



Universitatea Tehnică a Moldovei

# **RECONSTRUCȚIA, CERCETAREA ȘI CONSOLIDAREA CLĂDIRILOR ȘI EDIFICIILOR METALICE**

**Masterand: gr. IS – 1501M  
Alexandru CHIOSE-RADU**

**Conducător: conf. univ. dr.  
Vasile COTOROBAI**

**Chișinău – 2017**

## **Teza de master**

**Ру - Реконструкция,обследование и усиление металлических зданий и сооружений**

**Ro - Reconstrucția, cercetarea și consolidarea clădirilor și edificiilor metalice**

**En - The Reconstruction, Research and Strengthening of Metal Buildings and Edifices**

## РЕЗЮМЕ

В данной магистерской работе были рассмотрены методы оценки технического состояния сооружений, способы их реконструкции и усиления. Они включают в себя оценку несущей способности конструкции, за которым следует выбор расчетной схемы и уточнение всех нагрузок и воздействий на конструкцию. В первой главе также были рассмотрены дефекты и повреждения, характерные для металлических конструкций.

В работе рассмотрены различные способы реконструкции и усиления металлических зданий и сооружений при модернизации технологических процессов на производстве. Были изучены усиления таких конструкций как колонн, стропильных ферм, балок и прогонов.

В заключительной главе работы были рассчитаны усиления балочных конструкций методом изменения расчетной схемы. В результате расчета был выявлен наиболее удачный и экономически выгодный вариант. Вторым пунктом были рассмотрены и рассчитаны методы усиления стропильных ферм, выполнено сравнение данных методов и сделаны соответствующие выводы.

Исследование выполнено на основании теоретической базы, представленной различными нормативами и справочниками по усилению конструкций, а также методов их расчета. Модели конструкций, представленных в работе, смоделированы и рассчитаны методом конечных элементов при помощи такой программы как SCAD office. Полученные в расчетах данные представлены в виде графиков, дающих возможность наглядно сравнить экономичность и эффективность различных вариантов усиления. Итоги исследования о проделанной работе, а также рекомендации представлены в главе “Заключение”.

Работа представлена на 69 листах. Она состоит из трех глав, содержит 38 рисунков, 8 таблиц, ссылается на 12 библиографических источников.

## **SUMMARY**

In this master's work examined methods for assessing the technical state of constructions, methods of their reconstruction and reinforcement. These include the ability to estimate the bearing structure, followed by selection and specification of a design scheme of the design loads and impacts. In the first chapter of defects and damage that are typical for the metal structures were also considered.

The paper discusses various ways of reconstruction and strengthening of metal buildings and structures at the modernization of technological processes in the production. We studied the amplification of such structures like columns, trusses, beams and purlins.

The final chapter of the work were calculated gain beam structures by changing the calculation scheme. The calculation has been revealed the most successful and cost-effective option. The second item was considered and designed to reinforce the trusses, a comparison of these methods and draw appropriate conclusions.

The study was performed on the basis of the theoretical framework provided by the various regulations and guides to strengthen structures and methods of their calculation. Model structures represented in, calculated and simulated using finite element method using a program like SCAD office. The results obtained in calculations are presented in the form of graphs, making it possible to visually compare the efficiency and effectiveness of the various options gains. The results of the study on the work and the recommendations presented in the "Conclusion".

Paper presented at the 69 sheets. It consists of three chapters, contains 38 pictures, 8 tables, 12 bibliographical references to sources.

## REZUMAT

În lucrare de master au examinat evaluarea stării tehnice a construcțiilor, metode de reconstrucție și de consolidare a acestora. Acestea includ capacitatea de a estima structurii portante, urmată de selecția și specificarea unei scheme de proiectare a sarcinilor de proiectare și a impactului. În primul capitol al defectelor și a daunelor care sunt tipice pentru structurile de metal au fost, de asemenea, luate în considerare.

Hârta discută diverse modalități de reconstrucție și consolidare a clădirilor și a structurilor metalice la modernizarea proceselor tehnologice în producție. Am studiat amplificarea unor astfel de structuri, cum ar fi stâlpi, ferme, grinzi și pane.

Ultimul capitol al lucrării au fost calculate structurile fasciculului de câștig prin schimbarea schemei de calcul. Calculul a fost dezvăluit opțiunea cea mai de succes și rentabile. Al doilea element a fost considerat și proiectat pentru a consolida ferme, o comparație a acestor metode și să tragă concluzii adecvate.

Studiul a fost efectuat pe baza cadrului teoretic oferit de diferitele reglementări și ghiduri pentru a consolida structurile și metodele de calcul a acestora. Structuri de model reprezentate în, calculat și simulat folosind metoda elementului finit folosind un program ca birou SCAD. Rezultatele obținute în calculele sunt prezentate sub formă de grafice, ceea ce face posibil să se compare vizual eficiența și eficacitatea opțiunilor diverse câștiguri. Rezultatele studiului cu privire la activitatea și recomandările prezentate în "Concluzie".

