

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭРОТЕНКОВ НА ВНОВЬ ОСВАИВАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ НАШЕЙ РЕСПУБЛИКИ

Мамедов Джейхун Джаид оглы- старший преподаватель, кафедра Технология строительного производства, организации и управления, АзАСУ, jeyhun_59@mail.ru

Мамедова Кямалы Агамалы гызы- старший преподаватель, кафедра Технология строительного производства, организации и управления, АзАСУ, kemale.memmedova49@gmail.com

Аннотация. В статье даны основные типы и состав сооружений очистки сточных вод канализации, основные виды аэротенков – очистных ёмкостей с круглым и прямоугольным сечением в плане, рассмотрены особенности технологии и организации строительства и возведения аэротенков на вновь осваиваемых территориях. Приведены биореакторы-устройства в которых постоянно по технологическим коридорам протекает смесь сточной воды с активным илом, т.е. бактерии аэробного типа, которые окисляют и адсорбируют загрязненные потоки воды. Сооружения очистки суточных вод водоотведения и канализации предназначены также и для очистки хозяйственно- бытовых, природных и производственных сточных вод. Система очистки сточных вод состоит из определенного набора оборудования, установок и резервуаров: аэротенка, очистных сооружений выполненных с применением материалов, стойких к механическому, химическому и устойчивому влиянию техногенных природных условий.

Ключевые слова: хлораторная аэрация, отстойник, метантенки, песколовки, септики

FEATURES OF THE CONSTRUCTION OF AEROTANKS IN THE NEWLY DEVELOPED TERRITORIES OF OUR REPUBLIC

Mammadov Jeyhun Jaid- senior lecturer, department of Construction technology, organization and management, AzUAC, jeyhun_59@mail.ru

Mammadova Kamala Agamaly- senior lecturer, department of Construction technology, organization and management, AzUAC, kemale.memmedova49@gmail.com

Abstract. The article describes the main types and composition of wastewater treatment facilities for water disposal and sewerage, the main types of aeration tanks - treatment tanks with a round and rectangular cross-section in plan, and examines the features of the technology and organization of construction of aeration tanks in newly developed construction areas. Bioreactors are devices in which a mixture of wastewater and activated sludge constantly flows through technological corridors, i.e. aerobic bacteria that oxidize and adsorb contaminated water flow. Facilities for the treatment of daily waste water and sewerage are also intended for the treatment of domestic, natural and industrial wastewater. The wastewater treatment system consists of a certain set of equipment, installations and tanks: an aeration tank, treatment facilities made using materials that are resistant to mechanical, chemical and sustainable influence of man-made natural conditions.

Keywords: chlorinator aeration, sump, digesters, sand traps, septic tanks

Введение. Строительство аэротенков на вновь осваиваемых территориях имеет свои особенности и вызывает необходимость учета различных факторов. В данном исследовании мы рассмотрим некоторые из этих особенностей и проанализируем влияние, которое они оказывают на процесс строительства аэротенков. Первым фактором, требующим учета, является особенность самой территории. Вновь осваиваемые территории обычно представляют собой недостаточно развитые и необжитые участки земли, которые требуют проведения дополнительных инженерных изысканий и подготовительных работ. Неравномерность грунтов, наличие водоносных горизонтов, рельеф местности- все эти

факторы могут повлиять на выбор места для строительства аэротенка и требовать особых технологических решений.

Вторым важным аспектом является экологическая составляющая. При строительстве аэротенков на вновь осваиваемых территориях необходимо учитывать и минимизировать возможные негативные последствия для окружающей среды. Это может включать меры по защите растительности и животного мира, предотвращение загрязнения почвы и воды, а также контроль над выбросами вредных веществ.

Третьим фактором, который следует учесть, является доступность и связность аэротенка с остальной инфраструктурой. Вновь осваиваемые территории обычно имеют ограниченный доступ к дорогам, электросетям и прочим коммуникациям. Поэтому строительство аэротенка требует разработки плана транспортной и энергетической инфраструктуры, чтобы обеспечить нормальное функционирование объекта.

