

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

по практической реализации мероприятий, вытекающих из Поручений Президента РФ № Пр-1883 от 07.10.2022 г. (подпункт «а» пункта 6. «Об определении критериев, на основании которых признаются аварийными и подлежащими сносу многоквартирные дома, в случае если их сейсмостойкость не отвечает установленным требованиям, а также критериев, на основании которых признаются непригодными для проживания жилые помещения, расположенные в таких домах (исходя из необходимости соблюдения требований к безопасности зданий и сооружений)»

1. Более 45% территорий страны относятся к территориям с особыми природными и техногенными условиями: с вечно мерзлыми грунтами, подрабатываемые, подтапливаемые, в том числе свыше 25% занимают территории с повышенной сейсмической активностью, на которых расположены 29 субъектов Российской Федерации. Застройка этих территорий представлена как новыми современными строениями, включая уникальные объекты, так и огромным постсоветским жилым фондом, состоящим из 5-8- и 9-12-этажных жилых домов типовых серий, построенных в период 1960-х – 1980-х годов прошлого века общей площадью, превышающей 500 млн. кв. м. К ним относятся крупнопанельные и крупноблочные жилые дома, каркасно-панельные, панельно-блочные, кирпичные, с применением местных строительных материалов и др. Постоянные сейсмические воздействия относительно слабой интенсивности 4–6 баллов, как правило, не ощущаемые и регистрируемые только приборами, вызывают в материале конструкций накопление внутренних повреждений и изменение физического состояния объектов, которые визуалью не всегда обнаруживаются и могут приводить к их саморазрушению. В результате возникает так называемый дефицит сейсмостойкости строительных объектов (Перечень поручений Президента Российской Федерации от 07.10.2022 г. № Пр-1883. По предварительной экспертной оценке на основании сведений, полученных из регионов, эти объекты составляют порядка 143 млн. кв. м (около 50 тыс. зданий) что, в случае признания их не пригодными для проживания, многократно (**более чем на 620 %**) увеличит аварийный фонд страны, и **они представляют главную угрозу при ближайшем сильном землетрясении**. Следовательно, главными приоритетами при обеспечении безопасности проживания населения на урбанизированных сейсмических территориях субъектов РФ является **сохранение существующего жилищного фонда с реальной оценкой остаточной сейсмостойкости объектов и прогноза ее изменения, соответствующее категорирование объектов** и применение при капитальном ремонте **индустриальных технологий сейсмозащиты (восстановления сейсмостойкости) зданий и сооружений без отселения**.

2. Известные методы оценки сейсмостойкости строительных объектов опираются либо на модельные лабораторные или полигонные испытания, либо на натурные инструментальные объектов. Результаты первой группы, основанные на испытаниях моделей сооружений с помощью различного рода механических источников возбуждения колебаний, моделирующих сейсмические воздействия, таких, как вибростенды, многокомпонентные сейсмоплатформы с программным управлением и

др., либо при полигонных испытаниях на реальных сооружениях с помощью вибромашин, либо направленных взрывов. Эти методы не обеспечивают необходимого приближения к реальным сейсмическим воздействиям, особенно на низких частотах, что важно для высотных зданий и сооружений и зданий, обладающих некоторыми системами активной сейсмозащиты и применяются в основном для научных исследований, разработки конструкций и нового строительства.

Натурные инструментальные обследования эксплуатируемых сооружений, позволяют оценить класс сейсмостойкости реальных объектов и выявить их остаточный ресурс, формируемый в результате воздействия естественных сейсмических нагрузок во время эксплуатации, в том числе после землетрясений. Эти методы закреплены широкой нормативной базой: ГОСТ 22.0.03-97 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения», ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», ГОСТ 34081-2017 «Здания и сооружения. Определение параметров основного тона собственных колебаний», ГОСТ 34511-2018. «Землетрясения. Макросейсмическая шкала интенсивности»; ГОСТ 53166-2008 «Воздействия природных внешних условий на технические изделия. Общая характеристика. Землетрясения», Свод правил СП 330.1325800.2017 «Здания и сооружения в сейсмических районах. Правила проектирования инженерно-сейсмометрических станций»; СП 322.1325800.2017 «Здания и сооружения в сейсмических районах. Правила обследования последствий землетрясения», СП 442.1325800.2019. «Здания и сооружения в сейсмических районах. Оценка класса сейсмостойкости», СП 454.1325800.2019 Здания жилые многоквартирные. Правила оценки аварийного и ограниченно-работоспособного технического состояния» и др. Однако в связи с высокой трудоемкостью и продолжительностью (7 чел.-месяцев на один 5-ти этажный 4-х секционный дом), определенными нормативными регламентами их проведения, могут осуществляться лишь точно, на отдельных сооружениях без охвата всего массива объектов урбанизированной застройки, и получаемая информация отражает состояние объекта только на момент проведения обследований.

