

Date: 1st June-2025

**ИНЖИНИРИНГОВЫЕ УСЛУГИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОЧИСТНЫХ
СООРУЖЕНИЙ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ И ХИМИЧЕСКИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ
СТОКОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ (НПЗ) И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ
ЗАВОДОВ (НХЗ). СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПОДХОДЫ**

Хаджибаев А. Ш., Нодирханова С.И., Жобборова М.А., Эркинов А.К.

Аннотация: В данной работе рассматриваются современные инженеринговые подходы к проектированию очистных сооружений для обработки нефтесодержащих и химически загрязненных сточных вод на объектах нефтеперерабатывающих (НПЗ) и нефтехимических заводов (НХЗ). Особое внимание уделено анализу технологических схем очистки, выбору оборудования и реагентов, а также внедрению энергоэффективных и экологически устойчивых решений. Рассмотрены тенденции в области автоматизации процессов, модульного проектирования и повторного использования очищенной воды в производственных циклах. Приведены примеры успешной реализации проектов реконструкции и строительства новых очистных сооружений, демонстрирующие повышение эффективности и соответствия нормативным требованиям. Работа направлена на специалистов в области промышленной экологии, водоочистки и инженерного проектирования.

Ключевые слова: очистные сооружения, нефтесодержащие сточные воды, химически загрязненные стоки, нефтеперерабатывающий завод (НПЗ), нефтехимический завод (НХЗ), инженеринг, проектирование, технологии очистки, экологическая безопасность, модульные установки, автоматизация, повторное использование воды.

В настоящее время перед нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслью остро стоит проблема очистки производственных сточных вод. Основная причина создавшегося положения – несоответствие эффективности очистки существующих очистных сооружений требованиям времени, так как часть сооружений выработало свой ресурс, часть сооружений находится в предаварийном состоянии (основная масса подобных систем строилось вместе с предприятиями в 60–80 годы 20 века). Большинство очистных сооружений не могут быть эффективными по причине существенного изменения номенклатуры выпускаемой продукции предприятиями нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслей, что приводит к изменению степени загрязнения и состава загрязняющих веществ в промливневых стоках. На действующих комплексах очистки нефтесодержащих и, как правило, солесодержащих промстоков НПЗ и НХЗ последовательно осуществляются многостадийные технологические процессы удаления загрязняющих веществ, которые ограничены рамками классической технологической схемой очистки, принятой и реализованной на



Date: 1st June-2025

нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводах в 50-80 гг. прошлого века. Учитывая то, что техническое состояние значительной части зданий, сооружений и технологического оборудования систем очистки промстоков за длительный период эксплуатации (более 50 лет) физически изношено и технологически не соответствует современным требованиям по эффективности очистки, при эксплуатации существующих очистных сооружений степень очистки стоков невелика, и колеблется в пределах 30–75% по загрязняющим компонентам. Эффективность очистки по солям, содержащим в стоках, не превышает 10%, что соответствует погрешности определения объема солесодержащих стоков, поступающих на очистку.

В совокупности обозначенные проблемы приводят к тому, что поток очищенных сточных вод, возвращаемый на повторное использование и подпитку блоков оборотного водоснабжения, часто имеет превышения по качественным показателям. Также, поток очищенных вод на выпуске из очистных сооружений в поверхностные водоемы имеет превышения по содержанию нефтепродуктов, азотуаммонийному, общему солесодержанию, сульфатам, нитритам, солям тяжелых металлов, таких как алюминий, цинк, железо. Кроме того, существующее отношение к очистке производственных стоков обходится очень дорого и природе, и предприятиям, из-за дороговизны восстановления локальных экосистем и высоких затрат на ремонт и реновацию технологического оборудования основных производств (усиленный износ). По имеющимся данным, в настоящее время, большое количество предприятий платят штрафы или прошедшие очистку сточные воды на локальных очистных сооружениях заводов, не соответствуют требованиям и принимаются на биологические очистные сооружения по повышенным тарифам/расценкам. На основании вышеизложенного, можно констатировать, для решения данной проблемы необходима коренная реконструкция технологии и модернизация аппаратной схемы очистки и утилизации промышленно-ливневых сточных вод предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслей. Замена устаревшего оборудования на современное позволит повысить эффективность и автоматизировать процесс, снизить потребление электроэнергии. Инжиниринговые компании могут предложить к разработке: – материальные балансы по водопотреблению и водоотведению, включая баланс потоков по действующим очистным сооружениям, как по очищаемому стоку, так и по активному илу и реагентам; – провести обследование водного хозяйства и условий формирования сточных вод; – оптимизацию систем оборотного водоснабжения и водоподготовки, так как, часто на практике проблема очистки производственного стока частично ликвидируется при правильной организации водоподготовки и оборотной системы водопотребления завода; – технико-экономические обоснования инвестиций (ТЭОИ); – проектно-сметную документацию строительства новых, модернизации и реконструкции действующих очистных сооружений очистки сточных вод промышленных предприятий, нефте-, солесодержащих стоков, систем



