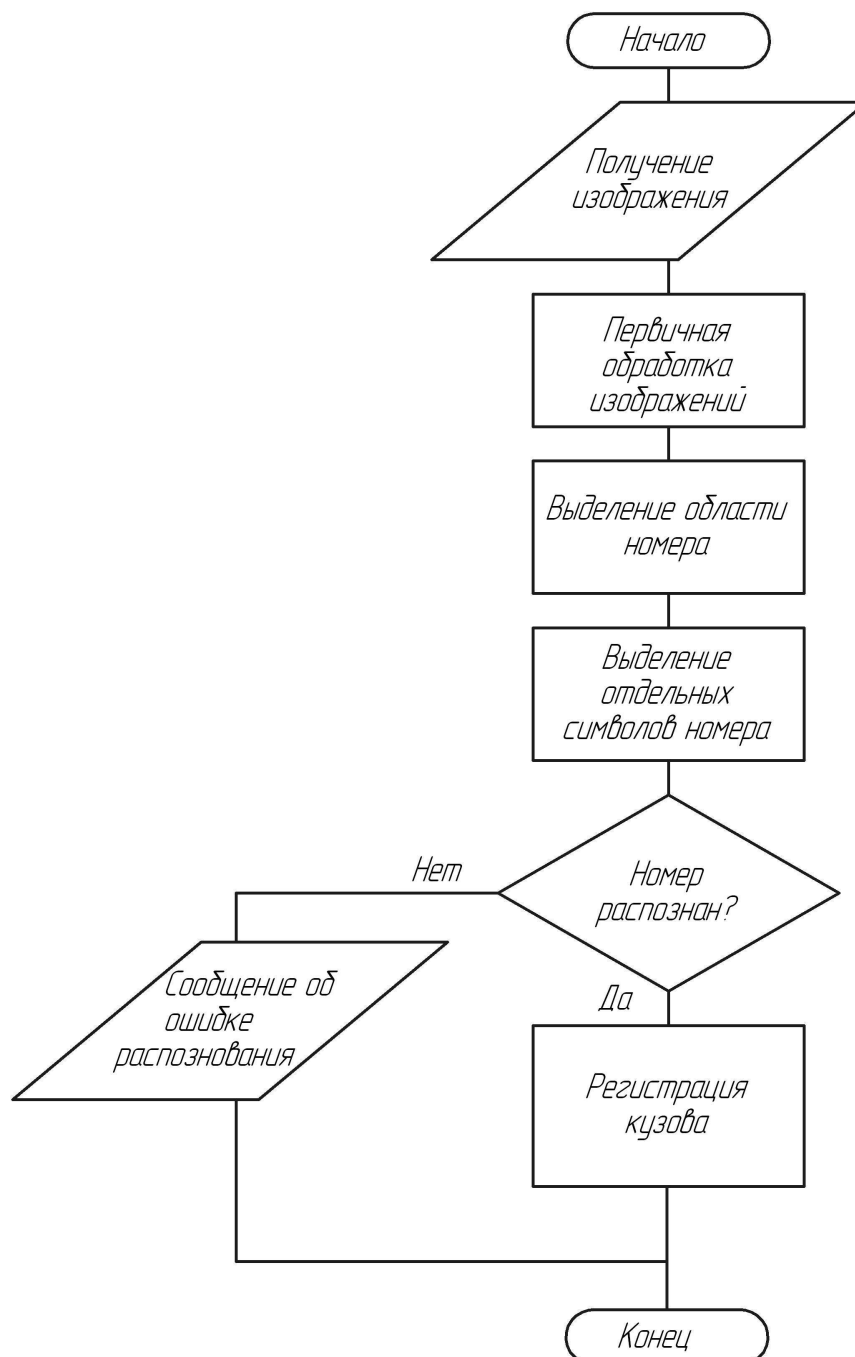


Рис. 3. Алгоритм работы подсистемы регистрации кузовов

Для выполнения системой функций контроля маркировки и регистрации кузовов предлагается использовать технологию обработки изображения номера кузова и его распознавания [3, 4]. Обработка изображения заключается в применении алгоритмов повышения яркости, дифференцирования изображения, пороговой и ранговой обработки [2]. В качестве метода распознавания и определения качества маркировки предлагается использовать метод корреляции.

Применение данной системы позволяет получить следующие результаты: переход от ручного способа выполнения операций контроля маркировки и регистрации кузовов к автоматическому; снижение трудоемкости; обеспечение роста производительности труда; снижение общих затрат на выполнение операций; устранение потерь из-за ошибок регистрации; уменьшение величины потерь от брака маркировки за счет его раннего обнаружения.

