

Знание жесткости воды необходимо для более долгосрочного использования водонагревательных приборов, котлов, стиральных машин и что самое важное для поддержания собственного здоровья.

Постоянное употребление чистой воды поможет сохранить и преумножить свое здоровье и здоровье своих родных и близких.

УДК 628.3

ЩЕПОЧКИНА Ю.А.

ТРЕБОВАНИЯ К ВОДЕ ДЛЯ ЗАТВОРЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ ВЕЩЕСТВ

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», Российская Федерация, julia2004ivanovo@yandex.ru

Свойства бетонов или строительных растворов на основе минеральных вяжущих веществ (портландцемента, шлаковых цементов, глиноземистого цемента и др.) во многом определяются не только качеством вяжущего, но и качеством воды, используемой для его затворения.

Для затворения минеральных вяжущих веществ рекомендуется использовать питьевую воду, стандарты качества которой определяют в соответствии с микробиологическими, химическими и индикаторными параметрами. Нормируют бактериологический состав воды по общему числу бактерий (не более 100 в 1 мл неразбавленной очищенной воды) и по числу кишечных палочек (не более одной в 300 мл воды). Учитывают содержание 13 токсичных химических веществ: Be^{2+} , Mo^{6+} , As^{3+} , As^{5+} , NO_2 , Pb^{2+} , Al^{3+} , Se^{4+} , Sr^{2+} , F^- , U , Ba , $Sr-90$, Ra , а также хлориды, сульфаты, железо, марганец, цинк, гексаметафосфат, триполифосфат, соли общей жесткости. Принимают во внимание органолептические показатели: запах, цвет, привкус, мутность [1, 2].

Вода должна быть чистая, проточная, не содержать примесей, препятствующих нормальному твердению вяжущего – кислот, сульфатов, жиров, растительных масел, сахара. Не пригодны к использованию застойные, болотные, а также сточные воды, которые могут содержать нефтепродукты, фосфаты, хлориды, сульфаты, нитраты, нитриты, аммиак и ионы аммония, железо, хром, медь и другие вещества [3]. Такая вода препятствует процессам схватывания вяжущего и разрушает образующийся цементный камень. Не пригодна вода, загрязненная вредными примесями, имеющая рН менее 4 и содержащая более 0,27 % сульфатов (в пересчете на SO_3) [4].

В некоторых случаях возникает вопрос о необходимости использования для затворения минеральных вяжущих веществ морской воды. При этом надо учитывать следующее.

Морская вода значительно отличается от питьевой, что связано с растворенными в ней примесями. Известно не менее 49 химических элементов, содержащихся в морской воде. Соленость воды зависит от географических условий, но можно все же сказать, что в среднем она составляет примерно 35 кг растворенного вещества на каждые 1000 кг воды. Самые распространенные вещества, содержащиеся в морской воде в ионизированном состоянии – хлориды натрия (NaCl) и калия (KCl), а также сульфат магния (MgSO₄).

Под влиянием ряда факторов соленость морской воды отличается на разных широтах. В районах, где впадающие в океан реки приносят сравнительно чистую пресную воду, в частности, в полярных областях, морская вода быстро разбавляется и ее соленость может понижаться до 3,3 %. В тропических широтах, где рек меньше, а испарение велико, соленость возрастает до 3,7 %. При испарении морской воды в естественных условиях последовательно образуются следующие минералы: кальцит CaCO₃; магнезит MgCO₃; доломит MgCO₃ · CaCO₃; нексвегонит MgCO₃ · 3 H₂O; гипс CaSO₄ · 2 H₂O; ангидрит CaSO₄; глауберит Na₂SO₄ · CaSO₄; тенардит Na₂SO₄; мирабилит Na₂SO₄ · 10 H₂O; астраханит Na₂SO₄ · MgSO₄ · 4 H₂O; галит NaCl; сильвин KCl; карналлит KCl · MgCl₂ · 6 H₂O; эпсомит MgSO₄ · 7 H₂O; гексагидрит MgSO₄ · 6 H₂O; каинит KCl · MgSO₄ · 3 H₂O; бишофит MgCl₂ · 6 H₂O [5].

Морскую и другую воду, имеющую минеральные соли, можно использовать для затворения минеральных вяжущих веществ, при условии, что общее количество солей в ней не превышает 2 %. Следует учитывать, что плотность морской воды в некоторых случаях может значительно отличаться от плотности питьевой воды и достигать 1200 кг/м³.

При использовании для затворения минеральных вяжущих веществ подземных вод необходимо принимать во внимание их состав. Подземные воды могут быть мягкие (содержат мало растворенных солей и газов); жесткие (с повышенным содержанием растворенных солей); минеральные (содержат растворенные в них соли в количестве не менее 1 г в 1 кг воды или газы), в том числе киселки, щелочные «киселки», сульфатные, горькие, соленые, серные, иодо-бромные, железистые, радиоактивные воды [6]. Естественно, что некоторые из таких вод непригодны для затворения, так как растворенные в них вещества будут приводить к нарушению процесса схватывания минеральных вяжущих веществ.

Пригодность воды для затворения минеральных вяжущих веществ, в частности, цементов, устанавливают химическим анализом и сравнительными испытаниями прочности бетонных образцов, изготовленных на данной и на питьевой воде и испытанных в возрасте 28 сут. при хранении в нормаль-

ных условиях. Вода считается пригодной, если приготовленные на ней образцы характеризуются прочностью, не меньшей, чем образцы, приготовленные на питьевой воде [4].

Список литературы

1 Елин, Н.Н. Методы очистки природных вод / Н.Н. Елин, Е.И. Крупнов. – Иваново: ИГАСА, 2004. – 95 с.

2 Гертман, Л.Н. Нормирование допустимых сбросов особо опасных химических веществ в составе сточных вод / Л.Н. Гертман // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания. – Брест, 2013. – С. 28–31.

3 Аналитический контроль сточных вод на предприятиях железнодорожного транспорта / И.П. Журова [и др.] // Проблемы безопасности на транспорте. – Гомель, 2010. – С. 267–268.

4 Воробьев, В.А. Строительные материалы / В.А. Воробьев, А.Г. Комар. – М.: Стройиздат, 1976. – 476 с.

УДК 628.1'1(476.4)

ШУБЕРТ А.Ю.

ОЦЕНКА СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Актуальность. Средний износ сетей водоснабжения составлял от 35,6 до 99,8 %, сетей канализации – от 35 до 95 %. Кроме того, немало объектов не работает из-за ненадлежащего технического состояния. Советом Министров Республики Беларусь от 28 января 2021 г. № 50 утверждена Государственная программа «Комфортное жилье и благоприятная среда». Одним из ее разделов является программа «Чистая вода», в рамках которой поставлена задача до 2025 года обеспечить 100 % населения качественным водоснабжением.

Цель работы: дать оценку системам водоснабжения и канализации населенных пунктов Кадино и Романовичи, разработать рекомендации по улучшению качества обслуживания населения, предложить варианты реконструкции систем.

Основные результаты. В Беларуси более 60 % населения проживает в больших городах, поселках городского типа и селах, которые можно отнести к малым населенным пунктам. Одной из основных причин низкого качества питьевой воды в малых населенных пунктах является стихийное развитие систем водоснабжения. В результате этого образовалась система трубопроводов, к которой присоединены одиночные скважины, расположенные в различных точках населенного пункта. Анализ таких систем ряда городов Беларуси показал,