

а – ПП 01030/СВ–30%; б – ПП 01030/ФПП–10%/СВ–30%

Рисунок 1 - Морфология стеклоармированных композитов по данным РЭМ

Это свидетельствует о слабом адгезионном взаимодействии между матричным полимером и поверхностью стекловолокна. Поэтому между полимерной матрицей и волокном не реализуется равномерное и полное распределение внешней нагрузки, вследствие чего достигаемые значения разрывной прочности данного ПП композита весьма невысоки.

В случае введения добавок ФПП в состав стеклонаполненного ПП композита, на микрофотографиях сколов данных образцов отчетливо видны тяжи и вырывы матричного полимера, фрагменты которого остаются на поверхности стекловолокна и прочно с ним связаны. Наблюдаемая морфология свидетельствует о том, что применение добавки ФПП обеспечивает когезионное разрушение стеклонаполненного ПП по слоям полимера, прилегающим к поверхности СВ, что является следствием интенсификации межфазной адгезии и улучшения смачивания расплавом ПП поверхности СВ.

Заключение. Исследование морфологии ПП/СВ композитов показала положительное воздействие добавки в результате усиления адгезионного воздействия между матричным полимером и поверхностью стекловолокна.

Благодарность. *Выражаю признательность и благодарность научному руководителю Кривогузу Юрию Михайловичу, доктору технических наук, за консультацию и помощь при проведении данного исследования.*

Литература

1. Karger-Kocsis J. Polypropylene. Dordrecht: Kluwer academic publishers, 1999. 968 p.
2. Песецкий С. С., Кривогуз Ю. М. Смеси алифатических полиамидов с функционализированными полиолефинами: межфазные взаимодействия, особенности реологического поведения расплавов, структуры и механических свойств // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2018. – Т. 62. – №. 4. – С. 480-487.

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДУЛЯ АРМ FEM ДЛЯ ПРОЧНОСТНЫХ РАСЧЕТОВ ВАЛА АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВЫХ НАСОСОВ

Клевжиц Д.А. (студент, гр. ГА-41)

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого,
Республика Беларусь*

Актуальность. Аксиально-поршневые насосы широко применяются в гидравлических системах различного назначения благодаря их высокой эффективности, компактности и техническим характеристикам. Их надежность и долговечность зависит от правильного проектирования ключевых компонентов, таких как вал, который подвергается различным нагрузкам в процессе эксплуатации. Программный модуль APM FEM, позволяет повысить точность прочностных расчетов, что способствует созданию более надежных и эффективных конструкций.

Цель работы – исследование функциональных возможностей модуля с учетом различных типов нагрузок, возникающих в процессе эксплуатации на вал насоса. В ходе работы проводится оценка точности и эффективности расчетов, а также исследуются возможности модуля для оптимизации конструкции вала с точки зрения прочности, долговечности и надежной работы.

Анализ полученных результатов. Для проведения исследования используем программу КОМПАС-3D с модулем APM FEM, который позволяет проводить анализ напряженно-деформированного состояния, а также оценивать прочность, устойчивость и долговечность различных элементов конструкций и механизмов [1]. На начальном этапе создаем геометрическую модель вала насоса в 3D-пространстве с учетом всех геометрических параметров, таких как диаметры и длины ступеней вала под полумуфту, ширину фланца и т.д. [2].

После создание модели, в списке инструментальной панели, открываем модуль APM FEM. Ставим закрепление там, где будут установлены шарикоподшипники. Благодаря закреплению осуществляется ограничение степеней свободы. Затем задаем нагрузки на вал: распределительная сила и давление. Задаем распределительную силу там, где установлены шарикоподшипники с определенным направлением для компенсаций сил, приложенных на вал. Давление задаем там, где будут установлены сферические головки шатунов. Учитывая, при этом, что три гнезда будут под давлением всасывания, три под давлением нагнетания и одно в нейтральном положении. Задаем материал вала и вводим все нужные параметры, также учитывая его твердость [3]. После всех введенных параметров генерируем конечно-элементную сетку. КЭ сетка – процесс разбиения геометрической модели конструкции на конечные элементы, которые используются для численного решения уравнений механики деформируемого твердого тела методом конечных элементов. КЭ сетка является основой точности и надежности расчетов, так как определяет, насколько детально можно проанализировать распределение напряжений, деформаций и других

характеристик в модели. В результате разбиения получаем поверхности вала в виде тетраэдров с конечными элементами и узлами.

Затем производим расчет. Для анализа загружений трехмерных моделей машиностроительных и строительных конструкций, состоящих из пластинчатых/оболочечных и объемных конечных элементов, предназначен статический расчет. После завершения расчета, настройки параметров вывода результатов и отображений, получим конечный результат в виде цветовой карты результатов выбранных загружений (рис. 1).

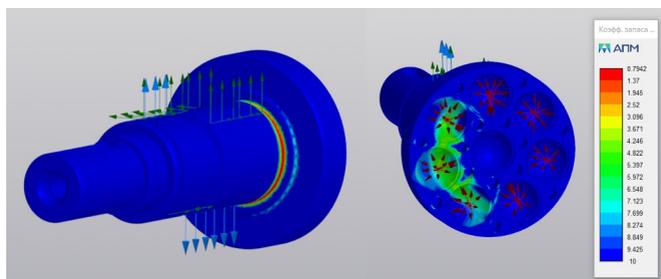


Рисунок 1 – Карта результатов коэффициента запаса по пределу прочности

Применение модуля для моделирования напряженно-деформированного состояния вала позволяет визуализировать распределение различных напряжений, определить величины деформаций в различных точках конструкции и выявить возможные зоны концентрации напряжений, которые могут стать очагами усталостных разрушений.

Заключение. Применение модуля APM FEM в программе КОМПАС-3D обеспечивает высокую точность и эффективность при выполнении прочностных расчетов вала насоса. Применение данного модуля позволяет ускорить процесс разработки конструкций насосов, а также повысить их общую эффективность проектирования.

Благодарность. Выражаю признательность и благодарность научному руководителю Андреевц Ю.А., м.т.н. за консультацию и помощь при проведении данного исследования.

Литература

1. APM FEM. Машиностроительное приложение [Электронный ресурс]. URL: <https://kompas.ru/kompas-3d/application/machinery/apm/>.
2. Объемные гидро- и пневмомашин: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 1-36 01 07 "Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин" дневной и заочной форм обучения / Д. В. Лаевский, Ю. А. Андреевц. - Гомель: ГГТУ имени П. О. Сухого, 2016. – 137 с.