**ХАРЬКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ**

На правах рукописи

**САВЙОВСКИЙ ВЛАДИМИР ВИКТОРОВИЧ**

УДК 725:69.059.2

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ**

Специальность 05.23.08 - технология и организация

промышленного и гражданского строительства

Диссертация на соискание ученой степени

доктора технических наук

Научный консультант -

**Гончаренко Дмитрий Федорович**,

доктор технических наук, профессор

Харьков – 2010

2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **СОДЕРЖАНИЕ** |  |
|  | ВВЕДЕНИЕ .................................................................................. | 5 |
|  |  |
| РАЗДЕЛ 1 | СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ОСОБЕННОСТИ |  |
|  | РЕКОНСТРУКЦИИ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ .................. | 20 |
| 1.1 | Состояние и современные тенденции реконструкции |  |
|  | гражданских зданий .................................................................. | 20 |
| 1.2 | Характеристика комплекса реконструируемых зданий ……. | 29 |
| 1.3 | Специфические особенности реконструкции гражданских |  |
|  | зданий ..…………………………………………………………. | 36 |
| 1.4 | Постановка задач и методика проведения исследований ….. | 49 |
|  | Выводы по первому разделу ……….………………………. | 58 |
| РАЗДЕЛ 2 | АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРНО - КОНСТРУКТИВНЫХ |  |
|  | РЕШЕНИЙ И ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ |  |
|  | ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ …………………………………... | 60 |
| 2.1 | Анализ архитектурно- конструктивных решений зданий, |  |
|  | подлежащих реконструкции........................................................ | 60 |
| 2.2 | Анализ влияния физического износа строительных |  |
|  | конструкций на эксплуатационную надежность зданий …… | 85 |
| 2.3 | Исследование характерных повреждений и деформаций |  |
|  | строительных конструкций зданий и оценка их | 93 |
|  | технического состояния ……………………………………….. |  |
| 2.4 | Оценка теплозащитных свойств ограждающих строительных |  |
|  | конструкций зданий .………………………………………….. | 110 |
| 2.5 | Концептуальные основы вариантного проектирования |  |
|  | реконструкции гражданских зданий ………………………… | 119 |
|  | Выводы по второму разделу ………………………………….. | 123 |
| РАЗДЕЛ 3 | ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ |  |
|  | КОМПЛЕКСА РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ |  |
|  | С УЧЕТОМ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ |  |
|  | СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И УСЛОВИЙ |  |
|  | ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ………………………. . ……. | 124 |
| 3.1 | Исследование влияния технического состояния |  |
|  | строительных конструкций на эффективность |  |
|  | строительных работ. Технологическая несущая |  |
|  | способность строительных конструкций ………………..… | 124 |
| 3.2 | Оценка влияния технологической несущей способности |  |
|  | СТРОИТЕЛЬНЫХ конструкций на эффективность |  |
|  | строительных работ …………………………………………… | 133 |
| 3.3 | Исследование влияния фактического сопротивления |  |
|  | теплопередаче наружных ограждающих конструкций на |  |
|  | эффективность реконструкции ………………………………… | 152 |
|  | Выводы по третьему разделу …………………………………. | 159 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 3 |
| РАЗДЕЛ 4 | ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СПОСОБОВ УСИЛЕНИЯ |  |
|  | СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА |  |
|  | ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКОНСТРУКЦИИ .…………………… | 160 |
| 4.1 | Исследование влияния способов усиления фундаментов |  |
|  | на эффективность реконструкции .……………………………. | 160 |
| 4.2 | Исследование влияния способов усиления каменных стен |  |
|  | на эффективность реконструкции …………………………… | 180 |
| 4.3 | Исследование способов усиления и замены конструкций |  |
|  | перекрытий ……………………………………………………. | 197 |
| 4.4 | Исследование способов устройства теплоизоляции стен и |  |
|  | перекрытий реконструируемых зданий ……………………… | 218 |
| 4.5 | Анализ технического состояния существующей |  |
|  | теплоизоляции стен …………………………………………….. | 235 |
|  | Выводы по четвертому разделу ……………………………… | 240 |
| РАЗДЕЛ 5 | МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ |  |
|  | ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ |  |
|  | РЕКОНСТРУКЦИИ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ |  |
|  | ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ И |  |
|  | ОСОБЕННОСТЕЙ ОТДЕЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ |  |
|  | ПРОЦЕССОВ ................................................................................ | 242 |
| 5.1 | Оценка степени влияния отдельных видов строительных |  |
|  | работ на технико-экономические показатели реконструкции . | 242 |
| 5.2 | Методика выбора оптимальных технологических решений |  |
|  | с учетом применения различных способов производства |  |
|  | работ …………………………………………………………….. | 256 |
| 5.3 | Моделирование процесса реконструкции и |  |
|  | прогнозирование его параметров …………….. ........................ | 272 |
|  | Выводы по пятому разделу …………………………………… | 276 |
| РАЗДЕЛ 6 ЗАДАЧА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО |  |
|  | КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ |  |
|  | РЕКОНСТРУКЦИИ объекта …………………………..……… | 278 |
| 6.1 | Моделирование реконструкции гражданских зданий ……… | 278 |
| 6.2 | Оптимизационная математическая модель определения |  |
|  | конструктивно-технологического решения по реконструкции |  |
|  | гражданского здания …………………………………………… 285 |
| 6.3 | Методы определения оптимального конструктивно- |  |
|  | технологического решения по реконструкции гражданских |  |
|  | зданий …………………………………………………………… | 290 |
|  | Выводы по шестому разделу …………………………………. | 299 |
| РАЗДЕЛ 7 ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА |  |
|  | ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО КОНСТРУКТИВНО- |  |
|  | ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ |  |
|  | ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ …………………… …………….. | 300 |
| 7.1 | Общая характеристика программы «Поиск оптимального |  |
|  | конструктивно- технологического решения» ………………… 300 |

