

УДК 004.9

РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ОБЕЧАЕК И ДНИЩ СОСУДОВ И АППАРАТОВ

Дудышев Олег Игоревич

студент 5 курса, кафедра Компьютерно–интегрированные системы в машиностроении ТГТУ, г.Тамбов

E-mail: dudyshev.oleg@yandex.ru

Мокрозуб Владимир Григорьевич

научный руководитель, канд. техн. наук, профессор, кафедра Компьютерно–интегрированные системы в машиностроении ТГТУ, г.Тамбов

Аннотация: Представлено описание программы механического расчета цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек. Программа работает на стороне сервера и не зависит от устройства (компьютер, планшет или смартфон) на стороне клиента.

Ключевые слова: Технологическое оборудование, обечайки и днища, автоматизированное проектирование, механические расчеты.

Сосуды и аппараты (емкостные, колонные, выпарные и др.) используются в химической, нефтехимической, пищевой и др. областях промышленности и является опасным для человека и окружающей среды. В соответствии с этим для них необходимо выполнять механические (прочностные) расчеты, гарантирующие безопасность этих аппаратов в заданных рабочих условиях [1,6].

Несмотря на различия процессов, протекающих в сосудах и аппаратах (нагрев, перемешивание, химические превращения и др.) все они состоят из однотипных элементов: обечайки, днища, фланцы, опорные и строповые устройства и др. Основным стандартом для проведения механических расчетов их элементов является серия ГОСТ Р 52857-2007. «Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность».

Для автоматизации механических расчетов сосудов и аппаратов существуют специальные программы, одной из которых является модуль механических расчетов виртуального кабинета «Конструирование технологического оборудования» [2,3], www.gaps.tstu.ru\kir.

Механические расчеты в виртуальном кабинет «Конструирование технологического оборудования» выполняются в среде Mathcad и представляют собой электронную книгу, содержащую тексты стандартов и примеры расчетов.

Главное меню электронной книги представлено на рис.1. Кроме того в интернет составляющей виртуального кабинета (www.gaps.tstu.ru\kir) имеются примеры расчетов, которые можно переписать на компьютер клиента для дальнейшего использования.

При всей привлекательности существующих программ механических расчетов сосудов и аппаратов, они выполняются на стороне клиента, и не являются кросс- платформенными, что в современных условиях, когда имеются

многочисленные типы компьютерных систем, является существенным недостатком.



Рисунок 1 – Главное меню электронной книги механических расчетов

В связи с этим одним из направлений развития виртуального кабинета «Конструирование технологического оборудования» является разработка программного обеспечения, выполняющегося на стороне сервера.

На рис. 2 представлена диаграмма активности в формате UML выполнения механических обечаек и днищ расчетов сосудов и аппаратов по ГОСТ Р 52857.2-2007. «Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на

прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек».

