

вычитки и редактирования. Нередко процесс проработки мира произведения, хронологической ленты, локаций и идейных акцентов быстро становится запутанным или даже начинает казаться безнадёжным.

**Цель работы.** Задачи курсового проекта включают в себя изучение особенностей предметной области, определяющей тему курсового проекта, изучение методов концептуального, логического и физического проектирования реляционных баз данных, создание программного приложения с оригинальным дизайном.

**Полученные результаты:** было разработано клиент-серверное приложение для писателей, позволяющее автоматизировать и локализовать процесс создания произведения. С помощью данного приложения пользователь имеет возможность подробно прорабатывать характеры персонажей, сюжетные вехи, а также – локации происходящих событий. Был придуман оригинальный дизайн всех использовавшихся в оформлении деталей: логотип приложения, дизайн экранов, таблиц и баннеров. Создана база данных, позволяющая хранить разнообразную информацию о книге, персонажах и локациях. Приложение интуитивно понятно и содержит в себе возможность хранить материалы из нескольких сервисов в одном: от маленькой заметки и до отрывка из текста произведения.

**А. Н. Гайдук, А. Судан**

(ГрГУ имени Я. Купалы, Гродно)

Науч. рук. **А. А. Скаскевич**, канд. техн. наук, доцент

## **ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ КОРПУСА ШАРОВОГО КРАНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОТОТИПИРОВАНИЯ**

Шаровые краны ДУ 25 применяют в качестве элементов трубопроводной арматуры в разных отраслях народного хозяйства при транспортировке различных сред: воды, масла, пара, природного газа и других сред, которые не оказывают агрессивного воздействия на материалы деталей крана. Герметизация подвижного уплотнения реализуется за счет применения пары седел, выполненных из политетрафторэтилена марки Ф-4, или ее аналогов, рабочая поверхность которых повторяет радиус кривизны сопрягаемого шара. Такое конструкторское решение усложняет процесс изготовления седел шаровых кранов. Упрощение конструкции уплотнительного седла крана

позволило бы сократить затраты на его изготовление. Для реализации поставленной задачи необходимо изменить конструкцию корпусных деталей шарового крана. Процессы оптимизации машиностроительных деталей предполагают создание их прототипов путем построения трёхмерных моделей с помощью программных продуктов по автоматическому проектированию. Отечественный инструментарий для автоматического проектирования включает программный продукт «КОМПАС–3D», предназначенный для создания трехмерных моделей и сборочных единиц на основе оригинальных и стандартизованных конструктивных элементов.

Целью данной работы было оптимизировать конструкцию корпуса шарового крана ДУ 25, производства УП «Цветлит» (г.Гродно), выпускаемую по литейной технологии из латунного сплава. При этом необходимо было обеспечить сохранение эксплуатационной надежности конструкции корпуса, с повышением технологичности процессов сборки изделия.

Анализ деталей, построенных методом конечных элементов, заключается в аппроксимации сплошной среды с бесконечно большими числами степеней свободы совокупностью элементов (подобластей), имеющих конечные числа степеней свободы. Между этими элементами устанавливается взаимосвязь. Для полученных прототипов методом конечных элементов проведена оценка напряженно – деформированного состояния конструкторских решений в составе корпуса и крышки шарового крана ДУ 25 [2, 3]. Результаты анализа указывают на отсутствие областей с критическими значениями внутренних напряжений, что свидетельствует о возможности применения предложенного конструкторского решения (рисунок 1).

Для получения 3-прототипа данных деталей использовали 3D-принтер, основанный на FDM-печати путем послойного наплавления. Управление процессом FDM-печати осуществляется с помощью программ-слайсеров, создающих G-код, управляющий процессом печати. Печать прототипа оптимизированного корпуса шарового крана осуществляли с параметрами, рекомендованными производителем филамента (температура печати – 220°C, скорость печати – 40 мм/сек, толщина слоя печати – 0,1 мм).

На принтере Flashforge Dreamer были распечатаны трёхмерные модели крышки и корпуса шарового крана ДУ 25, которые представлены на рисунке 2.

