

## СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

*Валиев А.Р.<sup>1</sup>, Каримов Х.Т.<sup>2</sup>, Урманов В.Г.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Башкирский государственный аграрный университет, Уфа;*

<sup>2</sup>*Уфимский юридический институт МВД России, Уфа*

**Ключевые слова:** стенд, 3D модель, регулировка форсунок, прочностной расчет, САПР.

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы, относящиеся к разработке эффективной конструкции универсального стенда для проверки и регулировки форсунок ТНВД с применением системы автоматизированного проектирования САПР. В работе предложена конструкция стенда для проверки и регулировки форсунок являющейся конкурентоспособной и эффективной по сравнению с существующими аналогами. При помощи информационных программ была разработана трехмерная модель конструкции и произведены расчеты, которые позволили устранить ряд недочетов в компоновке стенда, что в свою очередь позволило сэкономить денежные средства до начала сборки самого стенда.

## COMPUTER-AIDED DESIGN AS A TOOL FOR INCREASING PRODUCTION EFFICIENCY

*Valiev A.R.<sup>1</sup>, Karimov Kh.T.<sup>2</sup>, Urmanov V.G.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Bashkir State Agrarian University, Ufa;*

<sup>2</sup>*Ufa Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Ufa*

**Keyword:** stand, 3D model, nozzle adjustment, strength calculation, CAD.

**Abstract.** The article deals with issues related to the development of an effective design of a universal stand for checking and adjusting injection pump injectors using a CAD computer-aided design system. The paper proposes the design of a stand for checking and adjusting injectors, which is competitive and efficient in comparison with existing analogues. With the help of information programs, a three-dimensional model of the structure was developed and calculations were made, which made it possible to eliminate a number of shortcomings in the layout of the stand, which in turn made it possible to save money before assembling the stand itself.

В современном мире рост спроса на услуги ремонта и диагностирования автомобилей и топливных насосов создал необходимость обеспечения предприятий технического сервиса современными удобными в эксплуатации стендами, для быстрой и качественной проверки топливной аппаратуры. Одним из видов ремонта, в котором имеется большая потребность, является ремонт системы питания современных дизелей. Из-за сложившихся в настоящее время требований к качеству работы элементов топливной аппаратуры существенно жестче стали критерии оценки качества работы дизельных форсунок. Если раньше для проверки форсунок разрешалось использовать простейшие приспособления (типа эталонной форсунки с тройником или максиметра), то теперь необходимо применять специальные стенды отечественного и зарубежного производства.

Анализ существующих систем сервиса топливной аппаратуры показал, что существующие стенды для проверки и регулировки ТНВД и форсунок не очень актуальны для нашего времени и нуждаются в усовершенствовании. Автоматизированное оборудование имеет сложную конструкцию и очень высокую цену. Из всех рассмотренных стендов, было принято решение собрать универсальную конструкцию стенда для проверки и регулировки форсунок.

При проектировании любого вида оборудования очень удобно использовать 3-D моделирование. Среди существующих программных обеспечений для 3-D моделирования было выбрано Autodesk Inventor. Autodesk Inventor позволяет создавать трехмерные модели как отдельных деталей так и их сборок, так же позволяет проводить прочностные расчеты [1, 2].

На первом этапе были созданы модели отдельных деталей. Затем из этих деталей создана сборочная единица каркаса стенда и его внутренних элементов (рис. 1).



Рис. 1. Сборочная модель основных узлов стенда в Autodesk Inventor

На втором этапе были проведены прочностные расчеты каркасных элементов стенда. И по результатам данных расчетов были выбраны размеры профилей для сборки стенда [3, 4].

На третьем этапе были спроектированы элементы обшивки стенда. А также выбрана цветовая компоновка (рис. 2).

Следует отметить, что использование трехмерной модели позволило устранить ряд недочетов в компоновке стенда, что в свою очередь позволило сэкономить денежные средства до начала сборки самого стенда.

На четвертом этапе было отпечатана 3-D модель проектируемого стенда на 3-D принтере. Данный шаг тоже позволил увидеть и устранить ряд неудобств в компоновке стенда.

На пятом этапе был сконструирован сам стенд (рис. 3).

