

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ВИНТОВОГО ШНЕКА АСФАЛЬТОУКЛАДЧИКА

Климов А.С.

Сибирский федеральный университет

Автомобильные дороги имеют стратегическое значение для Сибири и Российской Федерации в целом. Развитие транспортной инфраструктуры является основой экономического развития Сибирского региона и России. Асфальтобетонные дорожные покрытия остаются самыми распространенными дорожными одеждами благодаря малой шумности, ремонтпригодности, гигиеничности (для городов) и многим другим достоинствам. Придание слоям дорожной одежды необходимой прочности, долговечности и устойчивости достигается её качественным уплотнением. Обеспечить требуемые показатели качества готового асфальтобетонного покрытия независимо от характеристик поступающей на объект дорожного строительства асфальтобетонной смеси можно, изменяя параметры рабочего процесса, реализуемого комплектом дорожно-строительных машин (ДСМ) – «асфальтоукладчик – дорожные катки».

В дорожном строительстве применяется асфальтоукладчик - сложная линейная дорожно-строительная машина. Асфальтоукладчики предназначены для укладки слоев асфальтобетонного покрытия, включающей распределение и предварительное уплотнение асфальтобетонной смеси по нижележащему слою дорожной одежды.

Целью научных исследований является обеспечение эффективного управления процессами дорожного строительства для повышения качества асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог за счет использования современных информационных технологий и автоматизации процесса уплотнения дорожного полотна, а также внедрение нового технического решения по усовершенствованию дорожно-строительных машин.

Новое техническое решение относится к технике для укладки дорожного покрытия и автоматическому управлению процессом уплотнения дорожного покрытия.

Известна система автоматического управления положением выглаживающей плиты асфальтоукладчика, содержащая датчик углового положения, датчик высотного положения, блок управления и гидравлические приводы, в датчике высотного положения применен емкостной чувствительный элемент, а органы управления размещены на датчиках (полезная модель РФ № 6567, дата приоритета 21.05.1997, дата публикации 16.05.1998, авторы: Беззуб А.И. и др., RU).

Недостатком известной системы является низкая ее эффективность, так как ограничены пределы автоматического управления асфальтоукладчика, и система не приспособлена контролировать температуру необходимого количества укладываемого слоя и изменять режимы работы асфальтоукладчика.

В качестве прототипа принята система автоматического управления асфальтоукладчика, содержащая датчик углового положения, имеющий индикаторы ошибки и переключатели задатчика стабилизируемого угла, датчик высотного положения с индикатором ошибки, датчик температуры в накопительном бункере тензометрический преобразователь усилия в металлоконструкции трамбуемого бруса, блок управления и дискретные гидравлические приводы (полезная модель РФ № 105307, дата приоритета 17.02.2011, дата публикации 10.06.2011, авторы: Климов А.С. и др., RU, прототип).

Недостатком прототипа является низкая эффективность системы автоматического управления, обусловленная тем, что при уплотнении асфальтобетонной смеси контролируется температура общей массы асфальтобетонной смеси в накопительном бункере, и отсутствует контроль температуры необходимого количества асфальтобетонной смеси перед уплотнением рабочим органом асфальтоукладчика для изменения в связи с этим подачи асфальтобетонной смеси для уплотняющего рабочего органа асфальтоукладчика, что приводит к значительному сокращению срока службы асфальтобетонного покрытия и снижению производительности дорожно-строительных работ.

Задачей полезной модели является повышение эффективности системы автоматического управления асфальтоукладчика за счет применения датчика температуры внутри винтового шнека, обеспечивающего контроль температуры необходимого количества асфальтобетонной смеси перед уплотнением рабочим органом асфальтоукладчика и изменяющего подачу асфальтобетонной смеси для уплотняющего рабочего органа асфальтоукладчика, а также увеличение срока службы асфальтобетонного покрытия и производительности дорожно-строительных работ.

Для решения поставленной задачи система автоматического управления асфальтоукладчика, содержащая датчик углового положения, имеющий индикатор ошибки и переключатели задатчика стабилизируемого угла, датчик высотного положения с индикатором ошибки, тензометрический преобразователь усилия в металлоконструкции трамбуемого бруса, датчик температуры в накопительном бункере, блок управления, дискретные гидравлические приводы, согласно полезной модели, она дополнительно содержит датчик температуры внутри винтового шнека, автоматически контролирующей температуру необходимого количества асфальтобетонной смеси перед уплотнением рабочим органом асфальтоукладчика и изменяющий подачу асфальтобетонной смеси для уплотняющего рабочего органа асфальтоукладчика.

