

Поскольку облачные вычисления приносят определенные проблемы и риски, каждое предприятие, прежде чем отправляться в облака, должно оценить свой набор приложений, основываясь на своих бизнес-требованиях, технологической стратегии и готовности рисковать.

Создаваемая конфигурация ИС: Предприятие данной предметной области позволяет оценить эффективность корпоративных приложений для миграции в «облачные сервисы», помогает выбрать наиболее пригодное с точки зрения эффективности корпоративное приложение на основе оценок, полученных с помощью метода анализа иерархий.

Литература.

1. Разумников С. В. Анализ существующих методов оценки эффективности информационных технологий для облачных ИТ-сервисов [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. - 2013 - №. 3. - С. 1. - Режим доступа: [www.science-education.ru/109-9548](http://www.science-education.ru/109-9548).
2. Разумников С. В. Анализ возможности применения методов Octave, RiskWatch, Cramm для оценки рисков ИТ для облачных сервисов [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. - 2014 - №. 1. - С. 1. - Режим доступа: <http://www.science-education.ru/115-12197>.
3. Razumnikov S.V. Assessing efficiency of cloud-based services by the method of linear programming // Applied Mechanics and Materials. - 2013 - Vol. 379. - p. 235-239.
4. Саати Т. Принятие решений Методы анализа иерархий, 1993 г. – 278 с.
5. Силич В.А., Силич И.П. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие. – Томск: Томский политехнический университет, 2010. – 281 с.

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЕТРА НА ИСТЕЧЕНИЕ ЗАЩИТНОГО ГАЗА ПРИ СВАРКЕ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

*А.Г. Филимоненко, Ю.М. Готовицк, студенты гр. 10600, Д.А. Чинахов, к.т.н., доцент Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, т./ф. +7(384-51) 6-53-95,  
E-mail: chinakhov@tpu.ru*

В настоящее время актуальной проблемой сварки в полевых условиях является защита зоны сварки от воздействия внешней среды. Существенное нарушение атмосферы дуги происходит при наличии ветра. В полевых условиях широкое применение нашла ручная дуговая сварка штучными электродами, но так как этот процесс малопроизводительный ее место постепенно занимает механизированная сварка в защитных газах.

Надежная защита зоны сварки защитным газом является одним из основных условий получения шва без пор высокого качества. Защита необходима до полного затвердевания жидкой ванны. В большинстве случаев защита осуществляется путем подачи к месту сварки струи защитного газа. Истечение газов из сопел, сварочных горелок имеет турбулентный характер. С наружной стороны струя газа неизбежно смешивается с воздухом, и только внутренняя часть ее состоит из 100% защитного газа (рис. 1) [1-3].

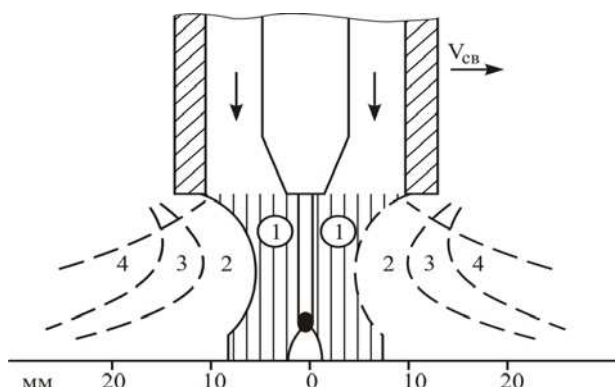


Рис. 1. Состав струи углекислого газа, истекающего из сопла сварочной горелки: 1 – 100 % CO<sub>2</sub>; 2 – CO<sub>2</sub> + 10 % воздуха; 3 – CO<sub>2</sub> + 60 % воздуха; 4 – CO<sub>2</sub> + 80 % воздуха

Дуговая сварка в защитном газе основана на принципе оттеснения воздуха из зоны сварки потоком защитного газа. В настоящее время имеется много способов сварки в защитных газах, которые получили широкое распространение в нашей стране и за рубежом.

В качестве защитных газовых сред применяют инертные газы (аргон, гелий), активные газы (азот и  $\text{CO}_2$ ) и их смеси. Свойства защитных газов оказывают большое влияние на технологические свойства дуги и форму сварных швов.