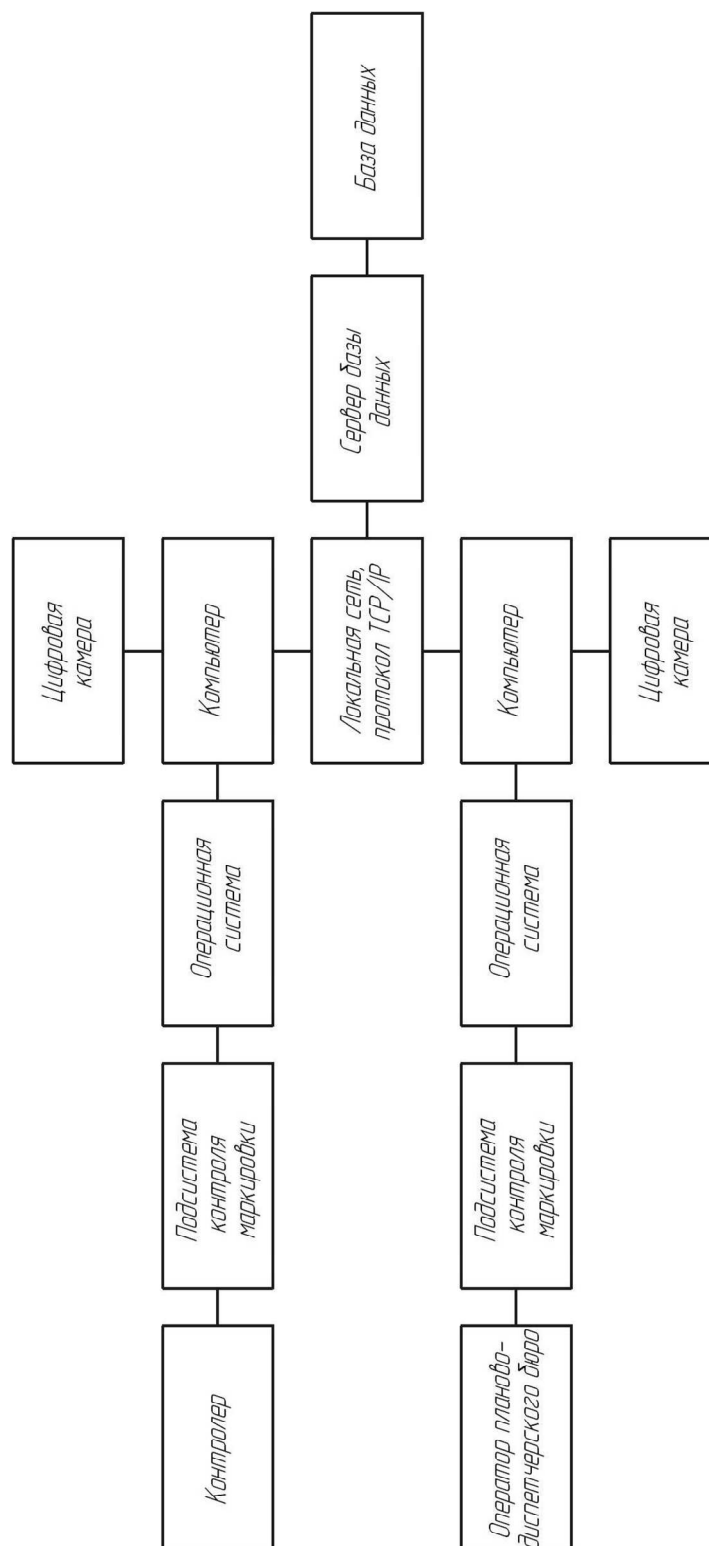


Рис. 4. Структурная схема автоматизированной системы контроля маркировки и регистрации кузовов

Список литературы

1. Маклаков С.В. ERwin и BPwin. CASE-средства разработки информационных систем. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2000. - 256 с.
2. Козлов А.А. Повышение качества контроля зазоров кузова автомобиля путем автоматизации процесса: автореферат дисс. ... канд. техн. наук. Московский государственный технологический университет. Тольятти, 2005. – 18 с.
3. Gulyaev V.A. The method of designing the superstructure of the car body based on the requirements of low-speed collisions / V.A. Gulyaev, N.Y. Loginov, A.A. Kozlov, D.Y. Voronov,

D.G. Levashkin // Journal of Physics: Conference Series 9. "IX International Scientific Practical Conference "Innovative Technologies in Engineering"" 2018. P. 012021.

4. Козлов А.А. Экспресс-анализ микротопографии поверхности при плакировании гибким инструментом // Теплофизические и технологические аспекты повышения эффективности машиностроительного производства: Труды IV международной научно-технической конференции. - Тольятти: ТГУ, 2015. Ч.1. - С. 261-264.

Сведения об авторах:

Матюнина Екатерина Владимировна – магистрант ТГУ, г.Тольятти;

Салабаев Денис Евгеньевич – к.т.н., доцент, доцент кафедры «Оборудование и технологии машиностроительного производства», г.Тольятти;

Ярыгин Сергей Игоревич – преподаватель кафедры «Оборудование и технологии машиностроительного производства», г.Тольятти;

Левашкин Денис Геннадьевич – к.т.н., доцент, доцент кафедры «Оборудование и технологии машиностроительного производства», г.Тольятти.

CAR BODY CONTROL AND REGISTRATION AUTOMATED SYSTEM FUNCTIONAL SCHEME DEVELOPMENT

Matyunina E.V., Salabaev D.E., Yarigin S.I., Levashkin D.G.

Keywords: vehicle identification number, contactless control, automated system.

Abstract. Car bodies marking and registration control system formation requirements the article are consider. Marking quality control, bodies registration subsystems work algorithms and the automated system block diagram are developed.

References

1. Maklakov S.V. ERwin i BPwin. Information systems development CASE-tools. / S.V. Maklakov. - M.: DIALOG-MIFI, 2000. - 256 p.
2. Kozlov A. A. car body gaps improving control quality through the automation of processes : abstract of thesis on competition of a scientific degree of candidate of technical Sciences. Moscow state technological University. Togliatti, 2005. - 18 p.
3. Gulyaev V.A. The method of designing the superstructure of the car body based on the requirements of low-speed collisions / V.A. Gulyaev, N.Y. Loginov, A.A. Kozlov, D.Y. Voronov, D.G. Levashkin // Journal of Physics: Conference Series 9. "IX International Scientific Practical Conference "Innovative Technologies in Engineering"" 2018. P. 012021.
4. Kozlov A. A. surface microtopography rapid analysis with cladding flexible tool // Thermophysical and technological aspects of engineering production improving the efficiency: proceedings of the IV international scientific-technical conference. - Togliatti: TSU, 2015. Part 1. - P. 261-264.