

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



**«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» X ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»**

**PROCEEDINGS OF THE X INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»**

Нұр-Сұлтан, 2022

УДК 656/621.31
ББК 39/31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Мерзадинова Г.Т., Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, д.т.н., профессор; Заместитель председателя – Султанов Т.Т., заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Сулейменов Т.Б. – декан транспортно-энергетического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, д.т.н., профессор; Председатель «Әдеп» – Ахмедьянов А.У., к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н. профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н. профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н. профессор; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: X Международная научно – практическая конференция, Нур-Султан, 17 марта 2022 /Подгот. Г.Т. Мерзадинова, Т.Б. Сулейменов, Т.Т. Султанов – Нур-Султан, 2022. – 597с.

ISBN 978-601-337-661-5

В сборник включены материалы X Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Нур-Султан 17 марта 2022 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего, ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



© ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, 2022

3. Ларо, У. Офис-кайдзен. Преобразование офисных операций в стратегическое преимущество / У. Ларо. - М.: Гревцов Паблицер, 2009. - 972 с.
4. Рассел, Джесси Кайдзен / Джесси Рассел. - М.: VSD, 2013. - 408 с.

ӘОЖ 69.05

ВИМ-ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ҚҰРЫЛЫСТАҒЫ ҚАУПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫН БАҚЫЛАУ ЖҮЙЕСІН ҰСЫНУ

Каршалова Данна Госмановна, Джаксымбетова Макпал Адликановна
danna-s2n@yandex.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Стандарттау, сертификаттау және метрология
кафедрасының т.ғ.м., аға оқытушылары, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Ажимгереева Алтынай Булатовна
ms.azhimgerееva@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Стандарттау, сертификаттау және метрология
кафедрасының т.ғ.м., оқытушысы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Қазақстандағы құрылыс секторы экономиканың маңызды секторларының бірі, сондай-ақ инвестициялаудың неғұрлым тартымды бағыттарының бірі болып қала береді. Бұл сектордың үлесіне Қазақстанның ЖІӨ-нің 6% - ы тиесілі, жұмыспен қамту тұрғысынан құрылыс секторы шамамен 700 мың жұмыс орнын қамтамасыз етеді.

Қазақстанда 2020 жылғы наурызда жарияланған коронавирус пандемиясының міндетті теріс әсеріне және карантиндік шаралар салдарынан ықтимал экономикалық құлдырауға қарамастан, құрылыс индустриясы жаңа тұрғын үй және индустриялық объектілерді салу қажеттілігін тартатын экономиканың жаңа сын-қатерлерін ескере отырып, өзгертілетін болады. Коронавирустық пандемиядан кейін сарапшылар қазірдің өзінде қаржыландыру көлеміне қарамастан жекелеген жобалардың бюджеттерін қайта қарауды болжап отыр.

Осыған қарамастан, құрылыс индустриясы Үкіметтің елді дамыту жөніндегі стратегиялық бағыттарының бірі болып қала береді. Карантин кезінде, 2020 жылдың наурыз және сәуір айларында еліміздің барлық құрылыс нысандары, соның ішінде Алматы және Нұр-сұлтан сияқты негізгі қалалар жұмыс істеді, онда карантин шаралары күшейтілді. Дегенмен, құрылыс көптеген адамдар жиналатын орынға жатады. Осыған байланысты айналымдарды, көлемдерді, бюджетті төмендетуге және құрылыс кестесін қайта қарауға тура келеді.

PwC сарапшыларының деректері бойынша ВИМ-технологияларды қолдану шығындарды 2% -ға, мерзімдерді 10%-ға қысқартуға мүмкіндік береді, бұл ретте жобалау құжаттамасындағы қателер саны 10%-ға азаяды.

Ақпараттық модельдеу көптеген елдерде үкіметтің қолдауына ие болды. Ұлыбританияда 2011 жылы ВИМ-технологияларды қолдану мемлекеттік тапсырыс шеңберіндегі барлық жобалар үшін міндетті болды. Испанияда осындай талап 2018 жылдан бастап қолданылады. 2016 жылғы наурызда Австралия үкіметі барлық ірі инфрақұрылымдық жобаларда ВИМ-ді міндетті түрде пайдалану туралы декларацияланған "мемлекеттік Инфрақұрылым жоспары" деп аталатын құжатты қабылдады.

Шектеулермен мемлекеттік реттеудің мысалы Сингапур болып табылады. Мұнда ақпараттық модельдеу ауданы 5000 шаршы метрден асатын кез-келген ғимараттың құрылысына өтінімдер үшін қолданылуы керек.