4

7.2 Структура программного продукта …………………………… 302

7.3 Структура базы данных ……………………………………….. 304

7.4 Принципы работы с программой ……………………………… 305

7.5 Тестирование программного продукта ………………………. 314

Выводы по седьмому разделу ………………………………… 316

РАЗДЕЛ 8 РАЗРАБОТКА РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА

ОПТИМИЗАЦИЮ ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИХ

ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ………………………. 317

8.1 Выбор эффективных организационно- технологических

решений усиления и замены перекрытий реконструируемых

зданий…………....... 317

8.2 Совершенствование технологии и методика выбора

оптимальных вариантов устройства теплоизоляции

ограждающих конструкций с использованием эффективных

утеплителей ………………...... 330

Выводы по восьмому разделу ………………………………… 339

РАЗДЕЛ 9 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИНЯТИЯ НАУЧНО

ОБОСНОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

РЕКОНСТРУКЦИИ 340

9.1 Методы оценки экономической эффективности

реконструкции ………………… 340

9.2 Экономическая эффективность принятых

организационно- технологических и конструктивных

решений реконструируемых зданий …………………………. 350

9.3 Внедрение результатов исследований в практику

реконструкции ………………………………………………….. 353

Выводы по девятому разделу ………………………………… 361

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ 363

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ………….. 366

ПРИЛОЖЕНИЯ 389

5

**ВВЕДЕНИЕ**

Развитие цивилизации невозможно без воспроизводства основных фондов, средств материального производства и среды обитания человека.

К группе основных фондов, требующих постоянного обновления, вос-производства, относится громадное множество промышленных и граждан-ских зданий и сооружений различного назначения. В процессе эксплуатации они физически изнашиваются под влиянием различных условий и среды их эксплуатации, а также в результате естественного процесса старения мате-риалов строительных конструкций. Исследованиями [2, 22, 27,70, 82, 85, 108, 122, 150, 172, 215] установлено, что вследствие временнόго фактора и косвен-ных воздействий на конструкции зданий происходит ежегодный общевзве-шенный физический их износ в пределах 0,5-1,5 %.

Это свидетельствует о необходимости принятия мер по поддержанию зданий в состоянии, пригодном для нормальной эксплуатации.

**Актуальность темы**.Внедрение в производство достижений научно-технического прогресса субъективно вызывает «вторжение» в изначально по-строенные здания и сооружения. С целью замены технологического оборудо-вания, инженерных коммуникаций или изменения технологических процес-сов приходится демонтировать и монтировать строительные конструкции, усиливать их, менять конструктивные схемы несущих элементов, что приво-дит к перераспределению внутренних напряжений в конструкциях, – то есть выполнять реконструктивные работы. Поэтому разработка методологических основ аналитической, адекватной оценки фактического состояния объекта реконструкции и предложение оптимальных вариантов выполнения отдель-ных видов работ в тесной взаимосвязи с комплексом строительных процессов является важной и актуальной проблемой.