Получение оперативных данных по состоянию существующих объектов всей городской застройки может быть реализовано только с помощью сети станций инженерно-сейсмометрического мониторинга как это делается в Японии, США, Индии, Румынии и др. странах, как было организовано в СССР, после распада которого инженерно-сейсмометрические станции были ликвидированы, а полученная уникальная информация с записями динамических параметров конструкций объектов жилого фонда была полностью утрачена. Служба мониторинга постепенно восстанавливается в бывших союзных республиках, в частности в Казахстане на базе института КазНИИСА.

3. Обоснованные объективные решения по обеспечению необходимой безопасности городской застройки должны опираться на постоянно получаемую инженерно-сейсмометрическую состояния конструкций, позволяющую по изменениям их динамических параметров на ранней стадии выявлять опасные изменения и в реальном времени представлять прогноз остаточной сейсмостойкости конструкций для превентивных мероприятий по сейсмозащите и предотвращению перехода объектов в

ограниченно-работоспособное или аварийное состояния. Учитывая большой объем мониторинговых данных по обработке, хранению и их передаче, задача прогноза и предотвращения последствий разрушительных землетрясений может быть эффективно решена только с использованием современных цифровых технологий.

Надежность мониторинговой информации о состоянии огромного массива этих объектов связана с особенностями расположения цифровых измерительных систем в зданиях городской застройки и проблемой построения оптимальной сети цифровых инженерно-сейсмометрических станций (ЦИСС). Современные ЦИСС включают средства измерения, прошедшие государственную регистрацию: цифровые трехкоординатные акселерометры, измерители низкочастотных сейсмических колебаний, цифровые трехкоординатные сейсмометры, цифровые двухкоординатные наклонометры с требуемыми диапазонами измерения динамических параметров и соответствующим программным обеспечением. За счет быстрого действия измерительных и вычислительных операций многократно сокращаются время затраты по оценке реальной сейсмостойкости строительных объектов. Для проектирования и функционирования ЦИСС на объектах урбанизированных сейсмических территориях разработаны и утверждены соответствующие нормативно-технические документы (ГОСТ и СП).

При этом должны быть исключены помехи в процессе измерений, обеспечен беспрепятственный доступ к контролю и обслуживанию измерительной аппаратуры и др. особенно на объектах жилого фонда и социальной инфраструктуры, поэтому ЦИСС должны входить в структуру уполномоченных органов субъектов Российской Федерации, например, местных жилищных инспекций.

Таким образом, эффективное повышение безопасности гражданских объектов на урбанизированных территориях с особыми природными и техногенными условиями с учетом выше изложенных соображений возможно только при организации единой цифровой системы эксплуатационного инженерно-сейсмометрического мониторинга (ЕЦСЭМ) с сетью региональных ЦИСС, позволяющей осуществлять сбор, обработку, хранение и передачу мониторинговой информации, контролировать предельный ресурс конструкций, формировать надежный прогноз его изменения и обеспечивать оперативной информацией о техническом состоянии массовой застройки государственные органы страны.

Количество ЦИСС и региональных операторов устанавливается по техническому заданию с учетом:

- численности населения городов;
- количества многоэтажных жилых домов и их типологии;
- результатов детального и микросейсмораионирования урбанизированных территорий городов.

Учитывая полномочия Министра России (Постановление Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 г. №1038 (ред. от 28.06.2023 г.), п.п. 5.4.29 и 5.4.37) по осуществлению мониторинга состояния и обеспечению сохранности объектов жилищной сферы, разработка и управление данной системой как инструмента контроля их безопасности (**вопросы национальной безопасности** -

компетенция государственных органов) должно быть возложено на профильные **государственные учреждения министерства и регионов**. В современных условиях – на ФГБУ «РААСН», ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» и уполномоченные органы субъектов Российской Федерации. Соответственно основными структурными элементами системы, обеспечивающими их функциональную взаимосвязь, являются **центральное отделение**, включающее экспертно-методологический центр на базе объединенного научного совета РААСН и РАН и научно-испытательный центр на базе ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России», а также уполномоченные **региональные отделения** субъектов Российской Федерации и сеть ЦИСС, расположенные на сейсмических территориях.

