

ОӘЖ 625.089.112; <https://doi.org/10.37878/2708-0080/2023-5.13>

<https://orcid.org/0000-0002-1468-6440>

<https://orcid.org/0000-0003-2906-9098>

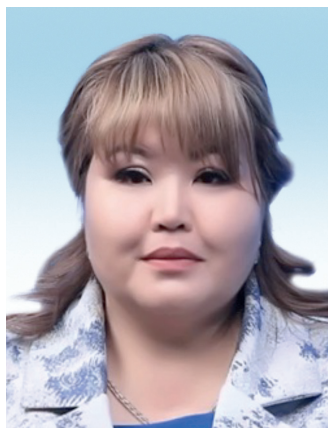
<https://orcid.org/0000-0003-4286-7369>

<https://orcid.org/0000-0001-5977-6653>

## ШЕТЕЛДЕ ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАНДА МҰНАЙ БИТУМДАРЫН ӨНДІРУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ТЕНДЕНЦИЯЛАР



**К.К. СЫРМАНОВА<sup>1,2</sup>**,  
техника ғылымдарының  
докторы, профессор,  
[syrmanova.kulash@mail.ru](mailto:syrmanova.kulash@mail.ru)



**Ж.Б. КАЛДЫБЕКОВА<sup>1</sup>**,  
техника ғылымдарының  
кандидаты, қауымдастырылған  
профессор,  
[zkaldybekova@mail.ru](mailto:zkaldybekova@mail.ru)



**Ш.Б. БАЙЖАНОВА<sup>1</sup>**,  
докторант,  
[PhDbshb86@mail.ru](mailto:PhDbshb86@mail.ru)



**А.Б. АҒАБЕКОВА<sup>3</sup>**,  
PhD, доцент м.а.,  
[aktolkyn\\_agabekova@mail.ru](mailto:aktolkyn_agabekova@mail.ru)

<sup>1</sup>М.ӨУЕЗОВ АТЫНДАҒЫ ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН УНИВЕРСИТЕТІ,  
Қазақстан Республикасы, Шымкент қ., 160012, Шымкент қ., Тәуке хан даңғылы, 5

<sup>2</sup>МИРАС УНИВЕРСИТЕТІ,  
Қазақстан Республикасы, 160012, Шымкент қ., Сапақ датқа к-сі, 2

<sup>3</sup>Х.А. ЯСАУИ АТЫНДАҒЫ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚАЗАҚ-ТҮРІК УНИВЕРСИТЕТІ,  
Қазақстан Республикасы, 161200, Түркістан қаласы, Б.Саттарханова көшесі, 29 үй.

*Жол құрылысына арналған мұнай битумының дүниежүзілік өндірісі қарастырылады, мұнда мұнайдың қалдық битумдары негізінен пайдаланылады, одан жолдардың 80%-дан астамы Батыста салынған. Битум нарығының абсолютті көшбасшылары АҚШ, Канада және Қытай болып табылады.*

*Мұнай битумдарын өндіру әлеуетін дамыту бойынша Ресей әлемнің дамыған елдері арасында АҚШ-тан кейін екінші орында, дегенмен ол АҚШ деңгейінен 3 есе артта қалды, бірақ үшінші орында тұрған Канададан озып кетті. Әлемдік өндірістік қуаттың 7,0% иеленеді. Ресей битум нарығындағы жетекші орындарды Газпром Нефть, Роснефть және Лукойл иеленеді. Олардың үлесіне Ресейдегі жалпы битум өндірісінің 80% дерлік келеді.*

*Қазақстан Республикасының ішкі битум нарығының қажеттілігін жалпы қуаттылығы жылына 1,2 млн тонна жол битумының төрт ірі өндірушілері қамтамасыз етеді. Қазақстан Республикасының битум өнеркәсібінің 5 жылдағы даму деректері талданып, Қазақстандағы битум нарығының көлемінің динамикасы көрсетілген. Қазақстан Республикасында битум өндірісінің көлемі 2015 жылдан екі есеге өсті.*

**ТҮЙІН СӨЗДЕР:** битум, асфальт, жол битумы, технология, өндіріс, битум өнеркәсібі, жол құрылысы.

## ТЕНДЕНЦИИ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ БИТУМОВ ЗА РУБЕЖОМ И В КАЗАХСТАНЕ

**К.К. СЫРМАНОВА**<sup>1,2</sup>, доктор технических наук, профессор, [syrmanova.kulash@mail.ru](mailto:syrmanova.kulash@mail.ru)

**Ж.Б. КАЛДЫБЕКОВА**<sup>1</sup>, кандидат технических наук, ассоц. профессор, [zkaldybekova@mail.ru](mailto:zkaldybekova@mail.ru)

**Ш.Б. БАЙЖАНОВА**<sup>1</sup>, докторант, [bshb86@mail.ru](mailto:bshb86@mail.ru)

**А.Б. АГАБЕКОВА**<sup>3</sup>, PhD, и.о. доцента, [aktolkyn\\_agabekova@mail.ru](mailto:aktolkyn_agabekova@mail.ru)

<sup>1</sup>ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им.М.АУЭЗОВА, г. Шымкент, Республика Казахстан, 160012, г. Шымкент, пр-т Тауке хана, 5

<sup>2</sup>УНИВЕРСИТЕТ МИРАС,  
Республика Казахстан, 160012, г. Шымкент, ул. Сапақ Датқа, 2

<sup>3</sup>МЕЖДУНАРОДНЫЙ КАЗАХСКО-ТУРЕЦКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Х.А. ЯСАВИ,  
Республика Казахстан, 161200, г. Туркестан, ул. Б. Саттарханова, 29.

