

**Extension of the safe operation of buildings in metallurgy**  
**Permjakov M.<sup>1</sup>, Myshinskij M.<sup>2</sup>, Myshinskaja M.<sup>3</sup>, Davydova A.<sup>4</sup> (Russian Federation)**  
**Продление срока безопасной эксплуатации зданий в металлургии**  
**Пермяков М. Б.<sup>1</sup>, Мышинский М. И.<sup>2</sup>, Мышинская М. С.<sup>3</sup>, Давыдова А. М.<sup>4</sup>**  
**(Российская Федерация)**

<sup>1</sup>Пермяков Михаил Борисович / Permjakov Mikhail Borisovich - кандидат технических наук, доктор Ph.D., директор института строительства, архитектуры и искусства, доцент, заведующий кафедрой строительного производства;

<sup>2</sup>Мышинский Максим Игоревич / Mishinsky Maxim Igorevich - кандидат технических наук, доктор Ph.D., старший преподаватель, кафедра строительного производства;

<sup>3</sup>Мышинская Марина Сергеевна / Myshinskaya Marina Sergeevna – кандидат педагогических наук, доцент, кафедра рекламы и визуальных коммуникаций;

<sup>4</sup>Давыдова Анастасия Михайловна / Davydova Anastasia Mihajlovna – научный сотрудник, кафедра строительного производства,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова

**Аннотация:** в экономических условиях современной России большинство предприятий металлургии, в частности прокатные цеха, не имеют возможности строительства новых промышленных зданий и сооружений, в связи с этим встает вопрос о продлении срока службы уже имеющихся.

**Abstract:** the economic conditions of modern Russia the majority of enterprises of metallurgy such as rolling mills are not able to build new industrial buildings and structures, in this connection there is the question of extending the life of existing ones.

**Ключевые слова:** обследование, ресурс, повреждения, срок службы.

**Keywords:** examination, resource, damage, life.

Актуальность проблемы заключается в обеспечении работоспособности промышленных зданий при наличии дефектов и повреждений в отдельных несущих конструкциях и связях, оценка возможности временной безопасной работы конструкции с повреждениями, имеющей резервы несущей способности.

Одним из возможных способов продления срока эксплуатации является выполнение обследования несущих и ограждающих конструкций специализированными организациями [2].

Методика проведения обследования состоит из нескольких этапов:

1. Изучение проектной, конструкторской и эксплуатационной документации.

2. Определение фактических размеров сечений конструкций и соединений [4]:

– определение фактических размеров сечений конструкций, производится для 3-5 % однотипных конструкций. При выявлении отклонений от проектной документации необходимо дополнительно провести проверку размеров сечений, с увеличением общего объема контролируемых однотипных конструкций до 10-15 %;

– состояние соединений конструкций оценивается визуально-измерительным методом контроля. Осмотру подлежат все узлы соединений конструкций, инструментальному контролю до 10 % однотипных узлов. При обнаружении дефектов и повреждений в виде трещин в узлах сопряжения конструкций между собой, инструментальному контролю подлежат все поврежденные узлы.

3. Определение пространственного положения конструкций:

– определение пространственного положения конструкций производится с использованием геодезических приборов, дальномеров и рулеток, прошедших соответствующую метрологическую поверку, прогибомеров и отвесов;

– при проведении контроля производится плано-высотная съемка конструкций с целью выявления фактического взаимного положения конструкций и определения возможных деформаций здания и отдельных конструктивных элементов.

4. Проверка соответствия конструкций проектной документации, фактической геометрической неизменяемости [5]:

– по результатам контроля пространственного положения конструкций, их фактических сечений и соединений проводится проверка соответствия полученных результатов проектной документации;

– при отсутствии проектной документации необходимо проверить соответствие конструкций действующим строительным нормам и правилам. Соответствие действующим нормам и правилам производится на основании результатов всего комплекса мероприятий обследования.

5. Выявление отклонений, дефектов и повреждений элементов и узлов конструкций с составлением ведомостей дефектов и повреждений.

6. Уточнение фактических и прогнозируемых нагрузок и воздействий [10]:

– природно-климатические нагрузки и воздействия устанавливаются на основании действующих нормативных документов;

– нагрузки от собственного веса конструкций назначаются по результатам натурного обследования конструкций, с учетом фактического пространственного положения и сечений конструктивных элементов здания;

– нагрузки от грузоподъемного и стационарного технологического оборудования назначаются по данным технических паспортов или иной технической документации на оборудование.

7. Исследование температурных воздействий технологического оборудования на конструкции здания.

В процессе проведения обследования в случае нахождения в здании технологического оборудования с повышенным выделением тепла производятся замеры температур на несущих конструкциях каркаса здания.

По результатам проведенных замеров решается вопрос о необходимости учета температурных воздействий в проверочных расчетах.

8. Установление фактических физико-механических свойств материалов конструкций.

При проведении обследования определяются фактические свойства материалов несущих и ограждающих конструкций здания [13].

Определение фактических свойств материалов производится методами, основанными на разрушениях малого объема (первая группа), или неразрушающими методами (вторая группа).