Струйная защита относится к наиболее распространенному способу местной защиты при сварке. Скорость кристаллизации металла шва управляется расходом защитного газа и расстоянием от среза сопла до поверхности свариваемого металла. При сварке со струйной защитой обеспечивается защита только зоны расплавления. При струйной местной защите поток газа ламинарный, но при увеличении скорости истечения защитного газа до критического значения происходит срыв ламинарного потока и начинается турбулентное истечение защитного газа (с сильными завихрениями). При этом на расстоянии в несколько миллиметров (6–10 мм) в струю защитного газа подмешивается до 50 % воздуха [1-3].

Форма потока газа и эффективность защиты зависят от типа защитного газа, типа сварного соединения и скорости сварки, движения окружающего воздуха (ветра, сквозняка). При использовании углекислого газа легче обеспечить хорошую защиту, чем при сварке в смесях с аргонном. При сварке угловых швов с внутренней стороны угла и стыковых швов защита намного лучше, чем при сварке угловых швов с наружной стороны угла. Для улучшения защиты в этом случае рекомендуется применять съемные щитки. При повышенных скоростях сварки эффективность защиты ухудшается.

Целью работы является моделирование и изучение влияние ветра на истечение активного защитного газа и распределение тепла в зоне сварки плавящимся электродом.

При сварке на ветру газовая защита обеспечивается только жесткими защитными струями, которые не отклоняются и не сносятся под воздействием ветра, жесткость струи зависит от скорости истечения защитного газа. В ЮТИ ТПУ разработан способ сварки с двухструйной газовой защитой [4, 5], который обеспечивает жесткость внутренней струи подаваемого газа (рис. 2), защиту околошовного металла, снижает завихрение в околошовной зоне и исключает подсос воздуха в зону сварки. Управление газодинамическим давлением внутренней струи защитного газа позволяет воздействовать на жидкий металл капли и сварочной ванны, приводит к интенсивному перемешиванию расплавленного электродного металла с основным, увеличивает скорость охлаждения и сокращается время пребывания металла шва и ЗТВ в области высоких температур. Внешняя кольцевая струя обеспечивает надежную защиту зоны сварки от влияния атмосферы.

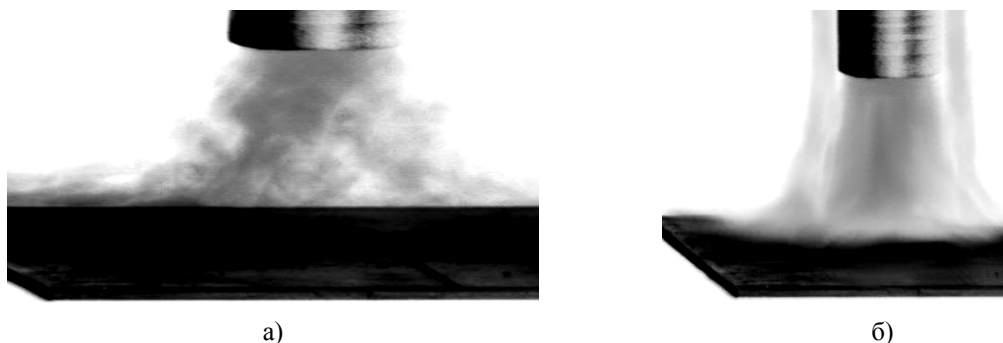


Рис. 2. Сварка в защитном газе: а) одноструйная газовая защита; б) двухструйная газовая защита

Выполнили моделирование истечения газовых потоков из сварочного сопла с традиционной и двухструйной газовой защитой. Для моделирования использовали программный комплекс FLUENT.

Основные исходные данные: газ –  $\text{CO}_2$ , расход газа 20 л/мин, геометрические размеры сварочной горелки для механизированной сварки с традиционной (одноструйной) и двухструйной газовой защитой, фронтальная поверхность истечения газа – плоскость, расстояние от среза сопла до плоскости (свариваемой детали) – 12мм.

В результате моделирования истечения защитного газа из сварочного сопла при сварке плавящимся электродом с традиционной и двухструйной газовой защитой (рис. 3) [6], было установлено, что с применением двухструйной защиты возрастает скорость истечения защитного газа из свароч-

ного сопла, струя защитного газа становится жестче, и тем самым сжимает дугу. Это приводит к увеличению силы действия струи защитного газа на каплю электродного металла, частоты переноса каплей электродного металла в сварочную ванну и интенсивности протекания металлургических процессов на поверхности капли. Значительное изменение динамики защитного газа влечет за собой изменение процессов, протекающих в зоне сварки.

