

### ВЛИЯНИЕ ПАССИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ МИКРОКЛИМАТА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ

Сосн М.А., Бодров В.И.

*Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ),  
Нижний Новгород, Россия*

Многие исследования по поддержанию параметров микроклимата указывают на необходимость уменьшения теплового контура зданий, в результате чего уменьшаются теплопотери сооружения.

Снижение освещенности оказывает на животных успокаивающее воздействие, сокращает их двигательную активность и потребление корма. Для КРС существуют более низкие требования к освещенности, которые составляют лишь 20...50 % уровня освещенности для людей [1]. Поэтому неоправданна избыточная естественная освещенность животноводческих помещений, окна в которых достигают 30...40 % площади наружных стен. На практике во многих эксплуатируемых животноводческих зданиях осуществлена частичная заделка световых проемов для сокращения теплопотерь и продуваемости помещений.

На долговечность наружных ограждений (влаго-, морозо-, термостойкость и стойкость к коррозии) большое влияние оказывают специфические особенности микроклимата животноводческих помещений.

При высоких значениях влажности воздуха в помещении, как на внутренней поверхности, так и в толще ограждений выпадает обильный конденсат, который впитывается материалом ограждения. После насыщения ограждения влагой конденсат продолжительное время сохраняется на их внутренней поверхности. Ограждения, имеющие плотные фактурные слои, за лето не просыхают до равновесной влажности и остаются на зиму переувлажненными. Влажность материала ограждения в 1,5...2 раза превышает норму. По результатам натурных обследований [2], влажность стен из ячеистых и легких бетонов к концу зимы достигает соответственно 24...30 % и 15...19 %, кирпичных стен - 27,8 %. Это ведет в условиях знакопеременных температурных воздействий к резкому снижению морозостойкости и общей долговечности конструкций. Как правило, наибольшие разрушения наблюдаются во внутреннем слое ограждений: трещины, отслаивание и т.п.

Отрицательное влияние газовой среды животноводческих помещений на продуктивность животных и птицы бесспорно. Однако недостаточно изученным является фактор влияния агрессивных газов (углекислый газ, сероводород, аммиак) на ограждающие конструкции. Газы, растворяясь во влаге ограждающих конструкций, образуют водные растворы в виде различных солей. Над этими растворами происходит понижение давления насыщенного пара, что обусловлено осмотическими свойствами растворов. Повышенная разность давлений над раствором и парциальным давлением водяного пара увеличивает поглощение влаги из воздуха. Установлено, что присутствие хлористых солей в ограждающих конструкциях увеличивает их влажность на 5...7 % даже при нормальном влажностном режиме в помещении. Особенно сильно парциальное давление водяных паров понижается над раствором аммиака в зависимости от концентрации раствора и его температуры. Это явление позволяет сделать предположение об особенной отрицательной роли аммиака, выделяемого в живот-

новодческом помещении, на влажностный режим наружных ограждающих конструкций.

Промышленные условия содержания КРС нарушают естественный стереотип содержания животных. Значительная концентрация животных на ограниченной площади вызывает в их организме реакции адаптации к новым условиям жизнедеятельности, сопровождающиеся дополнительными расходами внутренней энергии, снижением продуктивности и приростом массы, заболеваниями и даже падежом. Из-за действия стресс-факторов продуктивность животных снижается на 15...20 %, а затраты кормов на единицу продукции возрастают на 20...30 % [3]. Поэтому мастерство архитекторов должно базироваться не только на достижениях «профессиональной» архитектуры, но и учитывать опыт народной архитектуры при проектировании технико-биологической системы среды содержания животных, учитывать физиобиологические потребности животных.

#### Список литературы

1. Брадт, Г. Проектирование животноводческих комплексов / Г. Брадт. – М.: Стройиздат, 1985. – 256с.
2. Валов, В.М. Энергосберегающие животноводческие здания (физико-технические основы проектирования) / В.М. Валов. – М.: Изд-во АСВ, 1997. – 310 с.
3. Стоянов, П. Зоологические требования при промышленном животноводстве / П. Стоянов // Международный сельскохозяйственный журнал, 1982, №3. – С. 89-91.

### МЕХАНИЗМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЭНЕРГИИ НА ПЛАМЯ

Суворов Д.В., Кочева М.А.

*Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия*

Пламя — явление, вызванное свечением раскалённой газообразной среды, в ряде случаев содержащей плазму и/или диспергированные твёрдые вещества, в которой происходят физико-химические превращения реагентов, приводящие к свечению, тепловыделению и самоподогреву [2].



#### общая схема ионной структуры ламинарного пламени

- + -область пламени с отрицательным «зарядом»
- -область пламени с положительным «зарядом»

Рис.1 – Ионная структура пламени

В плазме пламени, в результате химической реакции, концентрация заряженных частиц составляет  $10^{12}$  ионов/см<sup>3</sup>. Положительно и отрицательно заряженные частицы содержатся приблизительно в равном количестве. Распределение их по пламени не является однородным. Положительно заряженные частицы расположены по краю пламени, отрицательные в середине. Квазинейтральность и высокая энергоёмкость процесса с неравномерным распределением зарядов указывает на потенциальную перспективу воздействия электрического поля.

