УДК 622.83

Е.М.ВОЛОХОВ, *канд. техн. наук, доцент, volohov@spmi.ru*
С.Н.ЗЕЛЕНЦОВ, *канд. техн. наук, заведующий лабораторией, zelencov_sn@spmi.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург
В.П.ХУЦКИЙ, *канд. техн. наук, главный научный сотрудник, hucky@galurgy.sp.ru*
Всероссийский научно-исследовательский институт Галургии, Санкт-Петербург

E.M.VOLOHOV, *PhD in eng. sc., associate professor, volohov@spmi.ru*
S.N.ZELENCOV, *PhD in eng. sc., laboratory head, zelencov_sn@spmi.ru*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg
V.P.KHUTSKY, *PhD in eng. sc., chief research assistant, hucky@galurgy.sp.ru*
Scientific Research Institute of Mineral-salt Production, Saint Petersburg

ПРОБЛЕМЫ НОРМАТИВНОГО И МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОЦЕНКИ ВРЕДНОГО ВЛИЯНИЯ ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И МОНИТОРИНГА ДЕФОРМАЦИЙ ДЛЯ УСЛОВИЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Рассмотрены проблемы нормативного и методического обеспечения оценки вредного влияния подземного строительства для условий Санкт-Петербурга. Дана характеристика основных действующих нормативных документов в сфере обеспечения охраны зданий и сооружений, разработанных в Российской Федерации. Изложены причины, определяющие неправомерность применения некоторых норм этих документов.

Показана актуальность разработки документов, регламентирующих оценку вредного влияния горных работ на здания и сооружения, а также методику натурных наблюдений за сдвижениями. Предложены варианты обеспечения разработки указанных документов для условий Санкт-Петербурга.

Ключевые слова: охрана зданий и сооружений, городское подземное строительство, мониторинг сдвижений и деформаций.

STANDARD AND METHODICAL SUPPORT OF ESTIMATION OF ADVERSE EFFECT OF UNDERGROUND CONSTRUCTION AND MONITORING OF DEFORMATIONS FOR CONDITIONS OF SAINT-PETERSBURG

In article problems of methodical maintenance and standards of an estimation of adverse effect of underground construction for conditions of St.-Petersburg are considered. The characteristic of the basic operating standard documents in sphere of maintenance of protection of the buildings developed in the Russian Federation is given. The reasons defining illegitimacy of application of some norms of these documents are stated.

The urgency of creation of documents regulating an estimation of adverse effect of mining works on buildings, and also a technique of supervision for deformations is shown. Variants of maintenance of working on the specified documents for conditions of Saint-Petersburg are offered.

Key words: protection of buildings and structures, city underground construction, monitoring of displacements and deformations.

Интенсивное освоение подземного пространства в крупных городах приводит к негативному воздействию на объекты наземной инфраструктуры. Обеспечение охраны зданий, сооружений и природных объектов при ведении горных работ на строительстве подземных сооружений должно опираться на нормативные документы, регла-

ментирующие прогноз сдвижений и деформаций, оценку степени их воздействия на наземные объекты и методику деформационного мониторинга, осуществляемого на стадии подземного строительства.

Подземное строительство в Санкт-Петербурге, как известно, сопряжено с серьезными трудностями, определяемыми специфическими инженерно-геологическими условиями. До настоящего времени для условий подземного строительства в Санкт-Петербурге нет утвержденного нормативного документа, регламентирующего охрану зданий, сооружений и природных объектов. Единственным нормативным документом, имеющим отношение к данной проблеме, являются ТСН 50-302-2004 «Проектирование фундаментов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге» [3], в которых приводятся значения допустимых деформаций для существующих зданий. Именно на этот документ ссылается сейчас большинство проектировщиков и технологов при оценке опасности горных работ. Но данные нормы относятся только к объектам, сооружаемым открытым способом (в виде котлованов), они не содержат методов прогнозной оценки сдвижений и деформаций, не затрагивают методологии мониторинговых наблюдений.

Большая часть выработок метрополитена и других подземных сооружений строится горным способом. Поэтому применять нормы указанного ТСНа для оценки степени влияния деформаций поверхности нельзя.

Практически весь выполняемый при строительстве мониторинг деформаций базируется на традиционных нивелировках и не учитывает возможности современных автоматизированных систем. Применяемый мониторинг не способен обеспечить сохранность зданий даже при незначительных технологических сбоях.

Качество прогнозов сдвижений и деформаций для условий строительства выработок метрополитенов, выполняемых на основе методов, разработанных еще в 70-х годах XX в., также следует признать неудовлетворительным (расхождения с фактическими значениями сдвижений могут достигать сотен процентов).

Очевидно, что обеспечение охраны зданий и сооружений должно базироваться на комплексном документе, регламентирующем прогнозную оценку, методы натурных наблюдений и меры охраны. При разработке угольных месторождений таким документом стали «Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях» (ПБ 07-269-98) [4]. Для строительства подземных сооружений такой документ так и не был разработан, хотя исследованиями в данной области занимались многие ученые и целые коллективы научно-исследовательских институтов в СССР.