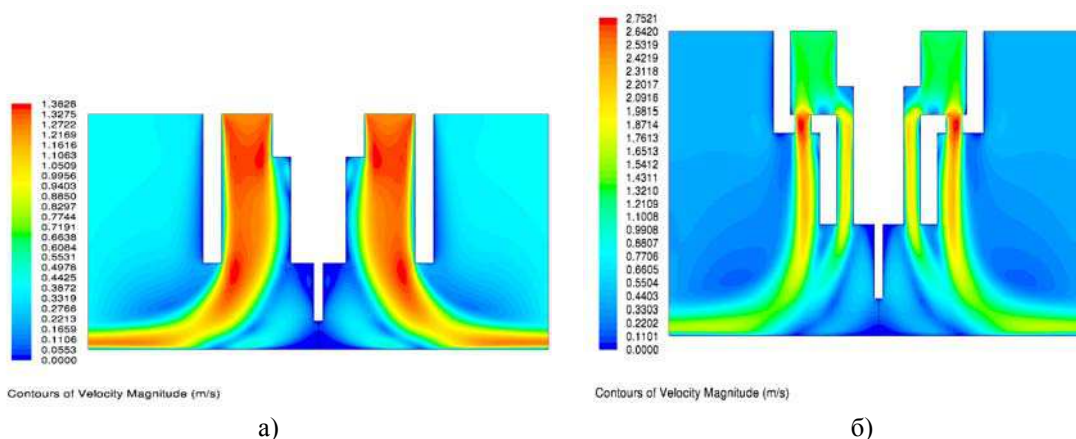


Рис. 3. Результаты моделирования скорости истечения защитного газа из сварочного сопла:  
а) традиционная одноструйная газовая защита; б) двухструйная газовая защита

Провели исследование изменения тепловых процессов в зоне сварки для выбранных способов газовой защиты. Выполнили моделирование влияния скорости истечения активного защитного газа из разных сварочных сопел – традиционного (одноструйного) и двухструйного – на тепловые процессы в зоне сварки плавящимся электродом (рис. 4) [6, 7]. Расчет и моделирование проводили в программе SolidWorks FlowSimulation на вычислительном кластере «СКИФ-политех» (суперкомпьютер ТПУ, cluster.tpu.ru) [8, 9].

Результаты моделирования показали, что при двухструйной газовой защите происходит сжатие температурных полей в зоне сварки, т.е. происходит сжатие дуги. Это вызывает увеличение концентрации введенного тепла в изделие и в каплю электродного металла, повышение к.п.д. нагрева, уменьшение зоны термического влияния (ЗТВ) по сравнению с традиционной (одноструйной) защитой. Уменьшение ЗТВ снижает риск разупрочнения сварных соединений склонных к закалке и повышает их эксплуатационные свойства.