В целом, строительство аэротенков на вновь осваиваемых территориях нашей республики представляет собой сложную задачу, требующую интегрированного подхода и учета множества факторов. В данном исследовании мы проанализировали данные особенности и нашли оптимальное решение, которое позволило эффективно и безопасно осуществить строительство аэротенка на данной территории.

В настоящее время в нашей Республике особое внимание уделяется к инженерным структурам системы водоснабжения и водоотведения, в частности использованию водных ресурсов, получению и переработки атмосферных осадков (дождевых и талых вод), введению новейших технологий в возобновлении и защите водных ресурсов, очищении сточных вод и т. д.

Система водоотведения представляет собой снабжение инженерных сооружений и удаление загрязненных вод вне заселенные места и для их очищения и ликвидации перед использованием или же сбросом в водоем [1]. Потребление и использование воды в бытовой и промышленной деятельности населения неизбежно приводит к её обогащению различными элементами. Основная цель очистки сточных вод в удалении органических соединений и взвешенных веществ, т. е. биогенных элементов от азота и фосфора. Сооружения очистки суточных вод водоотведения и канализации по натуре сложная функциональная система т. е. приемные камеры, здание решеток, песколовки, первичные и вторичные отстойники, аэротенки, илоуплотнители, метантенки, иловые и песковые площадки, хлораторная аэрация, цех механического обезвоживания осадка, блок воздуходувных станций, септики, иловая и воздуходувная станции, диспетчерская, лаборатория, насосная станция отстойников, насосная станция метантенков, насосная станция канализации и дренажа, выпускные сооружения. Такая система биологически очистные сооружения канализации предназначены для очистки хозяйственно – бытовых, природных и производственных сточных вод [2].

Нормы проектирования [2, 3] допускает использование трех вариантов подачи воды и ила:

- вытеснители, т. е. подача активного ила от стока воды;
- смесители, т. е. бесперебойное интенсивное перемешивание сточной воды и ила;
- неполное смещение, т. е. варианты рассредоточения ила в стоке воды.

Аэротенки – представляют собой емкости (биореактор), в которых постоянно по технологическим коридорам протекает сточная вода в смеси с активным илом, представляющим собой смесь бактерий аэробного типа, которые окисляют и адсорбируют загрязнения потока воды. Реакция в коридорах аэротенка протекает при постоянной поддержке активного ила в необходимой концентрации и анаэробно – аэробные условия, обеспечивают деструкцию органических загрязнений и режим нитро денитрификации [3].

В аэротенках для ведения процесса аэрации, необходимая для микроорганизмов, бывает: механическая, пневматическая, пневмомеханическая, подача технического кислорода и схемы аэротенков с биодисками. Эти технологические схемы функционирования и конструктивное оформление аэротенков определяется пропускной способностью очистных сооружений.

Методы исследования.

1. Инженерно-геологические исследования: Проведение детальных инженерно-геологических исследований является неотъемлемой частью процесса строительства аэротенков на вновь осваиваемых территориях. Эти исследования включают анализ грунтов, рельефа местности, гидрогеологических условий и других факторов, которые могут влиять на выбор места для строительства и определение оптимальных технологий и конструкций.

2. Экологическое моделирование и оценка воздействия на окружающую среду: При строительстве аэротенков на вновь осваиваемых территориях необходимо провести экологическое моделирование и оценку воздействия на окружающую среду. Это позволяет определить потенциальные негативные последствия для природы, а также разработать меры по их минимизации. Важными аспектами являются защита растительности, мониторинг качества воздуха, предотвращение загрязнения почвы и воды, а также контроль над выбросами и шумовым воздействием.

3. Планирование инфраструктуры: Строительство аэротенков на вновь осваиваемых территориях требует разработки плана транспортной и энергетической инфраструктуры. Это включает планирование дорог, электроснабжения, водоснабжения, системы вентиляции и других коммуникаций, необходимых для обеспечения нормального функционирования аэротенка. Также следует учесть доступность объекта и его связность с остальными регионами.

4. Применение специализированных строительных технологий: Строительство аэротенков на вновь осваиваемых территориях может требовать применения специализированных строительных технологий. Например, использование свайного фундамента для преодоления слабых грунтов или создание временных площадок для размещения оборудования и материалов. Технологии модульного конструирования могут также облегчить и ускорить процесс строительства на отдаленных территориях.