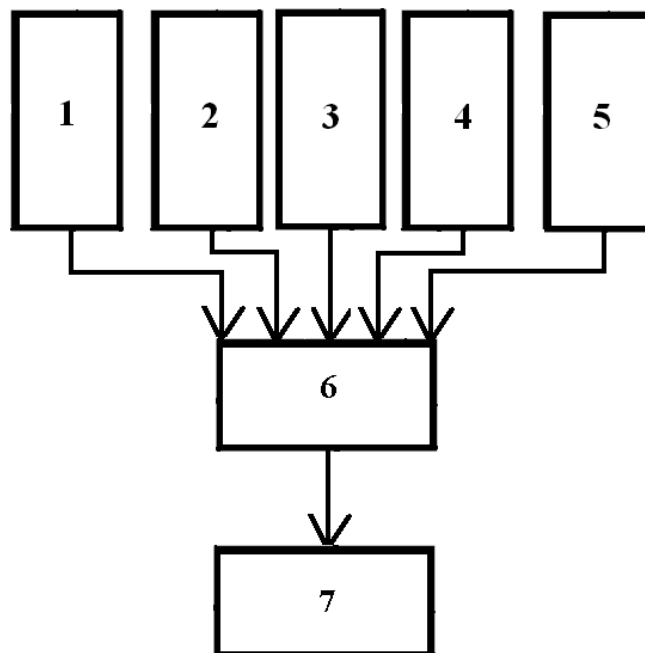


Рисунок 1 - Система автоматического управления винтового шнека асфальтоукладчика

На рисунке 1 приведена функциональная схема расположения блоков системы автоматического управления винтового шнека асфальтоукладчика.

Система автоматического управления винтового шнека асфальтоукладчика, установлена на асфальтоукладчике с трамбующими брусьями и содержит датчик углового положения 1, имеющий индикатор ошибки и переключатели задатчика стабилизируемого угла, датчик высотного положения 2 с индикатором ошибки, тензометрический преобразователь усилия 3, датчик температуры в накопительном бункере 4, датчик температуры 5 внутри винтового шнека, блок управления 6 и дискретные гидравлические приводы 7. Датчик углового положения 1 вырабатывает сигнал ошибки, пропорциональный величине отклонения рабочего органа асфальтоукладчика от гравитационной вертикали. Сигнал ошибки поступает с выхода датчика углового положения 1 на первый вход блока управления 6. Датчик высотного положения 2 вырабатывает сигнал ошибки, пропорциональный величине отклонения рабочего органа от положения, заданного копиром. Сигнал ошибки поступает с выхода датчика высотного положения 2 на второй вход блока управления 6. Тензометрический преобразователь усилия 3 вырабатывает сигнал, пропорциональный усилию в металлоконструкции трамбующего бруса, который поступает с выхода тензометрического преобразователя усилия 3 на третий вход блока управления 6. Датчик температуры в накопительном бункере 4 вырабатывает сигнал ошибки, пропорциональный величине отклонения температуры асфальтобетонной смеси от заданных оптимальных значений. Сигнал ошибки поступает с выхода датчика температуры в накопительном бункере 4 на четвертый вход блока управления 6. Датчик температуры внутри винтового шнека 5 вырабатывает сигнал ошибки, пропорциональный величине отклонения температуры асфальтобетонной смеси от заданных оптимальных значений. Сигнал ошибки поступает с выхода датчика температуры вдоль продольной оси винтового шнека 5 на пятый вход блока управления 6. Блок управления 6 вырабатывает сигналы управления дискретными гидравлическими приводами 7 для сведения текущих ошибок к нулю. Длительность и частота управляющих сигналов зависит от величины ошибки.

Преимущество заявляемого технического решения заключается в повышении эффективности системы автоматического управления асфальтоукладчика вследствие непрерывного процесса уплотнения, за счет применения датчика температуры внутри винтового шнека, обеспечивающего контроль температуры необходимого количества асфальтобетонной смеси перед уплотнением рабочим органом асфальтоукладчика и изменяющего подачу асфальтобетонной смеси для уплотняющего рабочего органа асфальтоукладчика, что в целом свидетельствует об увеличении срока службы асфальтобетонного покрытия и производительности дорожно-строительных работ.

Современные достижения в области спутниковой навигации создают предпосылки необходимости проведения дополнительных научных исследований для поиска новых технических решений и разработки алгоритмов управления рабочим процессом. Все приведенные технические решения позволят уменьшить себестоимость строительства автомобильных дорог, увеличить производительность, эффективность и качество дорожно-строительных работ.