

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Воронежский государственный
университет инженерных технологий»



д.т.н., проф.

Чертов Е.Д.

«10 » сентябрь 2017 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Зиборова Дмитрия Михайловича
«Обоснование применения водных растворов пропиленгликоля в качестве
универсального теплоносителя в тепловом оборудовании предприятий
питания», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты
пищевых производств (технические науки)

На отзыв представлена диссертационная работа Зиборова Дмитрия Михайловича, изложенная на 123 страницах машинописного текста. Работа состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы и приложений. Список литературы включает 157 источников, из них 17 зарубежных. Текст иллюстрирован 25 таблицами и 32 рисунками.

Актуальность темы. Производство готовой, полуготовой кулинарной продукции, а также полуфабрикатов представляет собой совокупность различных технологических процессов. Одной из важнейших видов тепловой кулинарной обработки является варка.

Особенностью варочных процессов является доведение жидкой пищевой среды до температуры кипения и последующее выдерживание в кипящей жидкости до состояния готовности, а также варка в среде влажного насыщенного пара. Варка в большом количестве жидкости главным образом реализуется в пищеварочных аппаратах с рубашкой (пищеварочных котлах). Однако, используемые на сегодняшний день теплоносители, требуют повышенного давления в рубашке.

Для решения этой проблемы необходимо заменить водяной пар таким теплоносителем, который, обеспечивая технологический процесс необходимым температурным уровнем, не требовал бы избыточного давления в греющих рубашках и не оказывал бы коррозионного воздействия на внутренние стенки аппаратов.

Использование водяного пара в сравнительно небольших тепловых аппаратах, предназначенных для предприятий общественного питания, привело к значительному увеличению их металлоемкости (из-за повышенного давления пара) и усложнению конструкции.

Отсюда вытекает необходимость применения теплоносителей, обладающих температурой кипения при атмосферном давлении, которая несколько превышает температуру технологических процессов.

Цель диссертационной работы автором определена как совершенствование теплового технологического оборудования предприятий общественного питания на основе использования двухфазных промежуточных теплоносителей – водных растворов пропиленгликоля, обеспечивающих устойчивую и эффективную работу при давлениях, близких к атмосферному.

Исходя из изложенного выше, можно сделать вывод о том, что тема диссертации актуальна и посвящена решению конкретной проблемы, стоящей перед пищевой промышленностью.

Научная новизна. Диссидентом проведена серьёзная работа, направленная на поиск перспективных промежуточных теплоносителей для

теплового оборудования предприятий питания. Выполнен расчет теплофизических характеристик промежуточных теплоносителей – водных растворов, необходимых для расчета поверхностей нагрева теплообменников при их использовании, рассмотрены основные теплоносители, используемые в тепловых рубашечных варочных и жарочных аппаратах предприятий общественного питания и в системах жидкостного отопления мобильных предприятий общественного питания. Выполнен обзор аналитических методов расчёта теплотехнических характеристик водных растворов, необходимых для конструктивного расчета теплообменников.

Были рассчитаны теплотехнические характеристики этих растворов при концентрациях, обеспечивающих температуру кипения 110 °С. С использованием полученных характеристик, была рассчитана и спроектирована прозрачная модель теплообменника тупикового типа, имитирующая работу паровой рубашки пищеварочных котлов. Эксперимент подтвердил работоспособность водных растворов NaCl , KOH , NaOH , CaCl_2 , MgCl_2 , работающие при концентрациях 20..30%, исходя из условий температурной депрессии. Однако экспериментальные исследования не подтвердили возможность их использования, так как в процессе проведения эксперимента выявлена недопустимо высокая скорость выпадения кристаллов из данных растворов в процессе кипения.

Значимость результатов диссертационной работы для науки и производства. В экспериментальной части исследования представлены результаты исследования воды и водных растворов пропиленгликоля различной концентрации в качестве промежуточных двухфазных теплоносителей и проведено сравнение температурных полей, теплотехнических характеристик, времени разогрева и других наиболее важных параметров работы экспериментальной установки в зависимости от типа теплоносителя, давления в рубашки и степени заполнения рубашки теплоносителем.

