



Южный
федеральный
университет



Донской
государственный
технический
университет



Торгово-
промышленная
палата
Ростовской области



Правительство
Ростовской
области



Министерство
экономического
развития РФ



Международный
Центр
Инжиниринга и
Инноваций



Российское
представительство
Европейской сети
предпринимательства
Консорциум
«ENN-Россия»

ОТКРЫТЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ФОРУМ
«ИННОВАЦИИ И ИНЖИНИРИНГ В ФОРМИРОВАНИИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ
ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА»

Engineering

Повышение международной конкурентоспособности российской
инновационной продукции и технологий предприятий
Ростовской области

Сборник научных трудов
I Международной научно-практической конференции

20-21 октября 2016 года



Единый региональный центр
инновационного развития
Ростовской области



Региональный
Центр Инжиниринга
Ростовской области



VARIOSOFT



Донской государственный технический университет
г. Ростов-на-Дону, 2016

Повышение международной конкурентоспособности российской инновационной продукции и технологий предприятий Ростовской области: Сборник научных трудов I Международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: Изд-во ДГТУ, 2016.

Инновационная экономика - современная тенденция развития экономики всех развитых стран мира. Россия так же стоит на пути становления данного типа экономических отношений. Однако этому процессу сопутствует ряд проблем, связанных с особенностью экономики и страны в целом, пути решения которых видятся в развитии инжиниринговой деятельности в регионах и формировании их инвестиционной привлекательности. Именно этот аспект стал ключевой задачей Форума и I Международной научно-практической конференции **«Повышение международной конкурентоспособности российской инновационной продукции и технологий предприятий Ростовской области»**.

Инвестиции и инновации выступают необходимым условием повышения международной конкурентоспособности экономики страны, в целом, и Ростовской области. Материалы I Международной научно-практической конференции раскрывают научно-практические инжиниринговые решения и возможности в развитии производственной и консалтинговой среды качественно нового уровня.

Труды I Международной конференции условно разделены на следующие секции:

Секция 1. Инжиниринг в экологии, энергоэффективность, ресурсосбережение.

Секция 2. Инжиниринг - Бизнес-консалтинг. Современные модели оказания инжиниринговых бизнес-услуг.

Секция 3. Кооперация малого и среднего предпринимательства, новые формы взаимодействия в реализации инжиниринговых услуг. Развитие предпринимательской среды.

Секция 4. Проектный инжиниринг. Новые материалы, системы, технологии.

Сборник трудов конференции предназначен для научно-педагогических работников, аспирантов, магистрантов, работников экономических служб организаций, органов исполнительной и законодательной власти всех уровней.

Труды конференции издаются в авторской редакции.

Научные редакторы сборника – заведующий кафедрой «Экономика и менеджмент» ДГТУ, доктор экономических наук, профессор Бармута Каринэ Александровна; доктор технических наук, профессор Булыгин Юрий Игоревич; доктор технических наук, профессор Заковоротный Вилор Лаврентьевич.

Ответственный редактор – Феделиш М.

© Донской государственный технический университет, 2016

ISBN 978-5-905994-65-4

Перечень работ:

Инновации и инжиниринг в формировании инвестиционной привлекательности региона..... 11

Секция 1. **Инжиниринг в экологии, энергоэффективность, ресурсосбережение**..... 15

1. Инжиниринг в экологии, энергоэффективность, ресурсосбережение

Райкова Л.Р., Глызина М.П., ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, Россия

Engineering in ecology, energy efficiency, resource conservation

Raikova L.R, Glizina M.P. DSTU, Rostov-on-Don, Russia..... 15

2. Исследование процессов тепломассопереноса загрязнений при ацетилено-кислородной сварке в полукрытых пространствах ограниченного объёма

Корончик Д.А. 1, Синельникова В.В., Черевань Ю.С., Азимова Н.Н., Шулаева Л.Д. ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, Россия

Investigation of heat and mass transfer contamination when oxyacetylene welding in semi-open spaces of limited volume

Koronchik D.A., Sinelnikova V.V., Cherevan J.S., Azimova N.N., Shulaeva L.D. DSTU, Rostov-on-Don, Russia 19

3. Модель системы противопожарной защиты жилых домов и квартир

Бахмацкая Л.С., Белозеров В.В. ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, Россия

