

ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта **Кочеткова Андрея Викторовича**
на диссертационную работу **Бегимкуловой Элмиры Алимбековны**
на тему «Разработка функциональных узлов битумощебнераспределителя
автоматического распределения компонентов
для устройства автомобильных дорог»
на соискание степени доктора философии (PhD)
по образовательной программе
8D07159 – Транспорт, транспортная техника и технологии

Технологические и технические возможности серийно выпускаемых битумощебнераспределителей (БЩР) на сегодня исчерпаны, в связи с чем повышения эффективности их работы можно достичь лишь за счёт принципиально нового подхода к рассмотрению БЩР, а именно, как объекта автоматического управления (АУ) и создания на их базе систем АУ процессом битумощебнераспределения. Именно такой подход использовал автор в своей диссертационной работе.

Научным исследованиям в области анализа работы БЩР посвящено всего несколько научных работ /Табылов А.У., Калиев Б.З., Суслиганов П.С., Чванов А.В./, а созданию систем АУ на базе БЩР всего одно научное исследование (Есеркегенова Б.Ж.). Тем не менее, автор сумел разработать целую гамму новых одно- и двухконтурных систем автоматического управления процессом битумощебнераспределения. При этом технические средства и функциональные узлы таких систем принципиально новые, новизна которых подтверждена 19-ю патентами РК:

1) По техническим средствам и узлам система АУ:

Пат. РК 35534 (отражающий экран); Пат. РК 35501 (многосекционный кузов); Пат. РК 36052 (гидроцилиндр с подвижной частью штока); Пат. РК 36056 (устройство для контроля давления в шине колеса); Пат. РК 36670 (исполнительный механизм системы АУ процессом битумощебнераспределения).

2) По техническим средствам информационно-метрологического обеспечения функционирования система АУ процессом битумощебнераспределения:

Пат. РК 36036 (устройство измерения друг относительно друга или совместного поворота объектов); Пат. РК 36497 (устройство измерения угла наклона кузова БЩР); Пат. РК 35536 (устройство измерения угла наклона шасси БЩР); Пат. РК 35494 (устройство для определения коэффициента сцепления автомобильного колеса с дорогой).

СМОТРИ
НА ОБОРОТЕ

3) По системам автоматического управления:

Пат. РК 35037 и Пат. РК 35553 (распределение вяжущего); Пат. РК 35022 и Пат. РК 35539 (распределение щебня); Пат. РК 36301 и Пат. РК 36496 (системы автоматического синхронного распределения компонентов); Пат. РК 36600 (двухконтурная система АУ процессом битумощебнераспределения);

4) В области технологии битумощебнераспределения:

Пат. РК 36051 (способ перемешивания и распределения на дорожное полотно разнофракционного щебня); Пат. РК 35963 (перемешивающе-распределительное устройство).

5) По компоновочным решениям БЦР.

Пат. РК 36509 (новое компоновочное решение БЦР).

Следует отметить перспективность предложенной автором новой схемы компоновки БЦР с двумя кузовами и выдвижным транспортёром. Полученные автором количественные значения коэффициентов оценки подтвердили это. Так, среднее значение семи коэффициентов оценки оказалось наибольшим. Созданием новых и анализом существующих схем компоновки БЦР до автора никто не занимался.

Впечатляет комплексность подхода автора к созданию новых технических решений, а именно, к функциональным узлам систем АУ битумощебнераспределения. Особо отметим предложенную автором двухконтурную систему АУ процессом битумощебнераспределения с контуром размерной настройки агрегата распределения вяжущего и контуром стабилизации положения шасси БЦР. Автором проведены теоретические и экспериментальные исследования данных контуров. Так, подтверждена устойчивость контура размерной настройки исследуемой двухконтурной системы. А в контуре стабилизации положения шасси произведён расчёт кольцевого элемента датчика упругих деформаций.

Функционирование системы АУ процессом битумощебнераспределением невозможно без надёжного информационно-метрологического обеспечения. Автор разработала ряд оригинальных технических средств информационно-метрологического сопровождения работы таких шасси. Такие технические средства (датчики) дают возможность не только выявить возможные при работе БЦР погрешности, но и позволяют рассчитать и внести в работу систем АУ процессом битумощебнераспределения компенсирующие поправки. Причём это относится как к компенсации погрешностей исходной настройки взаимного положения узлов БЦР, так и принятия решения при наступлении предельного износа, при поломках и других нештатных аварийных ситуациях в работе БЦР.

Автором разработаны также технические средства компенсации рассогласований параметров управления процессом битумощебнераспределения, что в режиме отрицательной обратной связи обеспечивает работу системы АУ процессом битумощебнераспределения.

Автором проведены экспериментальные исследования разработанных функциональных узлов систем АУ процессом битумощебнераспределения.

Проведённые автором теоретические исследования являются огромным вкладом в дальнейшее совершенствование конструкций существующих БЩР, в том числе за счёт их дооснащения модернизированными функциональными элементами, позволяющими создавать на их базе системы АУ процессом битумощебнераспределения.

