

КОРСИС:

ИСПЫТАНИЯ НА СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ

Глеб Сыгуров, Михаил Михайлов
Группа ПОЛИПЛАСТИК

Территория Российской Федерации огромна, и многие регионы – Северный Кавказ, Дальний Восток, юг Сибири – расположены в сейсмоактивных зонах, где интенсивность сейсмических сотрясений достигает 8–9 баллов по 12-балльной макросейсмической шкале MSK-64. В густозаселенной европейской части страны есть зоны с сейсмичностью 6–7 баллов.

При строительстве трубопроводных сетей в таких регионах необходимо учитывать опасность сейсмического воздействия и использовать соответствующие материалы и конструкции. Особую актуальность сейсмостойкость трубопроводных систем приобрела в связи с реализацией крупнейшей строительной программы, связанной с подготовкой к Зимней олимпиаде 2014 года.



В соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», новая строительная продукция, разработанная и переданная в массовое (серийное) производство, подлежит обязательной оценке и подтверждению на соответствие требованиям безопасности. Важным этапом таких исследований, применительно к вопросам оценки сейсмической безопасности, являются испытания с применением динамической нагрузки на специальных стендах при помощи вибростендов.

Такие испытания были проведены в Центральном научно-исследовательском институте строительных конструкций имени В.А. Кучеренко для оценки эксплуатационной надежности системы безнапорных трубопроводов на базе двухслойных профилированных труб КОРСИС и изготовленных на их основе полиэтиленовых колодцев при использовании ее в сейсмических районах с балльностью 7–9 баллов по шкале MSK-64.

Испытания

Испытания системы трубопроводов проводились вибрационным (резонансным) методом, который позволил количественно измерить силовую нагрузку, имитирующую сейсмическое воздействие в широком диапазоне частот.

Для проведения динамических испытаний были смонтированы две экспериментальные модели из



полиэтиленовых колодцев диаметром 630 и 1200 мм и труб КОРСИС диаметром 315 и 500 мм соответственно. Трубы при помощи муфт с уплотнительными кольцами были присоединены к патрубкам колодцев. Свободные концы труб были заглушены. При испытаниях трубы и колодцы были заполнены водой.

Опираие элементов экспериментальных образцов на платформу осуществлялось через специальные прокладки, расположенные с шагом 30–40 см по длине трубопровода. Принятое опирание моделировало более жесткие условия эксплуатации трубопровода при сейсмических воздействиях по сравнению с трубопроводом, уложенном на постель из грунтового основания.

В процессе испытаний ускорение виброплатформы, по данным установленных на ней акселерометров, изменялось в интервале от 1,46 до 16,8 м/с². Частоты колебания системы изменялись в интервале от 1,8 до 13,8 Гц, амплитуды колебаний – от 1 до 29 мм. При этом ускорение в разных точках трубопровода изменялось в интервале от 0,01 до 44,64 м/с² (4,46g). По данным вибрационных испытаний для конкретных уровней нагружения были определены амплитудно-частотные характеристики испытываемых фрагментов, представляющие зависимость амплитуд колебаний сооружения от частоты гармонического воздействия. Изменяя частоту воздействия и амплитуды колебаний платформы, оценивались динамические характеристики (частоты основного тона колебаний, диссипативные свойства и пр.), а также принципиальный характер работы экспериментальной модели.

Полученные в результате испытаний данные позволяют определить физико-механические, эксплуатационные и другие характеристики исследуемой конструкции, включая динамические показатели подвергающейся испытаниям системы. Полученные данные являются основанием для оценки возможности расширения области применения исследуемой системы трубопроводов с учетом требований безопасности, эксплуатационной надежности и долговечности, предъявляемых в сейсмических районах.

Выводы и рекомендации

На основе анализа результатов динамических испытаний безнапорной системы трубопроводов на базе труб КОРСИС можно отметить следующее:

1. При испытаниях моделировались динамические нагрузки, соответствующие 7–9-балльному воздействию. По окончании испытаний безнапорная система трубопроводов на базе труб КОРСИС сохранила свою целостность и эксплуатационные качества.

2. В процессе испытаний при совпадении величин собственных частот колебаний трубопровода с частотами колебаний виброплатформы имел место резонанс. Это явление наблюдалось при колебаниях системы с частотой 5,1 Гц при амплитуде 4,1 мм. При резонансе эксплуатационная надежность системы трубопроводов не была нарушена.

3. Безнапорная система трубопроводов на базе труб КОРСИС и изготовленных на их основе полиэтиленовых колодцев может быть рекомендована для применения в районах с сейсмичностью 7–9 баллов.