АҚШ-та ВИМ технологиялары барлық қоғамдық құрылыс жобалары үшін міндетті болып табылады, бірақ кейбір штаттарда ерекше жағдайлар бар. Мысалы, Висконсинде ВИМ қолдану құны 2,5 миллион доллардан басталатын барлық жобалар үшін қажет.

Allied Market Research мәліметтері бойынша, ВИМ әлемдік нарығы 2019 жылы 5,2 миллиард долларға бағаланды. 2027 жылға қарай ол 15,6 миллиард долларға жетеді деп

күтілуде. Бұл ретте орташа жылдық өсім (CAGR) 2020 – 2027 жылдар кезеңінде 14,3%-ды құрайды. Оптимистік болжамдар мемлекеттік қолдаумен, сондай-ақ қашықтағы серверлердегі деректерді басқару саласындағы технологиялық жетістіктермен және бұлтты шешімдер арқылы пайдаланушылардың жұмысын үйлестіру мүмкіндігімен негізделген.

MarketsandMarkets есебінде BIM-технологиялар нарығының 2024 жылға арналған болжамы көрсетілген: сарапшылар 8,9 миллиард доллар соманы айтты. Бұл соманың көп бөлігі бағдарламалық жасақтаманы сатудан түсетін кіріс болады деп болжанады.

Ресейде ақпараттық модельдеу құрылыстың барлық кезеңдерінде қолданылады: инженерлік және құрылыс зерттеулерінен объектілерді пайдалануға дейін. Алайда, 2020 жылғы ProTech есебіне сәйкес, BIM-ді ірі қалаларда және ірі жобалар үшін компаниялардың тек 5–7% пайдаланады.

Модельден ақпарат алу формалары

Ғимараттың ақпараттық моделі бүгінде бір немесе бірнеше файлдардан арнайы ұйымдастырылған және құрылымдалған мәліметтер жиынтығы болып табылады, ол графикалық және кез-келген басқа сандық көрініске мүмкіндік береді, кейіннен ғимаратты және оның барлық құрамдас бөліктері мен жүйелерін жобалау, есептеу және талдаудың әртүрлі бағдарламалық құралдарымен пайдалануға жарамды.

Қазіргі заманғы BIM бағдарламалары модельдегі сыртқы пайдалануға арналған ғимарат туралы ақпаратты көптеген түрлерден алуға болады деп болжайды, олардың минималды тізімін бүгінгі таңда кәсіби қауымдастық нақты анықтаған және ешқандай пікірталас тудырмайды.

BIM-де бар ғимарат туралы ақпаратты шығарудың немесе берудің жалпыға бірдей танылған нысандары, ең алдымен, мыналарды қамтиды:

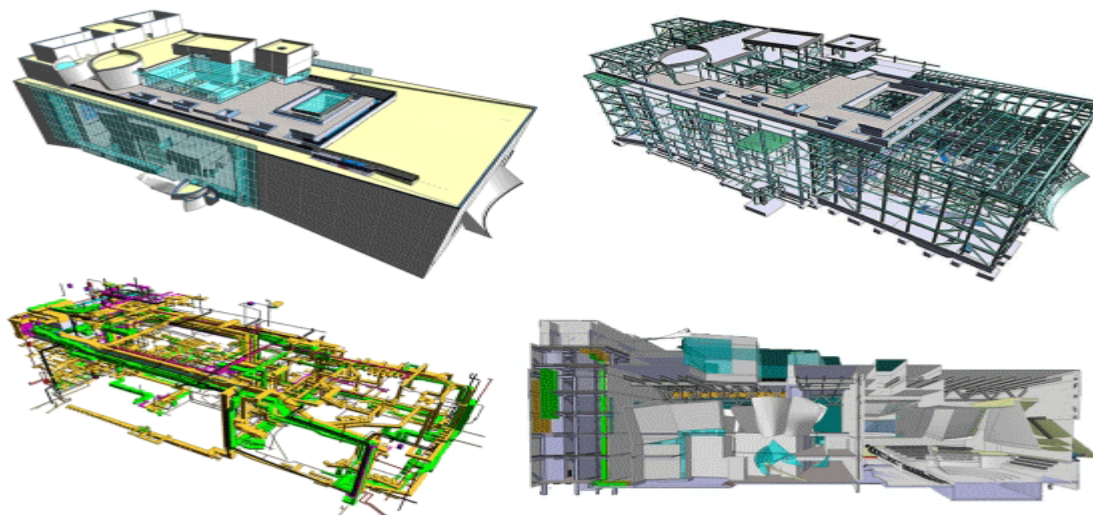
1. сызу 2D жұмыс құжаттамасы және сызу 3D-модельдер түрлері;
2. әр түрлі CAD бағдарламаларында қолдануға арналған жалпақ 2D файлдар мен 3D көлемді модельдер;
3. кестелер, ведомостар, ерекшеліктер;
4. интернетте пайдалануға арналған файлдар;
5. модельге кіретін бұйымдар мен конструкцияларды дайындауға арналған инженерлік тапсырмалары бар файлдар;
6. жабдықтар мен материалдарды жеткізуге арналған файлдар-тапсырыстар;
7. белгілі бір арнайы есептеулердің нәтижелері;
8. модельденетін процестерді көрсететін бейнематериалдар;
9. басқа бағдарламаларда есептеуге арналған деректері бар файлдар;
10. презентациялық визуализация және модельдік анимация файлдары
11. көлемді кесулердің және жобаланған ғимараттың басқа да толық немесе толық емес бөліктерінің түрлері;
12. үш өлшемді басып шығаруға арналған файлдар;
13. CNC станоктарында, лазерлік немесе механикалық кескіштерде немесе басқа ұқсас құрылғыларда модельді немесе оның бөліктерін жасауға арналған деректер;
14. ғимаратты жобалау, салу немесе пайдалану кезінде талап етілетін ақпаратты ұсынудың кез келген басқа түрлері.

