

Список использованных источников

1. Цзиньпин С. Следовать тенденциям нашего времени для создания светлого будущего / С. Цзиньпин // THE EURASIAN. – 2022. – № 15 (44). – С. 2–3.
2. Вахитов М. Р. Инновационная трансформация промышленности на принципах циркулярной экономики / М.Р. Вахитов, В.В. Авилова. Казань: Печать-Сервис XXI век, 2021. – 86 с.
3. Wailerdsak N. Business networks in East Asian capitalisms: Import substitution, export oriented, and expansion in AEC // Business Networks in East Asian Capitalisms: Enduring trends, emerging patterns Cambridge, MA: Chandos Publishing 2017. – P. 211–233.

УДК 628.16

П.М. Гудинович¹, В.Л. Елович¹, И.В. Войтов²

¹УП «Полимерконструкция»,
г. Витебск,

²Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ОЧИСТКИ АРТЕЗИАНСКИХ ВОД ОТ ЖЕЛЕЗА И МАРГАНЦА

Аннотация. Рассмотрены технологии и оборудование применяемые в области очистки артезианских вод от железа и марганца.

P.M. Hudzinovich¹, V.L. Yalovik¹, I.V. Voitau²

¹UE “Polymerconstruction”
Vitebsk,

²Belarusian State Technological University
Minsk, Republic of Belarus

IMPORT-SUBSTITUTING TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT IN THE FIELD OF PURIFICATION OF ARTESIAN WATERS FROM IRON AND MANGANESE

Abstract. The technologies and equipment used in the field of purification of artesian waters from iron and manganese are considered.

В условиях политической и экономической нестабильности в мире

реализация политики импортозамещения становится вынужденной и неизбежной мерой для обеспечения экономической безопасности и сохранения экономической независимости. Грамотная политика импортозамещения позволяет не только сократить импорт и обеспечить отечественными товарами внутренний рынок, но и в случае создания конкурентноспособной продукции увеличить экспортный потенциал страны. Высокий интерес имеется в сфере импортозамещения оборудования необходимого для реализации государственной программы «Чистая вода» целью которой является обеспечение потребителей водоснабжением питьевого качества, обеспечение населения централизованными системами водоснабжения и водоотведения, повышение качества очистки сточных вод и надежности систем водоснабжения и водоотведения.

Коммунальные хозяйства и промышленные предприятия нуждаются в реализации различных современных энергоэффективных технологий водоподготовки и очистки сточных вод для подготовки воды требуемого качества с низкими эксплуатационными затратами и минимальными издержками.

Ввиду особенностей химического состава подземных вод на территории нашей республики основными показателями, требующими снижения, являются повышенное содержание растворенных железа и марганца. Одним из перспективных направлений по очистке подобных вод является биохимические технологии удаления железа и марганца. Технологическое оборудование реализуемое в Республике Беларусь с применением биологического метода обезжелезивания и деманганации имеет широкий охват замены импортного оборудования и обладает высоким экспортным потенциалом.

Как показывает многолетний опыт, технология биохимической очистки подземных вод позволяет достичь беспрецедентно низких эксплуатационных затрат за счет малой потребности в воде на собственные нужды, низком удельном энергопотреблении и полной автоматизации технологического процесса.

Станции обезжелезивания и деманганации.

Безнапорные станции с тяжелой загрузкой. Железобактерии в процессе своего развития образуют на поверхности зерен фильтрующего материала бактериальную пленку. Она может развиваться как в толще загрузки, например, щебеночной, так и

преимущественно на ее поверхности при использовании песка. Конструктивно такая технология может реализовываться в традиционных открытых фильтрах из железобетона, металла (рис. 1) или полимерных материалов. Особое внимание при этом следует обращать на кислородный режим процесса и промывку фильтрующего материала. Такие технологии рекомендуется использовать при относительно простом составе воды. Их легко реализовать путем реконструкции действующих станций обезжелезивания, работающих по методу упрощенной аэрации. [1, 2].

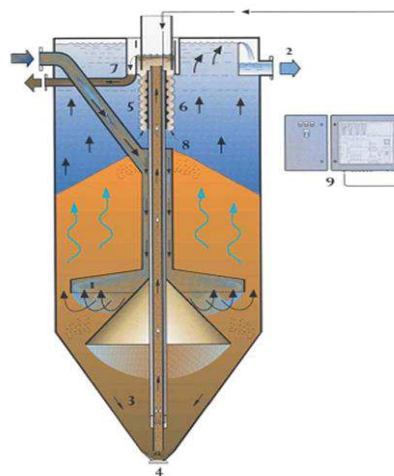


Рисунок 1.