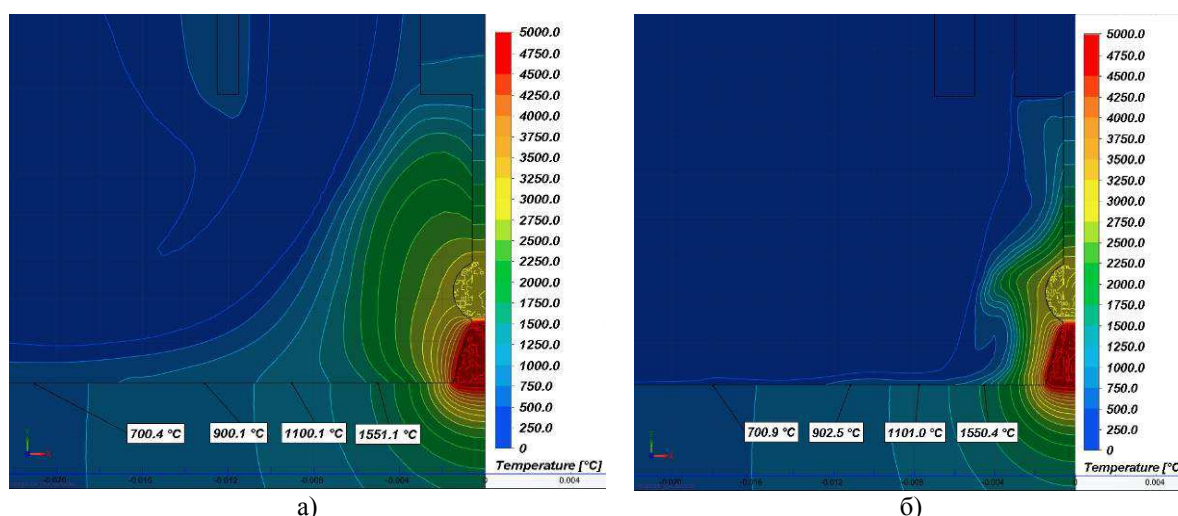


Рис. 4. Результаты моделирования распределения тепла в зоне сварки:  
а) традиционная одноструйная газовая защита; б) двухструйная газовая защита

Для оценки качества газовой защиты зоны сварки в полевых условиях провели моделирование влияние ветра на истечение газа и распределение тепла в зоне сварки для одноструйной и двухструйной газовой защиты (рис. 5 и 6).

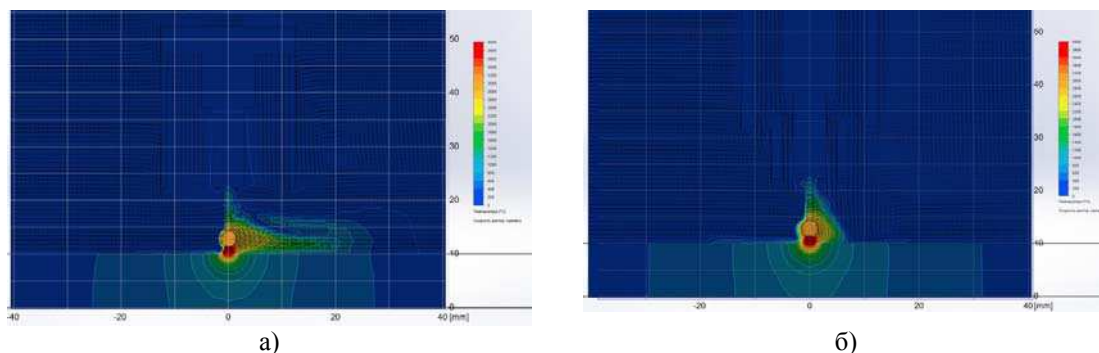


Рис. 5. Результаты моделирования влияния ветра на истечение защитного газа при скорости ветра 3 м/с: а) традиционная одноструйная газовая защита; б) двухструйная газовая защита

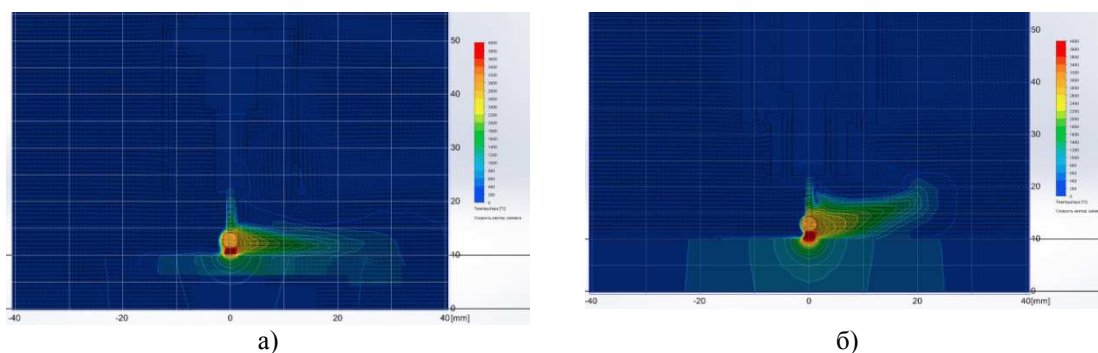


Рис. 6. Результаты моделирования влияния ветра на истечение защитного газа при скорости ветра 10 м/с: а) традиционная одноструйная газовая защита; б) двухструйная газовая защита

Результаты моделирования показали, что при воздействии ветра происходит срыв защитного газа от места сварки, и смещение области распределения тепла по направлению движения ветра. Изменение качества газовой защиты и распределения тепла в зоне сварки при одноструйной газовой защите наступает уже при скорости ветра до 3 м/с. В тех же условиях при двухструйной газовой защите срыв защитного газа и смещение тепловых полей практически не происходит. При увеличении скорости ветра до 10 м/с при одноструйной газовой защите происходит срыв газовой защиты и резкое изменение картины тепловых полей, т.е. идет большой теплоотвод из зоны сварки, что приводит к асимметрии и изменению свойств металла шва и околошовной зоны. В случае с двухструйной газовой защите также наблюдается срыв защитного газа и смещение тепловых полей в зоне дуги, но изменения тепловой картины в изделии практически не происходит. Это позволит обеспечить симметричность и однородность структуры и свойств металла шва и околошовной зоны.