*Рассмотрено мировое производство нефтяных битумов для дорожного строительства, где в основном применяются остаточные нефтяные дорожные битумы, из которых на Западе строится более 80% автомобильных дорог. Абсолютные лидеры битумного рынка – США, Канада и Китай.*

*По развитию нефтебитумного производственного потенциала Россия среди развитых стран мира занимает второе место после США, однако при этом отстает от*

уровня США в 3 раза, но опережает Канаду, занимающую третье место и обладающую 7,0 % мировой мощности производства Лидирующие позиции на российском рынке битумов занимают компании «Газпром нефть», «Роснефть», и «Лукойл». На них приходится почти 80 % общего объема производства битумов в РФ.

Потребности внутреннего рынка битума в Республике Казахстан обеспечивают четыре крупных производителя дорожного битума, суммарной мощностью 1,2 млн тонн в год. Проанализированы данные развития битумной отрасли Республики Казахстан за 5 лет и показана динамика объема рынка битумов в Казахстане. Объем производства битума в РК с 2015 года вырос в 2 раза.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** битум, асфальт, дорожный битум, технология, производство, битумная отрасль, дорожное строительство.

## THE CURRENT STATE TRENDS OF PRODUCTION AND USE OF PETROLEUM BITUMEN ABROAD AND IN THE KAZAKHSTAN

**K.K. SYRMANOVA**<sup>1,2</sup>, doctor of technical sciences, professor, [syrmanova.kulash@mail.ru](mailto:syrmanova.kulash@mail.ru)

**Zh.B. KALDYBEKOVA**<sup>1</sup>, candidate of technical sciences, associate professor, [zkaldybekova@mail.ru](mailto:zkaldybekova@mail.ru)

**Sh.B. BAYZHANOVA**<sup>1</sup>, doctoral student, [bshb86@mail.ru](mailto:bshb86@mail.ru)

**A.B. AGABEKOVA**<sup>3</sup>, PhD, a.a. professor, [aktolkyn\\_agabekova@mail.ru](mailto:aktolkyn_agabekova@mail.ru)

<sup>1</sup>SOUTH KAZAKHSTAN UNIVERSITY NAMED AFTER M.AUEZOV,  
Shymkent, Republic of Kazakhstan, 160012, Shymkent, Tauke Khan Ave., 5

<sup>2</sup>MIRAS UNIVERSITY,  
Republic of Kazakhstan, 160012, Shymkent, Sapak Datka st., 2.

<sup>3</sup>INTERNATIONAL KAZAKH-TURKISH UNIVERSITY NAMED AFTER H.A.YASAVI,  
Republic of Kazakhstan, 161200, Turkestan, B.Sattarkhanova st., 29.

*The world production of petroleum bitumen for road construction is considered, where residual petroleum road bitumen is mainly used, from which more than 80% of roads are built in the West. The absolute leaders of the bitumen market are the USA, Canada and China.*

*In terms of development of oil bitumen production potential, Russia ranks second among the developed countries of the world after the United States, but at the same time lags behind the US level by 3 times, but is ahead of Canada, which ranks third and has 7.0% of global production capacity. The leading positions in the Russian bitumen market are occupied by companies Gazprom Neft, Rosneft, and Lukoil. They account for almost 80% of the total bitumen production in the Russian Federation.*

*The needs of the domestic bitumen market in the Republic of Kazakhstan are met by four large producers of road bitumen, with a total capacity of 1.2 million tons per year. Data on the development of the bitumen industry of the Republic of Kazakhstan for 5 years are analyzed and the dynamics of the volume of the bitumen market in Kazakhstan is shown. The volume of bitumen production in the Republic of Kazakhstan has doubled since 2015.*

**KEY WORDS:** bitumen, asphalt, road bitumen, technology, production, bitumen industry, road construction

**К** іріспе. Мұнай-газ кешені – республикада жүргізіліп жатқан әлеуметтік-экономикалық реформалардың қозғаушы күші, заманауи инновациялық және басқарушылық шешімдердің жүргізушісі. «Қазақстан-2050» Стратегиясы аясында еліміздің энергетикалық ресурстарын дамытудың және Қазақстанның ең дамыған 30 мемлекеттің қатарына кіруінің ең оңтайлы сценарийін әзірлеу қажет. Прогресс көзі шикізат емес, дамыған өнеркәсіптік өңдеу секторы, инновациялық экономика және т. б. бар әртараптандырылған экономика болуы керек.

Битум мұнайдан алынған алғашқы өнім болды, ол адам қолданған ең көне құрылыс материалдарының бірі болып табылады: ол біздің дәуірімізге дейінгі 3800 жылдың өзінде құрылыс материалы ретінде қолданылған.