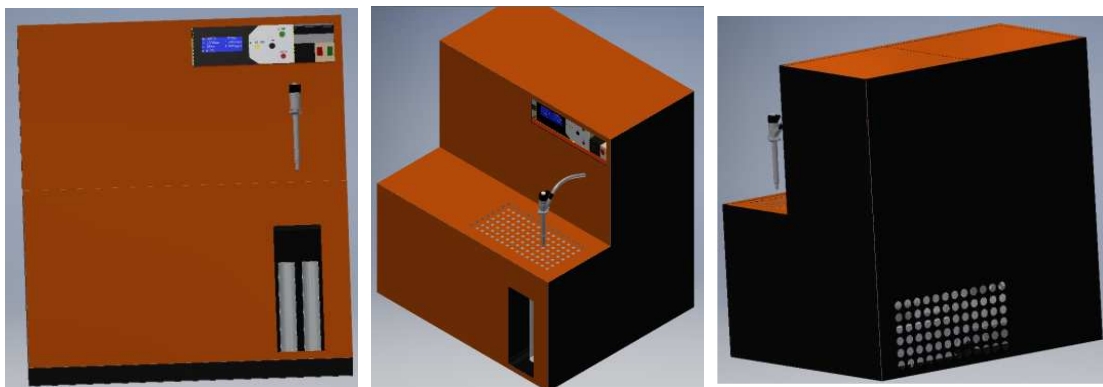


Рис. 2. Трехмерная модель наружной обшивки проектируемого стенда



Рис. 3. Спроектированный стенд.

Использование системы автоматизированного проектирования позволило устранить недочеты и ошибки еще на первых трех этапах и свести расходы к минимуму.

### Список литературы

1. Ибрагимов Р.Р., Валеев В.Ш., Каримов Х.Т. Использование приложений Компас 3D при изучении дисциплины "Детали машин и основы конструирования" // Совершенствование основных профессиональных образовательных программ в вузе: проблемы и возможные пути их решения. Материалы Всероссийской научно-методической конференции. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2018. – С. 264-267.
2. Каримов Х.Т. Разработка вакуумной инфракрасной установки для сушки зерна ячменя: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Уфа, 2019. – 20 с.
3. Ganeev I., Karimov K., Fayzrakhmanov S., Masalimov I., Permyakov V. Intensification of the drying process of small seed oilseeds using microwave electromagnetic radiation // Acta Agriculturae Slovenica. 2020, vol. 115, no. 2, pp. 261-271.

4. Масалимов И.Х., Каримов Х.Т., Пермяков В.Н. Прочностной расчет бункера вакуумной инфракрасной сушильной установки в среде ApmWinmachine // Материалы Международной научно-практической конференции «Перспективы инновационного развития АПК» в рамках XXIV Международной специализированной выставки "Агрокомплекс-2014". – Уфа: ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, 2014. – С. 68-73.

### References

1. Ibragimov R.R., Valeev V.Sh., Karimov Kh.T. Using Compass 3D applications when studying the discipline "Machine parts and design basics" // Improving the basic professional educational programs at the university: problems and possible solutions. Materials of the All-Russian Scientific and Methodological Conference. – Ufa: Bashkir State Agrarian University, 2018. – P. 264-267.
2. Karimov Kh.T. Development of a vacuum infrared installation for drying barley grain: Abstract of the diss. ... cand. of tech. sc. – Ufa, 2019. –20 p.
3. Ganeev I., Karimov K., Fayzrakhmanov S., Masalimov I., Permyakov V. Intensification of the drying process of small seed oilseeds using microwave electromagnetic radiation // Acta Agriculturae Slovenica. 2020, vol. 115, no. 2, pp. 261-271.
4. Masalimov I. Kh., Karimov Kh.T., Permykov V.N. Strength calculation of the bunker of a vacuum infrared drying plant in the ApmWinmachine environment /// Materials of the International scientific and practical conference "Prospects for the innovative development of the agro-industrial complex" within the framework of the XXIV International Specialized Exhibition "Agrocomplex-2014". – Ufa: Bashkir State Agrarian University, 2014. – P. 68-73.

|                                                                                   |                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Валиев Азамат Рамилевич</b> – кандидат технических наук, доцент                | <b>Valiev Azamat Ramilevich</b> – candidate of technical sciences, associate professor |
| <b>Каримов Хасан Талхиевич</b> – кандидат технических наук, старший преподаватель | <b>Karimov Khasan Talkhievich</b> – candidate of technical sciences, senior lecturer   |
| <b>Урманов Виль Губаевич</b> – кандидат технических наук, доцент                  | <b>Urmanov Vil Gubaevich</b> – candidate of technical sciences, associate professor    |
| carimov.ces@mail.ru                                                               |                                                                                        |

*Received 26.06.2023*