

Техника и технология транспорта: научный Интернет-журнал <http://www.transport-kgasu.ru>
2019. № 4 (15) http://transport-kgasu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=2
URL статьи: <http://transport-kgasu.ru/files/N15-03AZM419.pdf>

Статья опубликована 14.12.2019

Ссылка для цитирования этой статьи:

Габделхаев Р.Р., Габдуллин Т.Р. Автоматизация дорожно-строительной техники // Техника и технология транспорта. 2019. № 4 (15). С. 3. URL: <http://transport-kgasu.ru/files/N15-03AZM419.pdf>

УДК 621.002.2

Габделхаев Р.Р. – студент

E-mail: g.rasim1999@mail.ru

Габдуллин Т.Р. – кандидат технических наук, доцент

E-mail: talgat2204@mail.ru

Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань, Россия

Автоматизация дорожно-строительной техники

Аннотация

В настоящее время объём дорожно-строительных работ в Российской Федерации и в том числе в Республике Татарстан имеет тенденцию устойчивого роста. При этом требования по улучшению качества строительства автомобильных дорог с каждым годом возрастают и человеку, как непосредственному участнику дорожного участника, становится все сложнее им соответствовать. Поэтому требуется ускоренное и широкое внедрение автоматизации в дорожно-строительные машины.

Ключевые слова: автомобильные дороги, качество, требования, автоматизация, дорожно-строительные машины.

На рис. 1 представлен бульдозер ЧТЗ Т-100. На таких бульдозерах и подобных дорожно-строительных машинах на протяжении многих десятилетий трудились предыдущие поколения дорожников.



Рис. 1. Общий вид бульдозера ЧТЗ Т-100

Для тех лет такая техника была в достаточной степени передовой в своей сфере деятельности. Они успешно выполняли свои задачи, и дорожные строители ими в целом были довольны. Но были и негативные стороны работы на таких тракторах. Условия труда машинистов были тяжелыми. Кабины бульдозеров и всей остальной подобной техники были

слабо комфортабельными и способствовали возникновению машинистов различных профессиональных заболеваний. Стоит также отметить недостаточную скорость и точность выполняемых работ в целом.

При современном дорожном строительстве машины и оборудования для дорожно-строительных работ старых образцов встречаются редко.

Производители дорожно-строительных машин современности при разработке дорожной техники особое внимание уделяют решению таких вопросов, как:

- облегчению условий работы машинистов;
- усовершенствованию условий и культуры выполняемых работ;
- обеспечению защищённости работ;
- росту качества и точности выполняемых работ;
- повышению производительности машин и оборудования.

Удовлетворительное решение вышеперечисленных вопросов не может быть осуществлено без автоматизации дорожно-строительных машин и оборудования.

Системы управления строительной техникой – современное средство автоматизации контроля и управления строительной техникой на протяжении всех этапов производства земляных и дорожных работ. Цель применения заключается в достижении максимального соответствия проекту со значительной экономией средств и времени. При этом обеспечивается сокращение расходов на инженерные работы, экономия топлива, увеличение моторесурса машин.

Наиболее эффективными являются комплексы управления с использованием спутниковых систем GPS/ГЛОНАСС.

Автоматизация – это абсолютное или же выборочное использование комплекса исключительно многообразных средств автоматики, телемеханики и вычислительной техники [1, 2].

Прежде всего, в дорожно-строительных машинах внедряются системы автоматического управления и контроля выполнения рабочих операций. Очень важным является автоматическое управление приводом машины. Для того применяют встроенные бортовые компьютерные системы, которые способны управлять вращающим моментом и скоростью движения машины, воздействуя на коробку передач этих машин.

Отметим особенности применения автоматизации для некоторых дорожно-строительных машин.

В автогрейдерах устанавливают лазерную следящую систему. Она управляет его рабочим оборудованием.

В строительных подъёмниках автоматизация решает следующие задачи:

- роста производительности выполняемых работ;
- улучшения условий труда для рабочих;
- сокращения числа обслуживающего персонала.

