

РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ СТРОИТЕЛЬСТВА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Прокопьев А. П.

Сибирский федеральный университет

На качество асфальтобетонных смесей и асфальтобетона существенное влияние оказывают все элементы производственно-технологического комплекса создания дорожного покрытия.

Интегральным качественным показателем асфальтоукладчика в целом является достигнутая в результате рабочего процесса степень уплотнения асфальтобетонной смеси, т. к. от этого зависит не только подбор необходимых типов и количества катков для последующей ее укатки, но и технологические приемы выполнения операции уплотнения смеси. Практика дорожного строительства показала, чем выше плотность асфальтобетона после укладчика, тем ровнее и долговечнее готовое асфальтобетонное покрытие. В зависимости от достигнутого коэффициента уплотнения, количество катков за укладчиком можно сокращать, что способствует повышению производительности дорожного строительства, снижению себестоимости покрытия.

Цель работы: повышение эффективности управления комплектом дорожно-строительных машин при строительстве асфальтобетонных дорожных покрытий.

В соответствии с методом системного анализа представляется актуальным разработка и исследование комплексной системы автоматизированного управления отрядом дорожно-строительных машин (ОДСМ) – «асфальтоукладчик-дорожные катки», управляющие системы которых строятся не на основе математических моделей, а на основе подходов, характерных для задач анализа «черного ящика». Это подходы, использующие экспертные системы, нечеткую логику, искусственные нейронные сети, гибридные системы и т.п. Достоинством таких управляющих систем является то, что они основаны не на математических моделях объектов управления. Закон управления в них получается либо в результате автоматического обучения по информации с датчиков, либо в результате записи в управляющую систему знаний человека-эксперта в формализованном виде.

Комплексная автоматизированная система управления процессами машинно-дорожного отряда: «асфальтоукладчик – дорожные катки» (далее СИСТЕМА), обеспечивающего укладку и уплотнение смеси, предназначена для управления режимными параметрами ОДСМ, которые без непосредственного участия человека-оператора в управлении подстраиваются (адаптируются) под изменяющиеся условия технологических процессов с учетом характеристик дорожно-строительных материалов, других возмущающих факторов для обеспечения заданной степени уплотнения асфальтобетонного покрытия, способствующей повышению качества и увеличению их долговечности.

Целями создания СИСТЕМЫ являются:

– улучшение условий работы операторов машин за счет автоматизации управления процессами;

– повышение эксплуатационных показателей ОДСМ;

– увеличение долговечности асфальтобетонного покрытия.

Критерии управления СИСТЕМЫ.

Критериями оценки выполнения целей создания системы являются:

– увеличение производительности ОДСМ и уменьшение «человеческого фактора» в управлении режимами работы машин;

– поддержание заданного уровня степени уплотнения покрытия.

Актуальным направлением в совершенствовании машин для строительства асфальтобетонных смесей является разработка новых технических решений, теоретические и экспериментальные исследования, подготовка методик проектирования новых конструкций.

Следуя системным принципам в направлении реализации идеи концепции комплексной автоматизации СИСТЕМЫ авторами разработаны новые технические решения систем управления процессами укладки и уплотнения смесей.

Известны современные решения комплексной автоматизации комплекта «асфальтоукладчик – каток» основанные на контроле температуры асфальтобетонной смеси, что позволяет машинистам оперативно принимать рациональные решения по управлению режимами машин. Но этот вариант управления процессами предполагает наличие высокой квалификации машиниста.

Учитывая сложность конструкции укладчика, наличие нескольких подсистем с гидравлическими приводами (ходовых приводов обеих гусеничных тележек; лент питателя, левой и правой; шнеков, левого и правого; электрогидравлического регулятора высоты рабочего органа; боковин бункера; механизма подъема рабочего органа в положение для транспортировки; трамбующего бруса и виброплиты) рекомендуется применение децентрализованной автоматизированной системы управления каждой подсистемой с объединением информационных потоков в бортовой ЭВМ машины.

К уже существующим автоматизированным системам управления укладчиками предлагается дополнение подсистемой регулирования процессом уплотнения рабочим органом. Учитывая современный уровень развития автоматизированных вибрационных катков, позволяющих получать с достаточно высокой степенью достоверности информацию о коэффициенте уплотнения, входные данные об эффективности уплотнения смеси асфальтоукладчиком подсистема управления уплотнением получает посредством радиосвязи от идущего за ним вибрационного катка.

Второй вариант подсистемы управления уплотнением укладчиком предлагается система формирующая управляющий сигнал изменения частоты трамбующего бруса на основе сравнения задания управления и сигнала обратной связи (датчика) на основе усилия в металлоконструкции трамбующего бруса.

АСУ вибрационными катками развиваются в направлении интеллектуализации уплотнением с централизованным управлением. Предлагается использование в АСУ катками нечетких и нейро-нечетких регуляторов.

Заключение

На этапе укладки и уплотнения асфальтобетонной смеси в технологическом комплексе дорожно-строительных работ для обеспечения высокого качества готового асфальтобетонного покрытия необходимо внедрение автоматизированного управления процессами уплотнения смеси.

Современные технологии дорожно-строительных работ (в Европе, США) предполагают применение автоматизированных вибрационных катков, с комплектом оборудования глобальной навигации и радиосвязи, что значительно повышает уровень производства и качество работ. Эти системы становятся стандартом в отрасли, осуществляется активная подготовка специалистов различных организаций по их использованию. В Российской Федерации такой работы не проводится. Имеются как объективные, так и субъективные факторы сдерживающие продвижение подобных методов и технологий в отрасли.

Предлагаются варианты реализации концепции комплексной автоматизации процессов строительства дорожных покрытий.