

трехмерные системы с произвольной геометрией, используя комбинаторный подход, в котором сложные пространственные формы представлены как комбинации простых тел. Геометрия расчетной модели задается с помощью конечного числа геометрических зон, заполненных однородными материалами, параметры которых задаются пользователем. Для визуализации исходных данных, а также графического отображения дополнительной информации используется программный пакет MCU Office для отображения участков геометрии вычислительной модели в различных плоскостях с сообщениями об ошибках при настройке исходных данных. С помощью MCU рассчитываются эффективный коэффициент размножения нейтронов, распределение энергии в топливных зонах, эффективная доля запаздывающих нейтронов, потоки частиц и другие нейтронно-физические характеристики [4].

Таким образом, использование специализированного программного обеспечения на примере MCU и MCNP позволяет повысить эффективность подготовки будущего персонала объектов использования атомной энергии за счет совершенствования умений в области решения сложных технологических задач и, как следствие, повысит культуру безопасности в российской атомной отрасли.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. IAEA. World survey on nuclear power plant personnel training. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iaea.org/publications/5360/iaea-world-survey-on-nuclear-power-plant-personnel-training> (дата обращения 01.10.2020)
2. IAEA / Technical reports series N 437 / Economic Performance Indicators for NPP. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TRS437\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TRS437_web.pdf) (дата обращения 01.10.2020)
3. IAEA / Commissioning of nuclear power plants: training and human resource considerations. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iaea.org/publications/7834/commissioning-of-nuclear-power-plants-training-and-human-resource-considerations> (дата обращения 01.10.2020)
4. Nuclear Engineering International / World nuclear industry handbook / 2007.

### **ТРАНСФОРМАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ИНЖИНИРИНГОВОЙ КОМПАНИИ**

А.Б. Жданова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: zhdanova@tpu.ru

### **TRANSFORMATION OF THE BUSINESS MODEL OF AN ENGINEERING COMPANY**

A.B. Zhdanova

National Research Tomsk Polytechnic University

***Annotation.** The article is devoted to the basic aspects of new business model of an engineering company. The business model of the flexible engineering company is described. Prospects for the realization of this model in modern conditions is proved.*

Анализируя тенденции развития экономических процессов в обществе на лицо факт усложнения функций организационных систем. Одним из направлений развития является модель бизнеса, основанная на временной комплектации ресурсами и компетенциями под выполнение конкретного инженерного проекта. Такая бизнес-модель проектной организации достаточно новое явление для бизнеса, но благодаря гибкости управления несомненно имеет перспективы для развития в современных реалиях цифровизации и ограничения личных контактов в следствие пандемии.

Представим бизнес-модель такой гибкой организационной структуры на примере инжиниринговой компании. Инжиниринговая компания – компания, специализирующаяся на предоставлении инженерно-технических услуг. Такие компании способны оказывать услуги одновременно в нескольких областях инжиниринговой деятельности организациям-заказчикам, а также привлекать к выполнению работ различных поставщиков оборудования и услуг.

Определим форму организации инжиниринговой компании с непостоянным составом сотрудников как бизнес-модель гибкой инжиниринговой компании. За основу построения модели взята формальная бизнес-модель Остервальдера [1].

Представим отличительные особенности элементов бизнес-модели по Остервальдеру для гибкой инжиниринговой компании. Центральным элементом модели является – ценностное предложение, которое выступает системообразующим фактором. Ценностное предложение – это быстрая адаптация компании под требования заказчика (рис 1).



Рис. 1 Взаимосвязь структурных элементов в бизнес-модели

Ценностное предложение гибкой инжиниринговой компании определяет с одной стороны конкурентные преимущества, с другой стороны набор ключевых метрик бизнеса. К конкурентным преимуществам относится: быстрая трансформация услуг под требования клиента, цена ниже цены конкурентов за счет низких накладных затрат, гарантировано качественные услуги, оперативное взаимодействие с клиентом, адаптация деятельности компании под требования заказчика. Основные метрики бизнеса: время выполнения проекта и прямые затраты на проект, маржинальная прибыль проекта, рентабельность оборотного капитала, рентабельность собственного капитала, виды инжиниринговых проектов.

