

**Умерешова Саягуль Гинаятовна\*<sup>1</sup>**

техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы,  
Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті,  
Орал, Қазақстан, [oral.1977@mail.ru](mailto:oral.1977@mail.ru), ORCID ID: 0000-0001-9382-9317

## **ҚАЙТА ЖАҢҒЫРТЫЛАТЫН ӨНЕРКӘСІПТІК ҒИМАРАТТАРДЫҢ ҚАСБЕТТЕРІН ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІК ТАЛАПТАРЫНА СӘЙКЕС ТЕХНИКАЛЫҚ ЖЕТІЛДІРУДІҢ НЕГІЗДЕМЕСІ**

*Аңдатпа.* Бұл мақалада энергия үнемдеу және қауіпсіздік талаптарын ескере отырып, қайта жаңғыртылатын өнеркәсіптік ғимараттардың қасбеттеріне арналған техникалық шешімдер кешенді түрде қарастырылады. Өнеркәсіптік нысандардың қасбеттік жүйелерін жетілдіру ғимараттың жылу шығындарын төмендетуге, энергия тиімділігін арттыруға және пайдалану сенімділігін қамтамасыз етуге бағытталған. Зерттеу барысында заманауи жылу оқшаулағыш материалдар, желдетілетін қасбет жүйелері, қорғаныш және отқа төзімді қаптапалар талданып, олардың өндірістік ортада қолданылу ерекшеліктері айқындалады. Сонымен қатар, технологиялық қауіпсіздік талаптары, құрылыс конструкцияларының беріктігі, ұзақ мерзімділігі және сыртқы климаттық әрі техногендік әсерлерге төзімділігі ескеріледі.

Өнеркәсіптік ғимараттарды қайта жаңғырту қазіргі кезеңде энергия тұтынуды азайту, эксплуатациялық шығындарды қысқарту және өндірістік қауіпсіздікті арттыру тұрғысынан өзекті инженерлік міндеттердің бірі болып табылады. Қасбеттік жүйелерді жаңарту — энергия үнемдеудің маңызды бағыттарының бірі, себебі ғимараттағы жылу жоғалтудың елеулі бөлігі қасбет арқылы жүзеге асады. Мақалада өнеркәсіптік ғимараттардың қасбеттерін модернизациялаудың энергия тиімді және қауіпсіздік талаптарына сәйкес келетін заманауи техникалық шешімдері негізделеді. Ұсынылған тәсілдер өндірістік инфрақұрылымды жаңғырту барысында экологиялық әсерді төмендетуге, ғимараттардың қызмет ету мерзімін ұзартуға және олардың техникалық-экономикалық көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік береді.

*Кілт сөздер.* қайта жаңғырту, қасбет, өнеркәсіп ғимараты, жылу оқшаулау, энергия тиімділігі, өрт қауіпсіздігі.

**Умерешова Саягуль Гинаятовна\*<sup>1</sup>**

магистр технических наук,  
Западно Казахстанский инновационно-технологический университет,  
Уральск, Казакстан, [oral.1977@mail.ru](mailto:oral.1977@mail.ru), ORCID ID: 0000-0001-9382-9317

## **ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФАСАДОВ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ**

*Аннотация.* В статье комплексно рассматриваются технические решения для фасадов реконструируемых промышленных зданий с учетом требований энергоэффективности и безопасности. Совершенствование фасадных систем промышленных объектов направлено на снижение теплопотерь, повышение энергетической эффективности и обеспечение надежности эксплуатации зданий. В ходе

исследования проанализированы современные теплоизоляционные материалы, системы вентилируемых фасадов, защитные и огнестойкие облицовочные покрытия, а также определены особенности их применения в промышленных условиях. Кроме того, учитываются требования технологической безопасности, прочность строительных конструкций, их долговечность и устойчивость к внешним климатическим и техногенным воздействиям.

Реконструкция промышленных зданий в настоящее время является одной из актуальных инженерных задач, направленных на снижение энергопотребления, сокращение эксплуатационных расходов и повышение уровня производственной безопасности. Обновление фасадных систем — одно из ключевых направлений энергосбережения, поскольку значительная часть теплотерь здания происходит через фасад. В статье обоснованы современные технические решения по модернизации фасадов промышленных зданий с позиции энергоэффективности и соблюдения требований безопасности. Предложенные подходы способствуют снижению экологической нагрузки, продлению срока службы зданий и улучшению их технико-экономических показателей при модернизации промышленной инфраструктуры.

**Ключевые слова.** реконструкция, фасад, промышленное здание, теплоизоляция, энергоэффективность, пожарная безопасность, ограждающие конструкции, навесной фасад.

