

## АННОТАЦИЯ

Есеркегенова Бекзат Жамбылқызының: «**Битум-қиыршық тас таратқыш негізінде компоненттерді синхронды таратудың автоматты басқару жүйесін әзірлеу**» тақырыбындағы 8D07102 – Машинажасау мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға арналған диссертациялық жұмысы.

**Жұмыстың жалпы сипаттамасы.** Диссертациялық жұмыста жол төсемдерін өндеудің қолданыстағы түрлерін, компоненттерді синхронды тарататын битум-қиыршық тас таратқыштың (БҚТТ) жұмыс жағдайларын зерттеу және талдау негізінде бірегей функционалды элементтері бар битум битум-қиыршық тас таратқышты автоматты басқарудың (ББЖ) бірқатар жүйелері ұсынылды және әзірленді. Ұсынылған битум-қиыршық тас тарату процесін автоматты басқару жүйесін пайдалану, автоматты режимде жол төсеміне компоненттердің біркелкі мөлшерде таратылуын қамтамасыз етуге және жол төсемінің кедір-бұдырлығының сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

**Жұмыстың өзектілігі.** Беттік өндеу - автокөлік жолдарының жабындарының кедір-бұдырлығы мен тозуға төзімділігінің қажетті параметрлерін қамтамасыз ету үшін кеңінен қолданылады. Беттік өндеу сапасын қамтамасыз ету үшін, жол төсеміне тұтқыр зат құю және одан әрі қиыршық тасты тарату арасындағы уақыт аралығы 1 секундтан аспауы керек. Битум мен қиыршық тасты синхронды тарату үшін битум-қиыршық тас таратқыш қолданылады.

Жол төсемі мен қиыршық тастың ілінісу беріктігі осы компоненттердің мөлшерлеу дәлдігіне және біркелкі таралуына байланысты. Сонымен қатар, БҚТТ-тың жұмысы, оның физикалық күйлерінің өзгеруіне әкелетін тұрақсыздандырушы факторлардың айтарлықтай әсерімен, төтенше жағдайларда жүзеге асырылады. Қолданыстағы БҚТТ-тың техникалық және қолдану аясы іс жүзінде таусылды.

Бұл жағдайда автоматты басқару принциптері қолданылатын объект ретінде кіріс және шығыс сипаттамалары бар БҚТТ-ты ұсыну, оның жұмысының тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. БҚТТ-ты басқару объектісі ретінде қарастыруға және оның негізінде битум-қиыршық тасты тарату процесін автоматты басқару жүйелерін (АБЖ) әзірлеу тәсілі, алғаш рет ұсынылды және патенттік-ақпараттық зерттеу жүргізілмеген. Мұндай жүйелерді іске асыру үшін БҚТТ-тың штаттық қондырғыларын АБЖ-сін негізгі функционалды элементтері – өлшеу түрлендіргіштері мен жетектерімен толықтыру қажет.

Автоматты басқару жүйелерімен жабдықталған битум-қиыршық тас таратқыштардың жұмысы, жол жабындарын беттік өңдеу процесінің жоғары тиімділігін қамтамасыз етеді. Битум-қиыршық тас тарату процесін басқарудың ұсынылған тәсілін іске асыру үшін, БҚТТ-тың штаттық түйіндерін, процесті басқаруды қамтамасыз ететін функционалдық құрамдас элементтермен жаңғырту және жете жарақтандыру арқылы жаңа жүйелер құру қажет.

Битум-қиыршық тас таратқыштарды автоматты басқару жүйелерімен жабдықтау заңдылықтарды талдау үшін олардың жұмыс істеу жағдайларын зерттеу, негізгі функционалдық байланыстар мен математикалық тәуелділіктерді талдау және анықтау қажет.

Осылайша, жоғарыда айтылған жайттарды ескере отырып, диссертация тақырыбы өзекті болып табылады.

**Жұмыстың мақсаты** – битум-қиыршық тас таратқыштың негізінде битум-қиыршық тас тарату процесін автоматты басқару жүйесін құру арқылы, олардың тиімділігін арттырудың жаңа тәсілдерін іздестіру.

