

International Journal of Advanced Studies in Computer Engineering

№ 2, 2021

St. Louis, Missouri, USA

International Journal of Advanced Studies in Computer Engineering.
St. Louis, Missouri, USA. №2, 2021. 54 p.

Edited by Yan Maximov

ISBN 978-0-615-67325-7

PUBLISHING TEAM

Publishing Director: Yan Maximov

Language Editor: Dmitry Dotsenko

Technical Editor: Yuri Byakov

ORGANIZING COMMITTEE

Stephen Myers (University of Ballarat, Australia)

Tatiana Rozhko (Siberian Federal University, Russia)

Tamara Uskova (Institute of Socio-Economic Territories Development
of Russian Academy of Sciences, Russia)

Tatyana Grass (Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V.P. Astafev, Russia)

Manos Savvakis (University of the Aegean, Greece)

Denis Nedbaev (Armavir Social-Psychological Institute, Russia)

Sunil Kumar Yadav (Alwar Institute of Engineering & Technology, India)

Konstantin Gulin (Institute of Socio-Economic Territories Development
Russian Academy of Sciences, Russia)

Aleksandra Shabunova (Institute of Socio-Economic Territories
Development of Russian Academy of Sciences, Russia)

Amrendra Kumar Singh (NIIT University, India)

Published by © 2021 Science and Innovation Center Publishing House
St. Louis, Missouri, USA
pub@conf-afs.com

Printed by St. Louis, Missouri, USA
December 2021, 500 copies, 1st edition

ISBN 978-0-615-67325-7

Материалы международной конференции

Proceedings of the International Conference

РЕШЕНИЕ ВОПРОСА ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Шакиров А.А., Галиуллина Э.Р.

Казанский государственный энергетический университет,
г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация

В настоящей статье рассматриваются современные цифровые технологии, позволяющие оптимизировать процесс строительства промышленных объектов. Приведен обзор нынешних информационных технологий, их эффективность. Сформулирована проблема цифровизации строительной сферы. Предложены и оценены цифровые средства, позволяющие оптимизировать комплекс задач строительной деятельности промышленных объектов.

***Ключевые слова:** цифровые технологии; строительство промышленных объектов; программное обеспечение; тренды цифровизации*

SOLVING THE ISSUE OF THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE DESIGN AND CONSTRUCTION ACTIVITIES OF INDUSTRIAL FACILITIES

Shakirov A.A., Galiullina E.R.

Kazan State Power Engineering University,
Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation

This article discusses modern digital technologies that allow optimizing the process of construction of industrial facilities. An overview of current information technologies and their effectiveness is given. The

problem of digitalization of the construction sector is formulated. Digital tools are proposed and evaluated to optimize the complex of tasks of the construction activity of industrial facilities.

Keywords: *digital technologies; construction of industrial facilities; software; digitalization trends*

Ежегодная тенденция повышения объемов возведения новых промышленных сооружений, неумолимо ведет к необходимости развития цифровых технологий в этой области.

Сегодня основным инструментом цифровизации проектирования и строительной деятельности является применение BIM-технологий. BIM – информационная модель зданий и сооружений, под которыми в широком смысле понимают любые объекты инфраструктуры, например инженерные сети (водные, газовые, электрические, канализационные, коммуникационные), дороги, железные дороги, мосты, порты и тоннели и т. д.

Информационное моделирование здания – это подход к возведению, оснащению, эксплуатации и ремонту (а также сносу) здания (к управлению жизненным циклом объекта), который предполагает сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми её взаимосвязями и зависимостями, когда здание и всё, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект.

Эффективность данной технологии представляется следующими показателями:

- сокращение затрат на строительство и эксплуатацию – 30%;
- сокращение ошибок и погрешностей при проектировании – 40%;
- сокращение сроков реализации проекта – 20%.

Основная проблема в нынешней ситуации на рынке строительства звучит, по мнению авторов, следующим образом – необходимость внедрения новых современных цифровых технологий в процессы проектирования, закупки и строительства промышленных объектов с полностью автономным цифровым строительным производственным циклом.

Согласно сформулированной проблеме, были отмечены критерии, влияющие на выбор потенциального решения: сокращение времени принятия решений; сокращение времени выполнения/реализации проектов; стоимость решения; повышение безопасности и надежности производства; увеличение гибкости строительного производства; сокращение затрат на проектирование, строительство и при эксплуатации промышленных объектов.