1. настоящее время работы по реконструкции в основном выполняются на объектах гражданского назначения. В нашей стране стремительно растет процент трудоспособного населения, занятого в сфере услуг, а в развитых

6

странах он уже стабилизировался в рамках примерно 70%. То есть производи-тельные силы сегодня наиболее активно «эксплуатируют» сферу сервиса и соответственно гражданские здания. Это здания торговли, общественно-го питания, офисные, досуга, образования, культуры, здравоохранения, спорта, развлечений, обслуживания, транспорта, быта и пр. Объемы рекон-структивных работ в сфере жилых зданий тоже достаточно высоки. Работы по реконструкции гражданских зданий получают сегодня более масштабный, глобальный и несколько специфичный характер по сравнению с реконструк-цией промышленных зданий.

Гражданские здания изнашиваются физически и устаревают морально, что требует постоянного поддержания их в состоянии, пригодном к эксплуа-тации, отвечающей требованиям сегодняшнего дня.

Облик любого населенного пункта складывается и характеризуется наличием уникальных зданий; чаще всего это старинные общественные или жилые здания, памятники архитектуры, культуры или истории. Эти здания, являясь как бы визитной карточкой любого населенного пункта, придают ему неповторимую выразительность, красоту, своеобразие и яркую индивидуаль-ность. Таких зданий много. Только в городе Харькове около 500 объектов [52,84, 125, 136,146,151], подлежащих реконструкции, являются памятниками архитектуры, истории и культуры. Сохранить бесценное наследие прошлого

– важная и сложная задача.

Таким образом, решение практических задач по переоборудованию гро-мадного количества существующих зданий под новые условия эксплуатации, сохранение самобытной архитектурной среды является важной и актуальной проблемой в области строительной науки и практики.

В процессе реконструкции выполняется комплекс строительных работ: ремонт, усиление или замена различных строительных конструкций. Особое место занимают вопросы тепловой модернизации наружных ограждающих конструкций зданий. Важным при этом есть сохранение исторического и ку-

7

льтурного наследия, воплощенного в зданиях, которые придают архитектур-ную выразительность населенным пунктам.

Эта проблема требует научно обоснованной, технически грамотной и эффективной организации ремонтных, строительно-монтажных и специаль-ных работ, направленных на обеспечение достаточной несущей способности строительных конструкций и конструктивов в целом, изменение объемно-планировочных и архитектурно-конструктивных решений зданий с целью обеспечения наиболее полного соответствия их функционального назначе-ния, обеспечения их длительной и надежной, соответствующей требованиям современности, эксплуатации.

Вопросам реконструкции промышленных предприятий в научно-технической и нормативной литературе уделено достаточно большое вни-мание в силу начала практического процесса по ее осуществлению еще на постсоветском пространстве.

Реконструкция гражданских зданий меньше освещена, хотя данная про-блема, как указано выше, сегодня доминирует в строительной отрасли.

Из-за своих ярко выраженных особенностей по сравнению с новым строительством, реконструкция требует и несколько отличных подходов в вы-работке эффективных организационно-технологических решений производ-ства строительно-монтажных работ. Влияние условий производства рекон-структивных работ, наличие селитебных территорий в условиях городов, стесненность объектов и ряд других факторов [10, 16, 35, 57, 125, 126, 139, 143, 149, 152, 158, 197, 204, 212, 221, 223, 228] требует более конкретных ва-риантов, методов и способов производства строительных работ, средств меха-низации и номенклатуры строительных материалов и конструкций.

Особую важность в условиях рыночной экономики в нашей стране, приобретают вопросы оптимизации таких технико-экономических показате-лей реконструкции объектов, как стоимость, продолжительность и трудоём-кость. От эффективности реконструктивных работ напрямую или косвенно

8

зависит формирование инвестиционных программ застройщиков и, в конеч-ном счете, эффективность последующей эксплуатации объекта.

Количественно оценив заранее всю совокупность, гамму особенностей и условий реконструкции того или иного объекта, необходимо прогнозировать, моделировать весь ход производства строительно-монтажных работ. Такое прогнозирование позволит уже на стадии проектирования выбрать оптималь-ные организационно-технологические решения, удовлетворяющие требуемым

технико-экономическим показателям. Прогнозируемые технико-экономические показатели реконструкции формируются из расчетных пока-зателей, получаемых по установленным нормативным данным, которые ори-ентированы на новое строительство и иногда на объекты – аналоги.