Әлемдік битум өндірісі өзінің қалыптасуы мен дамуында бірнеше кезеңнен өтті [1,2]. Битумның қалыптасуы мен қолданылуының алғашқы кезеңі оның тарихындағы алғашқы және ең ұзақ кезең болды. Бұл уақыт кезеңі, біздің дәуірімізге дейінгі сол алыс уақыттарда табиғи битумды қолданудан бастап, оның белсенді таралуы мен ХІХ ғасырда қолданылуының басталуына дейін, бірнеше мыңжылдықтарға созылды. Алғашқы ұзақ битум кезеңінің негізі табиғи битум болды-шикізат ретінде; осы кезеңдегі негізгі технологиялар оны өндіру, тұтыну орындарына жеткізу және пайдалану бағыттары болды. Табиғи битумдар мұнаймен байланысты адам қызметінің барлық салаларының пайда болуына негіз болды деп айтуға болады.

Битумдар мақсатқа байланысты сұйық, жартылай қатты және қатты қара пластикалық мұнай өнімдері болып табылады. Битумдар барлық мұнай өңдеу өнімдерінің ең жоғары тұтқырлығына ие. Мұнай кен орындары аудандарында өндірілетін битумдар мен асфальттар байланыстырғыш, антисептикалық, коррозияға қарсы және су өткізбейтін материалдар ретінде, ғимараттар мен мұнаралар, су құбырлары мен суағар арналары, туннельдер, астық және су қоймалары, жолдар, кеме жасау үшін пайдаланылды. Мұнай өнеркәсібінің дамуымен асфальт-шайырлы мұнайды қайта өңдеу өсті, табиғи асфальтты есыстырған битумдардың өндірісі мен сапасы жақсарды, бірақ соңғысын өндіру әлі де жалғасуда. Қазіргі уақытта битум жол құрылысында (80% - дан астам), өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында және реактивті техникада кеңінен қолданылады.

**Зерттеу материалдары мен әдістері.** Битумның айқын кемшіліктері - термиялық сезімталдық, төмен серпімділік және кебуге бейімділік - өндірушілер тотығудың арқасында жойылады. Битумның қасиеттерін жақсарту үшін тағайындалған мақсатқа байланысты битумға полимерлер, күкірт, каучук немесе резеңке қосуды қамтитын химияны қолданатын модификация қолданылады [3,4].

Битумдар мен асфальтбетондардың сапасын арттыру мәселесі барлық елдердің жол саласындағы басымдықтарының бірі болып табылады. Битумның сапасы көбінесе жол асфальтбетон жабындарының сапасы мен қызмет ету мерзімін анықтайды, өйткені асфальтбетонның термопластикалық материал ретіндегі қасиеттерінің барлық тән ерекшеліктері битумның қасиеттерімен анықталады.

**Нәтижелер және талқылау.** Бүгінгі күні битумның дүние жүзіндегі геологиялық қоры 260 млрд тоннаны құрайды [5]. Бұл тауашаны дамытуға негізгі ынталандырушы - жол құрылысы. Шикізаттың жалпы көлемінің 80% автомобиль жолдарын төсеуге жұмсалады. Бұл сала Латын Америкасы, Оңтүстік-Шығыс Азия елдерінде,

Үндістанда, сонымен қатар Қытайда белсенді дамып келеді. Еуропа және Америка аймақтары өз кезегінде қолданыстағы магистральдарды жөндеуге көбірек материал сатып алады. Битумды тұтыну келесідей бөлінеді: Азия-Тынық мұхиты аймағына әлемдік битум тұтынудың 38% келеді; Солтүстік Америка – 24%; Еуропа – 15%; Африка мен Таяу Шығыста – 10%, Оңтүстік және Орталық Америкада – небәрі 4%, өйткені ұсынылған аумақтардың битум нарығы қалыптасу сатысында [6].

Әлемдік битум нарығының көлемі жылына 100 миллион тоннадан асады. Мұнда абсолютті сату көшбасшылары АҚШ, Канада және Қытай болып табылады (әрқайсысы шамамен 20 миллион тонна). Өндірушілердің екінші эшелоны – Ресей, Үндістан, Иран, Солтүстік Корея, Германия және Жапония (6-дан 3 млн. тоннаға дейін). АҚШ битумның ең ірі жеткізушісі болып табылады, ол бүкіл дүние жүзіндегі материалдың 24% өндіреді. Өнімнің 19%-ын Еуропа, ал Африка мен Таяу Шығыс 13%-ын береді. Ресейге келетін болсақ, бұл ел әлемдік өндірушілердің тізіміне жақында ғана енді. Оның қазіргі үлесі битумның әлемдік көлемінің 5%-ын ғана құрайды [4].

Mordorintelligence маркетингтік компаниясының мәліметтері бойынша [8] 2020 жылы битумның дүниежүзілік нарығы жылына 113 миллион тоннаға бағаланды, ал 2027 жылға қарай битум нарығы жылына орта есеппен 4% өсу қарқынымен өседі деп күтілуде. Коммерциялық және тұрғын үй құрылысы секторындағы сұраныс битум нарығының өсуіне ықпал етуі мүмкін.

Мұнай-битум өндірісінің әлеуетін дамыту бойынша Ресей әлемнің дамыған елдерінің арасында АҚШ-тан кейін екінші орында, бірақ сонымен бірге ол АҚШ деңгейінен 3 есе артта қалды, бірақ Канададан алда келеді. үшінші орында және әлемдік өндірістік қуаттың 7,0% иеленеді.