По результатам исследований было установлено, что с применением двухструйной защиты возрастает скорость истечения защитного газа из сварочного сопла, т.е. происходит сжатие дуги. Это обеспечивает более качественную защиту зоны сварки при воздействии ветра и равномерное распределение тепла в свариваемом изделии, что приводит к более однородной структуре металла шва и зоны термического влияния (ЗТВ) по сравнению с традиционной (одноструйной) защитой.

Литература.

1. Поправка Д.Л., Хворостов Н.Е. Дуговая сварка в защитных газах на открытых площадках. – М.: Машиностроение, – 1979. – 64 с., ил.
2. Федоренко Г.А., Иванова И.В., Синяков К.А. Совершенствование технологического процесса сварки в защитных газах на ветру// Сварочное производство. – 2010. – № 1. – С. 6–13.

3. Потапьевский А.Г., Сараев Ю.Н., Чинахов Д.А. Сварка сталей в защитных газах плавящимся электродом. Техника и технология будущего: монография/ А.Г. Потапьевский, Ю.Н. Сараев, Д.А. Чинахов; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 208 с.
4. Чинахов Д.А., Федько В.Т., Сараев Ю.Н. Способ сварки: Патента на изобретение № 2233211 (РФ). Приоритет от 27.05.2003. 7 В 23 К 9/173//В 23 К 103:04. Оpubл. 27.07.2004. Бюл. № 21.
5. Чинахов Д.А. Влияние режимов сварки плавлением на структуру и свойства соединений из легированных сталей: монография / Д.А. Чинахов. Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 114 с.
6. Чинахов Д. А. , Воробьев А. В. , Томчик А. А. Моделирование истечения газовых потоков из сопла при сварке плавящимся электродом с традиционной и двуструйной газовой защитой // Обработка металлов: технология, оборудование, инструменты . - 2011 - №. 4(53) - С. 83-87. 937-2012.
7. Чинахов Д.А. Роль газодинамического воздействия струи защитного газа на процессы сварки плавящимся электродом: монография / Д.А. Чинахов; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 151 с.
8. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 448 с.: ил. + DVD.
9. Алямовский А.А., Собачкин А.А., Одинцов Е.В., Харитонович А.И., Пономарев Н.Б. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 1040 с.: ил. + DVD.

#### **АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ Г.ЮРГА ЗА ПЕРИОД 2009-2013 Г.Г.**

*В.А. Клековкин, Д.В. Николаев, студенты гр. 17В30, С.В. Соколова, доцент  
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26  
E-mail: klekovkin.91@mail.ru; nik.name.dima@yandex.ru*

Автомобильный транспорт является самым небезопасным из всех доступных человеку. По всем данным именно ДТП находится на первом месте по числу погибших и пострадавших. По этим параметрам автомобили значительно опережают авиационный, железнодорожный и водный транспорт. Дорожно-транспортные происшествия являются основной причиной гибели людей. Они происходят по многим причинам, среди которых есть как технологические, так и человеческие факторы. Авария может случиться по вине уставшего водителя, из-за обледенения дорожного покрытия или неисправности тормозной системы и т.д. Однако на риск попасть в ДТП часто влияют и сторонние факторы - такие как день недели, погодные условия и качество асфальтового покрытия.

**ЦЕЛЬ:** проведение количественного анализа данных о ДТП в г. Юрга в период с 2009г. по 2013г. методами прикладной статистики, используя автоматизированную систему "STATISTICA".

**ЗАДАЧИ:**

-Расширить представление о применении математики через прикладную статистику.

-Изучить автоматизированную программу "STATISTICA".

-Классифицировать ДТП в г.Юрга: количественно, территориально, по типу ДТП, по времени суток.

Для осуществления количественного анализа был подан запрос в ГИБДД города Юрга с просьбой предоставить учетную информацию.

Анализ данных о ДТП за период с 2009 по 2013 годы производился с помощью автоматизированной системы "STATISTICA".