5. Управление рисками: Строительство на вновь осваиваемых территориях связано с определенными рисками, связанными с неизвестными условиями и недостатком развитой инфраструктуры. Проведение комплексного анализа рисков и разработка мер по их управлению являются важными методами. Это может включать разработку планов безопасности, обучение персонала, установление систем мониторинга и др.

Все эти методы являются необходимыми для успешного строительства аэротенков на вновь осваиваемых территориях нашей республики. Их применение позволяет учесть особенности местности, минимизировать воздействие на окружающую среду, обеспечить доступность и связность объекта с остальной инфраструктурой, а также управлять рисками.

Главным в очистных сооружениях является аэротенк–очистные емкости круглой или прямоугольной формы сечения в плане. По условиям протекания сточной воды. Аэротенки с прямоугольным сечением бывают: одно коридорные, двух коридорные, трёх коридорные и четырёх коридорные. В одно коридорных аэротенках вода течёт в одном направлении, а в четырех коридорных она 4 раза меняет направление струи воды. Выбор их, в частности зависит от местных условий строительства, обеспеченности ресурсами, готовности технологии и организации производства работ и ожидаемой мощности пропускной способности блоков ёмкостей (резервуаров типа отстойники, септики, метантенки, аэротенки и т. п.)

На рис. 1 показан план четырёх коридорного аэротенка со сборными стенами и монолитным днищем. Осветлённая (очищенная) вода до аэротенка проходит сложный организационно – технологический путь. В частности, предварительно очищенные от крупных отбросов (устройства решёток, песко - улавливатели), взвешенных веществ (первичные отстойники) и маслянистых составляющих (улавливатели, где принцип работы основан на прохождении стока воды через системы перегрузок и мембран) сточная вода поступает на биологическую очистку в аэротенки.

Система очистки сточных вод сложная система (городские и локальные очистные сооружения), состоящая из определенного набора оборудования (озонаторы, биофильтры,

воздуходувное оборудование и т. д.), установок (приготовления и дозирования) флокулянта и коагулянта, обезвоживания и т. п.) и резервуаров (нефте ловушки, флотаторы, отстойники, метантенки и т. п.).

Отметим что, на городские очистные сооружения поступает смесь бытовых, т.е. хозяйственно – факельных стоков вод от населения и локальные очистные сооружения производственных стоков вод от предприятий индустрии и ливневых (после выпадения атмосферных осадков). Железобетонные аэротенки (сборные и монолитные варианты) имеют сваи плюсы (низкая себестоимость, большие размеры) и минусы в сравнении с железным и стеклопластиковыми ёмкостями [3]. Не зависимо от выбора вида изготовления материала стены (сборный, монолитный) днища аэротенка принимают монолитным железобетоном (плоское, толщина 14 см). До начала работ по устройству аэротенков необходимо выполнять следующие процессы работ;

- окончить производство земляных работ;
- выполнить работы по устройству основания под аэротенки;
- проложить временные автодороги;
- доставить на объект необходимое количество монтажных кранов, строительных машин, оборудования, инструменты и приспособления.

Устройство днища производится в такой последовательности: установка опалубки и маячных реек, армирование, укладка бетонной смеси с разравниванием, уплотнение бетонной смеси виброрейкой и снятие маячных реек. При достижении бетона днища до 70% проектной прочности рекомендуется монтировать стеновые панели. Основные составы работ по строительству аэротенка: бетонирование днища, монтаж наружных и внутренних панелей стен, заделка стыков панелей. Монтаж стеновых панелей начинают с установки маячных панелей и затем устанавливают рядовые панели. Временное крепление панелей при монтаже выполняют подкосами, закрепленные к днищу аэротенка. Поэтому при бетонировании днища следует заложить петли для крепления подкосов стеновых панелей [4].

Работу по бетонированию днища производится в два этапа: сначала бетонировать плиту, а затем по достижении бетона не менее 1,5 Мпа установить опалубку “зуба” (пазы - гребни) и приступить к укладке бетонной смеси в опалубку. Полоса бетонирования (расстояние между рейками) принимают в пределах 3м. Не зависимо от метода производства работ днище сооружений выполняются в монолитном железобетонном варианте [5]. Устройство стен на “зубы” днища плит выполняется в такой последовательности: установить стеновые панели, выполнить сварочные работы по стойкам, заполнить горизонтальные и вертикальные стыки и произвести герметизации стыков панелей. Заделка стыков панелей бетоном (М 300) на мелком заполнителе с использованием пневмобетона (с помощью установки “Пневмобетон”).