Производство комплекса ремонтных, строительно-монтажных и специ-альных работ по реконструкции зданий сопровождается влиянием многих факторов внешней среды, технического состояния и эксплуатационных усло-вий различных объектов. Учет этого влияния и обеспечивает принятие наиболее эффективных технических решений на стадии проектирования объектов, обеспечивает наиболее вероятностный характер прогнозируемых инвестором затрат.

Решению задач по обеспечению эффективности реконструктивных ра-бот уделено достаточно широкое внимание, посвящены книги, диссертации и другие публикации.

Работы таких ученых, как Беляков Ю.И., Белоконь А.И., Большаков В.И., Гончаренко Д.Ф., Давыдов В.А., Жван В.Д., Кирнос В.М., Котляр Н.И., Поляков Е.В., Ройтман А.Г., Соколов В.К., Топчий В.Д., Торкатюк В.И., Тян Р.Б., Шрейбер А.К., Шаленный В.Т. и многие другие, подтверждают, что ре-конструкция зданий сопровождается рядом особенностей, так называемыми «дестабилизирующими факторами», объективно оказывающими влияние на эффективность ремонтных, строительно-монтажных и специальных видов ра-бот на всех объектах без исключения. Поэтому в данной работе дестабилизи-рующие факторы рассматриваются, как само собой разумеющееся понятие -

9

неотъемлемый элемент реконструкции. Степень влияния дестабилизирующих факторов, или иными словами особенностей реконструкции частично учиты-вается при определении трудоёмкости и стоимости выполнения строительно-монтажных работ в нормативных сборниках, ЕРЕР, ЕНиР, ЕРК и соответ-ствующих разделах СНиП и ДБН. Численно это влияние учитывается повы-шающими коэффициентами в границах от 1,1 до 1,25, применяемыми к ве-личинам трудоёмкости, заработной платы рабочих, занятых выполнением работ, и частично стоимости накладных расходов в составе сметной стоимо-сти реконструкции.

* данной работе принято, что процесс выполнения строительных работ учитывает негативное влияние комплекса особенностей и факторов рекон-струкции, а поиск путей эффективного проектирования, которое предусмат-ривает прогнозирование и непосредственное обеспечение рациональных способов строительного производства, необходимо осуществлять на основе анализа и выбора конкретных вариантов организационно технических реше-ний с учетом технического состояния строительных конструкций.

**Связь работы с научными программами, планами, темами**.Даннаяработа выполнена в рамках научно-исследовательских работ, проводимых ав-тором на кафедре технологии строительного производства Харьковского гос-ударственного университета строительства и архитектуры, а именно: «Эффек-тивные организационно-технологические решения и инновационные техноло-гии строительно-монтажных работ при возведении зданий и сооружений, их реконструкции и техническом переоснащении», государственный регистра-ционный № 0109 U 000274; «Исследование технологических особенностей и разработка технологических карт на устройство теплоизоляции и наливных полов с учетом специфики, материалов и технологий компании «DAW», ФРГ», государственный регистрационный номер 0110U000659.

**Целью диссертационной работы** является теоретическое обоснование

* разработка научно-практических рекомендаций формирования методологи-ческих принципов организационно-технологического проектирования рекон-

10

струкции гражданских зданий, направленных на снижение стоимости и трудо-емкости, сокращение продолжительности производства ремонтных и строи-тельно-монтажных работ.

**Объектом исследований** являются организационно-технологическиепроцессы производства ремонтных, строительно-монтажных работ, выполня-емых при реконструкции гражданских зданий с учетом специфических усло-вий объектов.

**Предметом исследований** являются параметры обоснования эффектив-ности организационно-технологических решений реконструкции гражданских зданий с учетом технического состояния строительных конструкций зданий и условий выполнения работ.

Диссертационная работа выполнена на примере реконструкции граж-данских зданий, осуществляемой в городах Харькове, Киеве, Днепропетров-ске и других городах Украины, а также опыта, полученного и освещенного в публикациях об объектах ряда других городов ближнего и дальнего зарубе-жья.

Научной концепцией данной работы является то, что повышение эффек-тивности реконструкции гражданских зданий может быть достигнуто за счет установления взаимосвязи между техническим состоянием строительных кон-струкций и возможными вариантами организационно-технологических реше-ний с их прогнозируемой эффективностью как для отдельных составляющих процессов, так и при их совокупном влиянии.