Model of the fire protection system of houses and apartments

Bakhmatskaya L.S., Belozеров V.V. DSTU, Rostov-on-Don, Russia, Rostov-on-Don, Russia24

4. Модернизация экспериментальных установок для сравнительных параллельных испытаний центробежных пылеуловителей

Булыгин Ю.И., Варданян М.В., Купцова И.С. ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, Россия

Modernization of experimental facilities for comparative parallel tests of centrifugal dust collectors

Bulygin Y. I., Vardanyan M. V., Kuptsova I. S. DSTU, Rostov-on-Don, Russia28

5. О безопасности и энергосбережении в индивидуальных жилых домах

Белозеров В.В.¹, Долаков Т.Б.², Олейников С.Н.², Белозеров Вл.В.², ¹ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, Россия ²Академия государственной противопожарной службы МЧС России, г. Москва, Россия

About safety and energy saving in individual houses

Belozеров V.V.¹, Dolakov T.B.², Oleynikov S.N.², Belozеров V.V.², ¹DSTU, Rostov-on-Don, Russia ²Academy of the state fire service Emercom of Russia, Moscow, Russia 34

6. О природоподобных технологиях управления безопасностью дорожного движения

Белозеров В.В., Кирлюкова Н.А., Пащинская В.В. ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, Россия

That resemble natural ones on the technologies of management of road safety

Belozеров V.V., Kirlyukova N.A., Pashchinskaya V.V. DSTU, Rostov-on-Don, Russia 40

7. Построение полей распространения шума на участке механической обработки

Заяшникова К.А., Богданова И.В. ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, Россия

Construction the noise propagation fields on the site machining

Zayashnikova K.A., Bogdanova I.V. DSTU, Rostov-on-Don, Russia..... 45

УДК 614.8.086:628.51:621.791

Исследование процессов тепломассопереноса загрязнений при ацетилено-кислородной сварке в полукрытых пространствах ограниченного объёма.

Investigation of heat and mass transfer contamination when oxyacetylene welding in semi-open spaces of limited volume*

**Корончик Д.А., Синельникова В.В., Черевань Ю.С., Азимова Н.Н.,
Шулаева Л.Д.**

ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, Россия

Koronchik D.A., Sinelnikova V.V., Cherevan J.S., Azimova N.N., Shulaeva L.D.
DSTU, Rostov-on-Don, Russia

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №16-38-60055 мол_а_дк (<https://kias.rfbr.ru/Application.aspx?id=14677513>)

В статье поставлена цель провести физический эксперимент в условиях максимально приближённых к производственным и исследовать процессы распространения выделяемых вредных веществ, углекислого газа и теплоты от источника сварки в стеснённых условиях смотровой ямы для последующего уточнения математической модели.

Ключевые слова: *вредные вещества, концентрация, тепломассоперенос, вентиляция, ограниченный объём, моделирование.*

The article set a goal to conduct a physical experiment in conditions as close as possible to production and research processes of proliferation emissions of harmful substances, carbon dioxide and heat from the source welding in cramped conditions, a viewing hole for subsequent refinement of mathematical models.

Keywords: *harmful substances, concentration, heat and mass transfer, ventilation, limited capacity, and modeling.*

Введение. В работе [1] не до конца были решены поставленные задачи. Поэтому возникла необходимость проведения дополнительных исследований для экспериментальной проверки модельных расчётов, выполненных в полукрытых пространствах.

Постановка эксперимента. Для проведения исследований выбрано гаражное с размерами 1435х6,3х3,7м, в котором расположена смотровая яма представленная на рис.1. Рабочее место сварщика находилось в рассматриваемой яме. При проведении эксперимента ворота гаража были открыты, для создания среды из двух полужамкнутых объёмов.

Для замеров температур использовались 5 термопар, газоанализатор Drager X-am 5000, анемометр. Температура окружающего воздуха составляла 25-27 °С.

