

Научная статья

УДК 624

EDN ОХОАНИ

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0600-2-138-142>

### Ремонт и восстановление здания мельницы

**Александр Иванович Туров**, кандидат технических наук, доцент  
Дальневосточный государственный аграрный университет  
Амурская область, Благовещенск, Россия, [turov58@mail.ru](mailto:turov58@mail.ru)

**Аннотация.** В статье приводятся результаты исследований конструкций здания мельницы сортового помола пшеницы. Даны рекомендации по ремонту и восстановлению эксплуатационных свойств стен сборных объемных блоков СОГ. Показано описание конструктивного решения усиления и восстановления стен силоса.

**Ключевые слова:** ремонт, восстановление, силос, дефекты стены, конструкции, пылевоздушная смесь, мука пшеницы, избыточное давление

**Для цитирования:** Туров А. И. Ремонт и восстановление здания мельницы // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 16–17 апреля 2025 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 138–142.

Original article

### Repair and restoration of the mill building

**Alexander I. Turov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia  
[turov58@mail.ru](mailto:turov58@mail.ru)

**Abstract.** The article presents the results of research on the structures of the wheat milling mill building. Recommendations are given on the repair and restoration of the operational properties of the walls of prefabricated volumetric blocks. A description of the constructive solution for reinforcing and restoring the walls of the silo is shown.

**Keywords:** repair, restoration, silage, wall defects, structures, dust-air mixture, wheat flour, overpressure

**For citation:** Turov A. I. Repair and restoration of the mill building. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 138–142), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

*Исследуемый объект – мельница сортового помола пшеницы мощностью 600 т в сутки с отделением готовой продукции и формированием сортов муки.* Выполнена оценка технического состояния стен сборных объемных гладких (СОГ) блоков и дефектов, полученных конструкциями в результате взрыва смеси муки и воздуха внутри силосной банки.

**Описание конструктивного решения.** Здание мельницы возведено по типовому проекту в 1978 г. Здание прямоугольное в плане с размерами 18×94,7 м, 8-этажное, с максимальной отметкой 37.200.

На участке в осях 19-25, Д-М располагаются 36 силосов для муки (цех готовой продукции). Размеры силосов СОГ в плане 3×3 м. Высота силосов составляет 20,4 м. Размещение СОГ в плане 6×5 шт. Высота одного сборного блока 1,2 м.

Фундаменты – монолитная железобетонная плита с подколонниками. Колонны сборные железобетонные по серии ИИ22-2/70 и ИИ22-1/70. Ригели сборные железобетонные по серии ИИ23-1/70 и ИИ23-2/70. Плиты перекрытия сборные по серии ИИ24-9 и 3.702-1.

Стены здания – панели из армированного ячеистого бетона, кирпичные. Кровля – 4-слойная рубероидная, утеплитель – керамзитобетон (500 кг/м<sup>3</sup>). Полы – поливинилацетатные-цементно-плиточные.

Категория производственного процесса по взрывопожарной и пожарной опасности Б. Для обеспечения взрывобезопасности сооружения площадь легко сбрасываемых ограждающих конструкций в производственных помещениях принята в соответствии с требованиями норм [1].

В результате взрыва смеси из муки и воздуха на участке 6×6 м в надсилосном этаже на отметке 33.600 сработала предохранительная конструкция – гипсобетонная плита перекрытия силосов толщиной 150 мм. Эта плита оказалась полностью разрушенной. Она сработала как легко сбрасываемая конструкция.

Также сработали предохранительные конструкции остекления оконных проемов надсилосного этажа. В двух стенах располагалось 6 окон с размерами  $1,8 \times 4$  м с общей площадью остекления  $43,2 \text{ м}^2$ . Кроме того, была разрушена стеновая панель одного из наружных силосов, а в верхней и нижней соседних панелях образовались недопустимые трещины (рис. 1).

