

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПРОМЫШЛЕННОЕ
И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»**

(г. Минск, БНТУ — 24.05.2011)

УДК 550.34: 624.131.439.7

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СЕЙСМОСТОЙКОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ**

БАРАНОВ Н.Н.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Территория Беларуси расположена на западе древней Восточно-Европейской платформы. На кристаллическом фундаменте залегают платформенный чехол, почти целиком состоящий из осадочных пород. Мощность осадочных отложений земной коры в нашем регионе составляет от 40 до 55 км (для территории Минска – 45км), причем подавляющее большинство из них накопилось в морских условиях. Последнее море ушло с территории нашей страны около 30 млн. лет назад. Основную часть верхнего (четвертичного) покрова слагают ледниковые моренные и водноледниковые отложения, которые являются продуктами деятельности материковых ледников, несколько раз надвигавшихся на территорию Беларуси из Скандинавии.

В целом регион характеризуется относительно слабой сейсмической активностью, однако в его пределах происходили достаточно сильные сейсмические события с магнитудой $M = 4,0-5,0$ [1]. Проявления сейсмичности в регионе связывается с существованием разломов (разрывных нарушений) в кристаллическом фундаменте. Сейсмические события на Беларуси имели место в исторические времена. Последнее ощутимое и наиболее сильное Ошмянское зем-

летрясение произошло в 1908г (пос. Гудогай, Островецкого района, $M=4,5$; $J=7$).

Определенную опасность для города Минска представляют сейсмические волны от сильных землетрясений, возникающих в Восточных Карпатах на территории Румынии (т. н. транзитные землетрясения). Очаги расположены на расстоянии около 900км. Такие землетрясения ощущались в Минске в 1940г., 1977г. и 1986г. Макросейсмический эффект двух последних на территории Беларуси составил $J = 3-5$ баллов.

В научном и практическом плане актуален вопрос о природе Солигорских землетрясений. В течение длительного времени в регионе происходили изменения напряженного состояния геологической среды, вызванные выемкой и перемещением горных пород и их складированием в соляных отвалах. Можно предположить что Солигорские землетрясения связаны с наведенной шахтной сейсмичностью и имеют техногенный характер.

Для оценки сейсмической опасности территории Беларуси принята карта ошего сейсмического районирования Северной Евразии ОСР – 97 – D.

На ней территория Беларуси со средними грунтами (вторая категория по таблице 1*СНиП II – 7) относится к 5-7 бальной зоне. Согласно ТКП45 – 3.02 – 108 – 2008 (02250) «Высотные здания. Строительные нормы проектирования» на сейсмические воздействия рассчитываются высотные здания, возводимые на площадках с сейсмичностью 5 баллов и выше. Таблица В. 1 приложения В вышеупомянутого ТКП содержит список основных населенных пунктов в зонах возможных землетрясений. Максимальная расчетная сейсмическая интенсивность в 7 баллов шкалы MSK – 64 установлена для Минска и Молодечно, в 6 баллов для Борисова, Солигорска и др. Интенсивность воздействия определяется сейсмическим коэффициентом $J_k = 0,025$ для 5 баллов и $J_k = 0,05$ для 6 баллов.

Согласно шкале сейсмической интенсивности MSK-64 повреждения зданий и сооружений при землетрясениях характеризуется следующим образом. При землетрясении в 5 баллов (довольно сильное) имеет место определенно выраженное сотрясение зданий, тонкие трещины в штукатурке, откалывание небольших кусков, а в оконных стеклах появляются трещины. Землетрясение в 6 баллов (сильное) вызывает небольшие трещины в стенах обычных кирпич-

ных домов, зданиях крупно-блочного и панельного типа, кое-где откалывание отдельных кусков штукатурки. Происходящие повреждения остаются неопасными. При землетрясении в 7 баллов (очень сильное) в каркасных железобетонных зданиях трещины в штукатурке и откалывание ее кусков. В обычных кирпичных и панельных зданиях небольшие трещины в стенах, откалывание довольно больших кусков штукатурки и выпадение отдельных кирпичей, повреждение стен фахверковых построек.

При сейсмостойком строительстве необходимо делать все, чтобы избежать концентрации напряжений в какой-то части конструкции. Для этого необходимо:

1. Жесткости и массы в сооружении распределять равномерно и симметрично относительно плоскостей, проходящих через центр тяжести сооружения

2. Избегать возведения слишком высоких сооружений. Заглублять фундамент (глубокое заложение или свайный), с тем, чтобы приспособлять здания для «плавания» в сейсмических волнах при меньшем его раскачивании.

3. Иметь длину сооружения не слишком большую, чтобы его отдельные части минимально испытывали действия крутящих моментов.

Исследования прочности кирпичных простенков на виброплатформах показывают, что в неармированной кладке трещины (горизонтальные по швам и диагональные) проявляются уже при ускорениях 0,04g что соответствует интенсивности 6 баллов (0,02-0,05g) на грунтах средней прочности. В этих условиях каменное заполнение проемов в каркасных зданиях и кирпичные стены необходимо армировать.

Современное сейсмостойкое строительство включает основные принципы и методологические подходы к проектированию сейсмостойких конструкций и сооружений через выбор показателей значимости и определение конкретных проверочных критериев [2]. В РУП «Стройтехнорм» в настоящее время составлен проект ТКП EN 1998-1-2009 (02250) «Еврокод 8 .Проектирование сейсмостойких конструкций». Этот документ предусматривает введение европейского стандарта с национальным приложением к нему. ТНПА предназначен для проектирования и строительства в сейсмических районах, а его фундаментальным положением является определение

сейсмического воздействия. Национальным приложением устанавливаются требования по учету региональных сейсмических нагрузок на территорию Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аронов, А.Г. Оценка возможных сейсмических воздействий для территории Минска / А.Г. Аронов, Р.Р. Сероглазов, Т.И. Аронов / Материалы Международной научно-практической конференции «Геориск-2009». – М.: Изд-во РУДН, 2009. – Т. 1. – С. 222–227
2. Баранов, Н.Н. Сейсмичность территории Беларуси и сейсмостойкость зданий и сооружений / Н.Н. Баранов // Сборник статей международной научно-технической конференции «Геотехника Беларуси: Наука и практика». – Минск: БНТУ, 2008. – С. 435–440.