

*А. Н. Николюкин, Т. М. Плужникова, А. М. Аль Вард\**

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ СОЛЕВЫХ РАСТВОРОВ НА НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ ПОЛИМЕРБЕТОННЫХ БАЛОК**

В данной статье рассмотрено поведение армированных полимербетонных образцов на основе полиэфирной смолы ПН-1 в солевых растворах. Приведены сравнительные характеристики прочности на изгиб полимербетонных балок, армированных металлической и композитной (стеклопластиковой) арматурами. Выполнен анализ полученных результатов. Выявлены особенности при эксплуатации полимербетонных изделий, армированных композитной арматурой, в 5%-ном солевом растворе.

В связи с ограниченным применением железобетонных конструкций в агрессивных условиях возникает необходимость в новых строительных материалах, которые обладали бы более высокой химической стойкостью в сочетании с прочностью и долговечностью [1].

В настоящее время наблюдается внедрение и активное развитие новых технологий в строительстве. При таком подходе вполне естест-

---

\* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, проф. ФГБОУ ВО «ТГТУ» В. П. Ярцева.

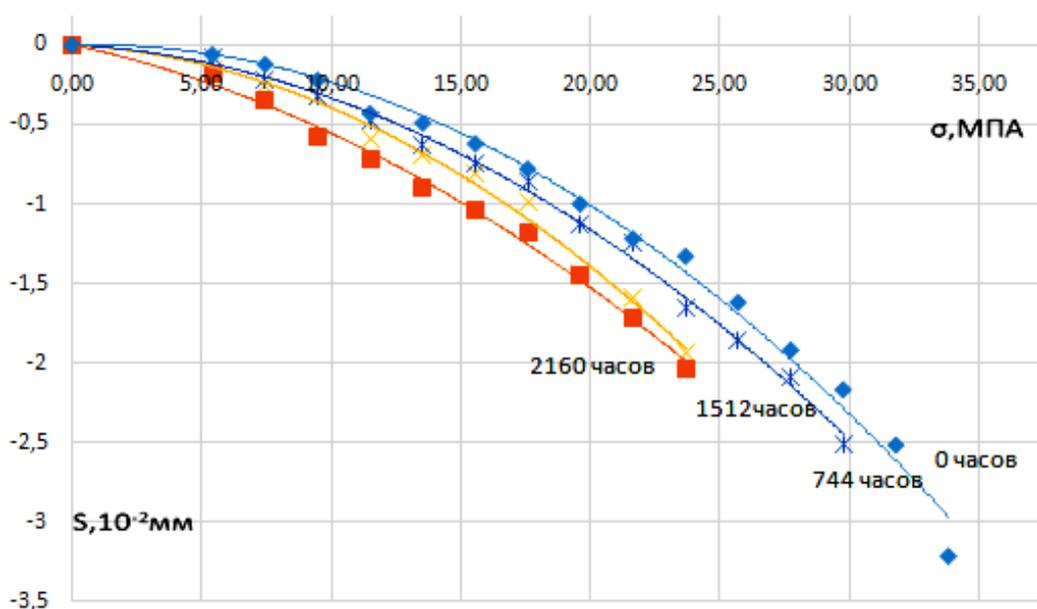
венным становится повышенное внимание к структуре, прежде всего полимербетона, а также его поведению в условиях воздействия агрессивных сред. Для снижения ползучести материала целесообразно выполнять армирование полимербетонных конструкций.

Целью экспериментальных исследований является изучение воздействия 5%-ного солевого раствора на полимербетонные балки, армированные стеклопластиковой арматурой (СПА), и сравнение полученных результатов с аналогичными характеристиками образцов, армированных металлической арматурой [2].

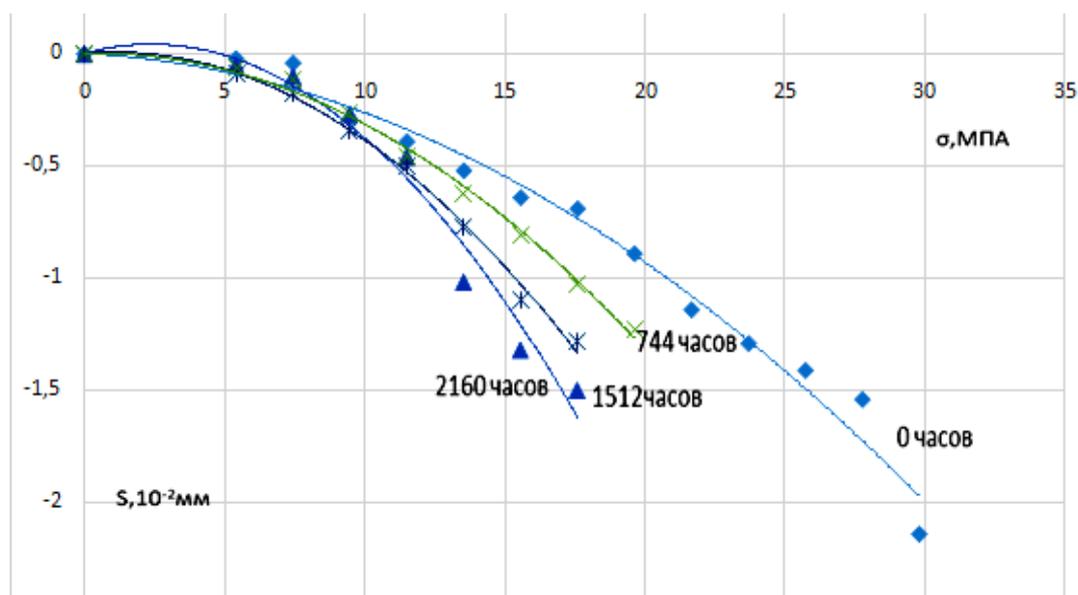
При исследовании полимербетонных конструкций были рассмотрены два варианта армирования различными арматурами. В первом варианте применяли стальную арматуру диаметром  $d = 4$  мм класса А240. Во втором варианте использовали СПА диаметром  $d = 4$  мм.