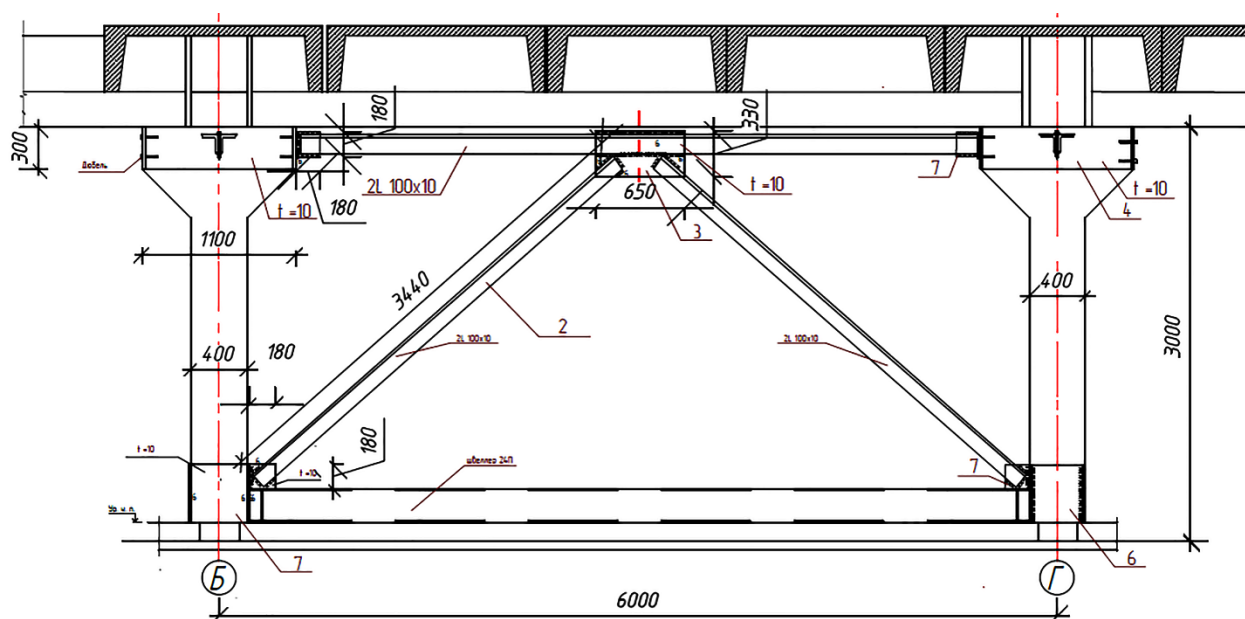


**Рисунок 1 – Повреждение стенок силосных блоков**

Как видно, плоскую стеновую панель силосного блока выбило наружу в результате воздействия избыточного давления от взрыва смеси. Это произошло из-за скола (среза) бетона в районе болтов крепления панели. Предварительные расчеты показывают, что давление удара составляло около 15 кПа. Остальные основные несущие конструкции не получили повреждений.

В соответствии с таблицей 38, приведенной в пособии [2], степень разрушения здания оценивается как средняя.

Перед ремонтом и восстановлением конструкций были укреплены колонны надсилосного этажа связями по колоннам и обвязочными балками по верху силосов на участке  $6 \times 6$  м (рис. 2). Обвязочные балки рассчитаны на нагрузку от подвесных люлек и другого ремонтного снаряжения для обеспечения ремонта силосов изнутри.



**Рисунок 2 – Схема расположения связей**

**Технология восстановления стен силосов СОГ.** В поврежденном блоке СОГ необходимо вырубить стенку высотой 1,2 м и длиной 2,3 м (толщина стенки 100 мм). Далее обрезать арматурную сетку. При этом оставить для анкеровки и связи с новыми сетками горизонтальные стержни длиной 0,5 м (от места окончания вута) [3].

Установить новые сетки С1 и С2, обеспечив нахлест горизонтальной арматуры диаметром 12 мм на длине 0,5 м. Установить деревянную опалубку. Залить бетон в опалубку на высоту 600 мм и провибрировать.

Залить остальные 600 мм по высоте. Провибрировать. Распалубливание произвести через 3–5 дней.

Выполнить затирку пустот, каверн и др. Произвести заглаживание поверхности [3].

#### **Список источников**

1. СП 108.13330.2012. Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна. М. : Минстрой России, 2012.
2. Пособие по обследованию и проектированию зданий и сооружений, подверженных воздействию взрывных нагрузок. М. : ЦНИИПромзданий, 2000. 87 с.

---

3. Туров А. И. Ремонт стен силосного корпуса // АгроЭкоИнфо. 2022. № 3 (51).

### **References**

1. Enterprises, buildings and facilities for grain storage and processing (2012) *SP 108.13330.2012 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200094157?ysclid=mbkdiz2d4k407504923> (Accessed 01 March 2025) (in Russ.).

2. *Manual on inspection and design of buildings and structures exposed to explosive loads*, Moscow, TSNIIPromzdanii, 2000, 87 p. (in Russ.).

3. Turov A. I. Repair of the walls of the silo building. *AgroEkoInfo*, 2022;3(51) (in Russ.).

© Туров А. И., 2025

Статья поступила в редакцию 31.03.2025; одобрена после рецензирования 30.04.2025; принята к публикации 03.06.2025.

The article was submitted 31.03.2025; approved after reviewing 30.04.2025; accepted for publication 03.06.2025.