**Umereshova Sayagul Ginayatovna\*<sup>1</sup>**

master of technical sciences,

West Kazakhstan University of Innovation and Technology,

Uralsk, Kazakhstan, [oral.1977@mail.ru](mailto:oral.1977@mail.ru), ORCID ID: 0000-0001-9382-9317

## **JUSTIFICATION FOR THE TECHNICAL IMPROVEMENT OF FACADES OF RENOVATED INDUSTRIAL BUILDINGS IN COMPLIANCE WITH ENERGY EFFICIENCY AND SAFETY REQUIREMENTS**

**Abstract.** The article comprehensively examines technical solutions for the facades of reconstructed industrial buildings, taking into account energy efficiency and safety requirements. The improvement of facade systems for industrial facilities is aimed at reducing heat loss, increasing energy efficiency, and ensuring the operational reliability of buildings. The study analyzes modern thermal insulation materials, ventilated facade systems, protective and fire-resistant cladding materials, and identifies the specific features of their application in industrial environments. In addition, technological safety requirements, structural strength, durability, and resistance to external climatic and technogenic impacts are considered.

The reconstruction of industrial buildings is currently one of the key engineering tasks focused on reducing energy consumption, lowering operating costs, and improving industrial safety. The modernization of facade systems is one of the primary areas of energy conservation, as a significant portion of a building's heat loss occurs through the facade. The article substantiates modern technical solutions for upgrading industrial building facades from the standpoint of energy efficiency and compliance with safety requirements. The proposed approaches contribute to reducing environmental impact, extending the service life of buildings, and improving their technical and economic performance in the modernization of industrial infrastructure.

**Keywords.** reconstruction, façade, industrial building, thermal insulation, energy efficiency, fire safety, building envelope, ventilated facade.

**Кіріспе.** Өнеркәсіптік ғимарат — бұл көп қабатты, күрделі механизм секілді, онда жоғары температуралар, діріл, ылғалдылық және агрессивті булар үздіксіз әрекет етеді. Он жылдықтар бойы тоқтамай жұмыс істеген мұндай нысандардың қасбеттері ашық ортада тұрған материал секілді табиғи тозуға ұшырайды: жарылады, жылуды ұстамайды, ылғалды өткізеді, шіриді.

Сол себепті фасадты реконструкциялау — ескі қабатты жаңасына ауыстыру ғана емес. Бұл — инженерлік ой мен қауіпсіздік талаптарының тоғысқан күрделі процесі. Қасбет жылуды сақтау, желден, жауын-шашыннан және өрттен қорғау, өндірістік ортаның ішкі жағдайын тұрақтандыру секілді негізгі функцияларды орындайды.

Заманауи қозғарас бойынша қасбет — «ғимарат терісі», яғни оның өмірлік цикліне, энергия шығынына, тіпті эстетикалық келбетіне тікелей әсер ететін жүйе. Сондықтан өндіріс ғимаратын қайта құру кезінде қасбетке қойылатын талаптар бұрынғыдан әлдеқайда жоғары. [1]

Ескірген қасбеттік жүйелер жылу шығындарын көбейтіп, өндірістік шығындардың артуына әкеледі, сонымен қатар өртке қарсы және техника қауіпсіздігі талаптарына толық сәйкес келмеуі мүмкін. Осыған байланысты өнеркәсіптік ғимараттардың қасбеттерін қайта жаңарту кезінде заманауи техникалық шешімдерді қолданудың маңыздылығы арта түсуде.

Бұл мақалада энергия тиімділігі, өрт қауіпсіздігі, акустикалық жайлылық, механикалық беріктік және экологиялық талаптар тұрғысынан қасбеттік жүйелерді жетілдірудің инженерлік негіздемесі қарастырылады. [2]

Реконструкцияланатын өнеркәсіптік ғимараттардың қасбеттеріне қойылатын негізгі талаптар — жылулық қорғау, өрт қауіпсіздігі, пайдалану сенімділігі және энергия үнемдеу. Ғимараттардың қоршаушы құрылымдарын жаңарту кезінде қолданылатын технологиялық шешімдер осы талаптарға сай болуы тиіс.

Бірінші кезекте, қасбеттердің **энергoeffективтілік көрсеткіштерін** арттыру үшін минералды мақта негізіндегі вентилюемді қасбеттік жүйелер, жылуокшаулағыш қабатты сэндвич-панельдер және металл конструкциялардағы жылуүзгіш элементтер қарастырылады. Бұл шешімдер жылу шығынын едәуір азайтып, өндірістік ғимараттардың эксплуатациялық шығындарын төмендетуге мүмкіндік береді.