**Жұмыстың міндеттері:**

- штаттық БҚТТ-тың түйіндерін жаңғырту және өлшеу түрлендіргіштерімен, автоматты басқару жүйелерінің (АБЖ) атқарушы тетіктерімен толық жарақтандыру арқылы құру мүмкіндігін негіздеу;
- жаңа негізгі элементтерді және олардың негізінде-битум-қиыршық тас таратуды автоматты басқару жүйесін әзірлеу;
- битум-қиыршық тас тарату процесіне әсер ететін тұрақсыздандырғыш факторлардың өзгеруінің әсерінен, АБЖ-нің негізгі элементтерінің өзгеру вариациясының математикалық тәуелділігін іздестіру;
- эксперименттік стендтердегі АБЖ-нің элементтерінің жұмысын тексеріп, оларды жетілдіру жолдарын іздестіру.

**Зерттеу объектісі** – қосымша элементтермен жабдықталған штаттық битум-қиыршық тас таратқыш негізінде компоненттерді синхронды тарату процесі болып табылады.

**Зерттеу пәні** – битум-қиыршық тас тарату процесін автоматты басқару жүйесінің негізгі элементтері.

**Ғылыми жаңалық:**

- Битум-қиыршық тас таратқышты автоматты басқару объектісі ретінде ұсыну;
- Қазақстан Республикасының №34113 және №34235 патентімен қорғалған битум-қиыршық тас тарату процесін автоматты басқарудың екі жүйесін әзірлеу;
- Жаңа техникалық шешімдер: араластырып-тарату құрылғысы (2021/0644.1 өтінім), әртүрлі фракциялы қиыршық тасты араластыру тәсілі

(2021/0761.1 өтінім), қиыршық тасты сфералық таратқышы бар жаңғыртылған агрегат (ҚР №35539 пат.), автоматты басқару жүйесінің жұмысын метрологиялық қызмет етудің техникалық құралдары (ҚР №35536 пат.), роликті ұсатқыш (ҚР № 35068 пат.), автокөлік дөңгелегінің жолға ілінісу коэффициентін тікелей өлшеу құрылғысы (ҚР № 35494 пат.), беттік өңдеу құрылғыларының жаңа түрі (ҚР 35402 пат.);

– Битум-қиыршық тас тарату процесіне әсер ететін тұрақсыздандырғыш факторлардың өзгеруінің әсерінен, АБЖ-нің негізгі элементтерінің өзгеру вариациясының математикалық тәуелділігін іздестіру;

– Эксперименттік стендтердегі АБЖ-нің негізгі элементтерінің жұмыс қабілеттілігін растау.

#### **Зерттеудің практикалық маңыздылығы:**

– Негізгі элементтермен жабдықталған автоматты басқару жүйесі бар, штаттық битум-қиыршық тас таратқыш негізінде, битум-қиыршық тас тарату процесінің тиімділігін арттыру мүмкіндігі;

– Өзірленген жаңа автоматты басқару жүйелерін (төрт нұсқа) және жаңа техникалық шешімдерді (он объект) пайдалану;

– Негізгі функционалдық түйіндердің жұмыс қабілеттілігінде, оның ішінде тегіс тербелмелі және айналмалы сфералы қиыршық тас таратқыш.

#### **Қорғауға келесі ғылыми тұжырымдамалар шығарылады:**

– Жаңадан құрылған битум-қиыршық тас тарату процесін автоматты басқарудың екі жүйесі (ҚР екі патенті);

– Битум-қиыршық тас таратқыштың функционалдық түйіндерінің және автоматты басқару жүйелерінің негізгі элементтерін жаңғырту жөніндегі жаңа техникалық шешімдер (жаңалығы патенттермен және өнертабыстарға өтінімдермен расталған 7 техникалық шешім);

– Битум-қиыршық тас тарату процесіне әсер ететін тұрақсыздандырғыш факторлардың өзгеруінің әсерінен, АБЖ-нің негізгі элементтерінің өзгеру вариациясының математикалық тәуелділігін іздестіру;

– Стендтердегі автоматты басқару жүйесі элементтерінің жұмысқа қабілеттілігін тексеру нәтижелері.

#### **Диссертациялық зерттеу барысында келесі нәтижелер алынды:**

– Беттік өңдеу құрылғыларының қолданыстағы түрлері мен фазаларының жіктелуі жүргізілді және жаңа түрі ұсынылды – жолдың шеткі жолақтарындағы шу шығару құрылғысы ("музыкалық автокөлік жолдары"), ол жаңалық ҚР №35402 патентімен қорғалған.

