

Ильясова Светлана Маратовна, магистрант,  
Уфимский государственный нефтяной технический университет

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ УСИЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ ПРИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА ОБЪЕКТАХ СОЦИАЛЬНОЙ ЗНАЧИМОСТИ

**Аннотация.** В статье рассмотрены современные технологии усиления фундаментов, применяемые при аварийных ситуациях на объектах социальной инфраструктуры. Проведена оценка их эффективности по критериям надёжности, оперативности, стоимости и долговечности. Отмечено, что наибольшую эффективность показывают комбинированные инъекционно-свайные технологии, позволяющие быстро восстанавливать несущую способность фундаментов без остановки эксплуатации зданий.

**Ключевые слова:** Фундамент, усиление оснований, аварийные ситуации, объекты социальной значимости, инъекционные технологии, свайное усиление, комбинированные методы, эффективность.

В условиях интенсивной эксплуатации зданий и сооружений, а также изменения инженерно-геологических условий, возрастает вероятность возникновения аварийных ситуаций, связанных с потерей несущей способности фундаментов. Особенно остро данная проблема стоит для объектов социальной значимости, где отказ конструкций может привести не только к экономическим потерям, но и к угрозе жизни и здоровью людей.

Цель исследования – оценка эффективности современных технологий усиления фундаментов при аварийных ситуациях на примере объектов социальной инфраструктуры.

Современные технологии усиления фундаментов можно разделить на несколько групп [1]:

1. Традиционные методы

- устройство дополнительных фундаментов и свай;
- подбетонка и расширение подошвы фундамента;
- подведение новых опорных элементов.

2. Инъекционные методы

- цементация и силикатизация грунтов;
- применение геополимерных и полимерных составов;
- струйная цементация.

3. Свайные технологии

- установка буронабивных свай;
- микросвайное усиление;
- применение винтовых свай.

4. Современные инновационные решения

- использование геосинтетических материалов;
- применение комбинированных технологий (свайно-инъекционных систем);
- мониторинг состояния фундаментов с применением цифровых технологий (BIM, датчики осадок).

Оценка технологий усиления выполняется по следующим критериям [2]:

- техническая эффективность (увеличение несущей способности, снижение деформаций);
- оперативность выполнения работ (важно для аварийных ситуаций);
- стоимость реализации (экономическая эффективность);
- долговечность (срок службы усиленного фундамента);



- минимизация воздействия на эксплуатацию объекта (возможность проведения работ без полной эвакуации).

Сравнительный анализ проведён на основе литературных источников, нормативных документов и данных практических реализаций. Анализ показал, что традиционные методы обеспечивают высокую надёжность, но требуют значительных затрат времени и часто невозможны без полной остановки эксплуатации объекта. Инъекционные технологии являются более оперативными и позволяют работать локально, однако их эффективность сильно зависит от грунтовых условий. Свайные методы обеспечивают высокий уровень несущей способности, но требуют применения специальной техники и часто сопровождаются вибрационными воздействиями. Комбинированные решения показывают наибольшую эффективность в условиях аварийных ситуаций, обеспечивая быстрое восстановление несущей способности и долгосрочную надёжность [3].

Таким образом, для объектов социальной значимости при аварийных ситуациях наиболее рационально применять инъекционно-свайные комбинированные технологии, позволяющие оперативно и эффективно усилить фундамент. Выбор метода должен основываться на инженерно-геологических условиях, степени повреждения фундамента и допустимом времени на выполнение работ. Необходима дальнейшая разработка методов диагностики состояния фундаментов в реальном времени и создание комплексных систем мониторинга, что позволит прогнозировать аварийные ситуации и предотвращать их развитие.

*Список литературы:*

1. Лапшин Ф.Ф., Кондратьев В.В. Усиление и реконструкция оснований и фундаментов зданий. – М.: АСВ, 2018. – 320 с.
2. Абрамян С.Г., Симаков В.С., Протопопов Д.Н. «Технологии усиления оснований и фундаментов зданий на основе применения буроинъекционных свай». Инженерный вестник Дона, №4, 2022.
3. Клепиков С.Н. Фундаменты и основания: современные технологии усиления. – СПб.: Питер, 2019. – 276 с.