Гидроизоляция для аэротенков очистных сооружений следует выполнять с применением составов стойких к механическому, химическому и устойчивых к влиянию техногенных природных условий. Эти требования может решать мировая практика использования полимербетона, что гидроизоляция бетона для аэротенков предполагает применение жидких проникающих в тело бетона составов и бетонных смесей, обладающих гидрофобными (водоотталкивающими) свойствами.

Для панелей стен может быть принят пневмоколесный кран грузоподъемностью до 10 тн, а для монтажа лотков, обвязочных плит и других сборных элементов – автомобильный кран грузоподъемностью до 5 тонн.

Обсуждение. Строительство аэротенков на вновь осваиваемых территориях нашей республики представляет собой сложную задачу, требующую учета множества особенностей. Эти особенности могут варьироваться в зависимости от конкретной территории и условий, но существуют некоторые общие аспекты, которые следует обсудить.

Одним из главных аспектов является инженерно-геологическое изучение местности. Вновь осваиваемые территории часто характеризуются непредсказуемыми грунтовыми условиями, неравномерностью рельефа и наличием водных ресурсов. Это требует проведения детальных исследований, чтобы определить оптимальные места для строительства аэротенков

и выбрать соответствующие строительные технологии. Например, наличие непрочных грунтов может потребовать использования специальных фундаментов или укрепления грунта.

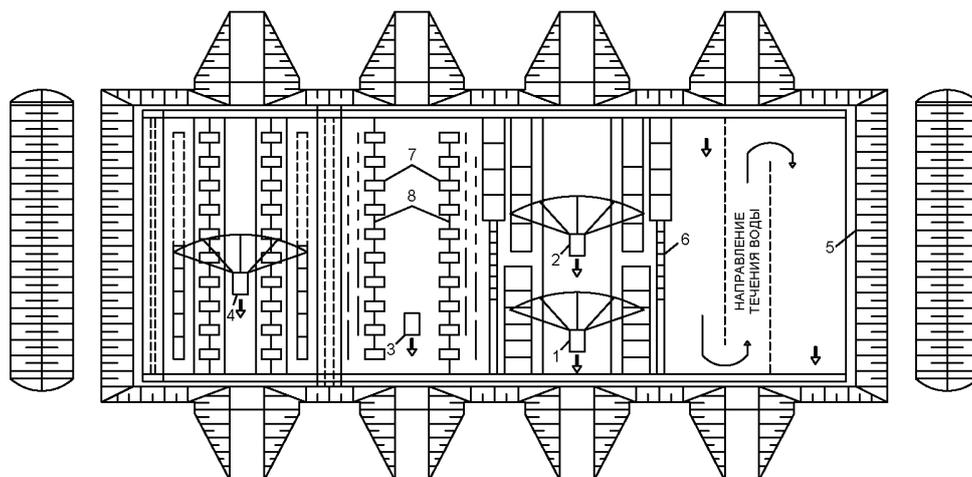


Рис. 1. План четырех коридорного аэротенка

- 1 – первая проходка крана (№ 1) при установке панелей разделительных стен;
- 2 – вторая проходка крана (№ 2) при укладке обвязочных плит (балок);
- 3 – первая проходка крана (№ 2) на установку колонн и закладке между ними полос (досок) железобетонных струенаправляющих перегородок;
- 4 – вторая проходка крана (№ 2) на укладке обвязочных плит (мостиков) по колоннам;
- 5 – наружные стены;
- 6 – разделительные стены;
- 7 – колонны струе направляющих перегородок;
- 8 – закладные доски перегородок [5]

Вторым важным аспектом является экологическая составляющая. Вновь осваиваемые территории обычно представляют собой уникальные экосистемы, которые необходимо сохранять и защищать. При строительстве аэротенков необходимо учитывать влияние на окружающую природу и принимать меры по минимизации негативных последствий. Это может включать создание экологически устойчивых систем водоотведения, охрану растительного и животного мира, а также использование энергоэффективных технологий.