**Методы исследования.** Разработка решений по исследованию методо-логических принципов организационно-технологического проектирования реконструкции гражданских зданий базировалась на положениях современных научных методов. Статистический анализ и метод экспертных оценок позво-лили сформулировать проблемные задачи и на их основе определить направления исследований. Многофакторный корреляционный (регрессив-ный) анализ позволил выявить комплексное влияние различных условий и факторов процесса реконструкции и создать предпосылки для прогнозирова-

11

ния эффективности, его технико-экономических показателей. Имитационное моделирование позволило выработать алгоритм оптимизации процесса ре-конструкции. Развитие метода ветвей и отсечений позволило при помощи ори-гинальных правил ограничить варианты оптимальных конструктивно-технологических решений реконструкции, которые не являются таковыми по Парето.

Адекватность теоретических моделей реальным условиям подтвержда-лась сравнением теоретических и практических параметров реконструкции.

**Задачи настоящего исследования:**

* определить, оценить и установить границы исследований с учетом наиболее значимых показателей;
* провести анализ архитектурно-конструктивных решений зданий, под-

лежащих реконструкции, предложить их классификацию по различным при-знакам;

1. исследовать результаты анализа технического состояния строительных конструкций существующих зданий;
2. на основе анализа организационно-технологических решений произ-

водства основных видов ремонтных и строительно-монтажных работ, опре-деления их параметров предложить классификацию этих решений для сравни-тельной оценки эффективности различных методов и способов работ;

1. установить степень влияния технического состояния существующих строительных конструкций и условий производства работ на выбор органи-

зационно-технологических решений и эффективность реконструкции;

1. разработать методологические варианты анализа, количественной оценки и моделирования процесса реконструкции, позволяющие выявить зависимости, характеризующие эффективность производства основных веду-

щих видов строительно-монтажных работ;

- разработать методики принятия вариантов проектных организацион-но-технологических решений производства строительно-монтажных работ, обеспечивающие интенсификацию процесса реконструкции;

12

- разработать методики прогнозирования технико-экономических пока-зателей реконструкции на основе использования многофакторных (корреляци-онных) математических моделей, адекватных процессу реконструкции граж-данских зданий;

- создать оптимизационную математической модель дискретной струк-туры конструктивно-технологического решения по реконструкции граждан-ских зданий, учитывающую требования технических условий;

1. разработать методы формирования проектных, а также практических вариантов решений, способствующие совершенствованию технологии произ-

водства реконструктивных работ с учетом их особенностей.

**Научную новизну работы** диссертационной работы составляют:

- установление влияния технического состояния строительных кон-струкций на эффективность производства строительных работ;

1. разработанные научные положения количественной оценки влияния отдельных вариантов организационно-технологических решений на эффек-

тивность реконструкции;

- обоснование применения термина «технологической» несущей способ-

ности строительных конструкций;

1. разработанная оптимизационная математическая модель дискретной структуры конструктивно-технологического решения реконструкции граж-

данских зданий с учетом требований технических условий;

1. усовершенствованная методика определения зависимости показателей эффективности реконструкции от конкретных организационно-технологичес-

ких решений производства строительно-монтажных работ.

- усовершенствованная вариантная методика прогнозирования себесто-имости и трудоемкости реконструкции гражданских зданий на основе много-факторных математических моделей;

- получил дальнейшее развитие метод ветвей и отсечений для определе-ния оптимального конструктивно-технологического решения реконструкции.

13

1. предложен комплекс научно-обоснованных мероприятий системного усовершенствования организационно-технологических и конструктивных ре-

шений, способствующих повышению эффективности реконструкции граждан-ских зданий. Новизна указанных решений подтверждена охранными докумен-тами бывшего СССР и Украины с дальнейшим патентованием.

**Практическая ценность работы** заключается в разработке механизма

управления процессом проектирования реконструкции гражданских зданий

на основе количественного учета условий производства работ и прогнозов

технико-экономических показателей в зависимости от принятия обоснован-

ных, эффективных организационно-технологических решений. Результаты ис-

следований имеют важное значение при разработке проектно-сметной доку-

ментации и формировании инвестиционно-строительных проектов рекон-

струкции

объектов. Они позволят прогнозировать реальные технико-экономические по-казатели и вырабатывать эффективные организационно-технологические ре-шения. Научные результаты могут быть использованы проектными, строи-тельными и инвестиционными компаниями. Созданы предпосылки для подго-товки нормативной базы, характеризующей влияние технического состояния строительных конструкций на технико-экономические параметры реконструк-ции.

