

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВИБРАЦИИ ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА

Захаров К.А.

*Захаров Кирилл Александрович – студент,  
кафедра транспортных средств и техносферной безопасности,  
Инженерно-технический институт  
Череповецкий государственный университет, г. Череповец*

**Аннотация:** в статье представлены результаты оценки рисков эксплуатационного воздействия вибрации от технологического оборудования на конструкции здания производственного корпуса, а также возможные варианты снижения данных рисков.

**Ключевые слова:** анализ, вибрация, здания, оценка, сооружения, риски, технологическое оборудование, техносферная безопасность.

Анализ результатов обследования технического состояния несущих и ограждающих конструкций здания корпуса, результатов проведенных работ по определению виброускорений, виброперемещений и виброскоростей конструкций здания, а также выполненных расчетов позволяет сделать следующие выводы.

1. Основные несущие ограждающих конструкций здания находятся в работоспособном либо в ограниченно - работоспособном техническом состоянии.

2. Для устранения выявленных в процессе обследования дефектов в конструкциях и обеспечения безаварийной их работы необходимо в первую очередь:

- восстановить связевые конструкции;
- выполнить капитальный ремонт кровли для исключения увлажнения бетона конструкций и, как следствие этого, их разрушения и исключения дальнейшей коррозии несущих металлоконструкций каркаса здания;
- выполнить антикоррозионные покрытия металлоконструкций каркаса здания в местах появления ржавчины и коррозии металла.

3. Полученные по результатам измерений величины ускорений превышают допустимые нормами по проектированию конструкций в сейсмоопасных регионах (СП 14.13330.2014 [1]).

Поскольку несущие и ограждающие конструкции корпуса проектировались для обычных условий, необходимо, для исключения разрушения узловых соединений конструкций, разработать специальные мероприятия по исключению (или снижению) уровня динамических воздействий на конструкции от работы технологического оборудования.

4. Согласно ГОСТ Р 52892-2007 [2] для производственных зданий и сооружений предельные пиковые значения скоростей при кратковременной вибрации от работы технологического оборудования не должны превышать значений от 20 до 40 мм/с (в зависимости от частотного спектра воздействия - от 1 до 50 Гц). При этом в случае продолжительной вибрации предельные значения скорости в горизонтальном направлении не должны превышать 10 мм/с.

По результатам измерений величин виброскоростей отдельных конструкций здания указанный параметр изменялся в интервале от 0,55 до 31 мм/с - в вертикальном направлении, и от 0,46 до 9,6 мм/с - в горизонтальном направлении. Т.е. динамические воздействия на конструкции при работе технологического оборудования достигают предельных значений, что может оказать существенное влияние на прочность сварных соединений металлических конструкций (балок и колонн). При этом полученные по результатам измерений значения виброскоростей и виброускорений существенно превышают допустимые нормами СН 2.2.4/2.1.8.566-96 [3] динамические воздействия на производственный персонал.

5. В связи с превышением нормируемых значений виброускорений и виброскоростей конструкций при работе технологического оборудования и нарушения эксплуатационных параметров конструкций при действии динамических нагрузок необходимо рассмотреть вопрос о разработке конструктивных мероприятий по исключению или снижению динамических воздействий на конструкции здания и персонал от работы технологического оборудования.

Для уменьшения амплитуд колебаний необходимо изменить собственную частоту опорной конструкции, чтобы она, как минимум, не совпадала с рабочей частотой оборудования, а, желательно, была как можно дальше от нее. Изменения частот собственных колебаний можно добиться несколькими способами: изменением массы колеблющейся системы, изменением жесткости и изменением конструктивной схемы.

В данном случае наиболее простым в реализации может быть третий способ –изменение конструктивной схемы. Добиться изменения частот и форм собственных колебаний можно путем введения дополнительных опорных стоек, связей, изменения пролетов конструкций. Введение дополнительных опорных стоек позволит увести частоты собственных колебаний из рабочего диапазона от 12 Гц до 19 Гц. Уменьшение амплитуд колебаний перекрытий повлечет за собой уменьшение уровней виброускорений.

Виброзащита оборудования корпуса представляется затруднительной в виду как присутствующей в спектре воздействия низкочастотной составляющей вибрации, так и большой насыщенности технологическим оборудованием и наличием связанных с оборудованием трубопроводов, что делает передающим вибрацию несущий каркас корпуса. Поэтому можно рекомендовать максимально сократить время пребывания рабочего персонала вблизи вибрирующего оборудования, где наблюдаются превышения уровней виброускорений.

#### *Список литературы*

1. СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*».
2. ГОСТ Р 52892-2007 «Вибрация и удар. Вибрация зданий. Измерение вибрации и оценка ее воздействия на конструкцию».
3. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы».
4. Рекомендации по виброзащите несущих конструкций производственных зданий, гл. 10. Москва. ЦНИИСК. 1988.
5. РТМ 6596- 86 «Пособие по проектированию конструкций зданий, испытывающие динамические воздействия». ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 1986.
6. Дашевский М.А., Глазков Д.А., Моторин В.В. Защита от транспортной вибрации. Высотные здания. Москва. № 5, 2008.
7. Дашевский М.А. Инженерный метод нелинейного расчета резинометаллических виброизоляторов для зданий. Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений (ССБС). Москва. № 3, 2006.
8. Дашевский М.А., Миронов Е.М., Кублицкая Г.А. Прогноз свойств резиновых виброизоляторов на основе уточненных реологических моделей. Труды ЦНИИСК. Динамика сооружений. Москва, 1990.