– Негізгі компоненттерді – битум мен қиыршық тасты дайындау және тарату агрегаттарының негізінде битум-қиыршық тасты тарату процесін

автоматты басқарудың екі жүйесі (АБЖ) әзірленді, олардың жаңалығы ҚР №34113 және №34235 патенттері арқылы қорғалған.

– Тегіс тербелмелі таратқыш үшін, таратқыштың консольді бекітілген төсемінің тербеліс амплитудасының БҚТТ түйіндерінің өзгертін және өзгермейтін параметрлеріне математикалық тәуелділік алынды. Құрама таратқышты гидравликалық цилиндрдің тиімді жұмыс жасалуына қол жеткізу шарттары көрсетілді.

– Жаңғыртылған араластырғыш битум-қиыршық тас тарату құрылғысы әзірленді (БШР) (өтінім №2021/0644. 1) және осы құрылғымен БҚТТ жұмысының технологиялық регламенті жасалды;

– Тегіс тербелмелі таратқышқа қосымша жоғары жиілікті беруге негізделген, әр түрлі фракциялы қиыршық тасты араластырудың жаңа әдісі ұсынылды (№2021/0761.1 өтінім);

– Қиыршық тасты сфералық таратқыштың ысырмасының ішіндегі барабанның айналу траекториясына қатысты, кері әсер етуші негізгі факторлар анықталды;

– Барабанның айналу центрі мен ысырманың ішкі қисық бетінің центрі арасындағы қашықтықтың математикалық тәуелділіктері, олардың өзара орналасуындағы қателіктердің барлық мүмкін нұсқаларында анықталды.

– Автоматты түрде таратқыштың айналмалы бөлшектерінің арасындағы ара қашықтықты қамтамасыз ететін, қиыршық тастың сфералық айналмалы таратқышының жаңартылған қондырғысы жасалды (ҚР № 35539 патенті).

– Битумды жол төсеміне бүркүді басқарудың тұйық контурының жұмысына талдау жүргізілді, өңдеу жылдамдығын төмендету бойынша іс-шаралар жүргізілді.

– Битум-қиыршық тас тарату процесін автоматты басқару жүйесінің жұмысына метрологиялық қызмет етудің жаңа техникалық құралдары әзірленді: шассидің көлбеу бұрышын өлшеуге арналған құрылғы (ҚР №35536 патенті).

– БҚТТ корпусын әртүрлі фракциялық қиыршық таспен толтыру үшін, бастапқы тас материалының қажетті өлшемдегі текше тәрізді фракцияларға ұсақталуын қамтамасыз ететін роликті ұсатқыш әзірленді, оның жаңалығы ҚР №35068 патентімен қорғалған.

– Автожолдарды беттік өңдеу кезінде түзілген кедір-бұдыр қабаттардың сапасын бағалау үшін, автокөлік доңғалағының жолға ілінісу коэффициентін тікелей өлшеу әдісі мен конструкциясы бойынша құрылғы әзірленді (ҚР №35494 патенті).

– Эксперименттік стендтерде агрегаттарда қолданылатын тегіс тербелмелі және сфералық айналмалы таратқыштары бар қиыршық тасты бөлу принциптерінің жұмыс қабілеттілігі расталды. Таратқыш параметрлерінің әртүрлі басқарылатын айнымалыларға тәуелділігі алынды.

**Жұмысты апробациялау.** Зерттеу нәтижелері 2019 жылғы 27-28 қарашада (РФ, Саратов қ.) "Көлік құрылыстары мен коммуникациялардың сенімділігі мен қауіпсіздігін арттыру" V Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында баяндалды және талқыланды.

Зерттеу нәтижелерін іске асыру. "Ақмолаприбор" ЖШС (Астана қ.) полигонында қиыршық тасты тегіс тербелмелі және сфералы айналмалы таратқыштардың тәжірибелік үлгілері пайдалануға қабылданды.

**Диссертацияның құрылымы мен көлемі.** Диссертация анықтамалардан, белгілеулерден және қысқартулардан, кіріспеден, 6 бөлімнен және қорытындыдан, пайдаланылған дереккөздер мен қосымшалар тізімінен тұрады.

Жұмыс 146 бетте баяндалған, 65 сурет, 7 кесте, 44 атаулардан және 3 қосымшалардан пайдаланылған дереккөздердің тізімі.