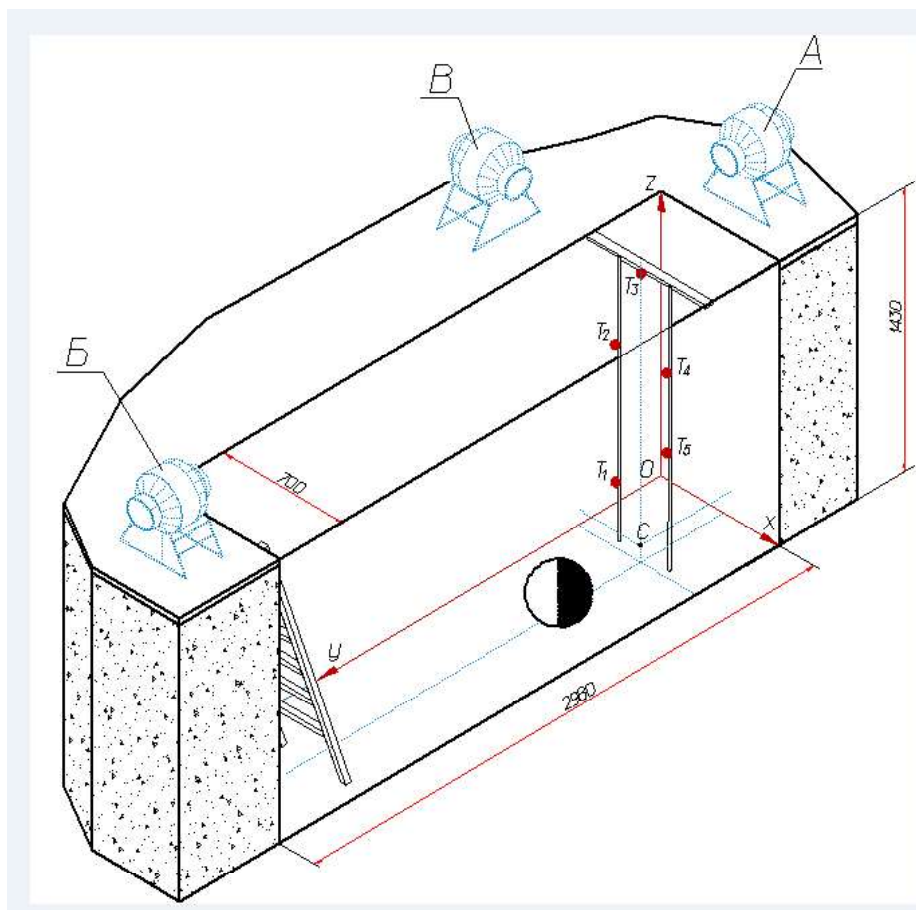


Рисунок 1 – Расположение измерительных точек в смотровой яме.

Приток воздуха на рабочее место сварщика создавался вентилятором, расположение которого менялось три раза. Положения вентилятора изображены на рис.2 пунктирной линией. Эксперимент №1 проходил при отсутствии вентиляции сварщика, эксперимент №3 поток воздуха направлен сзади сварщика (положение вентилятора Б) и эксперимент №4 – боковая подача воздуха слева от сварщика (положение вентилятора В). Во всех четырех опытах получены экспериментальные данные.

Замеры температур проводились одновременно 5-ти точках одной плоскости («Т1» (300;300;450), «Т2» (300;1000;450), «Т3» (350;1450;450), «Т4» (400;1000;450), «Т5» (400;600;450)) (рис.2). В точке «Т1», наблюдается наибольшая температура 50...60 °С во всех четырех случаях эксперимента. Эксперимент №2 считается наиболее благоприятным случаем размещения вентилятора, при подачи воздуха спереди сварщика, так как наблюдается снижение температуры с 45°С до 35°С в точке «Т1» в течение 2-х минут эксперимента и не происходит нарастания температур в других точках. Не наблюдается снижение и роста температур при подачи воздуха сзади. В эксперименте №4 выключили вентилятор после 4-х минут работы сварщика и температура в точке «Т1» поднялась до 75 °С, что является максимальной температурой за весь эксперимент.

В близи от источника загрязнений одновременно были проведены замеры концентрации углекислого газа, оксидов азота, угарного газа температуры газо-

воздушной смеси и скорости движения газо-воздушной смеси. Источником выделения сварочных аэрозолей была ацетилено-кислородная сварка. Путем расчета при известном расходе ацетилена на горелку $0,25 \text{ м}^3/\text{ч}$ были определены выбросы CO_2 ($0,275 \text{ г/с}$) и H_2O ($0,05 \text{ г/с}$), а также были рассчитаны интенсивность выделения NO_2 ($0,0018 \text{ г/с}$) и интенсивность тепловыделения 913 Вт [4].