Ресейде мұнай битумын өндірудің әлеуеті мұнайды бастапқы өңдеу қуаттылығына қатысты АҚШ деңгейіне жетті – 3,7%, бұл Франциядағы, Италиядағы, Жапониядағы мұнай өндіру деңгейінен жоғары, бірақ айтарлықтай Канада мен Германияның әлеуетінен төмен. Ресейде жан басына шаққандағы мұнай битумын өндіру бойынша өндірістік әлеуеттің үлестік қуаты Еуропа елдерінің үздік жетістіктерімен тең, дегенмен ол АҚШ деңгейінен 1,6 есе және Канададан 3,5 есе артта қалды.

Ресейдегі битум өндірісінің жағдайы мен дамуына бірқатар нақты факторлар айтарлықтай әсер етеді:

- негізгі сорттардағы битум өндірісінің маусымдылығы;
- өнімнің (битумның) және шикізаттың бағасының шамалы айырмашылығы және битум сияқты тұтқырлығы жоғары және қатаюы төмен өніммен технологиялық операцияларды жүргізудің күрделілігі.

- өңдеуге жіберілетін шикізаттың сапа көрсеткіштерінің бақылаусыз таралуы. Оның құрамындағы азғантай ауытқулардың өзі – құрамындағы парафинді және ароматты көмірсутектердің, асфальтендердің және басқа компоненттердің пайда болған битум сапасына үлкен әсер ететіні белгілі. Шикізат сапасын тұрақтандыру мәселесі битум өндірісінің тағы екі сипатты белгілерін тудырады. Біріншіден, бұл жолдың, шатырдың және басқа да битум материалдарының сапасына тұтынушылардың талаптарының жоғарылауы, екіншіден, тауарлық мұнай өнімдерінің сапасын арттырудың ең тиімді әдістерінің бірі комбинация болып табылады, бірақ араластыру тәжірибесі әлі жоқ. дайын битум алу үшін коммерциялық компонент-

тер. Сондықтан шикізатты дайындау үшін де, дайын битумдардың қасиеттерін өзгерту үшін де композициялау әдісін қолдану теориялық тұрғыдан мүмкін және мақсатқа сай.

Соңғы 5 жылда Ресейде битум өндірісі шамамен 50% өсті. Бұл битумға деген күшті сұранысқа байланысты, бұл өз кезегінде экспорттың өсуіне және жол жобаларына инвестициялар есебінен ішкі сұраныстың өсуіне байланысты. Әлемдік битум өндірісінің шамамен 8% ресейлік өндірушілерден келеді.



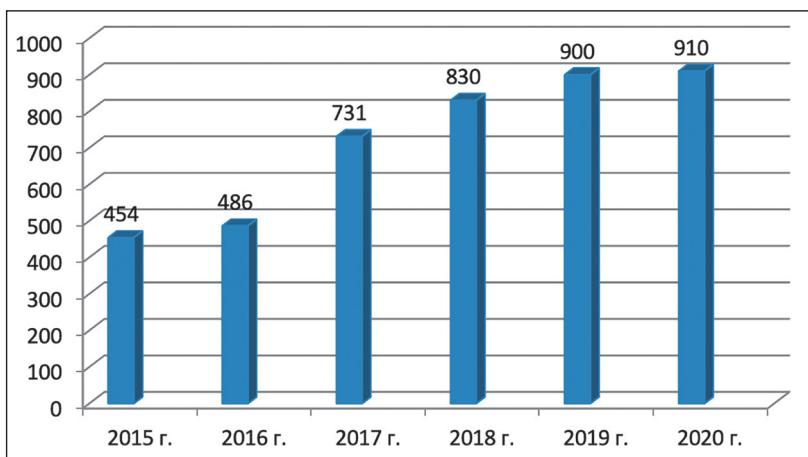
Сурет 1 – Ресей Федерациясындағы битум өндірісі, 2016-2021 жж., млн т

2020 жылмен салыстырғанда битум өндірісінің жалпы өсімі 9,8%-ға өсті, ал өндірістік қуаттарды пайдалану 6%-ға артып, 2021 жылы Ресейде битум қуатын пайдаланудың 69%-ын құрады.

Ресей Федерациясында 4 жыл ішінде битум тұтынудың жалпы өсімі 22% -дан астам немесе жыл сайын орта есеппен 7,5% құрайды. Мәселен, 2021 жылы тұтыну 8,2%-ға өсіп, 7,5 млн тоннаны құрады. Қазіргі уақытта ресейлік битум нарығында жетекші орындарды «Газпром Нефть», «Роснефть» және «Лукойл» иеленеді. Олардың үлесіне Ресейдегі жалпы битум өндірісінің 80% дерлік келеді. Дүниежүзілік жол құрылысы тәжірибесінде, негізінен, қалдық мұнай жол битумдары пайдаланылады, одан жолдардың 80%-дан астамы Батыста салынған [11].

Қазақстан Республикасының ішкі битум нарығының қажеттілігін жалпы қуаттылығы жылына 1,2 млн тонна жол битумының төрт ірі өндірушілері қамтамасыз етеді: Павлодар мұнай-химия зауыты (ПМХЗ) және Ақтаудағы «Каспий битум» БК зауыттары, «Газпромнефть- Шымкенттегі Битум Қазақстан және Алматы облысындағы Асфальтбетон 1». Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің 2015-2020 жылдарға арналған негізгі көрсеткіштерін талдау битум өндірісінің көлемі 2015 жылдан бастап екі есеге өскенін көрсетті (2-сурет).