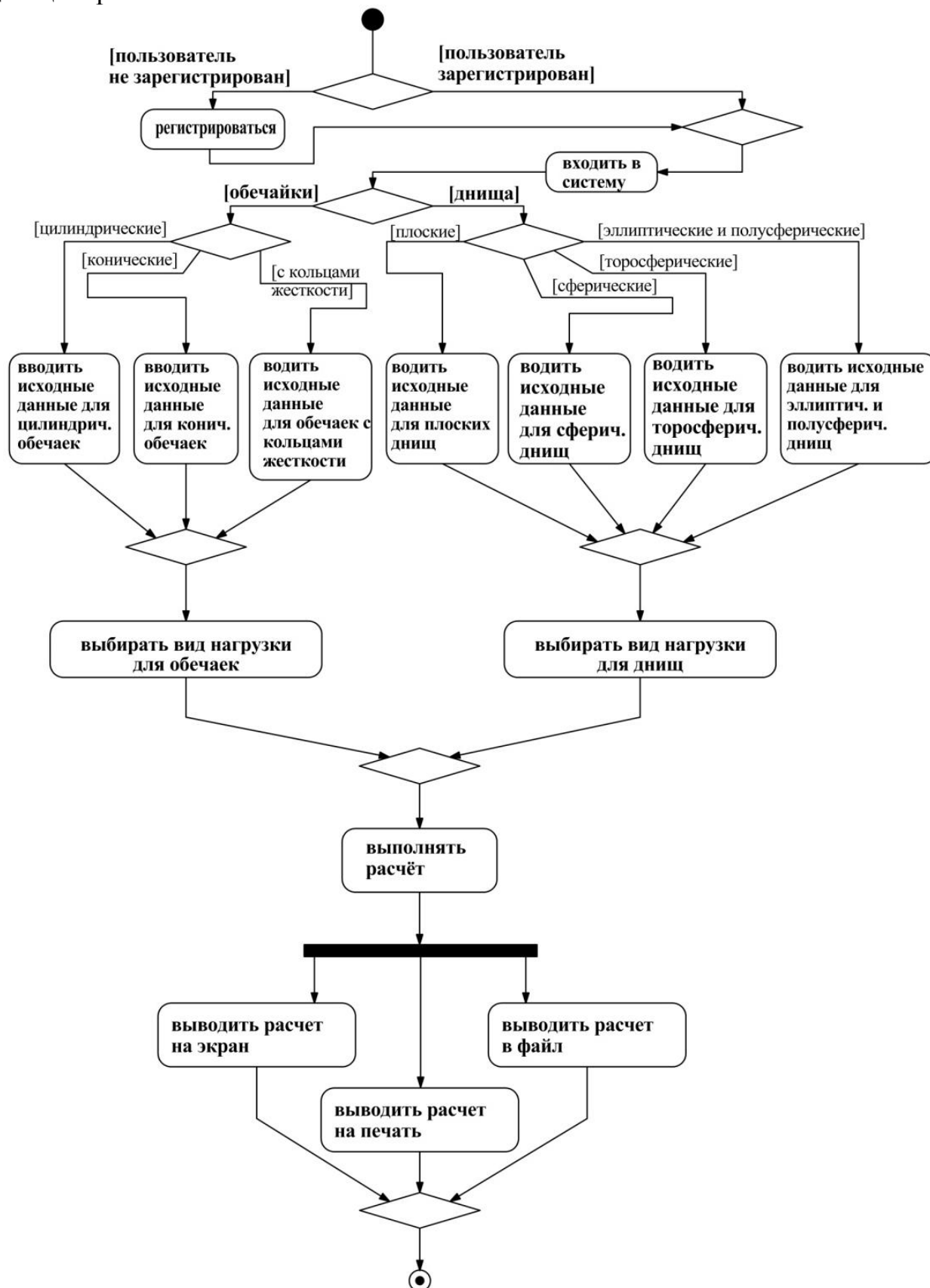


Рисунок 2 – Диаграмма активности выполнения механических обечаек и днищ расчетов сосудов и аппаратов

На рис. 3 представлено главное меню и пример расчета толщины стенки цилиндрической обечайки, нагруженной внутренним избыточным давлением.