Lucrare prezentată la cele 69 de foi. Se compune din trei capitole, conține 38 imagini, 8 tabele, 12 de referințe bibliografice la surse.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ.....	1
ВВЕДЕНИЕ.....	2
<b>1.МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СООРУЖЕНИЙ .....</b>	<b>4</b>
1.1. Проведение обследований металлических конструкций .....	4
1.2. Оценка несущей способности сохраняемых конструкций .....	11
1.3. Выбор расчетной схемы.....	13
1.4. Уточнение нагрузок и воздействий.....	15
1.5. Дефекты и повреждения конструкций.....	20
1.6. Общие методы расчета.....	24
<b>2.ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, УСИЛЕНИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ .....</b>	<b>30</b>
2.1. Общие положения.....	30
2.2. Усиление конструкций путем изменения их конструктивной схемы .....	35
2.3. Усиление конструкций путем увеличения сечения элементов .....	39
2.4. Усиление соединений.....	41
2.5. Усиление стропильных ферм.....	42
2.6. Усиление колонн.....	44
2.7. Расчет элементов усиления.....	45
<b>3.ОЦЕНКА НЕСУЩЕЙ ПООБНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩЕГО КАРКАСА. ВЫБОР МЕТОДОВ УСИЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ.....</b>	<b>48</b>
3.1. Оценка несущей способности каркаса.....	48
3.2. Выбор метода усиления стропильной фермы.....	56
3.3. Выбор метода усиления центральной колонны.....	60
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>65</b>
<b>БИБЛИОГРАФИЯ.....</b>	<b>66</b>
<b>Приложение 1.....</b>	<b>67</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность работы.** В связи с тенденцией роста цен в последние годы СМР все чаще появляется необходимость реконструкции или модернизации существующих зданий и сооружений. Это ставит перед нами цели глубже изучить методы и схемы усиления металлических конструкций.

**Цели.** Более глубокое изучение темы реконструкции и усилении металлических зданий и сооружений. Применение полученных знаний для решения реальных задач.

Реконструкция зданий и сооружений – это их переустройство с целью частичного или полного изменения функционального назначения, установки нового эффективного оборудования, улучшения застройки территорий, приведения в соответствии с современными возросшими нормативными требованиями.

Реконструкция зданий и сооружений осуществляется и при проведении технического перевооружения предприятий, однако в этом случае расходы на строительно-монтажные работы не должны превышать 10% общих капиталовложений.

Переустройство включает перепланировку и увеличение высоты помещений, усиление, частичную разборку и замену конструкций, а также надстройку, пристройку и улучшение фасадов зданий.

Реконструкция должна носить комплексный характер, учитывать длительную перспективу развития предприятий. Некомплектность подхода, удовлетворения только интересам сегодняшнего дня, отсутствие перспективного плана могут привести через определенное время к невозможности осуществления последующей реконструкции без сноса сложившийся после проведения реконструкции застройки.

Как правило, производственных зданий проводится в условиях повышенной стесненности, что не позволяет использовать оптимальные комплекты строительных механизмов и машин, организовывать места складирования для создания нормативных запасов материалов и изделий. Сама доставка конструкции (особенно крупногабаритных) может быть чрезвычайно затруднена сложившимися габаритами проездов.

Серьезные трудности часто возникают при определении места рациональной установки грузоподъемных механизмов в монтажной зоне, а в некоторых случаях при разработке возможным воспользоваться кранами и необходим переход на менее индустриальные конструктивные решения. Для указанных ситуаций разработан и успешно реализовывается целый ряд предложений, основанных на использовании конструкций как из традиционных строительных, так из новых легких высокопрочных материалов.

Реконструкция связана с восстановлением эксплуатационных показателей и усилением несущих элементов зданий и сооружений. Эти работы требуют индивидуальных подходов, отличных от подходов к конструктивным решениям при новом строительстве.

Серьезные трудности возникают в процессе реконструкции производственных зданий в связи с необходимостью обеспечения минимума остановки работы предприятий. Потеря вследствие уменьшения выпуска продукции сопоставимы, а в некоторых случаях существенно превышают объемы капитальных вложений на строительные-монтажные работы по реконструкции или техническому перевооружению. Поэтому необходимо применение специальных методов усиления, разборки, монтажа конструкций, исключающих полностью или сводящих к минимуму остановку работы предприятий.

Научно-исследовательскими институтами и вузами, проектными строительными-монтажными и ремонтно-строительными организациями страны накоплен значительный опыт в осуществлении реконструкции зданий и сооружений. В последние годы выпущено большое количество инструктивных и рекомендательных документов, монографии.