Во многих самоходных строительных машинах устанавливают приборы для определения приближения к линиям электропередач. Устройство таких приборов включают в себя [3]:

- приёмную антенну;
- усилительно-исполнительный блок;
- блок сигнализации.

Рассмотрим более подробно роль и значимость автоматизации экскаваторов и землеройно-транспортных машин, так как земляные работы в процессе дорожного строительства являются самыми трудоёмкими и представляют собой наибольший объём выполняемых работ. Поэтому землеройные и землеройно-транспортные машины нуждаются в первоочередной модернизации и автоматизации.

К земляным работам относятся [4]:

- планировка стройплощадок;
- планировка дорог;
- перемещение грунта в крупных и мелких объёмах;
- отрывка котлованов;
- отрывка траншей и т.д.

Экскаваторы в зависимости от их типа могут выполнять как землеройные, так и землеройно-транспортные работы:

- 1) экскаваторы непрерывного действия выполняют землеройно-транспортные работы;
- 2) одноковшовые экскаваторы выполняют землеройные работы циклического характера.

Полная автоматизация рабочих циклов одноковшовых экскаваторов более затруднительна, так как у таких экскаваторов сложный технологический процесс. Работа машиниста одноковшовых экскаваторов представляет собой циклический процесс выполняемый в течение всей рабочей смены. Такая работа является утомительной и, как правило, во второй половине смены у машиниста появляется усталость, и как следствие, снижается быстрота и точность выполнения рабочих операций. Следовательно, было бы эффективным, исключение или минимизация участия машиниста экскаватора в управлении данной землеройной машиной. Но на сегодняшний день достичь таких результатов пока не удалось. Поэтому автоматизация таких машин заключается в том, чтобы процесс управления машиной был максимально эффективно-комфортным для обеспечения максимальной ее производительности.

В свою очередь, землеройно-транспортные машины выполняют резание грунта и его перемещение при одновременном поступательном движении самой машины. По характеру технологического процесса их также подразделяют на машины непрерывного и циклического действия.

К машинам непрерывного действия относят [4]:

- автогрейдеры, которые профилируют и выполняют отделку земляного полотна, расчищают строительные участки и ещё другие действия;
- грейдеры-элеваторы, которые режут и одновременно перемещают грунт в отвал или в транспортное средство с помощью ножа и ленточного транспортера.

Машины циклического действия включают в себя: [4]

- скреперы, которые служат для резания грунта, набора в ковш, его дальнейшего транспортирования и выгрузки;
- бульдозеры, выполняющие операцию резания и транспортировки грунта.

При автоматизации землеройно-транспортных машин решаются следующие задачи:

- 1) обеспечение высокого качества обрабатываемой поверхности;
- 2) повышение точности выполняемых рабочих операций;
- 3) поддержание требуемой нагрузки [5,6].

Одним из наиболее широко применяемых вариантов эффективного решения перечисленных выше задач является применение электрических и гидравлических приводов, встраиваемых в ходовую часть.

Много делается и в автоматизации рабочих операций, дорожными катками, которые являются незаменимыми машинами при уплотнении дорожно-строительных материалов.

Гидравлическая система современных дорожных катков оснащается электронной системой на микропроцессорной базе, а также применяют бортовые компьютерные системы, которые способны сами выбирать и поддерживать оптимальные скорости движения машины, производя плавные изменения, равномерно и качественно уплотняя дорожно-строительные материалы.

Ещё одной важнейшей машиной для дорожного строительства является асфальтоукладчик. Основные задачи асфальтоукладчиков - это ровное распределение горячей асфальтобетонной смеси, предварительно его уплотнение и выглаживание поверхности.

У асфальтоукладчиков автоматизации подвергаются система управления, которая, в свою очередь, решает следующие задачи:

- обеспечение дополнительного комфорта;
- рост эффективности применения машины;
- повышение производительности;
- увеличение времени безотказной работы;
- упрощение процесса обучения оператора и его дальнейшее освоение машины.

