

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы **Жасандықызы Марал**
на тему: «Исследование и разработка системы автоматического сбора данных и управления качеством оборотного водоснабжения», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D075100 – «Информатика, вычислительная техника и управление»

Актуальность темы. Рост населения и промышленного производства современных мегаполисов требует решения проблемы обеспечения городов питьевой водой. Производство качественной водопроводной водой является приоритетным направлением развития городской инфраструктуры. Город Алматы не является исключением и испытывает множество трудностей связанных водопотреблением, которое может негативно сказаться на динамичным росте города как финансового и экономического центра Средней Азии и Казахстана. Важным направлением снижения уровня потребления питьевой воды из водопроводной сети города является внедрение оборотного водоснабжения на промышленных, транспортных и сервисных предприятиях. Крупными потребителями воды являются автомойки, число которых непрерывно растет. Многочисленные проверки автомоек контролирующими службами городской администрации свидетельствуют об актуальности решения этой проблемы.

Поэтому исследование, создание и внедрение отечественных автоматизированных, компактных, бюджетных и эффективных установок оборотного водоснабжения, легко адаптируемых в технологию большинства существующих в городе автомоек, является актуальной научно-технической и экологической проблемой страны.

Цель диссертационной работы. Целью работы является анализ, исследование и разработка новой очистной установкой и поиск методами компьютерного моделирования и управления технологического решения, позволяющей снизить негативное экологическое влияния предприятий Car Wash Industry. Эффективность решения достигается за счет повышения уровня управления качеством оборотного водоснабжения.

Для достижения поставленной цели решаются следующие **задачи**:

- изучение современных тенденций компьютеризации и развития автомоечной индустрии, распространение опыта ведущих стран по организации и развитию данного высоко прибыльного бизнеса с соблюдением жестких экологических требований;
- анализ причинно-следственных связей, не позволяющих широко внедрять компьютеризированные туннельные, порталные и мобильные мойки транспорта в нашей стране;

- изучение конструктивных особенностей оборотного снабжения автомоек, их технических характеристик и особенностей компьютерного обеспечения;

- анализ математических и компьютерных моделей гидравлических аппаратов и конструкций, используемых для очистки стоков фильтрационным способом;

- анализ и исследование трехмерных компьютерных моделей процессов очистки воды от ионов солей и органических примесей с помощью различных природных сорбентов, ископаемых на северо-востоке Казахстана;

- создание экспериментальной установки, моделирующей гидравлические процессы в фильтрационном слое из природных сорбентов;

- разработка компьютерной и полуэмпирической модели процессов в фильтрационных кассетах, наполненных природными сорбентами; проведение численных расчетов для оценки эффективности себестоимости очистки воды;

- компьютерное моделирование в среде MatLab 6.5, 3Ds max процессов фильтрации в гидравлическом канале со сменными адсорбционными кассетами;

- проектирование в среде автоматизации LOGO! SoftComfort 8.1, TIA portal и создание программного обеспечения для автоматизации компактного гидравлического канала со сменными адсорбционными кассетами с использованием средств микропроцессорной вычислительной техники.

Объектом исследования являются процесс очистки гидравлического канала оборотного водоснабжения автомойки с автоматизированными сменными адсорбционными кассетами.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. изучены причинно-следственные связи питьевого водопотребления автомойками города Алматы, проведен анализ и выявлены конструктивные особенности систем оборотного водоснабжения автомоек стран дальнего зарубежья (Car Wash Industry), России и Казахстана;

2. Разработана трехмерная математическая и компьютерная модель процессов проходящих в сменных фильтрационных кассетах. Предложена полуэмпирическая модель расчета эффективного слоя адсорбента в сменной кассете.

3. Проведены расчеты, оценена эффективность и экологическая целесообразность очистки нефтесодержащих вод автомоек с помощью сменных адсорбционных кассет.

4. Проведено компьютерное моделирование процессов фильтрации в гидравлических каналах со сменными адсорбционными кассетами.