Согласно указанным критериям авторами был определен перечень программных средств, позволяющий оптимизировать комплекс задач строительной деятельности промышленных объектов, состоящих из:

- продуктов компании Autodesk – Revit и Navisworks, служащих для проектирования 3,4,5D моделей объектов. Также данные средства имеют возможность облачного визуализирования, для передачи проекта заказчику.
- компания SAP предлагает свои решения в части построения цифрового двойника предприятия, что позволит создать условия полного автономного цифрового производственного цикла;
- в части закупок был определен продукт 5D Смета, позволяющий подготавливать сметную документацию с интеграцией средств Autodesk;
- контроль за строительством объекта реализуется при помощи системы 1С:ERP Управление строительной организацией 2;
- полностью автономный цифровой производственный цикл в процессе эксплуатации будет осуществляется при помощи распределенной системы управления DeltaV.

Стоимость комплекса программного решения оценивается авторами в 3 млн 800 тысяч, без учета стоимости цифрового двойника. Стоимость цифрового двойника варьируется в значениях от 100 млн. рублей.

Для возможности поддержки связи между заказчиком и подрядчиком авторами предлагается методика Agile. Ее основные принципы:

- основное внимание – оптимизации;
- генерация и отработка всех гипотез, технических идей и вариантов оптимизации, их анализ и приоритетизация;

- создание в командах ролей администратора, представителя заказчика, технического лидера;
- формирование автономных групп специалистов по пяти направлениям оптимизации;
- планирование задач итерации, ежедневный контроль, проведение демонстрационных встреч и ретроспективы на каждой итерации;
- продолжительность итерации – две недели;
- быстрое внесение и приоритетизация необходимых изменений.

При таком подходе заказчик будет оперативно сверять данные о ходе строительства и осуществлять контроль тайм-менеджмента путем сравнений физической модели объекта с цифровой при помощи камер распознавания образов.

Внедрение всех перечисленных технологий и продуктов будет проходить по циклу, представленному на рисунке 1. По его итогу будет внедрён масштабированный комплекс технологий в процесс строительной деятельности предприятия. Сроки их внедрения по оценкам авторов оцениваются в 4-6 месяцев.



Рис. 1. Цикл внедрения предлагаемых цифровых технологий на строительном объекте

Внедрение предлагаемых цифровых технологий, по прогнозам авторов, приведет к следующим эффектам: минимизация рисков, сроков и затрат, координация и взаимодействие участников в единой информационной среде, планирование в формате 4D, эффективный контроль времени и финансов, использование динамических презентационных материалов, визуализация процесса строительства, сокращение вероятности ошибок.

Авторами были оценены ресурсные затраты при классическом традиционном ходе строительства и с применением цифровых технологий:

- сокращение затрат на строительство и эксплуатацию – 30%;
- снижение ошибок, погрешности в проектной документации – до 40%;
- сокращение сроков реализации проекта – до 50%;
- сокращение сроков координации и согласования – 90%;
- сокращение сроков проектирования и строительства – 20-50%.



Рис. 2. Различия в эффективности внедрения цифровых технологий для осваивающих компаний и «экспертов»

При применении предложенных технологий, основной акцент будет смещен с этапа рабочей документации и МТО на стадии проектирования (рисунок 2). Это смещение позволит минимизировать затраты на внесение изменений в проект, которые будут осуществляться с применением концепции Agile. Предложенные технологии позволят сократить расходы и повысить эффективность управления ресурсами.

Список литературы

1. Плотникова Л.В., Байнов А.М., Ситников С.Ю. Программное обеспечение системы управления техническим состоянием основного оборудования тепловых электростанций // Инженерный вестник Дона. 2020. № 12 (72). С. 355-363.
2. Шакиров А.А. Управление бизнес-процессами предприятия // Актуальные проблемы науки в студенческих исследованиях. 2020. С. 267-269.
3. Николаев А.С., Плотникова Л.В. Разработка программного комплекса опроса состояния и визуализации критических узлов сетевой инфраструктуры организаций // Фундаментальные и прикладные исследования в науке и образовании. Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2020. С. 26-28.
4. Монакова Т.П. Цифровизация государственных и муниципальных услуг в сфере строительства, анализ зарубежного опыта нормативно-правового регулирования в строительстве // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 34. С. 1717-1722.
5. Долгов Д.Г., Маслеев Н.Ю., Зоткина Н.С. Цифровизация процессов управления строительством // Приоритетные направления развития науки в современном мире. 2019. С. 109-111.
6. Гумба Х.М., Киселева Е.И., Сонин Я.Л., Саввина И.С. Цифровизация как основа обеспечения энергоэффективности строительства и жилищно-коммунального хозяйства // Экономика и предпринимательство. 2020. № 3 (116). С. 1148-1153.