После экспериментальной части исследования, приведено сопоставление зависимостей коэффициентов теплоотдачи от пара к стенке α_{cm} и величины теплового потока q от температуры жидкости в пищеварочном сосуде t_k , а также зависимостей величины теплового потока q от разности температур пара и стенки греющего сосуда Δt для базового эксперимента и эксперимента, выполненного при исследовании серийно выпускаемых котлов, после чего приведены расчеты коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи, величин теплового потока при использовании чистого пропиленгликоля в качестве однофазного теплоносителя в жарочном оборудовании предприятий питания с косвенным обогревом. Представлен результат технологических испытаний и рассчитан экономический эффект от применения водных растворов пропиленгликоля в качестве промежуточных двухфазных теплоносителей в рубашечном тепловом оборудовании предприятий общественного питания.

Достоверность и обоснованность результатов исследования. Достоверность данных и выводов, полученных диссертантом, не вызывает сомнения, так как с целью подтверждения достоверности эксперимента был проведен базовый эксперимент с использованием в качестве промежуточного теплоносителя воды, результаты которого были сопоставлены с результатами экспериментов, описанных в предыдущих работах по данной тематике. Схожесть значений зависимостей ряда величин, полученных в ходе эксперимента, позволяет сделать вывод что данные, полученные в процессе исследования, а, следовательно, и выводы, сделанные на их основе, достоверны.

Доказательством обоснованности результатов и выводов являются доклады на научно-практических конференциях. Диссертантом в соавторстве опубликовано 9 печатных работ, в том числе 3 в рецензируемых научных изданиях.

Рекомендации по использованию результатов исследований и выводов диссертационной работы. Представляется целесообразным использовать предложенные автором промежуточные теплоносители –

водные растворы пропиленгликоля различной концентраций в тепловом технологическом оборудовании предприятий общественного питания. При проектировании новых рубашечных тепловых аппаратов можно получить экономическую выгоду, если учитывать свойства перспективных двухфазных теплоносителей на основе водных растворов пропиленгликоля.

Замечания по диссертационной работе:

Вместе с тем, диссертационная работа Зиборова Д.М. не лишена недостатков и нуждается в рекомендации. К основным замечаниям можно отнести следующее:

1. В диссертации рассматривается явление температурной депрессии, однако это явление могло быть описано более подробно.
2. В диссертации имеется несколько терминов, такие как «рубашечные аппараты», «мягкий косвенный обогрев», которые могут быть не понятны человеку, мало знакомому с пищевой отраслью и нуждаются в пояснении.
3. Принцип работы холодильника, использующегося в ряде опытов на экспериментальном стенде понятен, но мог быть дополнительно пояснен отдельным рисунком.

Заключение

Отмеченные замечания и недостатки не снижают общей ценности работы и носят рекомендательный характер.

В целом диссертационная работа «Обоснование применения водных растворов пропиленгликоля в качестве универсального теплоносителя в тепловом оборудовании предприятий питания» Зиборова Дмитрия Михайловича является законченным квалификационным научным исследованием, в котором представлены и решены задачи, имеющие существенное значение для развития современных тенденций в области исследования промежуточных теплоносителей теплового оборудования

предприятий питания. Поставленная цель достигнута, заявленные задачи, в целом, решены.

Выводы и результаты исследования доведены до уровня методических подходов и практических рекомендаций и могут найти применение при разработке теплового оборудования предприятий питания, использующего новые промежуточные теплоносители.

Считаем, что диссертация «Обоснование применения водных растворов пропиленгликоля в качестве универсального теплоносителя в тепловом оборудовании предприятий питания» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а ее автор Зиборов Дмитрий Михайлович достоин присуждения ученоей степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств.

Отзыв подготовлен Остриковым Александром Николаевичем, доктором технических наук, заведующим кафедрой технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств
Данный отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств. Протокол № 1 от « 7 » сентября 2017 года.

Остриков Александр Николаевич
доктор технических наук, профессор.
заведующий кафедрой технологии жиров,
процессов и аппаратов химических и
производств ФГБОУ ВО "ВГУИТ"

Почтовый адрес: 394036, г. Воронеж, проспект Революции, д. 19
Телефоны: +7 (473) 255-42-67