На рис. 2 представлены современные дорожно-строительные и строительные машины. Эти машины уже совсем не те, которыми пользовались предыдущие поколения дорожных строителей. Они выгодно отличаются от старых моделей следующими качествами:

- более эстетичным внешним видом;
- высокой производительностью;
- более качественной выполнением работ;
- комфортом и удобством управления;
- степенью автоматизации.



Рис. 2. Современные дорожно-строительные машины

Заключение

В заключении можно сказать, что необходимость продолжения дальнейших исследований, научно-изыскательских и конструкторско-проектных работ в направлении автоматизации дорожно-строительной техники не вызывает сомнений. Этот процесс является комплексным и идёт в промышленности, строительстве и во многих других отраслях экономически высокоразвитых стран мира современности. И в этой тенденции дорожное строительство не должно быть в числе отстающих. Автоматизация техники – это дорога к высокотехнологичному будущему.

Список библиографических ссылок

1. Габдуллин Т. Р., Загретдинов Р. В. Повышение производительности систем управления дорожно-строительной техникой при использовании систем глобального спутникового позиционирования. // Известия КГАСУ, 2014, № 4(26). С. 397-402.
2. Габдуллин Т. Р. Новые технологии строительства дорог в России. // Инновационные материалы, технологии и оборудование для строительства современных транспортных сооружений. Сборник докладов Междунар. науч.-практ. конф. Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. - Т.1. С. 109-113.
3. Габдуллин Т.Р. Разработка обучающих тренажеров дорожно-строительных машин // Техника и технология транспорта. 2018. №4(9). С. 2.
4. Доценко А.И., Карасев Г.Н., Кустарёв Г.В., Шестопапов К.К. Машины для земляных работ: учебник для студентов вузов. - М. : «Издательский Дом «Бастет», 2012. 688 с.
5. Махмутов М.М. Влияние исследуемых факторов на мощность фрезерования. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. Т. 17. «2-4. С. 896-899.
6. Сахапов Р.Л., Махмутов М.М., Махмутов М.М., Земдыханов М.М. Теория функционирования механической энергии в строительных машинах // Механизация строительства. 2016. Т. 77. № 8. С. 17-21.

Gabdelkhaev R.R. – student

E-mail: g.rasim1999@mail.ru

Gabdullin T.R. – candidate of technical sciences, associate professor

E-mail: talgat2204@mail.ru

Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, Russia

Automation of road-building equipment

Abstract

Currently, the volume of road construction works in the Russian Federation, including in the Republic of Tatarstan, has a tendency of steady growth. Moreover, the requirements for improving the quality of road construction are increasing every year, and it becomes increasingly difficult for a person, as a direct participant in the road participant, to comply with them. Therefore, accelerated and widespread implementation of automation in road-building machines is required.

Keywords: roads, quality, requirements, automation, road-building machines.

Reference list

1. Gabdullin T. R., Zagretdinov R. V. increase of productivity of control systems of road-building equipment at use of systems of global satellite positioning. // *Izvestiya kgasu*, 2014, No. 4 (26). P. 397-402.
2. Gabdullin T. R. New technologies of road construction in Russia. // *Innovative materials, technologies and equipment for the construction of modern transport facilities. Collection of international reports. science.- pract. Conf.* Belgorod: Publishing house of BSTU, 2013. - T. 1. P. 109-113.
3. Gabdullin T. R. Development of training simulators of road-building machines // *Technics and technology of transport*. 2018. No. 4(9). P. 2.
4. Dotsenko A. I., Karasev G. N., Kustarev G. V., Shestopalov K. K. *Machines for earthworks: textbook for University students.* - Moscow: "Publishing House "Bastet", 2012. 688 p.
5. Makhmutov M. M. Influence of the studied factors on milling power. *Proceedings of the Samara scientific center of the Russian Academy of Sciences*. 2015. T. 17. "2-4. P. 896-899.
6. Sakhapov R. L., Makhmutov M. M., Makhmutov M. M., M. M. Zemlyanov the theory of the functioning of mechanical energy in construction machinery // *Mechanization of construction*. 2016. T. 77. No. 8. P. 17-21.