Количество участков для определения фактических свойств материалов принимается:

– при оценке отдельной конструкции не менее 3-х;

– при оценке однотипных конструкций не менее 9-ти;

Определение фактических свойств материалов определяется на конструкциях, составляющих до 10 % однотипных конструкций. При наличии в конструкциях дефектов, указывающих на изменение свойств материала или при выявлении несоответствия свойств материала с проектными данными, количество конструкций (или отдельных участков) для определения свойств материалов должно быть увеличено.

9. Проверочный расчет с учетом фактической нагрузки, свойств материалов и выявленных повреждений.

При выполнении расчета учитываются все выявленные дефекты и повреждения несущих и ограждающих конструкций.

10. Проверку фундаментов при наличии деформаций каркаса здания и несущей способности грунта при выявлении осадков фундаментов.

Проверку фундаментов проводят при обнаружении деформаций каркаса здания в процессе проведения геодезической съемки пространственного положения конструкций. Проверка несущей способности грунта проводится при выявлении осадков фундаментов.

11. Разработка компенсирующих мероприятий.

В компенсирующих мероприятиях указаны способы восстановления эксплуатационных характеристик конструкций и продления срока их службы путем устранения дефектов и усиления конструктивных элементов и соединений.

Данная методика позволяет определить фактическое состояние конструкций, разработать мероприятия по дальнейшей безаварийной эксплуатации зданий и назначить оптимальные межремонтные сроки.

### *Литература*

1. *Веселов А. В., Пермьяков М. Б., Трубкин И. С., Токарев А. А.* Сборно-монолитная составная свая и технология ее изготовления // Жилищное строительство. – 2012. – № 11. – С. 15-17.
2. *Chernyshova E. P., Permyakov M. B.* «ARCHITECTURAL TOWN-PLANNING FACTOR AND COLOR ENVIRONMENT». *WORLD APPLIED SCIENCES JOURNAL* (indexed on Scopus <http://www.scopus.com/results/>), № 27 (4), 2013. – pp. 437-443. – ISSN 1818-4952.
3. *Федосихин В. С., Воронин К. М., Гаркави М. С., Пермьяков М. Б., Кришан А. Л., Мамвеев В. Г., Чикота С. И., Голяк С. А.* Научные исследования, инновации в строительстве и инженерных коммуникациях в третьем тысячелетии // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. – 2009. – № 2. – С. 49-50.
4. *Permyakov M. B.* «BUILDING RESIDUAL LIFE CALCULATION AT HAZARDOUS PRODUCTION FACILITIES» // *Advances in Environmental Biology* (экология, окружающая среда, безопасность жизнедеятельности) / Volume 8, Number 7, 2014. – pp. 1969-1973.
5. *Permyakov M. B.* «METHODS OF BUILDING RESIDUAL LIFE CALCULATION» // *Advances in Environmental Biology* (экология, окружающая среда, безопасность жизнедеятельности) / Volume 8, Number 7, 2014. – pp. 1983-1986.
6. *Пермьяков М. Б.* Анализ аварий производственных зданий и сооружений // *Архитектура. Строительство. Образование.* – 2014. – № 1 (3). – С. 264-270.
7. *Пермьяков М. Б., Чернышова Э. П.* Направления подготовки высшего профессионального образования в институте строительства, архитектуры и искусства // *Архитектура. Строительство. Образование.* – 2015. – № 1 (5). – С. 3-11.

8. *Пермяков М. Б., Тимофеев С. В.* Совершенствование технологии устройства противофильтрационных завес способом «стена в грунте» // *Архитектура. Строительство. Образование.* – 2013. – № 2. – С. 129-138.
9. *Пермяков М. Б., Веселов А. В., Токарев А. А., Пермякова А. М.* Исследование технологии погружения забивных свай различных конструкций // *Архитектура. Строительство. Образование.* – 2015. – № 1 (5). – С. 12-17.
10. *Пермяков М. Б.* Методика расчета остаточного ресурса зданий на опасных производственных объектах // *Архитектура. Строительство. Образование.* – 2012. – № 1. – С. 169-176.
11. *Пермяков М. Б., Чернышова Э. П.* Архитектурно-строительному факультету Магнитогорского Государственного технического университета им. Г. И. Носова - 70 лет // *Жилищное строительство.* – 2012. – № 5. – С. 2-3.
12. *Пермяков М. Б.* Расчет и оценка остаточного ресурса зданий // *Архитектура. Строительство. Образование.* – 2014. – № 2 (4). – С. 66-72.
13. *Mishurina O. A., Mullina E. R., Chuprova L. V., Ershova O. V., Chernyshova E. P., Permyakov M. B., Krishan A. L.* «CHEMICAL ASPECTS OF HYDROPHOBIZATION TECHNOLOGY FOR SECONDARY CELLULOSE FIBERS AT THE OBTAINING OF PACKAGING PAPERS AND CARDBOARDS» // *International Journal of Applied Engineering Research / Volume 10, Number 24, 2015.* – pp. 44812-44814. – ISSN 0973-4562.