Научный подход, в вопросе взаимодействия двух энергий различной природы и воздействие электрического поля на процесс горения исследовали А.Ф. Гаранин, П.К. Третьяков, А.В. Тупикин, Н.А. Исаев, Г.С. Столяренко, В.Н. Вязовик, О.В. Водяник, Ю.Д. Марцинишин и др. В 60-х годах прошлого века, рас-

смагивались три вида воздействия электрической энергии на пламя[1]:

- Переход энергии электрического поля в тепловую – пламя с электрической точки зрения представляет собой сопротивление, при продольном прохождении через него электрического тока выделяется теплота. При некоторых наложениях ожидается уменьшение поверхности горения при увеличении силы тока вплоть до дугового разряда.

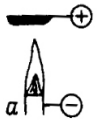


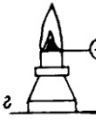
- Прямое воздействие электрического поля на процесс горения – в пламени, при воздействии электрического поля, увеличивается энергия электронов, и создаются новые активные центры в виде свободных частиц, а также возрастает скорость горения смеси и происходит расширение пределов устойчивости за счет увеличения критической скорости срыва.

- Ионный ветер – перемещение положительных электронов в пламени к отрицательному электроду, что влияет на геометрические размеры.

Эти данные были проверены наложением электрического поля на простую горелку с постоянным расходом пламени. Исследования проводились для определения преобладающего механизма воздействия электрического поля на пламя, и подтверждения теоретических основ воздействия на практическом результате. В проанализированной литературе не приведены конкретные условия, при которых производились замеры. Отсутствуют расход газа через горелку, детальные характеристики накладываемого электрического поля, точный состав сгорающей смеси. Полученные результаты исследований, подтверждающие теоретические данные, приведены в таблице 1.

Таблица.1

Воздействие электрического поля на пламя[1]

Варианты схем наложения электрических полей и заряда и характеристики распространения пламени								
механизм влияния электрического поля и заряда на распространение пламени								
	скорость горения горючей смеси	пределы устойчивости по срыву	скорость горения горючей смеси	пределы устойчивости по срыву	скорость горения горючей смеси	пределы устойчивости по срыву	скорость горения горючей смеси	пределы устойчивости по срыву
ионный ветер	+	+	-	-	+	+	-	-
превращение энергии поля в тепловую	+	+	+	+	0	0	0	0
прямое воздействие поля, поля и заряда на кинетику процесса горения через неупругие соударения с электронами	0	0	+	+	0	0	+	+
условные обозначения:	+ увеличивает («расширяет»); - уменьшает («сужает»); 0 – не изменяет							

Данные результаты частично подтверждены в современных исследованиях. Эксперименты, проведенные авторами работ [5,6] подтвердили свойства пламени как плазмы.

Были определены квазинейтральность, амбиполярная диффузия и экранировка от внешних электрических полей. Авторами подтверждено положение о том, что ионный ветер является преобладающим механизмом воздействия электромагнитной энергии на пламя.

В работе [3] исследовалась на современных приборах пропано-воздушная горелка, на которой определялось воздействие постоянного и импульсно-переодического электрического поля на пламя с длиной импульса 4мс при частоте выше 150 Гц.

Большое внимание уделялось характеристикам потока пропано-воздушной смеси. Были изучены основные характеристики при воздействии на ламинарное и турбулентное движение потока. Условия движения потока определялись по критериям Рейнольдса, соответствующим значению 650 при ламинарном движении и 2500 при турбулентном. Результаты ис-

следований подтверждают высокую эффективность воздействия электрического поля на пламя и на скорость его распространения (рис.2). Авторам [3] удалось повысить скорость сгорания пламени на 30%, а также получить самую высокую эффективность воздействия на пламя при импульсном электрическом поле, которая на 10% больше чем при постоянном.

Мы предполагаем, что наиболее эффективный результат будет достигнут при наложении переменного электрического поля высокой напряженности (от 7 до 25 кВ), поперечно фронту распространения пламени.

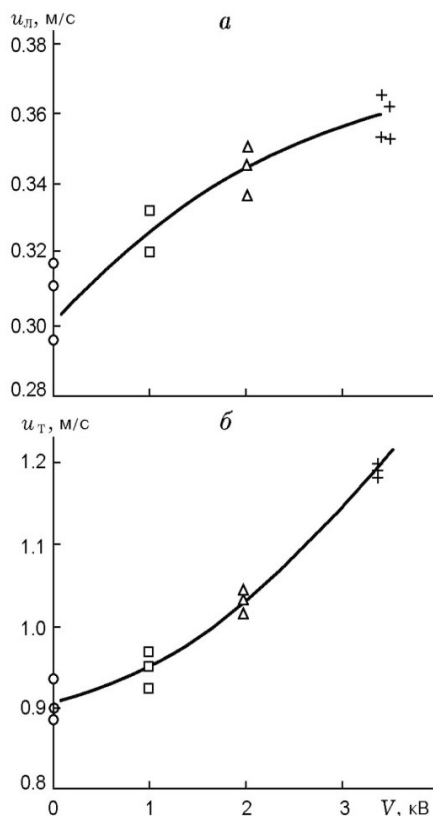


Рис.2 – Влияние ЭП на ламинарное и турбулентное горение пропана [3]