Кәдімгі модификацияланбаған битумның қасиеттері жоғары және төмен температурада айқын көрінетін қажетті қасиеттер жиынтығымен жол төсемдерін алуға мүмкіндік бермейтіні белгілі. Жол төсемдерін BND маркалы тұтқыр битуммен пайдалану тәжірибесі битумды байланыстырғыштың созылу қабілетінің жеткіліксізді-



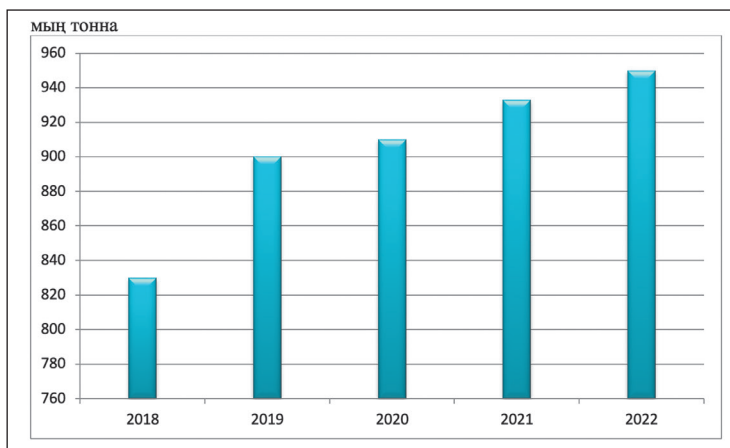
Сурет 2 – 2015-2020 жылдарға арналған Қазақстан Республикасының битум өнеркәсібін дамыту

гіне байланысты жабынның бұзылуы пайдаланудың бірінші жылында басталатынын көрсетеді. Жол бетіндегі асфальтбетонды бұзудың негізгі себептері климаттық жағдайлар, көлік ағындарының жүктемелері, нәтижесінде битумның ескіруі, т.б. ол сынғыш болып, қабыршақтанып, жарылып кетеді. Жаңа материалдарды жасаудың ең тиімді жолдары байланыстырғышты (битумды) оның құрамына оның өнімділік қасиеттерін жақсартатын қоспаларды (модификаторларды) енгізу арқылы өзгертуге негізделген. Экономикалық тиімді модификаторлар қол жетімді және арзан болатыны анықталды. Техникалық тұрғыдан алғанда, берілген қасиеттер жиынтығы бар битум негізіндегі композициялық материалдарды жасау үшін асфальтбетон қоспасын дайындау температурасында жойылмайтын модификаторларды ғана қолдануға болады; асфальт қоспаларын дайындау үшін дәстүрлі температурада кәдімгі жабдықта араластыру процесінде битуммен үйлесімді; жабынға төмен температурада битумның қаттылығын немесе сынғыштығын бермеу, ал жазғы уақытта жол төсемінің құрамындағы битумның ығысу кернеулеріне төзімділігін арттыру және сонымен бірге араластыру және төсеу температурасында тұтқырлықты арттыруға болмайды; химиялық және физикалық тұрақты, сақтау, өңдеу кезінде және жол төсемінің бөлігі ретінде олардың қасиеттерін сақтайды.

Жалпы, Қазақстандағы битум нарығының өсуі өндірісті технологияландыру және экспорттық векторды күшейту есебінен болжануда.

Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің мәліметі бойынша, 2022 жылы қазақстандық зауыттар 950 мың тонна битум өндірді немесе жоспарланған көлемнің 85,6% [13,14] (3-сурет).

Соңғы жылдары дүние жүзінде мұнай битумының өндірісі жылына 80 миллион тоннадан астам, оның ішінде АҚШ-та 32,6 миллион тоннаны құрады. Өңделген мұнайға арналған битумдардың қуаты мен шығымының артуы тенденциясына назар аударылады. Мұнайға арналған битум өндірісі 2-5%, АҚШ-та 4,5% құрайды, бұл ондағы қалдық және құрама битум өндірісінің үлкен үлесімен түсіндіріледі; Германияда 4,8 - 5%; Англияда 2,2 - 2,4%; Румынияда 3,8%.



Сурет 3 – Қазақстандағы битум нарығының 2018-2022 жж.

Соңғы 15 жылда шет елдерде битум өндіру процестерінің қуаттылығы күрт өсті, оның ішінде АҚШ-та 1,5-2 есе, Англияда 1,45, Францияда 2,1, Германияда 5,75, Канадада 1,1 және Венесуэла 4,85 есе.