Для оценки работы полимербетонных изделий, работающих на изгиб, в лаборатории были изготовлены балки сечением  $20 \times 20 \times 120$  мм. По центру образца располагали стеклопластиковую арматуру диаметром 4 мм на расстоянии 5 мм от нижней грани. Образцы заливали одной полимербетонной смесью на основе смолы ПН-1. В состав смеси входили следующие компоненты: смола 25%; щебень фракции 5-15 35%; песок 48%; ускоритель 1%; отвердитель 1%. При этом использовали арматуру длиной 115 мм.

На рисунках 1 и 2 приведены экспериментальные зависимости деформаций армированных образцов от напряжений под воздействием 5%-ного солевого раствора.



**Рис. 1. График зависимости деформаций образцов, усиленных стеклопластиковой арматурой, от напряжений под воздействием 5%-ного солевого раствора**



**Рис. 2. График зависимости деформаций образцов, усиленных металлической арматурой, от напряжений под воздействием 5%-ного солевого раствора**

В результате проведенных испытаний было выявлено, что под воздействием 5%-ного солевого раствора на начальном этапе (после 744 ч) замачивания у образцов, армированных СПА, наблюдалось незначительное падение прочности и увеличение деформации. Это обусловлено снижением физико-механических показателей вследствие вымывания солевым раствором слабо полимеризованных частиц из образца [3]. При увеличении времени (1512...2160 ч) замачивания образцов 5%-ным солевым раствором наблюдалось снижение показателей прочности на 30% и увеличение прогиба по причине накопления дефектов в полимербетоне. Под воздействием солевого раствора произошло разрушение слабо полимеризованных частиц и вымывание их из образца, однако зона контакта СПА и полимербетона оказалась устойчива к воздействию агрессивной среды.

Так же можно отметить, что разрушение контактного слоя между стеклопластиковой арматурой и полимербетоном произошло из-за геометрии образцов (малые габаритные размеры полимербетона способствовали образованию кольцевых трещин по краям балок) и высокой сопротивляемости СПА агрессивным средам по сравнению с полимербетоном.

У образцов, усиленных металлической арматурой, под воздействием 5%-ного солевого раствора на начальном этапе (после 744 ч) замачивания наблюдалось резкое падение прочностных показателей и значительное увеличение деформации. Это объясняется низкой сопро-

тивляемостью арматуры к коррозии и ослаблением внутренних связей вследствие вымывания слабо полимеризованных частиц из образца под воздействием 5%-ного солевого раствора. В результате чего произошло ослабление сцепления арматуры с полимербетоном в контактной зоне образца. При увеличении времени (1512...2160 ч) замачивания образцов 5%-ным соевым раствором наблюдалось незначительное падение прочности и увеличение прогиба за счет накопления дефектов в образцах. Из этого следует, что полимербетонные образцы, армированные металлической арматурой, наиболее сильно подверглись воздействию солевого раствора на начальном этапе замачивания, так как наблюдалось стремительное разрушение внутренних связей в балках и коррозия поверхности арматуры.

На основании результатов проведенных исследований можно сделать вывод, что полимербетонные конструкции, армированные стеклопластиковой арматурой, целесообразнее применять в условиях воздействия солевых растворов, чем полимербетонные конструкции, усиленные металлической арматурой. Использование изделий из полимербетона, армированных СПА, позволяет значительно повысить срок службы конструкции.

### Список литературы

1. **Бондарев, А. Б.** Сопротивляемость полимербетонных и стеклопластполимербетонных элементов конструкций длительным и циклическим нагрузкам / А. Б. Бондарев, П. В. Комаров, О. И. Лифинцев // Научный вестник Воронежского ГАСУ. Строительство и архитектура. – 2009. – № 1(3). – С. 92 – 97.

2. **Бондарев, Б. А.** Сопротивляемость полимербетонных строительных элементов, армированных стеклопластиковой арматурой, циклическим нагрузкам : дис. ... канд. техн. наук / Б. А. Бондарев. – Воронеж, 1990. – 26 с.

3. **Ерофеев, А. В.** Влияние циклов замораживания-оттаивания на коэффициент линейного термического расширения декоративных плит : электронное научное издание / А. В. Ерофеев, В. П. Ярцев // Актуальные инновационные исследования: наука и практика. – Тамбов. – 2012. – № 2.

*Кафедра «Конструкции зданий  
и сооружений» ФГБОУ ВО «ТГТУ»*