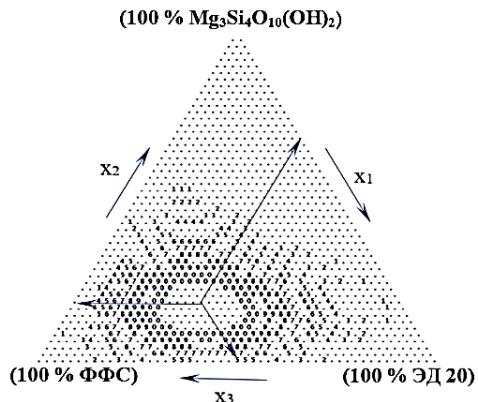


Рисунок 3 – Зависимость прочности материала от состава



Выводы. Анализируя полученную треугольную диаграмму, можно сделать вывод о том, что наилучшими прочностными свойствами обладает состав, содержащий 50 % ЭД 20, 20 % ФФС и 30 % тетрасиликата магния.

Работа выполнена при поддержке ГПНИ «Материаловедение, новые материалы и технологии», задание 4.1.16 «Разработка функциональных композиционных материалов технического назначения для защиты металлических поверхностей и оборудования» (2021–2025 гг.).

Список литературы

- 1 Селяев, В. П. Статистические методы планирования и анализа эксперимента в строительстве / В. П. Селяев. – Саранск : МГУ им. Н. П. Огарева, 2004. – 140 с.
- 2 Зедгинидзе, И. Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем / И. Г. Зедгинидзе. – М. : Наука, 1976. – 390 с.
- 3 Ахназарова, С. Л. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии / С. Л. Ахназарова, В. В. Кафаров. – М. : Высш. шк., 1985. – 327 с.

УДК 551.4(476.13)

ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

П. Г. КУРЛОВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Водоснабжение позволяет обеспечить улучшение качества жизни людей, благоустроить населенные пункты и стимулировать промышленный рост. Поэтому в настоящее время обеспечение качественного водоснабжения является актуальной задачей в любом современном государстве.

Система водоснабжения представляет совокупность организационных и технических действий, направленных на обеспечение населения водой.

Водопроводная сеть функционирует как система непрерывной подачи воды от водозаборных сооружений, где вода проходит необходимые этапы очистки и подготовки и далее по городским трубопроводам доставляется потребителям. Технологии очистки воды постоянно совершенствуются.

Восстановление ветхих трубопроводов бестраншейными методами ремонта. Ремонт и замена изношенных или поврежденных трубопроводов водоснабжения и канализации с использованием традиционных методов, предполагающих открытие траншей, приводят к нарушению работы транспортных и инженерных сетей, уничтожению зеленых насаждений, а также требует значительных финансовых и временных затрат. Наиболее эффективным является проведение ремонта поврежденных подземных трубопроводов без раскопок непосредственно в земле, что существенно снижает расходы на ремонт (на 30–60 %) и ускоряет работы (в 2–3 раза).

Главные преимущества бестраншейных методов ремонта [1]:

- стабильная пропускная способность сетей, прекращение утечек, связанных с коррозией труб, поступление качественной воды к потребителю;
- отсутствие необходимости полного вскрытия трассы, что обеспечивает минимальный объем земляных работ;
- возможность полного сохранения в зоне трассы всех подземных сооружений и подземных коммуникаций (трубопровод вскрывается только в местах входа и выхода агрегата для цементно-песчаной облицовки и троса при протаскивании);
- уменьшение коэффициента шероховатости трубопровода и повышение пропускной способности при экономии электроэнергии на перекачку воды.

Применение труб из ВЧШГ (высокопрочный чугун с шаровидным графитом). Несмотря на то, что в настоящее время наблюдается пик в производстве и использовании полимерных труб, чугунные изделия по-прежнему остаются востребованными при прокладке и монтаже трубопроводов, особенно в тех случаях, когда требуется высокая прочность и долговечность. Чугун является прочным, но хрупким материалом по сравнению со сталью. Перспективными в применении могут стать усовершенствованные трубы, изготовленные из ВЧШГ.

Этот материал объединяет лучшие качества чугуна (прочность и устойчивость к коррозии) с пластичностью, присущей стали. Важным фактором, обеспечивающим такую уникальную комбинацию свойств, является наличие шариков графита в структуре ВЧШГ [2]. Данный наполнитель значительно улучшает механические характеристики материала, препятствуя распространению трещин и увеличивая его прочность на разрыв.

Технические характеристики ВЧШГ:

- большой коэффициент запаса прочности по сравнению с другими системами трубопроводов ($K_{\text{пр}} < 3,0$) [3];
- эластичность – 270 МПа (прочность на изгиб) [3];
- прочность на разрыв – $R_m \geq 420$ МПа [3];

– относительное удлинение – более 10 % для труб Ду 60–1000 мм и более 7 % для труб Ду 1100–2000 мм [3].

В отличие от традиционного чугуна, где графит распределен в объеме материала в виде пластин, делая его более хрупким и подверженным разрушению, ВЧШГ благодаря своей структурной организации более устойчив к механическим повреждениям и деформациям [2]. Трубы из ВЧШГ после термического отпуска сохраняют качества чугунных труб, такие как прочность на сжатие и высокая коррозионная стойкость, а также приобретают новые эксплуатационные свойства: высокий предел упругости, ударопрочность и прочность на разрыв, которые присущи стали, а не чугуну.

Таким образом, применяя эффективные технологии при решении задач качественного водоснабжения, можно, с одной стороны, повысить для населения качество питьевой воды, а с другой – обеспечить наиболее совершенные технологии ремонта трубопроводов, повысить коррозионную стойкость труб, а также улучшить экологическую обстановку.

Список литературы

- 1 Рыбаков, А. П. Основы бестраншейных технологий. Теория и практика / А. П. Рыбаков. – М. : ПрессБюро, 2005. – 304 с.
- 2 Солнцев, Л. А. Получение чугунов повышенной прочности / Л. А. Солнцев, А. Ф. Зайденберг, А. Ф. Малый. – Харьков : Вища школа : Изд-во при Харьк. ун-те, 1986. – 152 с.
- 3 Преимущество труб из ВЧШГ // Производство чугунного литья и систем водоотвода. – URL: <https://ural-chugun.ru/preimushchestvo-trub-iz-vchshg> (дата обращения: 16.03.2025).

УДК 628.33:546.4

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Е. В. ЛАШКИНА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель
llashkina@mail.ru

Актуальность. Загрязнение среды, в особенности химическими веществами, – один из наиболее сильных факторов разрушения компонентов биосфера. В настоящее время во многих регионах и в мире в целом загрязнение природной среды тяжелыми металлами достигло угрожающих масштабов. Среди всех химических загрязнений тяжелыми металлами рассматриваются те, которые имеют особое экологическое, биологическое и здравоохранительное значение [1]. Для каждого металла существуют концентрационные интервалы, в которых они выступают в роли крайне необходимых