Безнапорные станции с плавающей загрузкой. Такие станции могут быть одно- и двухступенчатые. Первые включают приемную камеру и фильтры с плавающей загрузкой. Они рекомендуются при относительно не сложном составе обрабатываемой воды, но требующей усиления аэрационно-дегазационных процессов (рис. 2.). Двухступенчатая схема состоит из нескольких блоков, включающих биореактор и три-четыре самопромывающихся фильтров с плавающей загрузкой, выполняющих функцию биофильтров. Она рекомендуется при сложном составе подземных вод (низкое значение pH, высокая окисляемость, наличие аммония, высокое содержание железа, CO₂, и др.). На первой ступени обеспечивается интенсивная управляемая аэрация и дегазация поступающей воды, развитие биопленки на поверхности полимерной загрузки и биологическое окисление и удаление основной массы железа.



Рис. 2. Безнапорная станция

На второй ступени происходит доокисление двухвалентного железа и удаление выносимых из биореактора продуктов биоокисления [3, 4].

Все корпусные элементы, загрузка и коммуникации станций такого типа выполняются из полимерных конструкционных материалов с отдельными элементами из нержавеющей стали. Отсутствие промежуточных перекачек, промывных насосов, химических реагентов и полная автоматизация технологических процессов обеспечивают уникально низкое удельное энергопотребление ($0,005 - 0,01$ кВт*ч/м³) и минимальные эксплуатационные затраты. Объем промывных вод не превышает 1-1,2% от объема очищаемой воды.

Напорные станции. По технологическому принципу работы такие станции не отличаются от безнапорных. Фильтры изготавливаются из металла с усиленным антикоррозионным покрытием (рис. 3). В качестве загрузки (поддерживающего слоя) используется кварцевый песок. Для быстрого ввода станции в эксплуатацию используется добавка БАЗ из фильтров других станций.



Рис. 3. Напорные фильтры обезжелезивания

Отличительной особенностью данного типа станций является оригинальная система эжекторной аэрации, обеспечивающая стабильное соотношение вода-воздух и равномерное распределение воды по всем фильтрам независимо от гидравлического сопротивления загрузки [5]. Выравнивание и стабилизация скорости фильтрования и концентрации растворенного кислорода наряду с другими оригинальными конструктивными решениями повышают эффективность удаления железа, увеличивают фильтроцикл и снижают расход промывной воды.

Технологические решения с применением биологического метода обезжелезивания и деманганации успешно реализуются уже на протяжении более 20 лет белорусской компанией УП «Полимерконструкция». Реализовано свыше 600 станций водоподготовки как с простым, так и сложным по составу подземных вод с применением напорных и безнапорных установок как на территории Республики Беларусь, так и во многих регионах Российской Федерации. Многолетний опыт реализации подобных объектов показал высокую эффективность метода водоподготовки, низкие эксплуатационные затраты и высокий импортозамещающий потенциал в сравнении с альтернативными технологиями удаления железа и марганца из подземных вод.

Список использованных источников

1. Седлуха С.П., Софинская О.С. Биологический метод очистки подземных вод от железа // Вода и экология: проблемы и решения. – 2001. №1 – С. 13-21.
2. Седлуха С.П. Способ обезжелезивания подземных вод // Патент ВУ 1416 от 1996.
3. Седлухо Ю.П., Иванов С.А., Еловик В.Л. Биологическая очистка подземных вод от железа, марганца и сероводорода – опыт Беларуси // Вода Magazine – 2016, №7(107) – С. 10-15
4. Седлухо Ю.П. Влияние аэрационно-дегазационных процессов на свойства подземных вод и технологии их биологического обезжелезивания и деманганации // Вода. – 2012, №7-8(181).
5. Седлуха С.П., Иванов С.А. Установка для обезжелезивания подземной воды // Патент ВУ 10695 от 2008.

УДК 620.178.311.868

В.А. Ашуйко, Н.А. Гвоздева, С.Л. Радченко
Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ГОРЯЧЕГО ЦИНКОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЦИНКСОДЕРЖАЩИХ КРАСОК

Аннотация. В настоящее время защита металлических поверхностей от коррозии является актуальной задачей. В работе рассмотрена возможность получения цинксодержащих красок из отходов производства горячего цинкования стали. Изучен фракционный состав отходов и коррозионная стойкость покрытий на основе изучаемых композиций электрохимическими методами.

V.A. Ashuiko, N.A. Gvozdeva, S.L. Radchenko
Belarusian State Technological University
Minsk, Belarus

USE OF HOT-DIP GALVANIZED WASTE TO PRODUCE ZINC- CONTAINING PAINTS

Abstract. Currently, the protection of metal surfaces from corrosion is an urgent task. The article considers the possibility of obtaining zinc-containing paints from waste