Изменение конструкции корпуса и крышки позволили снизить массу седла шарового крана на 40 %. Кроме уменьшения массы доро-

гостящего полимерного сырья обеспечено сокращение объема отходов механической обработки по формированию сферической поверхности седла. Указанные факты обеспечивают экономическую эффективность данного решения.

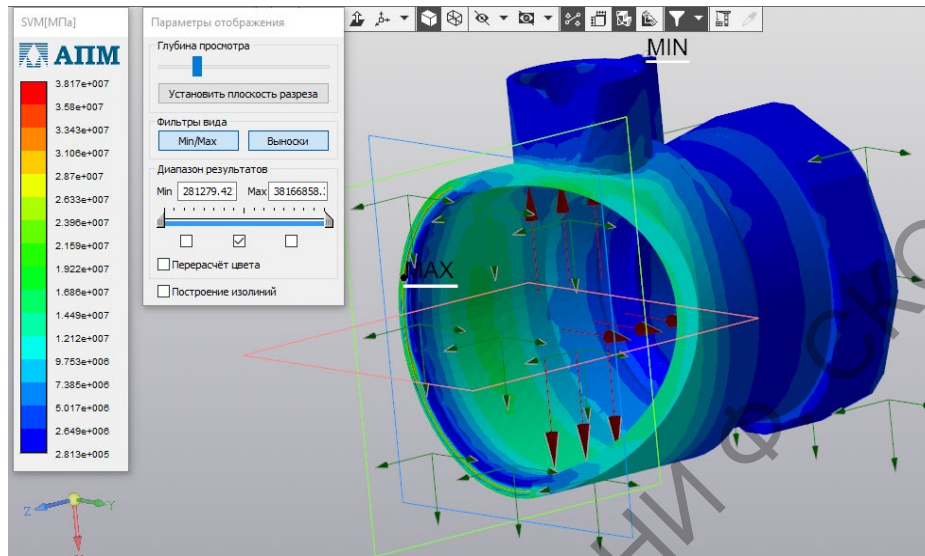


Рисунок 1 – Анализ напряженно-деформированного состояния корпуса шарового крана Д25



Рисунок 2 – Прототипы деталей крышки и корпуса шарового крана ДУ 25

Таким образом, применение прототипов сборочных единиц шарового крана позволяет при минимальных материальных и временных затратах дать оценку эффективности реализованным конструкторским решениям в части отсутствия ошибок проектирования и корректной сборки сложных сборочных узлов [3].

## Литература

1. Антонова, В. С., Осовская, И. И. Аддитивные технологии: учебное пособие / В. С. Антонова, И. И. Осовская // Высшая школа технологии и энергетики Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна : Санкт – Петербург, 2017. – 30 с.

2. Метод конечных элементов и его применение [Электронный ресурс] / SYL.ru/ - Москва, 2013. – Режим доступа: [https://www.syl.ru/article/210075/new\\_metod-konechnyih-elementov-i-ego-primenenie](https://www.syl.ru/article/210075/new_metod-konechnyih-elementov-i-ego-primenenie). – Дата доступа: 10.03.2021 г.

3. Skaskevich, A. A. Influence of technological parameters of FDM-print on the strength characteristics of samples of polyamide / A. A. Skaskevich, A. Sudan, D. Dzhendov // Machines. Technologies. Materials. – 2020. – Т. XIV. – № 5. – С. 210-212

**Д. А. Галецкий**

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **М. А. Подалов**, ст. преподаватель

## РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА МИКРОКЛИМАТА

На сегодняшний день мы находимся на пороге очередной промышленной революции, которая объединяет в себе три сферы глобальных производственных систем: биологическая, физическая и цифровая. Одна из технологий новой революции – это «интернет вещей» (IoT). Internet of Things – концепция вычислительной сети физических предметов, оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой. Ярким примером IoT является система умный дом, включающая в себя сеть датчиков и центральный процессор, который обрабатывает полученные с датчиков данные.

Проект является дополнением системы «Умный дом» и предлагает возможности контроля условий микроклимата. Разработка представляет собой совокупность датчиков, которые работают под управлением микроконтроллера ESP32. Благодаря своим характеристикам данный микроконтроллер широко используется для разработки умных и мобильных устройств, а также элементов IoT. [1]