

## Отзыв

на автореферат диссертации Курбонова Мухамадали Файзалиевича на тему « Исследование теплофизических, термодинамических, адсорбционных и массообменных процессов производства пива из местного сырья» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Изучение термодинамических и физико-химических свойств веществ, при котором учитываются происходящие процессы на уровне межчастичного взаимодействия с учетом ориентационных эффектов, развитие которых наблюдается в пищевых продуктах под влиянием внешнего поля, температуры и давления является важным в области физики и химии коллоидных систем.

Диссертационная работа М.Ф. Курбонова посвящена экспериментально-расчетных исследований основных механизмов теплообменных процессов. Полученные автором физико-химических и термодинамических свойств, равновесного состояния и кинетики термического разложения продуктов пива в выбранном интервале температур (298-379) К, давлений (0,101-9,81) МПа и влияния условий аэрации позволяют разработать и создать установки.

В своем исследовании автором решены следующие проблемы: усовершенствованы экспериментальные установки для измерения температуропроводности (метод регулярного режима), теплоемкости (метод монотонного разогрева), путём добавления грузопоршневого манометра и пережимного сосуда при различных давлениях; разработан способ регулирования теплофизических параметров ( $\lambda$ ,  $c_p$ ,  $\alpha$ ) сусла и продуктов для производства пива путем аэрации в технологическом оборудовании; получены экспериментальные данные по физико-химическим и термодинамическим параметрам продуктов для производства пива на основе растворов «сусло + вода» и кинетике реакции термического разложения данного продукта с учётом и без учёта аэрации в интервале температур (298-379)К и давлений (0,101-9,81)Мпа; проведен численный анализ влияния аэрации на результат исследования периода термического разложения продуктов для производства пива и изменения их основных физико-химических и термодинамических параметров; получены эмпирические формулы, устанавливающие связь теплопроводности, теплоемкости, температуропроводности и плотности образцов с температурой и давлением:



$P-\lambda-T$ ;  $P-a-T$ ;  $P-cp-T$ ;  $P-cp-p-T$ , позволяющие вычислить данные параметры в неисследованных точках температуры, давлении и концентрации компонентов; получены выражения для расчета кинетики протекания химических процессов при брожении суслу путем аэрации в различных условиях, результаты которых способны дать дальновидную оценку течения этих процессов во времени.

В качестве пожелания хотелось бы отметить, что было бы желательно учесть эффект физико-химических параметров исследуемых растворов.

В целом, ознакомившись с авторефератом, можно сделать вывод: диссертационная работа М.Ф. Курбонов является научно-квалификационная завершённая работа, в которой на основе проведенных автором исследований были разработаны экспериментальные и расчетные пожелания, совокупность которых может быть квалифицирована как научное достижение, работа полностью соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии Республики Таджикистан к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, и ее автор заслуживает присвоения требуемой ученой степени по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Доктор физико-математических наук,  
профессора кафедры «Вычислительных  
машин, систем и сети» Таджикского  
национального университета



Джураев Хайрулло Шарофович

Республика Таджикистан, 734025 г. Душанбе, проспект Рудаки, 17.

Моб тел.: (+992) 917-30-70-60

E-mail: hayrullo\_58@mail.ru

Телефон: +(992) 221-77-11, 221-74-22 E-mail: info@tnu.tj

Подпись д.ф.- м.н. Джураева Х.Ш. заверяю:

Начальник УК и спецчасти ТНУ



Э.Ш. Тавкиев



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Курбонова Мухамадали Файзалиевича на тему «Исследование теплофизических, термодинамических, адсорбционных и массообменных процессов производства пива из местного сырья», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника

Проблемы качества продуктов питания всегда весьма актуальны. В качестве исследуемых объектов выбраны продукты для производства пива из местного сырья. Работа имеет практическую значимость, так как установки и результаты проведенного исследования могут быть использованы для исследования других пищевых продуктов

Актуальным вопросом также является тщательное изучение термодинамических и физико-химических свойств веществ, при этом учитываются происходящие процессы на уровне межчастичного взаимодействия, развитие которых наблюдается в пищевых продуктах под влиянием температуры, давления и других факторов. Исследование физико-химических и термодинамических свойств разлагающихся продуктов, моделирование процессов в теплообменниках и аппаратах для получения пива, а также анализ эффективностей выбранных конструктивных решений, определения времени старения продуктов является чрезвычайно важной и актуальной проблемой.

В диссертационной работе Курбонова Мухамадали Файзалиевича проведены исследования, для чего усовершенствованы экспериментальные установки для измерения температуропроводности, теплоемкости, для получения термограмм, на основе которых получены новые экспериментальные данные по физико-химическим, термодинамическим свойствам продуктов пива в интервале температур 298-379 К и давления (0,101-9,81) с учётом и без учёта аэрации. Сформированы эмпирические формулы, устанавливающие связь теплопроводности, теплоемкости, температуропроводности и плотности образцов от температуры и давления.

Как видно из автореферата, цель и задачи, объект исследования, научная новизна, практическая ценность сформулированы четко и заключается в исследовании теплофизических, термодинамических, адсорбционных и массообменных процессов производства пива из местного сырья.

Для анализа изменения состояния исследуемых объектов автором используется методика обработки, позволяющая выявить закономерности изменения теплофизических, термодинамических, адсорбционных и массообменных процессов производства пива в зависимости от температуры, давления и концентрации диоксида компонентов.

Обоснованность результатов, выдвинутых автором, подтверждается результатами контрольных измерений на опытных устройствах, применяемых для экспериментов; результатами тестирования примененных методик и алгоритмов, разработанных для решения основных задач по изучению процесса теплопереноса в менее сложных нестационарных нелинейных задачах по теплоемкости, температуропроводности и



теплопроводности; выполнением ряда экспериментальных исследований, результаты которых хорошо согласуются с расчетными, полученными с помощью эмпирических уравнений.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. В автореферате не приведено обоснования выбора интервалов температуры и давления экспериментов.

2. В автореферате имеются некоторые грамматические ошибки.

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Работа является законченной и выполнена автором самостоятельно на достаточном научном уровне, автореферат отражает все этапы исследования, достаточно полно отражает суть исследования.

Диссертационная работа Курбонова Мухамадали Файзалиевича соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021, № 267, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Автор диссертационной работы, Курбонов Мухамадал Файзалиевич, за полученные новые данные и объем выполненных исследований заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Кандидат технических наук,  
и.о. доцента кафедры технологии пищевых  
производств Технологического университета  
Таджикистана



Абдуллаева М.

Адрес: 734055, Таджикистан, Душанбе, просп. Негмата Карабаева, 63/3  
Тел.: +(992) 918864881, E-mail: max-250757(@ mail.ru

Подпись ~~Абдуллаева М.~~ **заверено**  
Начальник ОК и делопроизводства



Бухориев Н.А.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Курбонова Мухамадали Файзалиевича на тему «Исследование теплофизических, термодинамических, адсорбционных и массообменных процессов производства пива из местного сырья», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника

Удовлетворение потребностей населения в высококачественных продуктах питания – одна из основных социально-экономических проблем сегодняшнего дня. Политике в области качества сегодня в нашей стране отводится приоритетная роль. Актуальным вопросом является исследование термодинамических и физико-химических свойств веществ, с учетом влияния различных факторов. Исследование физико-химических и термодинамических свойств пищевых продуктов, моделирование процессов их производства, анализ эффективности технологических оборудований является важной и актуальной проблемой.

В диссертационной работе Курбонова Мухамадали Файзалиевича проведены исследования, для чего усовершенствованы экспериментальные установки для измерения температуропроводности, теплоемкости, для получения термограмм, на основе которых получены новые экспериментальные данные по физико-химическим, термодинамическим свойствам продуктов пива в интервале температур 298-379 К и давления (0,101-9,81) с учётом и без учёта азрации. Сформированы эмпирические формулы, устанавливающие связь теплопроводности, теплоемкости, температуропроводности и плотности образцов от температуры и давления.

Цель и задачи исследования, научная новизна, практическая ценность в автореферате сформулированы правильно и заключается в исследовании теплофизических, термодинамических, адсорбционных и массообменных процессов производства пива из местного сырья.

ПВ результате обработки результатов и выявление закономерности изменения теплофизических, термодинамических, адсорбционных и массообменных процессов производства пива в зависимости от температуры, давления и концентрации диоксида компонентов, предложены эмпирические уравнения.

Обоснованность результатов, выдвинутых автором, подтверждается результатами контрольных измерений на опытных устройствах, применяемых для экспериментов; результатами тестирования примененных методик и алгоритмов, разработанных для решения основных задач по изучению процесса теплопереноса в менее сложных нестационарных нелинейных задачах по теплоёмкости, температуропроводности и теплопроводности; выполнением ряда экспериментальных исследований, результаты которых хорошо согласуются с расчетными, полученными с помощью эмпирических уравнений.