Представленные автором цель и задачи исследований, а также содержание диссертационной работы соответствуют теме диссертации и достигнуты автором.

Весь объём теоретических, конструкторских и экспериментальных работ автор выполнила самостоятельно, используя для этого современные достижения в области механики и теории автоматического управления, техники и технологии в области транспортного строительства.

Выносимые на защиту положения диссертации являются новыми, оригинальными по своей постановке и реализации.

Бегимкулова Э.А. является зрелым, инициативным ученым, нашедшим свое достойное место в области транспорта, транспортной техники и технологии, активным изобретателем.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Бегимкуловой Э.А. на тему «Разработка функциональных узлов битумощебнераспределителя автоматического распределения компонентов для устройства автомобильных дорог» представляет собой актуальное, завершённое научное исследование, обладает внутренним единством, имеет теоретическую и практическую значимость и соответствует требованиям к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD).

Зарубежный научный консультант,
д.т.н., профессор, президент МОО
«ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ИНЖЕНЕР»

Кочетков А.В.

Подпись Кочеткова А.В. заверяю, к.т.н.,
ученый секретарь научно-технического совета

Аржанухина С.П.



Бегімқұлова Элмира Әлімбекқызының

8D07159 – Көлік, көлік техникасы және технологиялары

білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға
«Автокөлік жолдарын салуда компоненттерді автоматты түрде төгуге арналған

битумқиыршықтастаратқыштың функционалды тораптарын әзірлеу»

тақырыбына ұсынылған диссертациялық жұмысына шетелдік ғылыми

кеңесшісі **Кочетков Андрей Викторовичтің**

ІШКІРІ

Бүгінгі таңда сериялық өндірістегі битумқиыршықтастаратқыштардың (БҚТ) технологиялық және техникалық мүмкіндіктері таусылған, сондықтан олардың жұмыс тиімділігін арттыру БҚТ-ты қарастыруда тек жаңа принципті көзқарас арқылы ғана мүмкін болады, яғни автоматты басқару объектісі (АБ) ретінде және олардың негізінде битумқиыршықтастарату процесінің басқару жүйелерін құру. Дәл осындай тәсілді автор өзінің диссертациялық жұмысында қолданды.

БҚТ жұмысының талдауына арналған ғылыми зерттеулер көп емес, бұл А.У. Табылов, Б.З. Калиев, П.С. Суслиганов, А.В. Чвановтың ғылыми жұмыстары, ал БҚТ негізінде АБ жүйелерін құруға тек бір ғылыми зерттеу арналған (Есеркегенова Б.Ж.). Дегенмен, автор битумқиыршықтастарату процесін автоматты басқарудың жаңа бір- және екі контурлы жүйелерінің толық спектрін әзірлеуге қол жеткізді. Бұл ретте мұндай жүйелердің техникалық құралдары мен функционалдық түйіндері принципті жаңа, олардың жаңалығы ҚР-ның 19 патентімен расталған:

1) АБ жүйесінің техникалық құралдары мен түйіндері бойынша:

ҚР №35534 патенті (шағылыстыратын экран); ҚР №35501 патенті (көпсекциялы кузов); ҚР №36052 патенті (қозғалмалы штокты гидроцилиндр); ҚР №36056 патенті (дөңгелек шинасындағы қысымды бақылау құрылғысы); ҚР №36670 патенті (битумқиыршықтастарату процесін АБ жүйесінің атқарушы механизмі).

2) Битумқиыршықтастарату процесін автоматты басқару жүйесінің ақпараттық-метрологиялық қамтамасыз етілуі бойынша техникалық құралдар:

ҚР №36036 патенті (объектілердің бір-біріне қатысты немесе бірлесе бұрылуын өлшеу құрылғысы); ҚР №36497 патенті (БҚТ кузовының көлбеу бұрышын өлшеу құрылғысы); ҚР №35536 патенті (БҚТ шассисінің көлбеу

бұрышын өлшеу құрылғысы); ҚР №35494 патенті (автокөлік дөңгелегінің жолмен ілінісу коэффициентін анықтау құрылғысы).

3) Автоматты басқару жүйелері бойынша:

ҚР №35037 патенті және ҚР №35553 патенті (тұтқырды төгіп-тарату); ҚР №35022 патенті және ҚР №35539 патенті (қиыршықтасты тарату); ҚР №36301 патенті және ҚР №36496 патенті (компоненттерді автоматты синхронды тарату жүйелері); ҚР №36600 патенті (битумқиыршықтастарату процесін екі контурлы автоматты басқару жүйесі).

4) Битумқиыршықтастарату технологиясы саласында:

ҚР №36051 патенті (әртүрлі фракциялы қиыршық тасты араластыру және жол бетіне тарату әдісі); ҚР №35963 патенті (БҚТ араластырушы-таратушы құрылғысы).

5) БҚТ компоновкалық шешімдері бойынша:

ҚР №36509 патенті (БҚТ-тың жаңа компоновкалық шешімі).

