

## ОТЗЫВ

на диссертационную работу Заворотного Дмитрия Викторовича на тему «Совершенствование илоотделения в аэротенках-осветлителях с затопленной эрлифтной системой аэрации», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 – водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

В процессе учёбы в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры (2003-2009 гг.) Заворотный Дмитрий Викторович проявил отличные аналитические способности. В 2008 г. соискатель с отличием окончил специалитет по специальности «Водоснабжение и водоотведение». В 2009 г. Заворотный Д.В. с отличием окончил магистратуру по специальности «Водоснабжение и водоотведение» и сдал кандидатский экзамен по иностранному языку.

С 2009 г. по настоящее время соискатель работает в должности ассистента на кафедре «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов». В настоящее время преподаёт дисциплины: «Гидравлические машины и насосные станции», «Основы гидравлики и теплотехники», «Инженерные сети (ВВ)». В течение обучения и работы Заворотный Д.В. активно участвовал в различных научных работах, связанных с водоотведением и механикой жидкостей.

Над темой диссертационной работы Заворотный Д.В. работает с 2015 г. С 2015 по 2018 гг. прошёл обучение в аспирантуре по специальности 05.23.04 – водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов, с отличием сдал кандидатские экзамены.

Тема диссертации соответствует направлению исследований кафедры «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов» ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

Работа выполнена в рамках госбюджетной научно-исследовательской работы К-3-01-16 «Совершенствование процессов биологической очистки городских и производственных сточных вод» (№ госрегистрации 0117D000273) (срок выполнения 4.01.2016 г. – 31.12.2020 г.).

В современных условиях повышение эффективности биологической очистки сточных вод имеет высочайшее значение. Для отделения активного ила, которое является неотъемлемой частью биологической очистки, в настоящее время преимущественно применяется отстаивание. Отстаивание требует большого объёма как илоотделителей, так и самих биореакторов. Наиболее перспективным способом илоотделения является осветление иловой воды во взвешенном слое ила,



которое не нашло достаточного распространения на очистных станциях ввиду недостатков существующих аэротенков-осветлителей. Предложенный соискателем принцип рециркуляции возвратного активного ила позволяет использовать кинетическую энергию потоков, образуемых вследствие аэрации иловой смеси и, соответственно, избежать значительных экономических затрат на оборудование и эксплуатацию насосных установок для перекачивания возвратного активного ила. От существующих аэротенков-осветлителей, использующих подобную систему обновления ила во взвешенном слое, разработанный аэротенк-осветлитель отличается малым объёмом отстойной части и высокой гидравлической нагрузкой на зеркало свободной поверхности илоотделителя. Впервые научно обосновано влияние гидродинамических параметров циркулирующих потоков иловой смеси на параметры взвешенного слоя ила в аэротенке-осветлителе.

Соискателем разработана математическая модель гидродинамики потоков в эрлифтном биореакторе, который впервые скомбинирован с осветлителем со взвешенным слоем активного ила; получены научно-обоснованные зависимости, связывающие гидравлическую нагрузку на осветлитель с интенсивностью циркуляции иловой смеси в аэротенке; впервые разработан метод расчёта различных по конфигурации аэротенков-осветлителей с затопленной эрлифтной системой аэрации для очистки сточных вод.

Для достижения цели в работе по повышению гидравлической нагрузки и снижению объёма отстойной части аэротенка-осветлителя были решены следующие важные задачи: конструктивно обеспечен возврат активного ила из взвешенного слоя илоотделителя без применения дополнительного насосного оборудования – за счёт кинетической энергии циркуляционного потока эрлифтного реактора; теоретически обосновано влияние гидродинамических параметров аэротенка-осветлителя с затопленной эрлифтной системой аэрации на обновление взвешенного слоя в водоворотной зоне, образуемой под действием затопленной турбулентной струи; получены зависимости между допустимой гидравлической нагрузкой на взвешенный слой ила в осветлителе, интенсивностью циркуляции иловой смеси и размерами аэротенка-осветлителя; разработан алгоритм расчёта аэротенка-осветлителя с затопленной эрлифтной системой аэрации; выполнена оценка экономической эффективности от внедрения аэротенка-осветлителя с затопленной эрлифтной системой аэрации.

На основании диссертационных исследований Заворотного Д.В. разработаны рекомендации по расчёту и конструированию аэротенков-осветлителей, которые были внедрены с целью повышения эффективности сооружений по очистке



сточных вод на предприятии ЗАО «Гидроинжстрой» (г. Москва). В результате проведенной работы предложена и запатентована новая конструкция аэротенка-осветлителя (патент Украины на полезную модель № 132076 от 11.02.2019 г. «Аэротенк-осветлитель»). По результатам исследований опубликовано 10 статей.

Кроме того, результаты осуществлённых соискателем исследований внедрены в учебный процесс в ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» при подготовке бакалавров по направлению «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение» в дисциплине «Канализационные очистные сооружения» в разделе «Биологическая очистка городских сточных вод, а также при подготовке магистров по направлению «Строительство», программа «Современные методы очистки природных и сточных вод» в дисциплине «Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения».

Выполненная Заворотным Д.В. диссертационная работа имеет теоретическое и практическое значение, соответствует требованиям, предъявляемым кандидатским диссертационным работам, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 – водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

Научный руководитель:

д.т.н., профессор кафедры водоснабжения,  
водоотведения и охраны водных ресурсов  
ГОУ ВПО «Донбасская национальная  
академия строительства и архитектуры»

В.И. Нездойминов

Подпись профессора Нездойминова В.И. заверяю

Учёный секретарь Учёного совета

ГОУ ВПО «Донбасская национальная  
академия строительства и архитектуры»

к.э.н., доцент



М.А. Гракова