**Внедрение результатов исследований**,теоретических положений,ме-тодических разработок, практических рекомендаций и предложений осу-ществлено в целом ряде проектных и строительных организаций города Харькова при проведении работ на объектах реконструкции гражданских зда-ний, а также отдельных промышленных объектов в Харьковской, Запорожской и Полтавской областях. В проектных (ЗАО «Харьковский ПромстройНИИ-проект», ООО «Аркстоун», ООО «Харьковпроект» и др.) и строительных (ООО «Укрпромстрой», СМУ «Термоспецмонтаж», ООО «Скорпион – РП» и др.) организациях на основе разработанных в диссертации методик и подходов вырабатывались практические решения, способствующие совершенствованию

14

производства строительно-монтажных работ, направленных на улучшение технико-экономических показателей реконструкции. Для целого ряда объек-тов разрабатывались конструктивные решения и проекты организации строи-тельства, а также проекты производства работ на выполнение сложных видов работ.

Результаты работы были внедрены путем разработки технологических частей проектов, а именно: проектов организации строительства (ПОС) и про-ектов производства работ (ППР) на выполнение работ по реконструкции свы-ше 150 гражданских объектов в городах Харькове, Киеве, Полтаве, Чугуеве, а также при реконструкции производственных зданий предприятий «ГИЗ-Контакт», «Автолюкс», фабрики компании «Филипп Морис Украина» и дру-гих объектов. Кроме того, были разработаны методические рекомендации по производству комплекса основных видов работ по разрушению, усилению и замене строительных конструкций в условиях ремонта и реконструкции зда-ний, для группы строительных предприятий системы «Харьковский строи-тельный союз» («ХСС»). Также были разработаны типовые технологические карты на устройство теплоизоляции наружных стен и устройство наливных полов по технологии компании «КАПАРОЛ» (Германия).

**Личный вклад соискателя:**

1. проведены научно-методические исследования методов производства

ремонтных и строительно-монтажных работ, осуществляемых при рекон-струкции гражданских зданий как сложной вероятностной системы, функци-онирование которой зависит от ряда особенностей и условий объектов, тех-нического состояния строительных конструкций и множественности подхо-дов (вариантов) при выполнении отдельных видов работ;

- разработаны методологические принципы организационно-технологи-ческого проектирования реконструкции гражданских зданий с учетом факти-ческого технического состояния (технологической несущей способности) строительных конструкций, эффективности производства строительных работ

15

и влияния трудоемкости отдельных видов работ (коэффициентов вариантно-сти);

- разработана методика выбора рациональных организационно-технологических решений выполнения отдельных видов работ в зависимости от требуемых технико-экономических показателей реконструкции;

- разработана методика прогнозирования технико-экономических пока-зателей реконструкции (себестоимость, трудоемкость) на основе учета ком-плексного применения эффективных технологических и конструктивных ре-шений;

- создана оптимизационная математическая модель дискретной структу-ры конструктивно-технологического решения реконструкции с учетом требо-ваний технических условий;

- обоснованы теоретические предпосылки и практические рекоменда-ции, применение которых может использоваться в качестве основы совер-шенствования нормативной базы производства работ при реконструкции;

- предложены практические рекомендации, позволяющие проводить до-стоверную оценку эффективности реконструкции объектов на стадии проек-тирования, инженерной подготовки и в процессе ее практического осуществ-ления.

**Апробация работы.** Основные положения диссертации,результатытеоретических и экспериментальных исследований, выполненных разработок, внедрения докладывались на Научно-технических и Международных конфе-ренциях Харьковского государственного технического университета строи-тельства и архитектуры (1992-2010 гг.), Научно-технической конференции Приднепровской академии строительства и архитектуры (Днепропетровск, 1992 г.), Республиканском семинаре по проблемам эффективных способов применения теплоизоляции строительных конструкций (1995 г.), на заседании технических советов треста «Жилстрой -2» (1994 г.), завода «Кондиционер» (1994 г.), института «Харьковский «ПромстройНИИпроект» (2006 г.), строи-тельного предприятия «Укрпромстрой» (2007 г.), на городских научно-

16

технических семинарах (Харьков, 2008г.), на научно-техническом семинаре в Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры (2009 г.), Международной научно-практической конференции в Харьковском государственном техническом университете строительства и архитектуры (2009 г.), Всеукраинской научно-практической конференции в Харьковском государственном техническом университете строительства и архитектуры

(2010 г.).

**Публикации**.По теме диссертации опубликовано45работ,из них1-учебное пособие (без соавторов), 4 – монографии (2 – без соавторов), 37 науч-ных статей, из них 29 в изданиях, рекомендуемых ВАК Украины, 3 патента.