Коллективом ученых и специалистов ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России», АО «ЦНИИПромзданий», Единой геофизической службы РАН, производителями цифровых измерительных средств и др. организаций разработана универсальная цифровая технология оценки и контроля механической безопасности зданий и сооружений, апробированная на уникальных объектах в различных регионах, в том числе: в г. Москве высотные здания и сооружения высотой до 380 м (ММДЦ «Москва-Сити», многофункциональный комплекс Alcon Tower; жилой комплекс Строгино, микрорайон 14а, комплекс Соборной мечети, широкопролетные спортивные сооружения в Лужниках и др.); в сейсмических регионах в г. Сочи (центральный стадион на 40 000 мест и др. спортивные объекты), в г. Ростове-на-Дону (стадион на 45 000 мест), в г. Южно-Сахалинске (центр водных видов спорта), модернизация карагандинской ТЭЦ-3 и др.

Эта работа удостоена Премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 26.10.2022 г. № 3179, (п. 13)). И ее результаты целесообразно использовать в качестве инструментально-технологической основы ЕЦСЭМ.

4. Цель и основные задачи

Основной целью предложений является обеспечение сохранности объектов жилищной сферы и недопущение развития аварийного фонда для безопасного проживания на урбанизированных сейсмических территориях субъектов Российской Федерации в соответствии с подпунктом «а» п. 1 Перечня поручений Президента Российской Федерации от 07.10.2022 г. № Пр-1883.

Выполнение этой цели предусматривает решение следующих основных задач:

- организация и функционирование ЕЦСЭМ для контроля и получения оперативной информации об оценке дефицита сейсмостойкости объектов, прогнозе ее изменения во время эксплуатации и своевременной передачи информации в органы исполнительной власти для принятия превентивных мероприятий по недопущению перехода объектов в аварийное состояние;

- разработка промышленных технологий сейсмозащиты и проектов восстановления (капитального ремонта) объектов без отселения с обеспечением их сохранности,

минимизирующих возможные риски и обеспечивающих безопасность градостроительного развития урбанизированных сейсмических территорий Российской Федерации.

В связи с большим объемом объектов с дефицитом сейсмостойкости (порядка 50000 типовых многоэтажных домов) практическую реализацию ЕЦСЭМ целесообразно начать с разработки одного-двух пилотных проектов для конкретных регионов с повышенной сейсмичностью (совпадает с позицией Аналитического управления аппарата Президента от 11.04.2023 № А67-3136) с целью отработки функционирования ЦИСС на различных административно-территориальных уровнях, уточнения сметных нормативов восстановления и капитального ремонта объектов без отселения с учётом монтажа ЦИСС и использования сейсмоизолирующих систем, накопления опыта и последующего тиражирования в остальных субъектах с формированием в дальнейшем Национальной службы инженерно-сейсмометрического мониторинга Минстроя России.

В составе работ необходимо предусмотреть натурные испытания отселенного 5-ти этажного жилого дома нагрузками, имитирующими реальные сейсмические воздействия, для определения остаточной сейсмостойкости и верификации динамических параметров колебаний конструкций по результатам измерений ЦИСС, в том числе с учетом отработанной технологии сейсмозащитных мероприятий.

5. Предложения по нормативно-правовым актам, требуемому финансированию и организации работ по обеспечению сохранности объектов жилищной сферы на урбанизированных территориях

Предлагаемые мероприятия по организации Единой цифровой системы эксплуатационного инженерно-сейсмометрического мониторинга объектов жилищной сферы Минстроя России на урбанизированных сейсмических территориях ориентированы на **сохранение существующего жилищного фонда**, повышение его конструктивной безопасности, **сокращение объемов аварийного жилищного фонда и снижение потребности в объемах дополнительного нового строительства для расселения при сносе объектов.**

Нормативно-правовыми актами Минстроя России должны быть зафиксированы объемы финансирования всех видов работ, обеспечивающих функционирование системы ЕЦСЭМ, для **центрального отделения** на базе ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» и **региональных операторов**, уполномоченных субъектами РФ.