5. Создана и проведены полупромышленные испытания экспериментальной установки по очистке гидравлических каналов автомоек с применением сменных адсорбционных кассет.

6. Выработаны научно-практические рекомендации по созданию и эксплуатации автоматизированного комплекса оборотного водоснабжения автомоеки с гидравлическим каналом со сменными адсорбционными кассетами.

7. Предложена конструкция гидравлического канала и программно-аппаратное обеспечение, позволяющее компьютеризировать процесс управления усовершенствованной системы оборотного водоснабжения автомоек города Алматы.

Методы исследования. Для решения поставленных задач использовались методы структурного анализа, математическое и компьютерное моделирование, а также симуляционные и экспериментальные технологии проектирования и конструирования систем автоматизированного управления автомойками.

Практическая значимость работы.

По результатам исследований диссертационной работы получена конструкция очистного канала со сменными адсорбционными кассетами оборотного водоснабжения для малых автомоек Car Wash Industry (предпатент РК 2017/0080.1 от 30 января 2017 г.).

Имеется акт о внедрении полученных научных результатов диссертационной работы в лаборатории Люблинского Технического Университета (г.Люблин, Польша), где была изготовлена опытная установка для изучения фильтрационных характеристик насыпных сорбентов для сменных адсорбционных кассет. Кроме того, имеется полупромышленное испытание результатов диссертационной работы на автомойке «Baysan» города Алматы.

Апробация работы. Основные положения диссертации и результаты исследования докладывались и обсуждались на научных семинарах кафедры «Компьютерная и программная инженерия» КазНТУ имени К.И.Сатпаева, а также на Международных Сатпаевских Чтениях «Роль и место молодых ученых в реализации новой экономической политики Казахстана» (Алматы, 2016), «Fifth National Congress of Environmental Engineering (Web of Science)», (Poland, 2016), IX Международная научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы современной науки» (Москва, 2016), Международная научно-практическая online конференция «Энерго-и ресурсосберегающие технологии: опыты и перспективы», (Кызылорда, 2017), Международная научно-практическая конференция «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации» (Сагиновские чтения №9) 22-23 июня (Караганда, 2017).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 12 публикаций, в том числе 4 статьи – в научных изданиях рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК; 3 статьи – в журналах, входящих в базу

данных SCOPUS, 5 работы – в материалах международных конференций, 1 из которых входит в базу данных Scopus.

Структура и объем диссертации. Диссертация объемом 111 страниц печатного текста состоит из введения, четырех разделов и заключения; включает 5 таблиц, 67 рисунка, 139 использованных источников литературы, а также 4-х приложений.

Во введении раскрыты актуальность, конкретизированы проблемы, связанные с исследуемой темой. Приведены идея работы, цель и задачи исследования, научная новизна и практическая ценность работы, методы исследования.

В первой главе диссертации проведен анализ современного состояния технологии CAR WASH INDUSTRY, математического и компьютерного обеспечения в нашей стране и зарубежом. Показаны причины и способы преодоления отставания технологии автомойки в Казахстане, странах СНГ по сравнению с высокорентабельными автоматизированными туннельными автомойками самообслуживания развитых стран Запада и Юго-Восточной Азии.

Во второй главе диссертации рассмотрены методы компьютерного и математического моделирования технологических процессов работы очистного сооружений автомоек с оборотным водоснабжением, разработана математическая и компьютерная модель двухкомпонентной фильтрации эмульгированных нефтепродуктов в воде.

В третьей главе диссертации рассматривается анимационная модель гидравлического канала со сменными адсорбционными кассетами.

В четвертой главе диссертации проведен анализ процессов очистки сточных вод предлагаемой в работе конструкции можно рассматривать как двух режимный процесс автоматизированного управления.

В заключении отражены основные результаты и выводы диссертационной работы.