Автором опубликованы статьи в научных и технических журналах Москвы, Киева, Харькова, а также в журнале «Реконструкция» (Берлин).

Отдельные разработки по теме исследований размещены в различных каталогах инновационных технологий.

По материалам исследований опубликованы учебные пособия и методи-ческие указания, а также разработаны и утверждены государственные техни-ческие условия.

**Достоверность результатов исследований** подтверждается непроти-

воречивостью относительно трудов известных отечественных и зарубежных

ученых, применением апробированных методов анализа и репрезентативно-стью объема выборки для проведения исследований, одобрением результатов работы на научно-технических конференциях, семинарах, а также опытом внедрения разработанных решений в практику реконструкции и соответ-ственной оценкой экономического эффекта.

Общая структурно-логическая схема исследования приведена в табл.1. **Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения,

девяти разделов, общих выводов, списка использованной литературы из 240 наименований, приложений и содержит 387 страниц основного текста, 132 рисунка, 46 таблиц, 18 страниц приложений.

17

Таблица 1

**Общая структурно-логическая схема исследования**

Целью исследований является создание теоретических основ и практи-ческих рекомендаций формирования методологических принципов органи-зационно-технологического проектирования реконструкции гражданских зданий, направленных на снижение стоимости и трудоемкости, сокращение продолжительности производства ремонтных и строительно-монтажных ра-бот.



Область исследований – процесс реконструкции гражданских зданий, включающий производство ремонтных и строительно-монтажных работ с учетом специфических условий работы.



Предмет исследования - параметры обоснования эффективности органи-зационно-технологических решений производства работ по реконструкции гражданских зданий с учетом технического состояния строительных кон-струкций и условий выполнения работ.



Научная концепция - повышение эффективности реконструкции граж-данских зданий может быть достигнуто за счет установления взаимосвязи между техническим состоянием строительных конструкций и возможными вариантами организационно-технологических решений с их прогнозируемой эффективностью как для отдельных составляющих процессов, так и при их совокупном влиянии.



18

Задачи исследования:

1. определить, оценить и установить границы исследований с учетом наиболее значимых показателей;
2. провести анализ архитектурно-конструктивных решений зданий, подлежащих реконструкции, предложить их классификацию по различным признакам;
3. исследовать результаты анализа технического состояния строитель-ных конструкций существующих зданий;
4. на основе анализа организационно-технологических решений произ-водства основных видов ремонтных и строительно-монтажных работ, опре-деления их параметров предложить классификацию этих решений для срав-нительной оценки эффективности различных методов и способов работ;
5. установить степень влияния технического состояния существующих строительных конструкций и условий производства работ на выбор органи-зационно-технологических решений и эффективность реконструкции;
6. разработать методологические вариантов анализа, количественной оценки и моделирования процесса реконструкции, позволяющие выявить зависимости, характеризующие эффективность производства основных ве-дущих видов строительно-монтажных работ;
7. разработать методики принятия вариантов проектных организацион-но-технологических решений производства строительно-монтажных работ, обеспечивающие интенсификацию процесса реконструкции;
8. разработать методики прогнозирования технико-экономических пока-зателей реконструкции на основе использования многофакторных (корреля-

ционных) математических моделей, адекватных процессу реконструкции гражданских зданий;

- создать оптимизационную математической модель дискретной струк-туры конструктивно-технологического решения по реконструкции граждан-ских зданий, учитывающую требования технических условий;

1. разработать методы формирования проектных, а также практических вариантов решений, способствующие совершенствованию технологии про-

19



изводства реконструктивных работ с учетом их особенностей.

Методы исследований и проверки результатов - вероятностно-статистический; экспертных оценок; корреляционно-регрессивный; матема-тическое моделирование; сравнение расчетных и статистических данных.

Анализ состояния предмета исследования на основе поставленных за-

дач.

Выявление зависимостей критериев эффективности от принимаемых организационно-технологических решений и определение проблемных узло-вых вопросов, подлежащих дальнейшей проработке.



Разработка методологических принципов организационно-технологического проектирования реконструкции гражданских зданий, направленных на повышение ее эффективности.



Ожидаемые результаты. Формулирование и обоснование научных

предложений, совокупность, которых может быть квалифицирована как ча-стичное решение крупной научной проблемы, заключающейся в выработке методологических принципов организационно-технологического проекти-

рования реконструкции гражданских зданий. Разработка общей модели ре-конструкции гражданских зданий и выявление зависимостей критериев эф-фективности от принимаемых организационно-технологических решений. Разработка методики выбора рациональных организационно-технологических, конструктивных решений, в зависимости от технического состояния строи-тельных конструкций и условий выполнения работ. Разработка методики оценки и прогнозирования технико-экономических показателей. Разработка оптимизационной математической модели определения конструктивно-технологических решений реконструкции. Разработка предложений по со-

20

вершенствованию выполнения отдельных видов строительно-монтажных ра-бот.

**ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании выполненных исследований, результаты которых изло-жены в диссертационной работе, сформулированы и обоснованы научные предложения, совокупность которых можно квалифицировать как теоретиче-ское обобщение большой научной и практической проблемы формирования методологических принципов организационно-технологического проектиро-вания реконструкции гражданских зданий, учитывающих техническое состо-яние строительных конструкций и особенности строительных процессов в условиях эксплуатационной среды.

Результаты исследований дали возможность сделать следующие выво-

ды:

1. Процесс реконструкции гражданских зданий является сложной ве-

роятностной системой, состоящей из множества отдельных элементов, кото-рые могут быть в подавляющем своем большинстве подвергнуты субъектив-ным взаимозаменам.

1. Разработаны методологические основы аналитической, адекватной оценки фактического состояния объекта реконструкции и предложены оп-

тимальные варианты выполнения отдельных видов работ в тесной взаимо-связи с комплексом строительных процессов.

1. Исследования, выявившие огромное разнообразие архитектурно-

конструктивных решений гражданских зданий, послужили основой для формирования типового варианта реконструкции здания с определенным комплексом наиболее распространенных видов ремонтно-строительных ра-бот.

1. Построенные графические зависимости срока эксплуатации строи-

тельных конструкций зданий от степени их физического износа указывают пути выбора конструктивных и организационно-технологических решений выполнения работ.

1. На основании анализа технического состояния обоснован и введен термин «технологической» несущей способности строительных конструкций.

366

1. Построенные зависимости трудоемкости и себестоимости выпол-

нения целого ряда работ по усилению строительных конструкций рекон-струируемых зданий от их технологической несущей способности позволяют на стадии разработки проектной документации принимать эффективные ре-шения выполнения работ.

1. Выявленные закономерности влияния выполнения отдельных ви-

дов ремонтно-строительных работ различными вариантами (способами) на трудоемкость и себестоимость реконструкции объектов показывают коли-чественную оценку указанных способов и позволяют осуществлять вариант-ное проектирование строительных работ.

1. Предложен критерий оценки степени сложности технологии вы-

полнения различных видов работ, именуемый коэффициентом вариантно-сти, который по своему смыслу является уровнем трудоемкости, воздейству-ющей на единицу площади ограждающих конструкций реконструируемых зданий. Полученные зависимости трудоемкости и себестоимости выполне-ния работ от коэффициентов вариантности позволили разработать методику выбора наиболее эффективных организационно-технологических решений выполнения строительных работ.

1. На основании математической модели предложена оценка эффек-

тивности (трудоемкости, себестоимости) выполнения строительных работ в зависимости от многовариантного воздействия различных способов произ-водства комплекса работ. Данная модель позволяет с достаточной достовер-ностью прогнозировать трудоемкость и себестоимость всего комплекса стро-ительных работ при реконструкции. Проверка разработанной математиче-ской модели расчетным путем по критериям Стьюдента и Фишера, а также практической апробацией в строительных организациях подтвердила ее адекватность реальному процессу реконструкции.

1. Разработана методика выбора оптимальных конструктивно-

технологических решений реконструкции гражданских зданий с помощью

367

оптимизационной математической модели дискретной структуры, которая учитывает требования технических условий.

1. Последующее развитие получил метод ветвей и отсечений для вы-

бора оптимальных конструктивно технологических решений реконструкции гражданских зданий с использованием оригинальных правил отсечения вари-антов, которые не являются оптимальными по Парето.

1. Предложена система мероприятий, направленных на комплексное ресурсосберегающее совершенствование проектных и организационно-

технологических решений производства строительных работ при рекон-струкции. Основой этой системы являются запатентованные и внедренные в производство решения по усилению строительных конструкций, устройству теплоизоляции наружных ограждающих конструкций. Новизна указанных предложений подтверждается охранными документами, а также широким применением в практической деятельности, о чем свидетельствуют акты внедрения результатов исследований и фактическая эксплуатация объектов, реконструкция которых была осуществлена при непосредственном участии автора данного исследования.

Общий экономический эффект от внедрения результатов данных ис-следований составил более 700 тысяч гривен.