Екінші маңызды аспект — **өрт қауіпсіздігі талаптарын** орындау. Өнеркәсіптік ғимараттарда жанбайтын жылуокшаулағыш материалдарды қолдану, қасбеттер арасында өртке қарсы тосқауылдар орнату және металл конструкцияларды арнайы өртке төзімді жабындармен өңдеу өрттің таралуын шектеуге және ғимараттың жалпы қауіпсіздік деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. [3]

### **Зерттеу материалдары мен әдістері.**

Қасбеттің өнеркәсіптік ғимараттағы рөлі

Қасбет өнеркәсіптік ғимарат үшін келесі функцияларды атқарады:

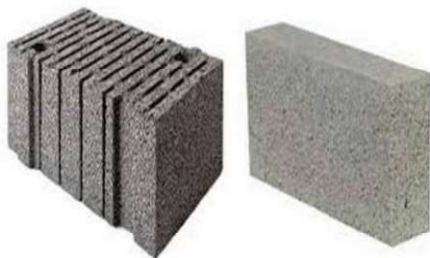
Ғимараттың жылу шығынының 30–40% дәл осы қасбет арқылы өтеді. Жылытуға немесе салқындатуға көп энергия жұмсалатын өндірістер үшін бұл үлкен қаржылық шығын. Қасбет ғимаратты өрттің сыртқы таралуынан қорғауы тиіс. Өрт қасбет арқылы жоғары немесе жан-жағына жылдам таралса, оқиғаның ауқымы бірнеше есе артады. [4]

Көптеген өндірістік цехтардан:

- қышқыл булар,
- сілті тамшылары,
- ұсақ шаң,

- майлы аэрозольдер бөлінеді.

Қасбет осының бәріне төтеп бере алуы керек. Зауыт пен фабриканың сыртқы келбеті — кәсіпорынның абырой белгісі. Реконструкцияланған қасбет ұйымның бәсекеге қабілеттілігін арттырып, корпоративтік имиджін қалыптастырады.



Сурет 1 - жеңіл бетон панелдері



Сурет 2 - қабырғалық сэндвич-панельдерден салынған өнеркәсіптік ғимарат

Энергоэффективтік және қауіпсіздік талаптарын ескере отырып, қайта жаңғыртылатын өнеркәсіптік ғимараттардың қасбеттеріне арналған техникалық шешімдер

Аспект	Техникалық шешім	Артықшылықтары	Шектеулері / Тәуекелдері	Нормативтік талаптар
Жылулық қорғау және энергоэффективтік	Минералды мақтадан жасалған жылуоқшаулағыш пен вентилируемді қасбеттік жүйелерді қолдану ( $\lambda \leq 0,036$ Вт/м·К)	Жылу шығындарын азайту, ұзақ мерзімділік, жанбайтын материал	Реконструкция құнының артуы	СП 50.13330 «Ғимараттардың жылулық қорғанысы», ҚР Энергия үнемдеу туралы заңдары
	Жылуоқшаулағыш сэндвич-панельдерді қолдану	Жылдам монтаж, жоғары энергоэффективтік	Шектеулі жөндеу мүмкіндігі	СП 229.1325800 «Сэндвич-панель конструкциялары»
	Металл конструкциялардағы жылуүзгіштерді пайдалану	Суық көпірлерін жояды	Дәл жобалауды талап етеді	СП 16.13330 «Болат конструкциялар»
Өртке төзімділік	Жанбайтын (НГ) жылуоқшаулағыштарды қолдану	Оттың таралуын азайтады	Жоғары баға	ҚР «Өрт қауіпсіздігі туралы»