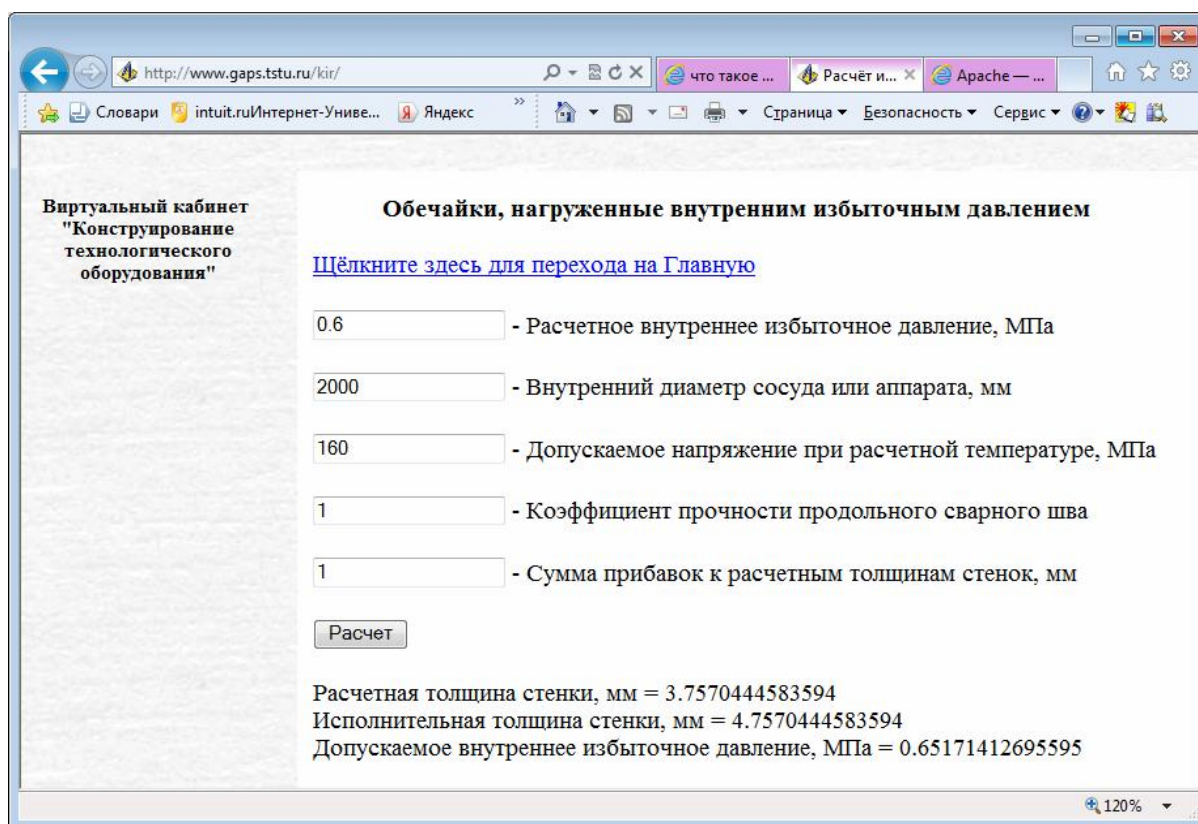
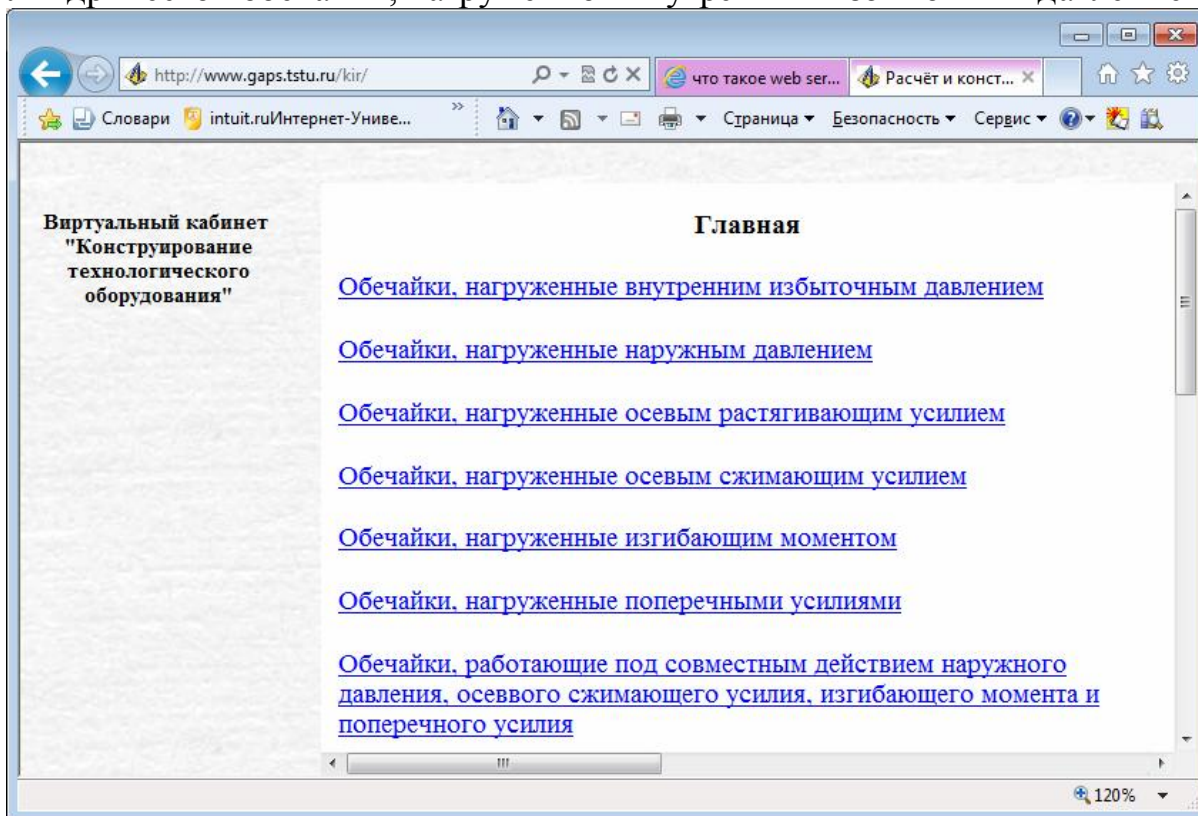


Рисунок 3 – Пример расчета толщины стенки цилиндрической обечайки

Разработанный модуль работает на стороне сервера, установлен на Linux-платформе, Web-сервер – Apache HTTP-сервер. Язык программирования PHP.

Рассмотренное программное обеспечение является составной частью разрабатываемой авторами системы автоматизированного проектирования технологического оборудования [4,5].

Библиографический список

1. Мокрозуб В.Г. Функциональная и процедурная модели проектирования технологического оборудования // Программные системы и вычислительные методы, 2014. № 4. С. 418-430.

2. Мокрозуб В. Г., Борисьяк А.А., Егоров Е.С. 77-30569/227902 Виртуальный кабинет "Конструирование технологического оборудования" / Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2011. №10. URL: <http://technomag.bmstu.ru/doc/227902.html> (дата обращения 10.01.2015).

3. Мокрозуб В. Г. Интеллектуализация механических расчетов в виртуальном кабинете «Конструирование технологического оборудования» // Промышленные АСУ и контроллеры. 2014. № 12. С. 34-40.

4. Мокрозуб В. Г., Красильников В.Е., Мариковская М.П. Интеллектуальная автоматизированная информационная система проектирования химического оборудования // Системы управления и информационные технологии. 2007. Т. 30. № 4.2. С. 264-267.

5. Мокрозуб, В. Г., Мариковская М.П., Красильников В.Е. Методологические основы построения автоматизированной информационной системы проектирования технологического оборудования // Системы управления и информационные технологии. 2007. Т. 27. № 1.2. С. 259–262.

6. Мокрозуб В.Г. Интеллектуализация механических расчетов в виртуальном кабинете «Конструирование технологического оборудования» // Промышленные АСУ и контроллеры. 2014. №2. С. 34–40.