По теме диссертации опубликовано 12 публикаций:

1 Жасандықызы М. **Управление оборотным водоснабжением автомойки** // "Современные наукоемкие технологии" № 3 (часть 2) 2016, стр. 236–240.

2 Жасандықызы М. Компьютерное моделирование в среде Pde toolbox адсорбционных кассет очистного канала автомойки // Труды Международных Сатпаевских чтений «Роль и место молодых ученых в реализации новой экономической политики Казахстана», II том, 12 апреля 2016 г., г. Алматы, Казакстан, стр. 276–280.

3 Жасандықызы М. **Компьютерные интерфейсы управления оборотным водоснабжением автомойки** // «Вестник КазННТУ» №4 (116), 2016–09–02, стр 272–276.

4 Жасандықызы М., Ташев А.А. Применение адсорбционных очистных каскадов в оборотном водоснабжении предприятий транспорта// ISI international scientific investigations IX Международная научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы современной науки», №9, июль 2016г (часть 1). стр 84–87.

5 Жасандықызы М., Ташев А.А., Вуйцик В., Сакитжанов М.Ш. Тасымалдау кәсіпорындарында айналмалы сумен жабдықтауда адсорбциялық тазарту каскадтарын пайдалану// КГУ имени КоркытАта, Кызылорда, 30.03.2017, Сборник трудов международной научно–практической online конференции «Энерго–и ресурсосберегающие технологии: опыты и перспективы», стр.153–157, 2017 г.

6 Жасандықызы М., W.Wojcik, Ташев А.А., Калижанова А.У. Автожуу орнындағы ауыстырмалы адсорбциялық каскадтары бар тазартқыш каналдарының технологиялық үрдістерін анимациялық моделдеу // Вестник ПГУ.

7 Жасандықызы М., W. Wojcik, Ташев А.А. Ауыспалы адсорбциялық каскадталы автожуу гидравликалық каналдарында сүзгілеу процестерін (үрдісін) моделдеу // Вестник КазНИТУ, №3, стр. 136–141, 2017 г.

8 Жасандықызы М., W. Wojcik, Ташев А.А., Кашаганова Г.Б. Автожуу тазартқыш каналының жұмыстарын Vmware workstation pro автоматтандырылған технологиялық үрдісі ортасында жасалған симуляциялық модель // Международная научно–практическая конференция «Интеграция науки, образования и производства– основа реализации Плана нации» (Сагиновские чтения №9).

9 Kucheruk V., Palamarchuk E., Kulakov P., Natalia Storozhuk, W. Wojcik, Zhassandykyzy M. Measuring of the relative milk mass fraction in water-milk solution //Przeglad Elektrotechniczny (Scopus). – R.93 NR3/2017. P. 83–87,

10 Vedmitskyi, Y.G. , Kukharchuk V.V., Hraniak V.F., W.Wojcik, Zhassandykyzy M., Yesmakhanova L. New non-system physical quantities for vibration monitoring of transient processes at hydropower facilities, integral vibratory accelerations New non-system physical quantities for vibration monitoring of transient processes at hydropower facilities, integral vibratory accelerations// Przeglad Elektrotechniczny (Scopus), R.93 NR3/2017. –P. 69–72 .

11 W. Wojcik, V.P. Osypenko, V.I. Lytvynenko, N. Askarova, Zhassandykyzy M. Hydroecological investigations of water objects located on urban areas // Fifth National Congress of Environmental Engineering V, 29 may – 1 june 2016, Lublin, Poland - Environmental V (Scopus), P. 155 – 159.

12 Zhassandykyzy M. Tashev A.A., W.Wojcik, A.Kalizhanova, Konrad Gromaszek Water recycling automation of car wash with cleaning channel and changeable adsorptive plate holders // Przeglad Elektrotechniczny (Scopus), R.93 NR3/2017, P. 144–147.

13 Имеется акт полупромышленных испытаний и подана заявка на предпатент РК 2017/0080.1 от 30 января 2017 г.