Источников по исследованию данной темы намного больше, чем рассмотрено в этой статье. Существуют и теоретические аспекты взаимодействия двух энергий. В работе [6] приводятся результаты, подтверждающие достижение экономического эффекта при воздействии электрического поля на сжигание угля и других твёрдых топлив. В проанализированных источниках нами не обнаружены детальные количественно-качественные результаты использования данного воздействия на эксплуатируемые промышленные установки и газиспользующее оборудование. В соответствии с 261 Федеральным законом [7] необходима ещё большая экономия топливных ресурсов. При внедрении опыта, полученного на экспериментальных установках с сохранением эффективности воздействия в работающих котельных, можно выполнить требования ФЗ 261 [7], не прибегая к дорогостоящим капитальным реконструкциям котельных установок с заменой всех исправных, но устаревших котлов, на более современные теплогенераторы со всем вспомогательным оборудованием.

#### Список литературы

1. Степанов, Е.М., Ионизация в пламени и электрическое поле / Е.М.Степанов, Б.Г.Дьячков - М.: Металлургия, 1968. - 311с.
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%CF%EB%E0%EC%FF>
3. А.Ф. Гаранин, П.К. Третьяков, А.В. Тупикин // Новосибирск: Физика горения и взрыва. 2008. - №1. - т. 44. - с.22-25.
4. Исаев, Н.А. О влиянии электрического поля на стабилизацию пламени при положительной полярности горелки / Н.А. Исаев, С.И. Ксенофонов // Чебоксары: Физика горения и методы ее исследования. — 1978. №3. - С.40-43
5. Исаев Н.А. Механизм влияния сильных постоянных электрических полей на пламя // Физика вибрационного горения и методы её исследования. Чебоксары: Чувашский го. Ун-т, 1971. Вып. 1. С. 58-73
6. Столяренко Г.С., Вязовик В.Н., Водяник О.В., Марцинишин Ю.Д. Электрокаталитическая интенсификация горения твердого и газообразного топлива. Вісник ЧДТУ, 2008г, №1, стр 165-169

7. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

#### ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Федорова У.Д.<sup>1</sup>, Лебедева Е.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 603950, г. Н.Новгород, ул. Ильинская, д.65. e-mail: [evgelebedeva@mail.ru](mailto:evgelebedeva@mail.ru)

Приведены способы повышения энергоэффективности котельной установки за счет использования водомазутной эмульсии и энергосберегающего оборудования. Обсуждены результаты экспериментальных исследований. Представлена схема газовоздушного тракта котельной установки с включением энергосберегающего оборудования.

There are ways to improve energy efficiency of the boiler plant through the use of water-oil emulsions and energy saving equipment. Discuss the results of experimental studies. A scheme of the boiler plant gas path with the inclusion of energy-saving equipment.

В последние годы наблюдается существенный рост потребности в энергетических ресурсах, что создает необходимость повышения энергоэффективности действующих теплогенерирующих установок. Наиболее высокого уровня энергоэффективности котельной можно достигнуть только за счёт комплексного подхода к решению конструктивных, технологических, технико-экономических и экологических проблем.

Актуальной проблемой становится оптимизация методов сжигания топлива при обеспечении экономичности, надежности и экологичности работы промышленных котлов.

Ниже приведены результаты исследований по повышению технологической и экологической эффективности паровой котельной установки нефтеперерабатывающего завода, использующей мазут в качестве топлива.

Рассмотрены способы энергоэффективного использования топлива в промышленной котельной. В качестве основного мероприятия принято сжигание мазута в виде водомазутной эмульсии.

Аналитический обзор исследований [1,2] показал, что ВМЭ - это принципиально новый вид синтетического жидкого топлива, отличающийся от мазута, как физико-химическими свойствами, так и особенностями выгорания. Вода в ВМЭ – это уже не балласт, а своеобразный катализатор, улучшающий и ускоряющий процесс сжигания топлива. Проанализированы способы приготовления водомазутной эмульсии [1,2]. Установлено, что сверхстойкие водотопливные эмульсии можно получить с помощью волнового диспергатора [2].

Экспериментальные исследования в действующей отопительной котельной малой мощности, размещенной в Н.Новгороде, ул.Московское шоссе, 344, подтвердили повышение технологической и экологической эффективности использования водо-мазутной эмульсии [3].

В результате обработки экспериментальных данных были построены графические зависимости потерь теплоты и КПД теплогенераторов от коэффициента избытка воздуха и тепловых нагрузок котлов, а также составлены графики зависимости выброса оксидов азота от коэффициента избытка воздуха (рис.1,2.). Проведено сравнение полученных экспериментальных зависимостей с теоретическими механизмами образования вредных веществ.