При проведении экспериментов №3 и №4 газоанализатором были зафиксированы концентрации угарного газа и оксида азота в измерительных точках представленные на рис. 2а,б. В этих режимах концентрации превысили ПДК и достигли максимума в эксперименте №4 после отключения вентилятора в точке «Т1». Особое внимание было уделено CO_2 . Так как в соответствии с ГОСТ 8050-85 [6] двуокись углерода при концентрациях более 5 % вредно влияет на здоровье человека, снижается объемная доля кислорода в воздухе, что может вызывать кислородную недостаточность и удушье сварщика. Также с 2006 года в гигиенических нормативах [5] была введена максимально разовая предельно допустимая концентрация равная $27\,000 \text{ мг/м}^3$ и среднесменная $9\,000 \text{ мг/м}^3$ для воздуха рабочей зоны производственных помещений. Результаты замеров CO_2 представлены на рис.3.

Эксперимент продолжался не больше 5 минут, но за это время уже можно было наблюдать превышение ПДК. Чем дольше происходит процесс сварки, тем больше будет загазованность помещения. Максимальные концентрации загрязняющих веществ наблюдаются в точках «Т1» и «Т5». Причина такого явления заключается в том, что в углах ямы образуются застойные зоны в которые не попадает воздушный вихревой поток.

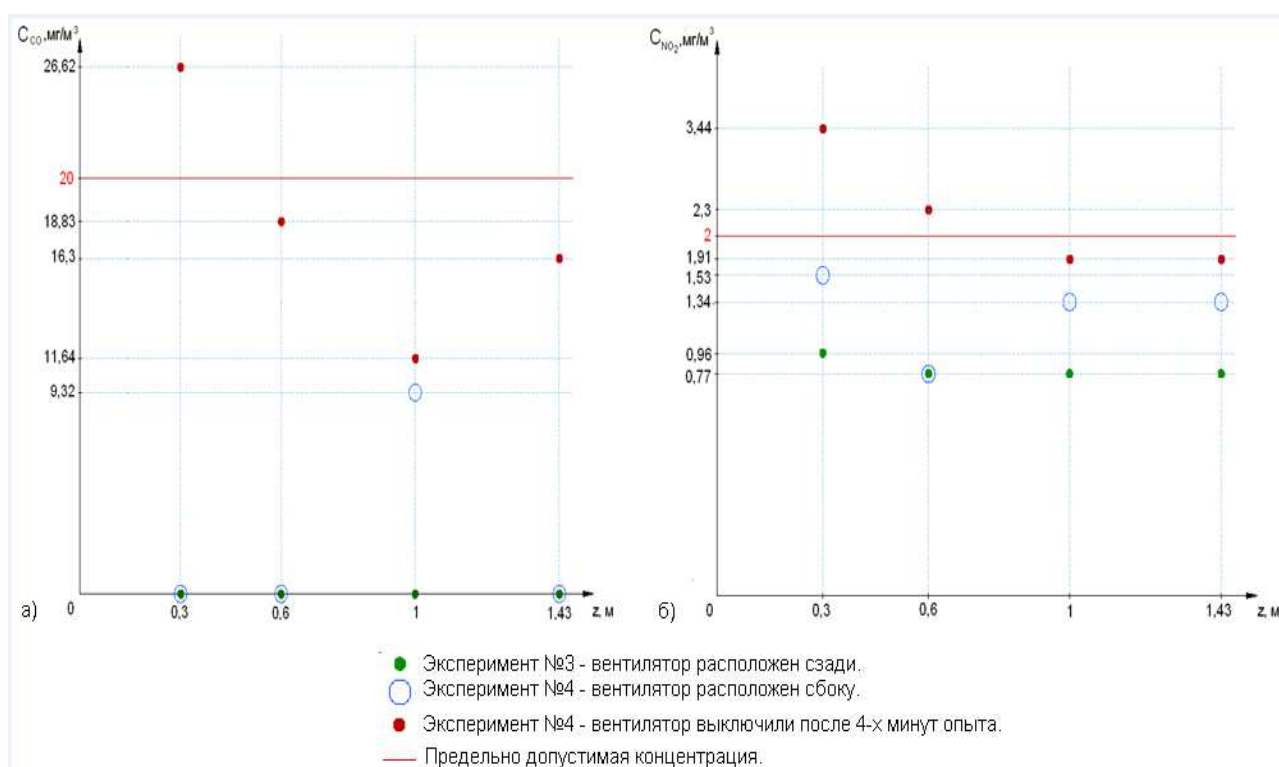


Рисунок 2— Концентрации вредных веществ в измерительных точках смотровой ямы на разной глубине при проведении экспериментов №3 и №4.