Мероприятия по сейсмозащите (**восстановлению сейсмостойкости**) зданий **жилищного фонда на сейсмических территориях** должны быть закреплены соответствующими нормативно-правовыми актами (Постановлением Правительства Российской Федерации, приказами Минстроя России и органов государственной власти субъектов Российской Федерации) и должны предусматривать: определение государственного заказчика на выполнение работ, объемов финансирования, включая подготовку предложений и непосредственно разработку проектно-сметной документации капитального ремонта объектов жилищной сферы с их реализацией с

применением индустриальных технологий и систем сейсмозащиты объектов без отселения.

Предложения по требуемому финансированию включают затраты на организацию и функционирование ЕЦСЭМ с целью получения достоверной мониторинговой информации по дефициту сейсмостойкости объектов на основе системно выполняемых измерений, обработки, хранения и ее передачи в государственные органы, а также на мероприятия по сейсмозащите зданий существующего жилищного фонда с проведением работ по сохранению (капитальному ремонту без отселения) объектов жилищной сферы с использованием индустриальных технологий и систем сейсмоизоляции от разработки типовых решений в составе проектно-сметной документации до реализации ремонтно-восстановительных работ объектов на урбанизированных сейсмоопасных территориях субъектов Российской Федерации.

Реализацию предлагаемых мероприятий целесообразно начать с разработки в 2024-2025 гг. 2-х пилотных проектов в Северо-Кавказском федеральном округе (Чеченская республика) и Сибирском федеральном округе (Иркутская область), **включающих три этапа:**

а). разработку типовых проектов ЦИСС информационных систем управления, их привязку на территориях, организацию поставки, контроль и сопровождение монтажа оборудования с формированием региональных сетей цифрового мониторинга, приемку их в эксплуатацию, обучение региональных операторов;

б). разработку проектов сейсмоизоляции (восстановлению сейсмостойкости) и монтаж сейсмоизолирующих опор на 10-15 отобранных многоэтажных жилых домах типовых серий с дефицитом сейсмостойкости без их отселения;

в). обобщение полученных результатов скорректировкой проектной документации для последующего тиражирования на остальные объекты жилого фонда и в другие регионы, расположенные на сейсмических территориях Российской Федерации.

В дальнейшем финансирование разработанных типовых решений в других регионах при реализации проектов капитального ремонта объектов жилищного фонда должно быть реализовано в соответствии с пунктом 6 (ремонт фундамента многоквартирного дома) части 1 (Перечень услуг и (или) работ по капитальному ремонту общего имущества в многоквартирном доме) статьи 166 (Капитальный ремонт общего имущества в многоквартирном доме) Жилищного кодекса Российской Федерации с финансированием за счет средств региональных фондов капитального ремонта в рамках бюджетных обязательств по приложению № 9 «Правила предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на софинансирование расходных обязательств субъектов Российской Федерации по сейсмоусилению объектов» ГП РФ № 1710 с уточнением поэтапных (годовых) объемов финансирования в зависимости от фонда жилых зданий, подлежащих сейсмоусилению, их этажности и габаритов.

6. Социально-экономический эффект от реализации мероприятий

Предлагаемый комплекс мероприятий позволит:

1. Предотвратить массовую гибель людей на урбанизированных территориях при сильных землетрясениях (от 7 баллов и более).

2. Государственным органам власти получать **постоянную оперативную информацию о сейсмостойкости, прогнозе ее изменения** для массовых типов жилых зданий и их **категорирования** для проведения **превентивных мероприятий** по обеспечению **восстановления сейсмостойкости** объектов с ее дефицитом, **предотвращению их перехода в аварийное состояние и сохранению жилищного фонда** на урбанизированных сейсмических территориях.

3. Экономический эффект от внедрения мероприятий составит более 11 трлн. рублей, получаемый за счет разницы затрат на ликвидацию аварийного фонда (с предоставлением жилых помещений в объектах нового строительства) и возможных последствий землетрясений и суммарных затрат на организацию ЕЦСЭМ и ремонтно-восстановительных работ объектов с дефицитом сейсмостойкости с использованием индустриальных технологий сейсмозащиты.

4. Социальный эффект внедрения ЕЦСЭМ и индустриальных технологий **сейсмозащиты** обеспечивается за счет полного **импортозамещения средств измерения и систем сейсмоизоляции** с переходом на **отечественные аналоги**, созданием дополнительных рабочих мест для их производства и проведения ремонтно-монтажных работ при восстановлении сейсмостойкости объектов жилищного фонда на урбанизированных сейсмических территориях Российской Федерации.