Алынған ақпараттың барлық алуан түрлілігі BIM-дің әмбебаптығы мен тиімділігін ғимараттарды жобалаудағы жаңа тәсіл ретінде қамтамасыз етеді және жақын болашақта сәулет-құрылыс саласындағы шешуші жағдайға кепілдік береді.

Ғимараттың ақпараттық моделінің практикалық пайдасы

Ғимараттың ақпараттық моделін қолдану объектімен жұмысты едәуір жеңілдетеді және дизайнның бұрынғы формаларына қарағанда көптеген артықшылықтарға ие. Ең алдымен, ол виртуалды режимде бірге жинауға, мақсатына сәйкес таңдауға, әр түрлі мамандар мен ұйымдар құрған болашақ құрылымның компоненттері мен жүйелерін есептеуге, байланыстыруға және үйлестіруге, "қаламның ұшында" олардың өміршеңдігін, функционалды жарамдылығын және пайдалану сапасын алдын - ала тексеруге, сонымен қатар дизайнерлер үшін ең жағымсыз жағдайларды болдырмауға мүмкіндік береді. - ішкі сәйкессіздіктер (қақтығыстар) (1-сурет).

1-
сурет.



Майамидегі (АҚШ) New World Symphony жоғары музыка мектебінің жаңа ғимаратының жобасы BIM-технологиясы бойынша

Геометриялық кескіндерді жасайтын компьютерлік дизайнның дәстүрлі жүйелерінен айырмашылығы, ғимараттың ақпараттық модельдеуінің нәтижесі, әдетте, бүкіл объектінің де, оны салу процесінің де объектіге бағытталған сандық моделі болып табылады.

Көбінесе ғимараттың ақпараттық моделін құру жұмыстары екі кезеңмен жүзеге асырылады.

Екінші кезең-құрылыс алаңында не құрылғанын модельдеу. Бұл іргетастар, қабырғалар, шатырлар, ілулі қасбеттер және басқалар. Бұл жағдайда алдын-ала жасалған элементтерді, мысалы, ғимараттың ілулі қабырғаларын қалыптастыру кезінде бекіту немесе жақтау бөлшектерін кеңінен қолдану ұсынылады.

Осылайша, ғимараттарды ақпараттық модельдеудің қисыны, кейбір скептиктердің алаңдаушылығына қарамастан, дизайнерлер мен құрылысшылар үшін түсініксіз бағдарламалау саласынан шығып, үйді қалай салу, оны қалай жабдықтау және онда қалай өмір сүру туралы әдеттегі түсінікке сәйкес келеді.

Бұл BIM-мен жобалаушыларға да, құрылысшылардың барлық басқа санаттарына да, содан кейін пайдаланушыларға да жұмысты жеңілдетеді және жеңілдетеді.

BIM құру кезінде кезеңдерге (бірінші және екінші) бөлуге келетін болсақ, ол өте шартты – мысалы, терезелерді модельденген объектіге салуға болады, содан кейін жаңадан пайда болған себептерге байланысты оларды өзгертуге болады, ал өзгертілген терезелер жобаға қатысады.