Кроме того, важно учитывать риски, связанные с строительством на вновь осваиваемых территориях. Неизвестные грунтовые условия, изменчивые климатические факторы и отсутствие развитой инфраструктуры могут повлечь за собой определенные риски. Поэтому необходимо проводить комплексный анализ рисков и разрабатывать соответствующие меры по их управлению, чтобы обеспечить безопасность строительства и эксплуатации аэротенков.

В обсуждении можно также упомянуть важность сотрудничества между государственными органами, инженерами, экологами и другими заинтересованными сторонами. Только путем взаимодействия и обмена знаниями и опытом можно разработать оптимальные решения и успешно реализовать проекты строительства аэротенков на вновь осваиваемых территориях. В итоге, строительство аэротенков на вновь осваиваемых территориях требует комплексного подхода, учета различных особенностей и применения соответствующих методов. Это позволяет создать устойчивые и эффективные объекты, способствующие развитию региона и обеспечению его транспортных потребностей.

Выводы. В связи вышеизложенным можно сделать следующие выводы:

1. Конструкции аэротенков должны отвечать следующим требованиям: быть устойчивыми к абразивному износу (истиранию), обладать высокой механической прочностью, быть инертными к хлоридным реагентам, процессам карбонизации и противостоять распространению биологических организмов.

2. Съезды котлована следует оставлять до окончания строительно – монтажных работ аэротенка, т. к. их можно ликвидировать после монтажа наружных стеновых панелей коридоров.
3. Не зависимо от количества коридоров аэротенка первый коридор (или однокоридорный) служит регенератором.
4. Оптимальный выбор вида очистных сооружений, что потребление и использование воды в бытовой и промышленной деятельности населения неизбежно приводит к её обогащению различными органическими соединениями и взвешенными веществами.
5. Стены и перегородки следует монтировать раздельным (дифференциальным), а остальные дополнительные элементы комплексным методами.
6. Для увеличения прочности, износостойкости, водонепроницаемости и морозостойкости конструкций (сборный или монолитный варианты) рекомендуется изготовить из полимербетонов.
7. Выбор типа аэрационного сооружения (аэротенк вытеснитель, аэротенк смеситель, аэротенк с рассредоточенным впуском сточной воды и режима его работы, т. е. с регенерацией активного ила или без неё, производится исходя из параметров подлежащих к очистке сточных вод (природы загрязнений, интенсивность поступления, состав концентрации и режим поступления).

Литература

1. ru.wikipedia.org/wiki/Системы водоснабжения и канализации в Азербайджане
2. dc-region.ru/proektirovanie-aerotenkov.
3. acs-nnov.ru/ochistniye-sooruzheniya.
4. Б. Ф. Белецкий. 2001. Технология строительного производства. Москва, Издательство АСВ
5. Bələgözov Ə.M. 2011. Monolit və uğma monolit dəmirbeton bina qurğuların tikintisi texnologiyası. Bakı
6. Баженов Ю. М. 2013. Бетонополимеры. Москва, Стройиздат

References

1. ru.wikipedia.org/wiki/Sistemy vodosnabzheniya i kanalizacii v Azerbajdzhane
2. dc-region.ru/proektirovanie-aerotenkov.
3. acs-nnov.ru/ochistniye-sooruzheniya.
4. B. F. Beleckij. 2001. Tekhnologiya stroitel'nogo proizvodstva. Moskva, Izdatel'stvo ASV
5. Balagozov A.M. 2011. Monolit ve yighma monolit demirbeton bina qurghularin tikintisi texnologiyasi. Baki
6. Bazhenov Yu. M. 2013. Betonopolimery. Moskva, Strojizdat

Redaksiyaya daxil olma/Received 11.10.2023

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 11.01.2024

Məqaləyə istinad: Məmədov D.D., Məmədova K.A. Особенности строительства аэротенков на вновь осваиваемых территориях нашей республики. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMIU, s. 117-122, N1, 2024

For citation: Mammadov J.J., Mammadova K.A. Features of the construction of aerotanks in the newly developed territories of our republic. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.117-122, N1, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 08.11.2023

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 08.01.2024