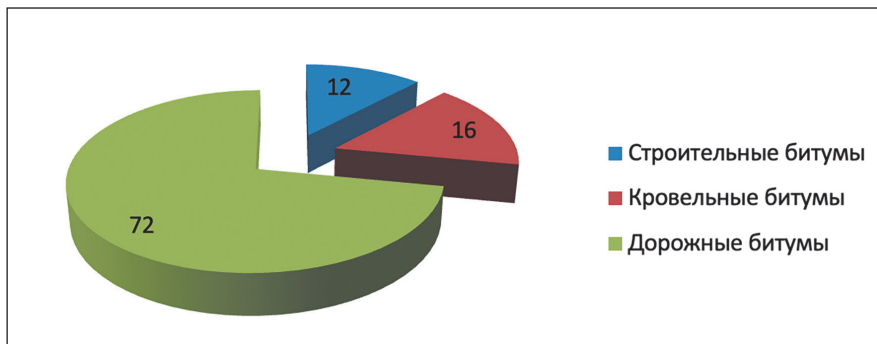
Битумды өндіру мен тұтынудың бұлайша айтарлықтай өсуі, сондай-ақ олардың сапасына қойылатын талаптардың артуы битумның құрамы мен қасиеттерін, технологиялық режим параметрлерінің, кинетика мен гидродинамиканың әсерін тереңірек және жан-жақты зерттеуді шұғыл түрде талап етеді. процестердің және осы көрсеткіштер бойынша шикізаттың сипаты. Автоматтандырудың жаңа схемалары мен құралдарын қолдану битум өндірісінің процестерін жан-жақты автоматтандыруға және қарқындалуға мүмкіндік береді. Битум зауыттарының техникалық-экономикалық көрсеткіштерін талдау, оларды өндірудің ең ұтымды жолын анықтау.

Қазіргі уақытта битумды қолдану аясы өте кең. Жол құрылысын, шатыр материалдарын өндіруді, лак-бояу және кабель өнеркәсібінде пайдалануды, ғимараттар мен құрылыстарды салуды, құбырларды тартуды және т.б.

Модификацияланған және полимер-битумды байланыстырғыштардың пайда болуымен мұнай битумдарын өндіруде жаңа дәуір басталды. Кәсіби мамандардың айтуынша, битумды шатыр материалдарының жалпы шығарылымының 80% -ы ПМБ. Еуропа елдерінде орташа есеппен жол құрылысында қолданылатын модификацияланған битум мөлшері 72% құрады (4-сурет). Әртүрлі елдердің сарапшылары мұнай битумының жол төсемінде байланыстырғыш ретінде қолданылатын ең арзан және әмбебап материал екендігімен келіседі.

Әлемнің барлық елдерінде битум тұтыну үздіксіз өсіп келеді. Жетекші орынды АҚШ алады, онда битумды тұтыну Еуропа елдерімен салыстырғанда 2 есеге жуық көп. Битумның 70%-дан астамы жол төсемдерін салуға және жөндеуге жұмсалады. Жол битумдары ең үлкен көлемде шығарылады, олар тұтқыр, негізгі жол-құрылыс жұмыстарына арналған және сұйық (МЕСТ 11955-82), жол құрылысы маусымын ұзартуға арналған.





Сурет 4 – Еуропа елдеріндегі битум өндірісінің құрылымы

Тұтыну бойынша келесі төбе жабыны саласы. Шатыр битумдары (МЕСТ 9548-74) сіндіру (шатыр негізін сіндіру үшін) және жабу (жабын қабатын жасау үшін) болып бөлінеді.

Құрылыс жұмыстарында битумның едәуір бөлігі пайдаланылады; бұл құрылыс битумдары (ГОСТ 6617-76). Сонымен қатар олар жоғары балқитын жұмсартқыштарды шығарады (ГОСТ 781-78) – резеңке және шина өнеркәсібі үшін; арнайы битум (ГОСТ 21822-76) - бояу және лак, шина және электр өнеркәсібі үшін; құбырларды оқшаулауға арналған оқшаулағыш битум (ГОСТ 9812-74) және аккумуляторлық мастикаларды толтыруға арналған битум (ГОСТ 8771-76).

2025 жылға қарай битумға әлемдік сұраныс 153 миллион тоннадан астам өнімге жетеді деп күтілуде. Битум экспортының ағымдағы өсуі негізінен битум өндірісінің төмендеуіне байланысты Еуропадағы сұраныстың айтарлықтай артуына байланысты. Битумға жалпы әлемдік сұраныс қазіргі уақытта жылына 102 млн тоннаны құрайды, оның 85%-ы жол саласына тиесілі. Ресейде мұнай битумының өндірісі әлемдік қуаттардың 9%-дан астамын құрайды, бірақ олардың сапасы өте қанағаттанарлық және нарық талаптарына сай емес [11]. Қазіргі кезеңде алынған битумдардың сапасын жақсартудың негізгі әдісі-оларды өндіруге арналған шикізаттың қасиеттерін де, алынған битумдардың қасиеттерін де жақсартылған сапалы тауарлық битумдарды ала отырып реттеуге мүмкіндік беретін әртүрлі қоспалармен өзгерту. Бүгінгі таңда отандық битум өндірісі оны жетілдіру мен жаңғыртудың үздік технологиялары мен түрлі технологиялық әдістерін іздеу жағдайында. Отандық мұнай өңдеу зауыттарында мұнай битумдарын алудың ең кең тараған әдісі ауыр мұнай қалдықтарының сұйық фазалық тотығуы болып табылады, ол да үнемі жетілдірілуде. Әртүрлі қоспалармен жоғары сапалы битум алудың әртүрлі технологиялық схемалары зерттеу авторларымен талданған [15]. Битумды, полимерлі түрлендірілген битумды және басқа да битум композицияларын әр түрлі салаларда, әсіресе жол құрылысында одан әрі дамыту және қолдану кезеңдері және олардың өндірістік процестерін жетілдіру көптеген зерттеулердің нысаны болып табылады.