Date: 1st June-2025

оборотного водоснабжения и водоподготовки; – обработку осадков и избыточного ила, – обработку и обеззараживание нефтесодержащих грунтов и шламов.

Качественно выполненный инжиниринговой компанией сравнительный анализ существующего положения и предлагаемых перспективных технологий очистки стоков поможет значительно снизить затраты при реализации проекта реконструкции или нового строительства очистных сооружений. Для каждого клиента инжиниринговые компании выбирают стратегию действий. Выбранная совместно с заказчиком схема взаимодействия структурируется и персонифицируется, чтобы учесть все особенности исходного производственного стока и обеспечить гарантированное достижение параметров очистки для очищенных вод на выходе из очистных сооружений. Клиенту предлагается интегрированная модель установок для очистки стоков и обработки воды. Начиная от консультационных услуг, через точный проект решения, строительство установок или доставку технологии, введение в действие объекта – до опеки сервисного обслуживания после окончания контракта. В процессе выполнения работ, систематически ведется работа над оптимизацией и минимизацией инвестиционных расходов и затрат в период эксплуатации. В некоторых проектах инжиниринговые компании организуют и обеспечивают финансирование из внешних источников, используются разнообразные механизмы сотрудничества государственных структур и предприятий частного бизнеса. Они дифференцируются в зависимости от объема передаваемых полномочий, инвестиционных обязательств сторон, принципов разделения рисков между партнерами, ответственности за проведение различных видов работ. Как самостоятельный вид международных коммерческих операций, инжиниринг есть предоставление одной стороной (консультантом) другой стороне (заказчику) комплекса или отдельных видов инженерно-технических услуг, связанных с проектированием, строительством и вводом объекта в эксплуатацию, с разработкой новых технологических процессов на предприятии заказчика, усовершенствованием имеющихся производственных процессов вплоть до внедрения изделия в производство и даже сбыта продукции. Предоставление на основе договора на инжиниринг полного комплекса услуг и поставок, необходимых для строительства нового объекта, называется «комплексным инжинирингом». На рынке востребован также и «Консультативный инжиниринг», который связан, главным образом, с интеллектуальными услугами в целях проектирования объектов, разработки планов строительства и контроля за проведением работ. Часто практикуются «полный инжиниринг», включающий в общем случае целый набор услуг (исследование целесообразности и осуществимости проекта, разработка рабочего проекта и подготовка условий проведения торгов на оборудование, оценка поступающих на торги предложений на поставку оборудования, подготовка условий для торгов на инженерно-строительные работы, оценка предложений по инженерно-строительным работам, наблюдение за изготовлением оборудования, другие виды услуг) [1]. На практике часто сталкиваемся с отношением к очистным сооружениям

