

УДК 699.842

## В.М. БАЛЬКИН

доцент кафедры городского строительства и хозяйства  
Самарский государственный архитектурно-строительный университет

## В.Н. УРАКСИН

заместитель директора по производству института «Желдорпроект Поволжья», филиал ОАО «Росжелдорпроект»

# ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ФОНДА, ПОДВЕРЖЕННОГО ВИБРАЦИОННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ

*INCREASE OF SAFETY OF OPERATION OF CONSTRUCTION FUND, SUBJECT TO VIBRATION*

*Рассматривается повышение безопасности зданий и сооружений, подверженных вибрационному воздействию.*

**Ключевые слова:** безопасность, здание, воздействие, вибрация, обследование, расчет, усиление.

С вибрационным воздействием на здания и сооружения от движения железнодорожного транспорта, поездов метрополитена, трамвая и в необходимых случаях от грузового автомобильного транспорта приходится сталкиваться институту «Желдорпроект Поволжья», который на протяжении своего 75-летнего существования занимается проектированием объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта (новое строительство, реконструкция, капитальный ремонт) в составе железнодорожных путей и искусственных сооружений на них - объектов производственного назначения (здания депо, посты ЭЦ и т.п.), объектов жилищно-бытовой сферы и других.

Характеризуя объекты обследования и строительства, можно отметить, что все или большинство из них расположены в полосе отвода и находятся на незначительном удалении от железнодорожных путей. Здания и сооружения прошлых лет постройки находятся, как правило, в неудовлетворительном состоянии (имеют значительные деформации, трещины, разрушения кирпичной кладки от атмосферных воздействий и другие дефекты).

Отдельный вопрос возникает по состоянию строений, возведенных так называемым «хозспособом». Эти объекты проектировались не только без соблюдения строительных норм, но и располагаются зачастую над коммуникациями без каких-либо дополнительных мероприятий по их защите.

Приведем несколько примеров.

*The improve the safety of buildings and structures, subjected to vibration action, is considered.*

**Keywords:** safety, building, action, vibration, engineering inspection, calculation, strengthening.

### Бригадный дом в г. Пензе

Обследование показало чрезвычайно разнородный характер расположения трещин в нем. По главному фасаду имеются многочисленные трещины, расходящиеся веером от точки, находящейся в уровне поверхности земли. На фасаде с противоположной стороны имеется всего одна трещина, начинающаяся в уровне парапета, но значительная по раскрытию – около 15 см.

Основания под частями здания различны. Согласно отчету об инженерно-геологических изысканиях, здание частично посажено на заторфованные грунты. Расчеты оснований, по данным обследования, показали, что не выполняется требование по ограничению давления под подошвой ленточных фундаментов.

В шурфе, откопанном в условной точке центра веерного расхождения трещин по главному фасаду, было обнаружено место стыка фундаментов разной глубины заложения и различной конструкции. Дальнейшее обследование подтвердило конструктивные различия фундаментов. Под частью здания были устроены свайные фундаменты на монолитном ленточном ростверке, под другой частью - сборные.

### Бригадный дом ШЧ-16

Обследованием было выявлено большое количество трещин в простенках и столбах. В перегородках, расположенных перпендикулярно продольным несущим стенам, обнаружены наклонные трещины,

свидетельствующие о значительной разнице осадок продольных стен.

Отчет об инженерно-геологических изысканиях выявил одну из причин появления трещин – основание составляют просадочные грунты. Отсутствие просадочных свойств в монолитах, отобранных из-под подошвы, свидетельствует, что просадочность была устранена позднее начала строительства. При этом физико-механические свойства грунтов ухудшились, была нарушена текстура и структура. Были собраны свидетельства о нарушениях в ходе строительства, приведшие к промораживанию грунтов основания. Поверочные расчеты показали, что условие ограничения величины давления под подошвой (требование СНиПа) не соблюдается. Расчет деформаций основания и характер расположения трещин в перегородках свидетельствовал о значительной разности осадок между продольными стенами.

В ходе обследования выяснилось, что здание перестраивалось и части 4-го и 5-го этажей были объединены и образовали большое помещение спортивного зала. Покрытие зала выполнили по фермам на всю ширину здания, увеличив за счет скатной крыши высоту здания.

Поверочный расчет стен показал, что несущей способности стены выше пола зала недостаточно для восприятия фактических нагрузок. Кроме того, повреждения, выявленные в перекрытиях и стенах, могут быть вызваны податливостью конструкций, служащих опорами стен. Совпадение трещин в перекрытиях и стенах позволило сделать такой вывод.

Необходимо было уменьшить нагрузку на стены и создать жесткую опору в уровне верха стен. Был произведен расчет, показавший, что несущей способности оснований и стен после выполнения этих мероприятий окажется достаточно.

Таким образом, при рассмотрении вибрации и ее влияния на здания и сооружения выяснилось, что практически все здания, находящиеся в зоне воздействия вибрации от движения поездов, подвержены деформациям, также выраженным в виде трещин в стенах и осадочных явлений фундаментов. Необходимо отметить, что действующими строительными нормами воздействие на близлежащие здания от вибрации, возникающей от движения поездов, в достаточной степени не учитывается ни расчетными положениями, ни какими-либо поправочными коэффициентами, предусматривающими необходимость усиления элементов зданий и сооружений.

Институтом за последние годы проведен значительный объем работ по обследованию и выдаче проектных решений по усилению зданий и сооружений, в том числе подверженных вибрационным воздействиям от движения поездов. Характерным примером может служить здание Самарского железнодорожного вокзала, ограждающие конструкции которого в основном состоят из стекла. Ежегодно железная дорога несет миллионные убытки от замены трескающихся стекол. Здесь явно виден просчет как в нормативной документации, так и в проектных решениях, в которых не учли воздействие вибрационных нагрузок от транзитных грузовых поездов, создающих наибольшую возмущающую силу на конструкции конкурса - распределительный зал для пассажиров в крупных общественных сооружениях, например, вокзалах, станциях метрополитена, а также в гостиницах, выставочных центрах и др.

Из вышеизложенного следует, что необходимо ввести в свод правил дополнительные требования, учитывающие вибрационные воздействия от движения железнодорожных поездов, поездов метрополитена, трамвая и, в необходимых случаях, - от грузового автомобильного транспорта.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г., №384-ФЗ.
2. ГОСТ 24346-80. Вибрация. Термины и определения [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2010.
3. ГОСТ Р ИСО 14837-1-2007. Вибрация. Шум и вибрация, создаваемые движением рельсового транспорта. Часть 1. Общее руководство [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2008.

© Балькин В.М., Ураксин В.Н., 2013