**Қорытынды.** Қазіргі кезеңде алынған битумдардың сапасын жақсартудың негізгі әдісі оларды өндіруге арналған шикізаттың қасиеттерін және алынған битумдардың қасиеттерін жақсартылған сапалы тауарлық битумдарды ала отырып реттеуге мүмкіндік беретін әртүрлі қоспалармен өзгерту болып табылады. Авторлар қазіргі

уақытта қолданылатын битум өндірісінің қоспалары мақсаты бойынша активтендіретін, өзгертетін және күшейтетін болып бөлінетінін анықтады.

Соңғы жылдары Қазақстан мұнай өндіруді 2020 жылы 95–100 миллион тоннаға, 2030 жылға қарай 110–115 миллион тоннаға дейін арттыруға және 2040–2050 жылдары тұрақтандыруға баса назар аударып отыр. тонна деңгейінде 110 млн[14].


Әлемде қазіргі мұнай өнеркәсібінің дамуының жалпы тенденциясы ашық түсті мұнайдың барланған қорларының азаюы болып табылады. Қорлардың түгелдей дерлік ұлғаюы ауыр тұтқыр қышқыл мұнайға байланысты. Тұтқыр, ауыр, жоғары шайырлы, қышқыл мұнай битум өндірісін жеңілдететін және жоғары сапасының арқасында оның экспорттық әлеуетін арттыратын табиғи артықшылық болып табылады. Мұндай мұнай, мысалы, Маңғыстау облысындағы Қаражанбас кен орнында өндіріледі. Мұнайдың мұндай табиғи қасиеттері Caspi Bitum-ға болашақта халықаралық нарықта бәсекеге қабілетті болуға мүмкіндік береді. Осыған байланысты мұнай өңдеу өнеркәсібін одан әрі дамыту мұнай мен мұнай қалдықтарын өңдеу тереңдігін арттыруға бағытталған. Сонымен қатар, мұнай-газ кешенінің қоршаған ортаның ластануындағы техногендік әсердің қарқындылығын арттыратын өзіндік ерекшеліктері бар. Жол саласы мамандарының айтуынша, қазіргі уақытта асфальт-бетон қоспаларын дайындау үшін қолданылатын жол битумдарының 25-28% дейін сапасыз, т.б. бірқатар құнды қасиеттеріне және салыстырмалы түрде төмен құнына қарамастан бір немесе бірнеше көрсеткіштер бойынша МЕСТ 22245-90 талаптарына сәйкес келмейді.

Шығарылатын битумдардың ең маңызды кемшіліктері-серпімді қасиеттердің болмауы, салыстырмалы түрде төмен жылуға төзімділік және төмен температураның қанағаттанарлықсыз көрсеткіштері. Полимер-битум материалдары мен битум эмульсияларын өндіруді ұйымдастыру бірқатар маңызды мәселелерді шешуге мүмкіндік береді:

\* жалпы битум өндірісінің рентабельділігін арттыру;

\* өндірісте персоналды жыл бойы жұмыспен қамту;

\* жол саласын жоғары сапалы битум материалдарымен қамтамасыз етудің тұрақтылығы, тұтқыр материалдың температура мен жүктеме уақытының өзгеруіне беріктігінің сезімталдығын төмендету арқылы олардың пайдалану қасиеттерін жақсарту.

Күкірттің, металлорганиканың, парафиндердің және басқа да қоспалардың жоғары құрамына төзімді жаңа технологияларды іздеу өнеркәсіптің әртүрлі салалары үшін битум материалдарын әзірлеу, өндіру және пайдалану бойынша бірыңғай өнеркәсіптік-технологиялық платформаны қалыптастыру таяу болашақтың басты міндеті болып табылады. 

*Бұл зерттеулер Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің қолдауымен жүзеге асырылды (№ 224/23-25-3 АР19679034 «Технологиялық процесте полимер қалдықтарын кәдеге жаратумен жол саласы үшін битум материалдарын алу технологиясын әзірлеу»).*