Автор ұсынған екі кузовты және жылжымалы тасымалдағышы бар БҚТ-дің жаңа компоновкасы сұлбасының перспективтілігін атап өту керек. Автор алған бағалау коэффициенттерінің сандық мәндері мұны растады. Мысалы, жеті бағалау коэффициентінің орташа мәні ең жоғары болды. Жаңа сұлбаларды кұрумен және БҚТ-тың қолданыстағы компоновкаларын талдаумен авторға дейін ешкім айналыспаған.

Автордың битумқиыршықтастарату процесін автоматты басқару жүйелерінің функционалды түйіндерін кұруға кешенді көзқарасы ерекше әсер қалдырады. Әсіресе, автор ұсынған, тұтқырды тарату агрегатының өлшемдік реттеу контуры және БҚТ шассиінің күйін тұрақтандыру контурымен екі контурлы автоматты басқару жүйесін атап өтуге болады. Автор осы контурлар бойынша теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізген. Осылайша, зерттелген екі контурлы жүйенің өлшемдік реттеу контурының тұрақтылығы расталған. Ал шассидің күйін тұрақтандыру контурында серпімді деформациялар датчигінің сақиналы элементі есептелген.

Битумқиыршықтастарату процесін автоматты басқару жүйесінің жұмысы сенімді ақпараттық-метрологиялық қамтамасыз етусіз мүмкін емес. Автормен осындай шасси жұмысына ақпараттық-метрологиялық қолдау көрсететін бірқатар техникалық құралдар әзірленген. Мұндай техникалық құралдар (датчиктер) БҚТ жұмысында мүмкін болатын қателіктерді анықтап қана қоймай, сонымен қатар битумқиыршықтастарату процесін автоматты басқару жүйелерінің жұмысына түзетулер енгізуге мүмкіндік береді. Бұл БҚТ түйіндерінің өзара орналасуының бастапқы баптау қателіктерін түзетуге де,

тозудың шекті деңгейіне жеткенде, бұзылулар мен басқа да апаттық жағдайларда шешім қабылдауға да қатысты.

Автормен битумқиыршықтастарату процесін басқару параметрлерінің келіспеушіліктерін өтеу бойынша техникалық құралдар да әзірленген, бұл теріс кері байланыс режимінде битумқиыршықтастарату процесін автоматты басқару жүйесінің жұмысын қамтамасыз етеді.

Автор битумқиыршықтастарату процесін автоматты басқару жүйелерінің әзірленген функционалды түйіндері бойынша эксперименттік зерттеулер жүргізген.

Автор жүргізген теориялық зерттеулер қолданыстағы БҚТ-тың құрылымдарын одан әрі жетілдіруге, оның ішінде оларды битумқиыршықтастарату процесін автоматты басқару жүйелерін құруға мүмкіндік беретін жаңартылған функционалды элементтермен жабдықтау арқылы, үлкен үлес қосты.

Автор ұсынған зерттеулердің мақсаты мен міндеттері, сондай-ақ диссертациялық жұмыстың мазмұны диссертация тақырыбына сәйкес келеді.

Барлық теориялық, конструкторлық және эксперименттік жұмыстардың көлемін автор механика және автоматты басқару теориясы саласындағы қазіргі жетістіктерді қолдана отырып, өз бетінше орындады.

Диссертацияда қорғауға ұсынылған ережелер өздерінің қойылуы мен жүзеге асырылуында жаңа және түпнұсқа болып табылады.

Жоғарыда айтылғандарды негізге ала отырып, Э.А. Бегімқұлованың «Автокөлік жолдарын салуда компоненттерді автоматты түрде төгуге арналған битумқиыршықтастаратқыштың функционалды тораптарын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы өзекті, аяқталған ғылыми зерттеу болып табылады, ішкі бірлігі бар, теориялық және практикалық маңыздылыққа ие және философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияларға қойылатын талаптарға сәйкес келеді деп санаймын.

Шетелдік ғылыми
 Кеңесші

Кочетков А.В.
 т.ғ.д., профессор

Кочетков А.В. қолын сендіремін _____

Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы.

ақпанның он екісі екі мың жиырма бес

Бұл мәтінді қазақ тілінен орыс тіліне аударған аудармашы Колебаева Акмарал Сагидуллаевна. ЖСН: 850321401610.

Подпись А. Колебаева

Алматы қаласы, 12 ақпан 2025 жыл. Мен, Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі Тіркеу қызметі және құқықтық көмек көрсету комитетінің 2011 жылғы 22 қарашадағы No 11002961 мемлекеттік лицензиясы негізінде әрекет етуші Алматы қаласының нотариусы Исмаилова Юлия Болатқызы аудармашы Колебаева Акмарал Сагидуллаевна қолының түпнұсқалығын куәландырамын. Аудармашының жеке басы анықталды, оның әрекет қабілеттілігі мен өкілеттігі тексерілді.

Тізілімде № 275 болып тіркелді

Төленді: 2084 теңге

Нотариус

[Handwritten signature of the notary]



Пронумеровано и про
на _____
страницах
Нотариус *[Signature]*



ZZ0901746430715125436T9900478

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия