

## ОТЗЫВ

*официального оппонента о кандидатской диссертации Калинича И.В.  
«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕПЛОМАССОБМЕНА В  
КОНВЕЙЕРНЫХ ГАЛЕРЕЯХ ГОРНОБОГАТИТЕЛЬНЫХ  
КОМБИНАТОВ» по специальности 05.14.04 – промышленная  
теплоэнергетика*

**Актуальность темы диссертации.** Диссертационная работа И.В. Калинича посвящена задаче обеспечения нормируемых параметров внутренней воздушной среды в производственных помещениях с повышенной относительной влажностью воздуха. Процесс тепломассообмена, связанный с технологическим процессом в конвейерных галереях горнообогажительных комбинатов (далее – ГОК) чёрной металлургии при транспортировке влажных нагретых материалов, ведёт к неблагоприятным условиям микроклимата – образованию тумана и конденсата на оборудовании и ограждающих конструкциях. Причина неудовлетворительного состояния внутренней воздушной среды – недостаточно эффективная работа систем воздухообмена, рассчитанных без учёта ряда данных, характерных для галерей влажных нагретых материалов ГОКов. Данные, необходимые для точного расчёта тепло- и влаговыделений от поверхности транспортируемых влажных нагретых материалов, инфильтрации в галереях, а также для теплотехнических расчётов, должны быть определены и уточнены. Кроме того, известный метод расчёта величины и параметров воздухообмена также нуждается в уточнении. Таким образом, исследования, направленные на получение указанных данных, являются актуальными и представляют практический интерес.

**Полнота достижения поставленной цели.** Автор предельно точно и корректно сформулировал цель и идею диссертационной работы, а также задачи исследований и решил их в полном формате, обозначенном структурой диссертации в полном соответствии с существующими тенденциями развития промышленных теплотехнологий и энергетического машиностроения. Полученные в диссертации выводы и рекомендации также хорошо согласуются и дополняют результаты исследований, проводимых в ООО «ЭИР-ДЖИ». Для решения поставленных задач использованы аналитические и численные методы решений математических моделей. Проведены натурные и модельные физические исследования.

**Достоверность и обоснованность результатов,** полученных в диссертационной работе, научных положений, выводов и рекомендаций обеспечивается комплексным характером исследования, обоснованными расчетными схемами и математическими моделями и подтверждается метрологическими характеристиками использованного оборудования и приборов, удовлетворительным совпадением результатов расчета с экспериментальными данными. Выводы достаточно хорошо коррелируют с результатами, полученными другими исследователями, и не противоречат физическим закономерностям в смежных областях знаний.

**Практическая значимость и использование результатов работы** состоит в том, что проведенные исследования позволяют теоретически обосновать технические решения, внедрения которых способствуют повышению технологической эффективности транспортировочных галерей ГОКов, связанные с расширением области их применения, с повышением точности инженерных расчетов ограждающих конструкций, с экологической безопасностью действующих и проектируемых систем воздухоочистки. На основе комплекса проведенных исследований усовершенствован известный аналитический метод расчёта, позволяющий определить величину и параметры воздухообмена в галереях влажных нагретых материалов.

**Наиболее значимыми научными результатами диссертации следует признать следующие:**

1. Установлены расчётные формулы и опытные коэффициенты для расчёта тепло- и влаговыделений от поверхностей транспортируемых влажных нагретых материалов.

2. Усовершенствован аналитический метод расчёта, позволяющий определить величину и параметры воздухообмена в галереях влажных нагретых материалов, а также подтверждена его эффективность и достоверность в результате производственных испытаний.

3. Данный метод расчёта положен в основу программы для ЭВМ «Метод расчёта величины и параметров воздухообмена для помещений с тепловлагоизбытками».

4. Работа содержит значительную экспериментальную часть, состоящую из лабораторных модельных испытаний и натурных испытаний в реальных условиях. Это важно, поскольку полученная информация может быть использована не только автором настоящей работы, но и в дальнейших исследованиях и разработках.

Техническая новизна подтверждена патентами на разработанное автором оборудование, использованное при экспериментальных исследованиях тепло- и массообмена.

Материалы диссертации изложены на 127 страницах основного текста, включающего 16 рисунков и 6 таблиц. Работа состоит из введения, 4 разделов, основных выводов и рекомендаций, списка литературы из 80 наименования и 6 приложений. Основные результаты в достаточной степени опубликованы в открытой печати: 19 научных работ, из них: 4 статьи в рецензируемых журналах из Перечня ВАК, 1 статья в ином журнале, 3 Патента на полезную модель, 1 Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, 10 работ опубликованы в материалах Всероссийских и Международных конференций. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

**Замечания:**

1. Стр. 18 – излучение в этой части работы не учитывается, но не указываются оценки доли излучения относительно рассматриваемой вынужденной конвекции.

2. Стр. 19 – основную роль может играть не вибрация материала, а его ворошение при движении через ролики (которых много) и выход в верхние слои более нагретого материала из внутренних слоев.
3. Стр. 51 – не понятно, что такое  $F_c$  в формуле (21)? Кроме того, излучение от материала идет в канал и поглощается поверхностью канала. Поскольку поверхность эта теплоизолирована, то тепло это никуда не девается и отдается движущемуся воздуху. Таким образом, вычитая из общей тепловой мощности часть, относящуюся к излучению, надо также учитывать повышение температуры движущегося воздуха за счет теплосъема излучаемой части с поверхности канала. Учитывалось ли это в данной работе?
4. Стр. 54, 55 (рис. 10) – наклон поверхности, по моему мнению, приводит к росту влияния теплопроводности, а не к снижению конвективного теплообмена.
5. Стр. 61 – не ясно как определялась площадь поверхности испарения и как учитывалась ее шероховатость.

Однако указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы в целом.

**Выводы:**

Диссертация Калинича Ильи Викторовича выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной, имеет внутреннее единство и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных лично автором исследований изложены научно обоснованные технические и технологические решения, направленные на повышение энергетической эффективности в конвейерных галереях ГОКов чёрной металлургии.

Диссертация соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней (постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»), а ее автор Калинич Илья Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 – промышленная теплоэнергетика.

Генеральный директор ООО «ЭИР-ДЖИ»  
кандидат технических наук

Каралжи Вячеслав Георгиевич

140413, Московская область,  
г. Коломна, шоссе Пирочинское, д. 15 в  
Тел. +7(903) 728-18-72.  
E-mail: [karad50@mail.ru](mailto:karad50@mail.ru)



07 апреля 2020 г.