

УДК 625

DOI: 10.47813/dnit.2021.2.284-288

## Автоматизация технологий дорожного строительства

**А.В. Мосиелев**

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика  
М.Ф. Решетнева, проспект им. газеты Красноярский рабочий, 31, Красноярск,  
660037, Россия

E-mail: jexsa88@mail.ru

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются проблемы внедрения автоматизации в процесс дорожного строительства и возможные пути решения данных проблем. В статье предлагается решить проблемы дорожного строительства благодаря автоматизации дорожно-строительных машин. После рассмотрения возможности внедрения автоматизации в процесс дорожного строительства были представлены выводы о перспективности развития данной отрасли.

**Ключевые слова:** автоматизация, дорожное строительство, информационные технологии, машины

## Automation of road construction technologies

**A.V. Mosielev**

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsky  
Rabochy Av., 31, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

E-mail: jexsa88@mail.ru

**Abstract.** This article discusses the problems of introducing automation into the road construction process and possible solutions to these problems. The article proposes to solve the problems of road construction through the automation of road construction machines. After considering the possibility of introducing automation in the process of road construction, conclusions were presented on the prospects for the development of this industry.

**Keywords:** automation, road construction, information technology, machines

## 1. Введение

В современных реалиях автоматизация производственных и технических процессов является базисом крупной коммерческой и исследовательской деятельности человека в широких масштабах, а проективные технологии - неотъемлемым структурным звеном.

Так, например, одним из главных инструментов прогресса человечества является коммуникация, в том числе транспортная коммуникация. При этом, чем больше людей, тем больше дорожных магистралей, которые являются связующим звеном не только социальной, но и экономической, технологической возможностей прогресса человечества.

Дорожное строительство является крупнейшей динамически развивающейся отраслью производства, при росте которой все больше возникает необходимость автоматизации всесторонних процессов производства, совершенствования информационных технологий для повышения эффективности работы.

Так как дорожное строительство, как и другие отрасли, включает в себя огромное количество разносторонних аспектов, в каждом из которых требуется постоянное совершенствование информационных технологий, будь то улучшение системы управления производственного процесса, процесса управления и взаимодействия министерств и подрядчиков-исполнителей, процесс автоматизации производства и множество других аспектов деятельности, связанной с процессами дорожного строительства.

## 2. Проблемы автоматизации дорожного строительства.

Одной из основных проблем, связанных с информационными технологиями в дорожном строительстве, является отсутствие автоматизации процесса дорожного строительства. В Российской Федерации работы на дорожном участке проводятся за счет оборудования и машин, эксплуатация которых невозможна без постоянной поддержки и контроля рабочих. В данный момент наблюдается тенденция роста парка рабочей техники, вследствие чего возникает необходимость увеличения количества квалифицированных рабочих. Насколько известно, чем больше человек участвует в работе, тем больше:

1. экономические и трудовые затраты;
2. риски производственных травм;

3. количество ошибок, основанных на человеческом факторе.

Внедрение автоматического оборудования с числовым программным управлением и полуавтоматического оборудования в строительный процесс снижает возможность возникновения вышеперечисленных проблем, что в дальнейшем благоприятно скажется на всех производственных сферах [1]. Автоматизация дорожного строительства позволит освободить персонал от выполнения монотонных операций и уменьшит вероятность человеческой ошибки. Автоматизированные машины позволят выполнять работу более стабильно, с меньшими трудовыми и экономическими издержками.

В данный момент перед решением проблем автоматизации дорожного строительства существуют ограничения:

- 1) сложность и дороговизна 3д-моделирования участка с помощью геодезических работ;
- 2) ограничения наличия или отсутствия оборудования и машин с ЧПУ;
- 3) разновидность типов рабочих машин;
- 4) особенности проведения дорожных работ.

Данные сложности являются основными преградами перед автоматизацией дорожного строительства.

Для автоматизации процесса дорожного строительства необходимо определить, какие именно различия существуют между различными типами рабочих машин. Так, рабочие машины разделяют на:

- 1) машины для производства строительных материалов;
- 2) бурильные машины;
- 3) машины для производства грунта;
- 4) машины для земляных работ.

Для автоматизации процесса дорожного строительства необходима автоматизация функций всех вышеперечисленных типов рабочих машин. Например, автоматизировать грейдер с помощью камеры и датчиков на лопастях, которыми управляет контролер-оператор на расстоянии. Но это лишь частичная автоматизация процесса. Для полной автоматизации необходим мониторинг деятельности всех рабочих машин и дальнейшее обновление алгоритмов действий дорожных машин [3].

Также сама технология дорожного строительства является ограничением для полной автоматизации процесса. На сегодняшний день для работы с автоматическими

грейдерами и экскаваторами необходим большой и трудозатратный комплекс предварительных работ. Для этого в течение, минимум, 3 месяцев проводятся геодезические работы, так как земляное полотно имеет свойство изменять свое положение по вертикальной оси. После этого высчитывают средние показатели и составляют объемную карту площадки.

### **3. Преимущества автоматизации дорожных машин**

При возможной автоматизации машин, всю работу смогут выполнять несколько человек. Сначала специально обученный программист-геодезист, который изначально задает отметки снимаемого ландшафта земли и вносит их в автоматизированную систему управления машинами. Затем полученные данные формируются в дорожную карту, которая загружается в систему управления грейдером. После чего под контролем оператора специальным ножом снимается и разравнивается земляное полотно, согласно нивелировке специальных геодезических измерений.

При этом, при работе машины с контролером-оператором минимизируется вероятность ошибки, из-за чего уменьшается вероятность повторных корректировок.

Но на сегодняшний день информационные технологии не позволяют сделать процесс дорожного строительства полностью автоматизированным, так как характер работ предполагает динамическое изменение состояния поверхности, на что может делать корректировки оператор [2]. Поэтому, даже при создании машин и оборудования, в алгоритм которых можно будет внедрять объемную карту, без искусственного интеллекта, способного оперативно реагировать на изменение ситуации в процессе работы, невозможно.

Решение проблем автоматизации дорожного строительства, в том числе и автоматизации машин и оборудования, необходимых для деятельности дорожного строительства, до сих пор являются важными задачами для информационных технологий. Решение данных задач повлечёт за собой не только повышение качества и объемов дорожной и строительной отрасли, но и даст толчок для всех сфер и отраслей, где необходимо заменить человеческий труд на автоматизированные рабочие машины.

### **4. Выводы**

Автоматизация дорожного строительства, а в частности автоматизация дорожных машин является перспективным и необходимым условием для повышения качества дорожной отрасли и улучшения экономической и социальной сферы в других отраслях.

Кроме того, можно сделать вывод о том, что для эффективной автоматизации необходимо решить ряд вопросов, таких как необходимость грамотного трехмерного моделирования ландшафта, преобразование данных для дальнейшего использования, ограничения программного обеспечения для автоматизации управления дорожными машинами, а также сложности создания искусственного интеллекта для автоматического изменения поведения рабочих машин.

### Список литературы

1. Абдулханова, М.Ю. Технологии производства материалов и изделий и автоматизация технологических процессов на предприятиях дорожного строительства / М.Ю. Абдулханова, В.П. Попов, В.А. Воробьев. – Москва: СОЛОН-пресс, 2014. – 572 с.
2. Власов, В.М. Информационные технологии на автомобильном транспорте. В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил. – Москва: ООО Издательский центр «Академия», 2014. – 256 с.
3. Николаев А.Б. Автоматизированные системы обработки информации и управления на автомобильном транспорте. – М.: Академия, 2003. 224 с.