

К.Б. Шагатаева¹, И.З. Кашкинбаев²
(¹Вс., ²докт. техн. наук, проф. КазННТУ,
г. Алматы, Республика Казахстан)

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИАИС КАЗНИТУ

Аннотация. В статье рассмотрены состояние вопроса, сдерживающие факторы, результаты аналитических исследований, ожидаемый экономический эффект и первоочередные задачи, стоящие в развитии ИТ – компетенций +, в специализации «Расчет и проектирование технологии строительства».

Ключевые слова: режим реального времени, автоматизация, наблюдения, внесение изменений, улучшение качества, пошаговые методики, расчет и проектирование, опалубочная технология.

Появившиеся еще в конце XX века ИТ технологии – наиболее обсуждаемая тема в строительной отрасли – позволяющая сократить режиме реального времени за счет автоматизации рутинных операций, и как инструмент наблюдения за процессами проектирования и строительства объекта в режиме реального времени, и вносить в проект необходимые изменения и улучшать качество. На наш взгляд, сдерживающим фактором является ожидаемый экономический эффект – ведь затраты на начальном этапе достаточно существенные. Стоит ли внедрять технологию, если ее польза все еще не всегда сопоставима с затратами. Безусловно, стоит, и уже сейчас! Так, к примеру:

- в Великобритании этот уровень в 2019 г. составил 70% (в 2011г. 10%), а, с 2016 г. применение 3-D BIM-модели объявлено обязательным требованием;
- в США постепенное внедрение началось в 90-е годы. Нацпрограмма «3D-4DBIM Program» была сформулирована в 2003 г. – обязательная для проектов общественных зданий;

Европейский союз в 2014 г. экономически оценил выгоду и стал создавать условия для внедрения «EU BIM Task Group». В целом объем мирового рынка в 2019 г. составил \$4,9-5,2 млрд. К 2027 г. ожидается, что он достигнет уровня \$15,1-15,6 млрд.

В РК же ИТ технологии используют всего 3-4 компании, по большей части в крупных городах. Несмотря на положительный опыт, существует ряд проблем, мешающих внедрению цифровых технологий:

- высокий «порог вхождения»;
- профессиональную подготовку по дисциплине «Информационные технологии» желательно вести с учетом ТП и РП специализации «РПТС – Расчет и проектирование технологии строительства»;

- во внедрении IT-технологий (стимулирование и создание прикладной основы) должны быть заинтересованы ведущие вузы страны: «Satbayev University (ИАиС)»; КазГАСА; ЕНУ им. Гумилева и строительные компании.

Экономический эффект при этом выразится в сокращении затрат на 2%, сроков на 10%, ошибок в проектной документации на 10%.

Если не решить эти проблемы, то цифровизация строительной отрасли так и останется уделом избранных (ниже приведены результаты аналитических исследований, проведенных на: Государственных экзаменах специализации РПТС – 68 чел. и защите ДП – 41 чел., среди студентов VI Group и ИАиС). С поставленными вопросами:

1. Пошаговые методики расчета и проектирования (IT – компетенции +): Расчет и проектирования вертикальной планировки строительных площадок;
2. Пошаговые методики расчета и проектирования (IT – компетенции +): Технично-экономическое сравнение землеройно-транспортной техники;
3. Пошаговые методики расчета и проектирования (IT – компетенции +): Технично-экономическое сравнение грузоподъемной техники;
4. Пошаговые методики расчета и проектирования (IT – компетенции +): Расчет и проектирование раскладки опалубок;
5. Пошаговые методики расчета и проектирования (IT – компетенции +): Расчет, проектирования и реализации выдерживания бетона;
6. Пошаговые методики расчета и проектирования (IT – компетенции +): Расчет и проектирование календарных планов;
7. Пошаговые методики расчета и проектирования (IT – компетенции +): Расчет потребности в основных строительных материалах, конструкциях и полуфабрикатах.

- справились не более 10% (при оценках 58 – 76 баллов)

Ниже на примере Расчет и проектирования раскладки опалубок в строительной организации проведены и приведены результаты расчетно-аналитических исследований целесообразности использования программного продукта. ТОО Игилик СтройПроект планирует строительства жилого комплекса в городе Алматы.