және өрт қауіпсіздігі	(минералды мақта, базальт)			техникалық регламенті
	Қасбет периметрі бойынша өртке қарсы тосқауылдар орнату	Өрт ошақтарын оқшаулау	Монтаж сапасына жоғары талап	СП 2.13130, СП 4.13130
	Металл элементтерге өртке қарсы жабындар жағу	Өртке төзімділік шегін арттырады	Мерзімдік қайта өңдеуді қажет етеді	ГОСТ Р 53295
Акустикалық жайлылық	Акустикалық қасбеттік панельдер орнату	Өнеркәсіптік шуды азайтады	Қосымша шығындар	СанПиН 1.2.3685
	Қоршаушы конструкциялардың тығыздығы мен көпқабаттылығын арттыру	Дыбыс оқшаулауын жақсартады	Конструкция салмағының артуы	СП 51.13330 «Шудан қорғау»
Механикалық беріктік және ұзақ мерзімділік	Мырышталған болаттан жасалған қасбеттік тірек жүйелерін қолдану	Жоғары беріктік, коррозияға төзімділік	Алюминийге қарағанда қымбатырақ	СП 16.13330
	Антикоррозиялық жабындар мен мырыштау	Қасбеттің қызмет ету мерзімін ұзартады	Жабын сапасын бақылауды қажет етеді	ГОСТ 9.307
Экология және пайдалану қауіпсіздігі	Тездегі ұшпа органикалық қосылыстары (ҰОҚ) аз материалдарды қолдану	Өндіріс экологиясын жақсартады	Материал таңдау мүмкіндігі шектеулі	ГОСТ 32310, экологиялық сертификатта р
	Қасбеттің автоматтандырылған мониторинг жүйелерін пайдалану (деформация, температура)	Пайдалану қауіпсіздігін арттырады	Ғимараттың жалпы жүйесіне интеграциялауды қажет етеді	СП 255.1325800



Сурет 3 - Тұрғын ғимарат қасбеттік сәндік кірпішке ұқсас қабырға панелі

Үйдің сыртқы келбеті мен оны жылуоқшаулау туралы сөз болғанда, қасбеттік термопанельдер тамаша шешім болып табылады. Олар ғимаратты әсемдеп қана қоймай, ең маңызды қызметті — жылу оқшаулауды қамтамасыз етеді, осылайша жылу шығынын азайтып, жылыту шығындарын төмендетеді.[5]

Ғимараттың нақты жағдайы ескерілмей жасалған жоба қауіпсіздікке қатер төндіреді.

1. Ғимаратты толық диагностикадан өткізу.
2. Өндіріс режиміне сай материал таңдау.
3. Негорючий оқшаулауды қолдану.
4. Кері тартылған әуе саңылауы дұрыс жобалануы керек.
5. Қаптама материалдары химиялық әсерлерге бейім болуы тиіс.
6. Ғимараттың өмірлік цикліне экономикалық талдау жүргізу.

Қайта құру кезіндегі қасбеттік шешім — бұл жай ғана жөндеу емес. Бұл ғимараттың жаңа кезеңге өтуі, оның энергия тиімділігі мен қауіпсіздігін арттыру, қызмет ету мерзімін ұлғайту.

Дұрыс таңдалған қасбет:

- жылу шығынын 40–60% дейін төмендетеді,
- өрт қаупін азайтады,
- ғимараттың сыртқы келбетін жақсартады,
- техникалық қызмет шығындарын қысқартады.

Өнеркәсіптік ғимараттар үшін қасбет — олардың болашағын анықтайтын инженерлік шешім.

**Нәтижелер және оларды талқылау.** Қайта жаңғыртылатын өнеркәсіптік ғимараттардың қасбеттеріне арналған техникалық шешімдерді зерттеу барысында бірнеше маңызды нәтижелер анықталды. Бірінші нәтижеге сәйкес, қасбеттерді заманауи көпқабатты жылу оқшаулағыш материалдармен жабу ғимараттың жылу шығынын айтарлықтай азайтуға мүмкіндік береді. Мысалы, базальттық және минералды мақта негізіндегі панельдер жылу өткізгіштік коэффициентін төмендетіп, жылу энергиясын 25–35% үнемдеуге мүмкіндік береді. [6]

Екінші нәтиже — желдетілетін қасбет жүйелерін қолданудың тиімділігі. Желдетілетін қасбеттер қабаттағы ауа ағынын қамтамасыз етіп, ылғалдың жиналуын азайтады, сонымен қатар қасбеттің қызмет ету мерзімін ұзартады. Бұл жүйе әсіресе өндірістік кәсіпорындарда маңызды, себебі сыртқы климаттық әсерлер мен өндірістік ластанулар қасбеттің деградациясын жылдамдатуы мүмкін.