Жобаланатын объектінің мамандары жасаған ақпараттық моделі негізге айналады және барлық түрдегі жұмыс құжаттамасын жасау, құрылыс конструкциялары мен бөлшектерін әзірлеу және өндіру, объектіні конфигурациялау, технологиялық жабдықты тапсырыс беру және орнату, экономикалық есептеулер, ғимараттың құрылысын ұйымдастыру, сонымен қатар техникалық және ұйымдастырушылық мәселелерді шешу үшін белсенді қолданылады. кейінгі пайдалану.

Ақпараттық модель ғимараттың бүкіл өмірінде, тіпті одан да ұзақ уақыт бойы бар. Ондағы ақпарат ғимараттың қазіргі жағдайын көрсете отырып, өзгертілуі, толықтырылуы, ауыстырылуы мүмкін.

Жобалаудағы мұндай тәсіл, объект тек кеңістікте ғана емес, сонымен бірге уақыт бойынша да, яғни "3D плюс уақыт" көбінесе 4D деп аталады, ал "4D плюс ақпарат" әдетте 5D деп белгіленеді. дегенмен, екінші жағынан, бірқатар жарияланымдарда "4D" 3D плюс ерекшеліктер" деп түсінуге болады.

ВІМ-дің басты жетістіктерінің бірі-жаңа ғимараттың пайдалану сипаттамаларының Тапсырыс берушінің талаптарына толық сәйкес келуіне қол жеткізу мүмкіндігі.

ВІМ технологиясы жоғары сенімділікпен объектіні барлық құрылымдармен, материалдармен, инженерлік жабдықтармен және ондағы процестермен қайта құруға және виртуалды модельде негізгі жобалық шешімдерді шешуге мүмкіндік береді.

Басқа тәсілдермен жобалық шешімдердің дұрыстығын тексеру мүмкін емес болғанда сізге ғимараттың толық өлшемін салу керек болады. жобалық есептеулердің дұрыстығы бұрыннан құрылған объектіде тексерілді, бірдеңе түзету мүмкін болмаған кезде, бұрынғы уақытта не болып жатты сол қазір де болып жатыр.

Ғимараттың ақпараттық моделі виртуалды модель, компьютерлік технологияларды қолдану нәтижесі екенін ерекше атап өткен жөн. Ең дұрысы, ВІМ-бұл ғимараттың виртуалды көшірмесі. Модельді құрудың бастапқы кезеңінде бізде әрдайым толық емес, бірақ алғашқы жуықтауды бастау үшін жеткілікті ақпарат бар. Содан кейін модельге енгізілген ақпарат ол келген сайын толықтырылып, модель қанық болады.

Осылайша, ВІМ құру процесі әрдайым уақытқа созылады (іс жүзінде үздіксіз), өйткені ол шексіз "нақтылауға" ие болуы мүмкін.

ВІМ технологиясын қолдану перспективасын қарастыра отырып, оның негізінде жасалған құрал әмбебап екенін атап өтуге болады, тексерілетін объект бойынша жедел ақпаратты қашықтықтан жинау жүйесіне (қашықтан бақылау) кіре алады және өнеркәсіптік өндірістің кез-келген түріне бейімделуі мүмкін. Бейімделу кезіндегі негізгі міндет – қауіпті өндірістік факторларды анықтау және жіктеу. ВІМ-технологиясы негізінде әзірленген құрал салынып жатқан объектілерді ғана емес, өндірістің толық циклын жүзеге асыратын өнеркәсіптік кәсіпорындарды да бағалауға мүмкіндік береді (мысалы, өрт қауіпсіздігін бақылау, газ талдағыш-датчиктер, цехтардағы, қоймалардағы, Электр станцияларындағы сигнализация).

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook. John Wiley & Sons, 2018.
2. Теличенко В.И., Павлов А.С. Описание предметной области строительства в информационных технологиях. МГСУ.
3. Москалев, Н. С. Металлические конструкции. Учебник / Н.С. Москалев. - М.: АСВ, 2010. - 555 с.
4. Николаев, В.А. Технология строительного производства и охрана труда / В.А. Николаев. - М.: Архитектура-С, 2007. - 461 с.
5. Новые строительные материалы и изделия. Региональные особенности производства / Коллектив авторов. - М.: АСВ, 2014. - 508 с.
6. Основы нормативной базы в строительстве. Курсовое проектирование. Учебное пособие / С.А. Синенко и др. - М.: АСВ, 2016. - 120 с.
7. ҚР СТ ИСО 9001: 2016 «Сапа менеджмент жүйесі. Талаптар».