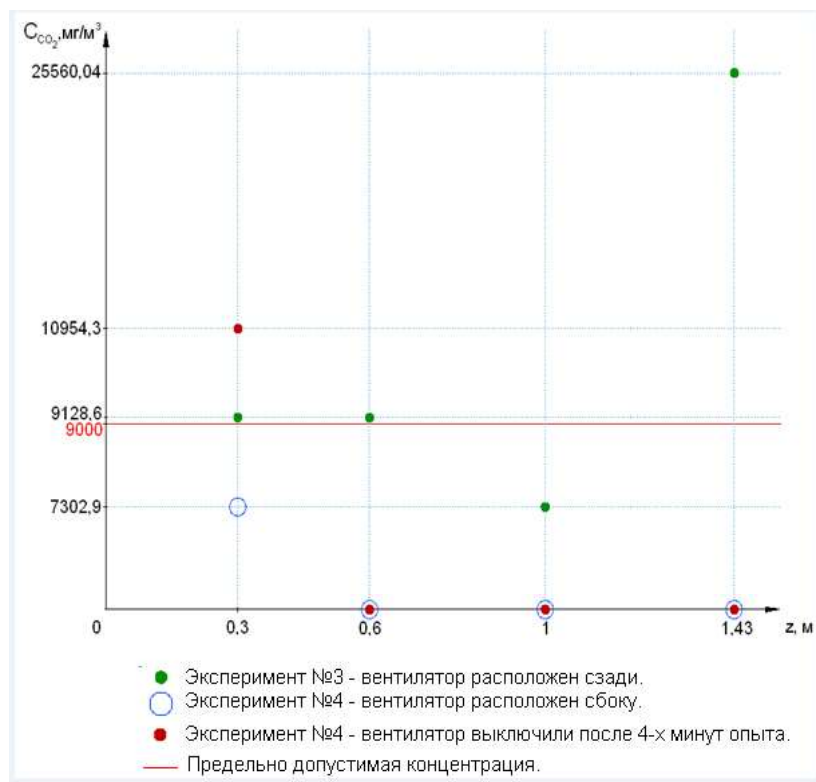


Рисунок 3 – Концентрации углекислого газа в измерительных точках смотровой ямы на разной глубине при проведении экспериментов №3 и №4

Проанализировав полученные данные можно сделать вывод, что максимальное значение температурных полей и концентраций наблюдаются в наиболее глубоких по расположению измерительных точках. А эксперимент №3 и №4 является самым плохим из вариантов проветривания.

Литература

1. Гайдено А.Л., Ситников А.Н., Булыгин Ю.И., Корончик Д.А., Алексеенко Л.Н. Моделирование тепломассопереноса загрязнений при сварочных работах в стеснённых условиях В сборнике: Фундаментальные и прикладные исследования в России: проблемы и перспективы развития Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. г. Ростов-на-Дону, 2015. С. 82-97.
2. Методология и принципы поиска решений, обеспечения безопасности работы сварщиков в стеснённых условиях и на труднодоступных объектах/ Д.А. Корончик [и др.] // Вестник Дон. гос. техн. ун-та. — 2016. — Т.16, №3(86). — С.41–47.
3. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе. Справ. изд. – М.: Химия, 1991, 368 с.
4. Рыкалин Н.Н. Расчёты тепловых процессов при сварке. – М.: Машиностроение, 1951, 296 с.
5. Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.2100-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны (дополнение N

- 2 к ГН 2.2.5.1313-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны).
6. ГОСТ 8050-85. Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия.
 7. ГОСТ 12.2.054-81. Установки ацетиленовые.
 8. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе. Справ. изд. – М.: Химия, 1991, 368 с.
 9. Гришагин В. М., Федько В. Т., Сапожков С. Б. Санитарно-гигиенические условия сварочного производства и их особенности при сварке в СО₂, Безопасность жизнедеятельности, М.:2001. №10. С.25-34.
 10. Николаев Г.А. и др. Сварка в машиностроении: Справочник в 4-х т. Т.1. – М.: Машиностроение, 1978.-504 с.