Единственный утвержденный нормативный документ, напрямую имеющий отношение к указанной проблеме, – это «Инструкция по наблюдениям за сдвижениями земной поверхности и расположенными на ней объектами при строительстве в Москве подземных сооружений» (РД 07-166-97) [1]. В данной инструкции, помимо порядка наблюдений за сдвижениями земной поверхности, приводится методика прогнозной оценки сдвижений и деформаций при строительстве подземных сооружений. Однако документ разработан исключительно для горно-геологических условий подземного строительства в городе Москве.

Для условий строительства выработок метрополитена ВНИМИ, ВНИИ Галургии и Ленметрострой еще в 70-х годах XX в. разработали «Пособие по проектированию мероприятий для защиты эксплуатируемых зданий и сооружений от влияния горнопроходческих работ при строительстве метрополитена» [2]. Пособие не содержит методики деформационных наблюдений и предназначено только для выработок метрополитена. Кроме того, оно так и не было утверждено в качестве нормативного документа. К сожалению, большая часть разработок пособия, касающихся прогноза деформаций, уже устарела.

В настоящее время сложилась ситуация, при которой даже для уникальных зданий в историческом центре города мероприятия по охране либо вообще не разрабатываются, либо это делается на очень при-

митивном уровне, без учета уже утвержденных документов (таких, как «Правила охраны сооружений ...» [4] и «Пособие по проектированию мероприятий ...» [2]) и без привлечения компетентных в этой области специалистов.

Необоснованное использование критериев ТСН 50-302-2004 для оценки степени опасности подземных горных работ не выдерживает никакой критики. Даже в случае применения спецтехнологий мы не застрахованы от катастрофических последствий горных работ для плотной исторической застройки Санкт-Петербурга. Серьезные повреждения зданий при строительстве эскалаторного тоннеля станции «Адмиралтейская» не закончились разрушением только потому, что еще в 1990-х годах (при строительстве станции) здания были основательно укреплены по всем нормам охраны.

Если не принять меры по наведению порядка в сфере охраны зданий, сооружений и природных объектов при ведении горных работ на строительстве подземных сооружений, то последствия могут оказаться весьма плачевными.

За последние 15 лет ВНИМИ, Горный университет и ВНИИ Галургии проводили исследования в области разработки методов прогноза сдвижений и деформаций для горно-геологических условий строительства подземных сооружений в Санкт-Петербурге. По этой теме защищены три кандидатские диссертации. Исследования, начатые под руководством проф. В.Н.Земесева (ВНИМИ), в настоящее время проводятся под руководством профессоров В.Н.Гусева и М.Г.Мустафина (Горный университет). Сейчас по данной тематике в Горном университете готовят диссертационные работы пять аспирантов. Во ВНИИ Галургии проводятся научные исследования в данной сфере под руководством В.П.Хуцкого, являющегося главным экспертом по этим вопросам для объектов ОАО «Метрострой».

Указанная проблема обсуждалась на конференции «Современные проблемы геомеханики, геотехнологии, маркшейдерии и геодезии при разработке месторождений полезных ископаемых и освоении подземного пространства», проведенной в СПГГУ 12-13 октября 2011 г. Здесь в очередной раз была поставлена задача разработки правил охраны зданий и сооружений и инструкции по наблюдениям за сдвижениями и деформациями при подземном строительстве в Санкт-Петербурге.

Необходимо в ближайшее время поставить перед правительством Санкт-Петербурга вопрос об организации работ по разработке правил охраны и инструкции по наблюдению за сдвижениями. Учитывая опыт и авторитет лабораторий ВНИМИ (НЦ Горного университета) в сфере разработки правил охраны, необходимо возложить на Университет ответственность за разработку такого документа, с привлечением ВНИИ Галургии, НИПИИ «Ленметрогипротранс» и ОАО «Метрострой».

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по наблюдениям за сдвижениями земной поверхности и расположенными на ней объектами при строительстве в Москве подземных сооружений (РД-07-166-97) / Госгортехнадзор; НТЦ «Промышленная безопасность». М., 1997. 12 с.

2. Пособие по проектированию мероприятий для защиты эксплуатируемых зданий и сооружений от влияния горнопроходческих работ при строительстве метрополитена в Ленинграде / ВНИИГалургии. Л., 1973. 30 с.

3. Проектирование фундаментов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге (ТСН 50-302-2004) / Правительство Санкт-Петербурга. СПб, 2004. 34 с.

4. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях (ПР 07-269-98) / ВНИМИ. СПб, 1988. 290 с.

REFERENCES

1. Instruction on observations for movement of earth surface and located on it objects during construction of underground structures in Moscow (RD-07-166-97) / Gosgortechnadzor of Russia, STC «Industrial safety». Moscow, 1997. 12 p.

2. Text-book for designing of measures for protection of exploited buildings and constructions from influence of underground work during construction of the metro in Leningrad / VNIIGalurgia. Leningrad, 1973. 30 p.

3. Designing of foundations of buildings and constructions in Saint Petersburg (TCH 50-302-2004) / Government of Saint Petersburg. Saint Petersburg, 2004. 34 p.

4. Regulations for protection of constructions and natural objects from harmful influence of underground mine workings at coal deposits (PR 07-269-98) / VNIMI. Saint Petersburg. 1998. 290 p.