Метрики результативности бизнеса влияют на состав партнеров и ключевые ресурсы. Гибкой инжиниринговой компании необходимо иметь пул надежных лояльных партнеров, которые обеспечивают компанию информацией, поставкой ресурсов и системой коммуникации. Требование к ключевым ресурсам – быстрота получения и высокое качество. К ключевым ресурсам также относится система взаимодействия в проектной работе, навыки выполнения специализированных технических работ, умение координировать действия различных участников инжинирингового проекта, способность перераспределять риски проекта на его участников.

Ключевым финансовым аспектом данной бизнес-модели является структура доходов и затрат компании. Особенностью выполнения сложных технических проектов, является длительный срок и существенные затраты на труд. Длительный срок выполнения при условии финансирования трудовых ресурсов в течение этого периода ведет к потребности в привлечении оборотного капитала и повышенным финансовым рискам. В структуре затрат предлагаемой бизнес-модели гибкой инжиниринговой компании затраты на труд гибкие, переменные, драйвером которых является заказ клиента. Гибкость трудовых затрат обусловлена наймом исполнителей на временной основе под проект.

Ключевыми участниками приведенной выше бизнес-модели гибкой инжиниринговой компании являются следующие лица:

1. предприятие–интегратор – юридическое лицо, имеющее соответствующие лицензии на выполнение работ и положительный опыт выполнения инжиниринговых проектов.

2. специалисты-исполнители – выступающие как в роли ключевых ресурсов, так и в роли партнеров предприятия-интегратора. Специалисты-исполнители являются либо индивидуальными предпринимателями или самозанятыми, что позволяет перенести часть рисков компании –интегратора на непосредственных исполнителей.

Основным организующим инструментом данной модели являются интернет платформы, позволяющие находить клиентов, участвовать в конкурсных торгах, набирать команду специалистов-исполнителей, API технологии, позволяющие связывать напрямую информационные базы заказчика-предприятия–партнера для получения и обработки необходимой при выполнении проекта информации.

Особенностью данной модели является изменение системы затраты-риски. Структура издержек такой компании представлена в основном прямыми переменными затратами по каждому проекту. Риски распределяется на специалистов-исполнителей, которые как правило готовы брать на себя ответственность за выполняемую работу до принятия проекта заказчиком. Вторым важным аспектом является сокращение потребности в оборотном капитале и перенос финансовых рисков на специалистов-исполнителей. Такая система предъявляет повышенные требования к сокращению времени выполнения проекта за счет четкой организации и коммуникации участников проекта. На наш взгляд дальнейшее развитие организационной управленческой функции гибкой инжиниринговой компании позволит эффективно управлять сложными техническими проектами.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Остервальдер А., Пинье И. Построение бизнес-моделей: Настольная книга стратега и новатора – 2-е изд. – Москва: Альпина Пабл., 2016. – 288 с.

#### **ВЛИЯНИЕ УГЛА ЗАТОЧКИ РАБОЧЕЙ ЧАСТИ НЕПЛАВЯЩЕГОСЯ ЭЛЕКТРОДА НА ДАВЛЕНИЕ ДУГИ ПРИ АРГОДУГОВОЙ СВАРКЕ**

С.И. Скрипко, А.С. Гордынец, А.С. Киселев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
E-mail: sis9@tpu.ru

#### **EFFECT OF VERTEX ANGLE OF ELECTRODE ON ARC PRESSURE IN TIG WELDING**

S.I. Skripko, A.S. Gordynets, A.S. Kiselev

National Research Tomsk Polytechnic University

*Annotation.* Now, there has been a tendency to use powerful single current pulses in TIG welding of parts of small thicknesses and sizes. However, this method has low arc stability in at the initial moment of arc ignition. Arc pressure affects arc stability. The paper presents the results of a study of the effect of vertex angle of electrode on arc pressure in TIG welding.

Одним из основных способов получения неразъемных соединений является аргодуговая сварка неплавящимся электродом, которая позволяет получать неразъемные соединения миниатюрных деталей. В настоящее время наметилась тенденция по использованию одиночных и кратковременных (до 200 мс) импульсов сварочного тока. Недостатком этого способа сварки является низкая пространственная устойчивость дуги в начальный момент времени [1–3].