References

1. Plotnikova L.V., Baynov A.M., Sitnikov S.Yu. Programmnoe obespechenie sistemy upravleniya tekhnicheskim sostoyaniem osnovnogo ob-

- orudovaniya teplovykh elektrostantsiy // Inzhenernyy vestnik Dona. 2020. № 12 (72). S. 355-363.
2. Shakirov A.A. Upravlenie biznes-protsessami predpriyatiya // Aktual'nye problemy nauki v studencheskikh issledovaniyakh. 2020. S. 267-269.
 3. Nikolaev A.S., Plotnikova L.V. Razrabotka programmnoy kompleksa oprosa sostoyaniya i vizualizatsii kriticheskikh uzlov setevoy infras-truktury organizatsiy // Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya v nauke i obrazovanii. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prak-ticheskoy konferentsii. 2020. S. 26-28.
 4. Monakova T.P. Tsifrovizatsiya gosudarstvennykh i munitsipal'nykh uslug v sfere stroitel'stva, analiz zarubezhnogo opyta normativ-no-pravovogo regulirovaniya v stroitel'stve // Innovatsii. Nauka. Obra-zovanie. 2021. № 34. S. 1717-1722.
 5. Dolgov D.G., Masleev N.Yu., Zotkina N.S. Tsifrovizatsiya protsessov upravleniya stroitel'stvom // Prioritetnye napravleniya razvitiya nauki v sovremennom mire. 2019. S. 109-111.
 6. Gumba Kh.M., Kiseleva E.I., Sonin Ya.L., Savvina I.S. Tsifrovizatsiya kak osnova obespecheniya energoeffektivnosti stroitel'stva i zhilishch-no-kommunal'nogo khozyaystva // Ekonomika i predprinimatel'stvo. 2020. № 3 (116). S. 1148-1153.

СОДЕРЖАНИЕ

Максимовский С.В.

ОБЗОР И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КРУПНОТОННАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА
СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА (СПГ)4

Голованчиков А.Б., Залипаева О.А., Шурак А.А., Залипаев П.П.

ПРЕСС ДЛЯ ПРЕССОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ
ПОРОШКОВОГО МАТЕРИАЛА9

Лебедев В.В., Неведомский А.Н.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НАДЁЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЫ И ВЫЧИСЛЕНИЯ ФУНКЦИИ РИСКА14

Ушаков А.И.

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОНКОЙ ПЛЕНКИ
МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СТЕКЛА ПОСЛЕ ЛАЗЕРНОЙ
ОБРАБОТКИ18

Ковтунов А.И., Хохлов Ю.Ю., Никитин Д.Н.

СТРУКТУРА ПОКРЫТИЙ ПРИ ЖИДКОФАЗНОМ
АЛИТИРОВАНИИ ТИТАНА С ДИФфуЗИОННЫМ ОТЖИГОМ23

Енин В.М., Матющенко И.А.

ФИШИНГ КАК УГРОЗА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ31

Шакиров М.А., Шакиров А.А.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ОНЛАЙН-ЗАЯВОК38

Шакиров А.А., Галиуллина Э.Р.

РЕШЕНИЕ ВОПРОСА ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ44

CONTENTS

Maksimovsky S.V.
REVIEW AND ASSESSMENT OF PROMISING
TECHNOLOGIES FOR LARGE-SCALE PRODUCTION
OF LIQUEFIED NATURAL GAS (LNG)4

Zalipaeva O.A., Golovanchikov A.B., Shurak A.A., Zalipae P.P.
PRESS FOR PRESSING PRODUCTS MADE
OF POWDER MATERIAL9

Lebedev V.V., Nevedomskiy A.N.
SOFTWARE FOR STUDYING
THE RELIABILITY OF A TECHNICAL SYSTEM
AND CALCULATING THE RISK FUNCTION14

Ushakov A.I.
MECHANICAL CHARACTERISTICS OF THIN FILM
OF METALLIC GLASS AFTER LASER TREATMENT18

Kovtunov A.I., Khokhlov Yu. Yu., Nikitin D.N.
COATING STRUCTURE DURING LIQUID-PHASE
ALITATION OF TITANIUM WITH DIFFUSION ANNEALING23

Enin V.M., Matyushchenko I.A.
PHISHING AS A NEW GENERATION THREAT31

Shakirov M.A., Shakirov A.A.
DESIGNING AN INFORMATION SYSTEM
FOR AUTOMATED PROCESSING OF ONLINE
APPLICATIONS38

Shakirov A.A., Galiullina E.R.
SOLVING THE ISSUE OF THE USE OF DIGITAL
TECHNOLOGIES IN THE DESIGN AND CONSTRUCTION
ACTIVITIES OF INDUSTRIAL FACILITIES44