## ӘДЕБИЕТ

- 1 Хадисова Ж.Т., Ахмадов Х.Х., Махмудова Л.Ш., Идрисова Э.У., Ибрагимов А.А. Краткий обзор развития этапов битумного производства // Вестник ГГНТУ. Технические науки. – 2019. – Т. XV, № 3 (17). – С. 84-91. [Khadisova Zh.T., Akhmadov Kh.Kh, Makhmudova L.Sh., Idrisova E.U., Ibragimov A.A. Kratkiy obzor razviiya etapov bitumного proizvodstva // Vestnik GGNTU. Tekhnicheskiye nauki. – 2019. – Tom XV, № 3 (17). – S. 84-91.]
- 2 Мукаев И.С. Исторические аспекты использования нефтяных битумов в производстве асфальтобетонных смесей: На примере дорожно-строительных предприятий г. Уфы: автореферат дисс канд. техн. наук: 07.00.10. Уфа, 2020. - 24 С. [Mukaev I.S. Istoricheskiye aspekty ispol'zovaniya neftyanyh bitumov v proizvodstve asfal'tobetonnyh smesej: Na primere dorozhno-stroitel'nyh predpriyatij g. Ufy: avtoreferat diss kand. tekhn. nauk: 07.00.10. Ufa, 2020. - 24 С.]
- 3 Сырманова К. К., Ривкина Т. В. Товарные нефтепродукты. – Шымкент: Әлем, 2016. – 191 с. [Syrmanova K. K., Rivkina T. V. Tovarnye nefteprodukty. – SHymkent: Әlem, 2016. – 191 с.]
- 4 Галдина В.Д. Модифицированные битумы. – Омск: СибАДИ, 2009. – 228 с. [Galdina V.D. Modificirovannyye bitумы. – Omsk: SibADI, 2009. – 228 с.]
- 5 Битумный рынок – рост, тенденции, влияние covid-19 и прогнозы (2023–2028 ГГ.) <https://www.mordorintelligence.com/>. [Bitumnyy ryнок – rost, tendentsii, vliyaniye covid-19 i prognozy (2023–2028 GG.) <https://www.mordorintelligence.com/>.]
- 6 Мировой рынок битума. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://newchemistry.ru/printletter.php?n\\_id=6963](http://newchemistry.ru/printletter.php?n_id=6963). [Mirovoy ryнок bitума.]
- 7 Мировой рынок модификаторов битумов [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://www.newchemistry.ru/letter.php?n\\_id=5694&cat\\_id=&pageid=1](http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=5694&cat_id=&pageid=1). [Mirovoy ryнок modifikatorov bitumov]
- 8 Перспективы развития рынка // III-я межотраслевая конференция «БитумиПБВ 2014» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.mipr.ru> [Perspektivy razvitiya rynka// III-ya mezhotraslevaya konferentsiya «Bitum i PBV 2014»]
- 9 Ахмадова Х.Х., Ибрагимов А.А., Хадисова Ж.Т., Идрисова Э.У. Модифицирование битумов различными добавками – как способ улучшения качества дорожных битумов / В сборнике научных статей по итогам Международной научно-практической конференции «Актуальные теории, концепции, прикладной характер современных научных исследований». 30 31 мая 2019 года. – СПб.: СПбГЭУ, 2019. – С. 104 109. [Ahmadova H.H., Ibragimov A.A., Hadisova Zh.T., Idrisova E.U. Modificirovanie bitumov razlichnymi dobavkami – kak sposob uluchsheniya kachestva dorozhnyh bitumov / V sbornike nauchnyh statej po itogam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktual'nye teorii, koncepcii, prikladnoj harakter sovremennyh nauchnyh issledovaniy». 30 31 maya 2019 goda. – SPb.: SPbGEU, 2019. – S. 104 109.]
- 10 Евдокимова Н.Г. Россия в системе мировой нефтепереработки - состояние, проблемы, перспективы. Аналитический материал. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2005. -117 с. [Evdokimova N.G. Rossiya v sisteme mirovoj neftepererabotki - sostoyanie, problemy, perspektivy. Analiticheskij material. – M.: CNIITEnefneftekhim, 2005. -117 s.]
- 11 Исследование рынка битумов в России в 2009-2011 г. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.newchemistry.ru/rep.php.id=1841&folder=4>. [Issledovaniye rynka bitumov v Rossii v 2009-2011 gg. [Elektronnyy resurs] Rezhim dostupa: <http://www.newchemistry.ru/rep.php.id=1841&folder=4>.]

- 12 Отечественный и зарубежный опыт применения резины в дорожном строительстве [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.bitrack.ru/index.php?p=opit.html>. [Otechestvennyy i zarubezhnyy opyt primeneniya reziny v dorozhnom stroitel'stve [Elektronnyy resurs] – rezhim dostupa : <http://www.bitrack.ru/index.php?p=opit.html>.]
- 13 Акчулаков Б. Казахстан в три раза увеличил поставки дорожного битума [https://forbes.kz/economy/production/kazakhstan\\_v\\_tri\\_raza\\_uvelichil\\_postavki\\_dorozhnogo\\_bituma\\_iz\\_rossii](https://forbes.kz/economy/production/kazakhstan_v_tri_raza_uvelichil_postavki_dorozhnogo_bituma_iz_rossii) [Akchulakov B. Kazakhstan v tri raza uvelichil postavki dorozhnogo bituma [https://forbes.kz/economy/production/kazakhstan\\_v\\_tri\\_raza\\_uvelichil\\_postavki\\_dorozhnogo\\_bituma\\_iz\\_rossii](https://forbes.kz/economy/production/kazakhstan_v_tri_raza_uvelichil_postavki_dorozhnogo_bituma_iz_rossii)]
- 14 Сырманова К.К., Алипбекова Ж.К., Боташев Е.Т. Анализ использования полимерно-битумных вяжущих в Казахстане и за рубежом Труды международной научно-практической конференция «Ауэзовские чтения-17: новые импульсы науки и духовности в мировом пространстве». Шымкент, 2019. – С. 280-283. [Syrmanova K.K., Alipbekova Zh.K., Botashev E.T. Analiz ispol'zovaniya polimerno-bitumnyh vyazhushchih v Kazahstane i za rubezhom Trudy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferenciya «Auezovskie chteniya-17: novye impul'sy nauki i duhovnosti v mirovom prostranstve». SHymkent, 2019. – S. 280-283.]
- 15 Белова Н.А., Страхова Н.А., Цамаева П.С. Совершенствование технологии производства битума для дорожного покрытия // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2016. – Т. 42, №3. – С. 144-154. [Belova N.A., Strahova N.A., Camaeva P.S. Sovershenstvovanie tekhnologii proizvodstva bituma dlya dorozhnogo pokrytiya // Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2016. – T. 42, №3. – S. 144-154.]