Үшінші нәтиже — қауіпсіздік аспектілері. Отқа төзімді панельдер мен антикоррозиялық қорғаныс қабаттарын қолдану ғимараттың өрт қауіпсіздігі мен механикалық беріктігін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, қорғаныс жабындарының

қолданылуы металл конструкцияларды коррозиядан сақтап, олардың эксплуатациялық мерзімін 10–15 жылға ұзартуы мүмкін. [7]

Талдау нәтижелері көрсеткендей, энергия үнемдеу мен қауіпсіздік талаптарын біріктіре отырып, қасбеттерді жаңарту тек эксплуатациялық шығындарды азайтып қана қоймай, ғимараттардың жалпы тұрақтылығын арттырады. Бұл шешімдер өндірістік инфрақұрылымды жаңғырту жобаларында практикалық маңызға ие болып табылады. [8]

**Қорытынды.** Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, өнеркәсіптік ғимараттардың қасбеттерін қайта жаңғырту кезінде энергия үнемдеу және қауіпсіздік талаптарын ескеру маңызды. Көпқабатты жылу оқшаулау материалдарын қолдану ғимараттың жылу шығынын азайтып, энергия тиімділігін арттырады. Желдетілетін қасбет жүйелері ылғалдың жиналуын төмендетіп, қасбеттің ұзақ мерзімділігін қамтамасыз етеді. Отқа төзімді панельдер мен антикоррозиялық қорғаныс қабаттары ғимараттың өрт қауіпсіздігі мен механикалық беріктігін күшейтеді. [10]

Талдау нәтижелеріне сүйене отырып, энергия тиімділігін арттыру және қауіпсіздік стандарттарын сақтау ғимараттардың эксплуатациялық шығындарын азайтып қана қоймай, олардың қызмет ету мерзімін ұзартады. Ұсынылған техникалық шешімдер өнеркәсіптік инфрақұрылымды жаңғырту жобаларында практикалық қолдануға тиімді болып, заманауи өндірістік талаптарға сәйкес келеді. [11]

Жанбайтын материалдарды қолдану, жоғары жылуоқшаулағыш жүйелерді енгізу, механикалық беріктігі жоғары конструкциялар орнату және экологиялық қауіпсіз технологияларды қолдану реконструкцияланған қасбеттердің сапасы мен ұзақ мерзімділігі үшін маңызды факторлар болып табылады.

Жүргізілген талдау көрсеткендей, қасбеттің техникалық шешімдерін ғылыми негізде таңдау өнеркәсіптік нысандардың қауіпсіздігін, тиімділігін және сенімділігін арттырудың негізгі шарты болып табылады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. СП 50.13330.2012. «Ғимараттардың жылу қорғанысы».
2. СП 2.13130.2012. «Өртке қарсы қорғаныс жүйелері».
3. СП 56.13330.2021. «Өнеркәсіптік ғимараттар».
4. ГОСТ Р 56707-2015. «Ауа саңылауы бар қасбеттік жүйелер».
5. ГОСТ 32694-2014. «Жылу оқшаулағыш материалдар. Сынақ әдістері».
6. ЕАЭО 043/2017 техникалық регламенті.
7. Баранов В.В. Өнеркәсіп ғимараттарының жылу қорғанысы. — 2019.
8. Телешов Г.И. Өндірістік нысандарды реконструкциялау. — 2017.
9. Хазанов Ю.И. Өнеркәсіптік қасбеттік қабырғалар. — 2018.
10. Федотов А.С. Қасбеттердің өрт қауіпсіздігі. — 2020.
11. Мищенко А.Н. Қасбеттік инженерия негіздері. — 2021.

#### REFERENCES

1. SP 50.13330.2012. «Gimarattardyn zhylu korganysy» [Thermal protection of buildings]. – (In Kaz)
2. SP 2.13130.2012. «Ortke karsy korganys zhuyeleri» [Fire protection systems]. – (In Kaz)
3. SP 56.13330.2021. «Onerkasiptik gimarattar» [Industrial buildings]. – (In Kaz)
4. GOST R 56707-2015. «Aua sanylauly bar kasbetyk zhuyeler» [Facade systems with an air gap]. –(In Kaz)
5. GOST 32694-2014. «Zhylu okshaulagysh materialdar. Synak adisteri» [Thermal insulation materials. Test methods]. – (In Kaz)

6. EAEU 043/2017 tehnikalyk reglamenti [Technical regulation of the EAEU 043/2017]. – (In Kaz)
7. Baranov V.V. Onerkasip gimarattarynyn zhylu korganysy [Thermal protection of industrial buildings]. — 2019. – (In Kaz)
8. Teleshov G.I. Ondiristik nysandardy rekonstruktsiyalauly [Reconstruction of industrial facilities]. — 2017. – (In Kaz)
9. Khazanov Yu.I. Onerkasiptik kasbettyk kabyrgalar [Industrial facade walls]. — 2018. – (In Kaz)
10. Fedotov A.S. Kasbetterdin ort kauipsizdigi [Fire safety of facades]. — 2020. – (In Kaz)
11. Mishchenko A.N. Kasbettyk inzheneriya negizderi [Fundamentals of facade engineering]. — 2021. – (In Kaz)