В состав жилого комплекса входят следующие объекты (табл. 1).

Таблица 1.

№ п.п.	Объекты	Общая площадь, м ²	Объем работ, м ³	Площадь опалубки, м ²
1	9-этажный 70 квартирный жилой дом	4320	3800	7200
2	9-этажный 72 квартирный жилой дом	4500	4200	7800
3	9-этажный 54 квартирный жилой дом	2880	3000	6200
	Всего	11700	11000	21200

Для автоматизации расчета раскладки опалубочных работ предполагается приобретение программного продукта Shall за 800 000 тенге. Стоимость двухнедельного курса обучения программному продукту Shall составляет 100 000 тенге.

Затраты труда для ручного расчета раскладки опалубочных работ составляют 0,03 чел-час/м² опалубки, или 30 чел-час/1000 м² опалубки.

Автоматизация этого процесса позволяет сократить трудозатраты до 0,008 чел-час/м² опалубки, или 8 чел-час/1000 м² опалубки.

Заработная плата квалифицированного специалиста, который выполняет данный расчет с помощью программного продукта – 5000 тенге/час.

Заработная плата специалиста, который выполняет данный расчет вручную – 3000 тенге/час.

Вариант с автоматизированным расчетом:

Первоначальные затраты:

- Стоимость приобретение программного продукта Shall – 800 000 тенге.
- Стоимость двухнедельного курса – 100 000 тенге.
- Всего, первоначальные затраты – 900 000 тенге.

Текущие или переменные затраты:

- Заработная плата квалифицированного специалиста – 40 тенге/м².

Вариант с традиционным (ручным) расчетом:

Первоначальные затраты отсутствуют:

Текущие или переменные затраты:

- Заработная плата специалистов – 90 тенге/м².

Ниже прилагаются графоаналитические результаты расчета.

Как показали результаты исследований, приобретение программного продукта Shall является выгодным при объеме опалубочных работ более 18 000 м².



Литература:

1. СН РК 1.03-00-2011. Строительное производство (с изм. и доп. по сост. на 26.06.2017 г.). – Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ. – 89 с.
2. СТ РК ISO / TS 12911-2017. Руководство по информационному моделированию зданий (BIM). – Астана: Комитет техн. регулирования и метрологии МИИР РК, 2019.
3. СТ РК EN 206-2017. Бетон. Технические требования, показатели, производство и соответствие. – Астана: Ком. техн. регулирования и метрологии МИИР РК, 2019. – 198 с.
4. ТКСН РК 8.07-06-2017 Технологическая карта на возведение монолитных конструкций фундаментов и перекрытий с использованием автобетононасосов. – Астана: Ком. по делам строит. и ЖКХ РК, 2017. – 48 с.
5. ТНКСН РК 8.07-06-2019 Технично-нормировочная карта по устройству монолитных железобетонных колонн. – Нұр-Сұлтан: Ком. по делам строит. и ЖКХ РК, 2019. – 27 с.
6. Бетоны. Материалы. Технологии. Оборудование / Под ред. С.М. Кочергина. – Ростов-на/Д: Феникс, 2006. – 424 с.
7. Антипов С.М. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 592 с.
8. Кашкинбаев И.З. Совершенствование методических организационных и экономических аспектов в технологии производства бетонных работ: моногр. – Алматы: КазНИТУ, 2016.

Мақалада «Құрылыс технологиясын есептеу және жобалау» мамандандыруында IT-құзыреттілігін дамытуда тұрған бірінші кезектегі міндеттер мен күтілетін экономикалық тиімділік, аналитикалық зерттеулердің нәтижелерін, факторларды тежейтін мәселенің жай-күйі қарастырылған.

Түйін сөздер: нақты уақыт режимі, автоматтандыру, бақылау, өзгерістер енгізу, сапаны жақсарту, қадамдық әдістер, есептеу және жобалау, қалыптау технологиясы.

The article considers the state of the issue, constraints, results of analytical research, the expected economic effect and the first priority tasks in the development of IT-competencies, in the specialization «Calculation and design of construction technology».

Key words: real-time mode, automation, monitoring, making changes, improving quality, step-by-step methods, calculation and design, formwork technology.