Date: 1st June-2025

производственных стоков как к побочным цехам и участкам. Иногда на стадии закупки основного технологического оборудования системы очистки ограничиваются, или вовсе исключаются, пуско-наладочные работы и обучение обслуживающего персонала. Даже современные, высокоэффективные очистные сооружения при отсутствии или некачественном проведении этапа пуско-наладки превращаются в источник проблем. Выправить ситуацию, порой, очень сложно и, главное, очень дорого. Халатное же отношение обходится дорого и природе, и предприятиям. Исключить подобные ситуации в будущем призваны созданные инжиниринговые компании, специализирующиеся на инженерии окружающей среды. В последнее время инжиниринговыми услугами планируют заниматься создаваемые производственно-сервисные центры ряда производственных компаний и холдингов РФ. Производственно-сервисные центры анонсируют выполнение комплекса инжиниринговых услуг: – проектно-изыскательные работы для повышения эффективности операционной деятельности производств в области технологий, оборудования, промышленной безопасности, экологии, энергоэффективности, цифровизации, развития и применения технологии 3Dмоделирования; – научно-исследовательские работы с целью внедрения новых технологий на НПЗ и НХЗ; – функции Генерального проектировщика; – управления строительными проектами, включая организацию поставок МТО, строительномонтажные, пуско-наладочные работы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ковалева А. А. и др. Направления переработки твердых продуктов пиролиза изношенных автомобильных шин, получаемых на установке ООО" РТС групп". – 2020.
2. Erkinov A., Xadjibayev A. USE OF ROTOR CLASSIFIERS IN THE POWDER SEPARATION PROCESS IN THE FOOD INDUSTRY //International Journal of Artificial Intelligence. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 458-460.
3. Абдуллаева С. Ш. и др. Влияние острого пара на подсушку корнеплодов при очистке методом мгновенного сброса давления //Хранение и переработка сельхозсырья. – 2016. – №. 4. – С. 9-12.
4. Khadjibaev A., Erkinov A., Shokirov A. INVESTIGATION OF THE PROCESS OF GRINDING OF SOLID OIL REFINERY WASTE IN THE IMPACT CENTRIFUGAL MILL //International Journal of Artificial Intelligence. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 478-482.
5. Shonazarovna A. S. et al. DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF EFFICIENT TECHNOLOGICAL PROCESSES FOR THE REGENERATION OF TRANSFORMER OIL //AMERICAN JOURNAL OF EDUCATION AND LEARNING. – 2025. – Т. 3. – №. 3. – С. 1104-1107.



Date: 1st June-2025

6. Xadjibayev A., Jobborova M., Erkinov A. ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF U-SHAPED HEAT EXCHANGERS: A SCIENTIFIC ANALYSIS //International Journal of Artificial Intelligence. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 461-464.
7. Komiljon o'g'li E. A., Shavkatovich X. A., Pazlitdin o'g'li S. A. ROTOR KLASSIFIKATORINING AJRATISH ZONASIDA HAVO OQIMINING GIDRODINAMIKASINI KOMPYUTERDA MODELLASHTIRISH //Scientific Journal of Construction and education ISSN. – Т. 4. – №. 2. – С. 2025.
8. Erkinov A. K., Xadjibayev A. S., Shokirov A. P. Rotor klassifikatorining ajratish zonasida havo oqimining gidrodinamikasini kompyuterda modellashtirish //Строительство и образование. – 2025. – Т. 4. – №. 2. – С. 295-299.
9. Салимов З. С. и др. Эффективное использование углеводородных паров в первичной перегонке нефтегазоконденсатного сырья //Узбекский журнал нефти и газа. – 2011. – №. 2. – С. 34.
10. Худайбердиев А. А., Шарипов К. К., Исмаилов О. Ю. Основные физико-химические и теплофизические свойства газового конденсата //Химическая промышленность. – 2017. – Т. 94. – №. 3. – С. 143-146.
11. Абдуллаев А. Ш. и др. Расчет степени измельчения материалов в скоростных измельчителях //Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. – №. 8. – С. 11-13.
12. Исмаилов Р. И. и др. Регулирование реологических свойств буровых растворов, стабилизированных полиакрилатами и полисахаридом //Химическая безопасность. – 2020. – Т. 4. – №. 1. – С. 227-235.
13. Абдуллаева С. Ш. и др. Влияние острого пара на подсушку корнеплодов при очистке методом мгновенного сброса давления //Хранение и переработка сельхозсырья. – 2016. – №. 4. – С. 9-12.
14. Нодирханова С. И. и др. ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ //AMERICAN JOURNAL OF EDUCATION AND LEARNING. – 2025. – Т. 3. – №. 5. – С. 635-642.
15. Tokhtasheva M., Erkinov A. THE STRUCTURE, STRUCTURE AND APPLICATION OF 3D PRINTER FILAMENTS: ANALYSIS AND PROSPECTS //Journal of Applied Science and Social Science. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 796-799.

