

ЗАСТОСУВАННЯ ПАРАМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ
РОЗРОБКИ РОБОЧОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ЦИЛІНДРОВИХ ГРУП I,
II, III СТУПЕНІВ КОМПРЕСОРА «4ГМ10-48/2-57С»

APPLICATION OF PARAMETRIC MODELING FOR THE DEVELOPMENT OF WORKING DOCUMENTATION
CYLINDER GROUPS I, II, III COMPRESSOR STAGES «4ГМ10-48/2-57С»

*Беков О.А., інженер-конструктор II к.,
Либенко В.О., Туренко М.А., інженери-конструктори III к.,
ВАТ «Сумське НВО ім. М.В. Фрунзе», Суми*

*Bekov A., engineer-designer II cat.,
Lybenko V., Turenko M., engineer-designers III cat.,
JSC «Sumy MBSPA named after M.V. Frunze», Sumy*

К настоящему времени ОАО «Сумское НПО им. М. В. Фрунзе» было выпущено более 1000 поршневых компрессоров.

При проектировании нового компрессора больше 60% времени конструктор тратит на разработку чертежей. Для ускорения получения рабочей документации и облегчения работы конструктора в Объединении разработаны и продолжают разрабатываться модели стандартизированных узлов и деталей, созданные согласно действующим СТП. Однако свойства программного продукта ProEngineer позволяет значительно ускорить процесс разработки рабочей документации, используя ранее не задействованные возможности унификации трёхмерных моделей – параметрическое моделирование, позволяя использовать информацию не только о геометрическом образе.

Цель работы: Совершенствование методологии проектирования цилиндрической группы (ЦГ) для ускорения получения конструкторской документации.

Нашим коллективом разработана САПР ЦГ в системе ProEngineer, базирующаяся на методике и алгоритме расчета, используемого на ОАО «Сумское НПО им. М.В. Фрунзе». За основу разрабатываемой параметрической модели положена твердотельная модель ЦГ наиболее распространенной конструкции для базы М10. Результаты расчетов импортируются в модель путем придания им статуса параметров, что позволяет осуществлять динамическое изменение геометрии модели при задании новых значений начальных параметров.

Создание чертежа на основе новой геометрии модели ПГ происходит путем автоматической регенерации прикрепленного к модели шаблона чертежа.

За базовую модель взят цилиндр первой ступени $\varnothing 550$ мм компрессора 4ГМ10-48/2-57С. Цилиндр компрессора изготовлен из серого чугуна, с водяным охлаждением, два прямооточных клапана в каждой газовой полости. Для облегчения производства отливки цилиндр выполнен сквозным, сальник устанавливается в крышку-фонарь. Цилиндры диаметром меньше 220 мм изготавливать сквозными считается нетехнологично для базы М10. Согласно конструкции цилиндра диапазон диаметров цилиндра – 220 – 650 мм.

В рамках данной работы спроектированы 3 ступени для компрессора 4ГМ16-48/2-57С, по заказу 12112, г. Кудиновка, Россия.

В работе выполняется проверочный прочностной расчет разработанной ЦГ с помощью автоматизированных прочностных расчетов цилиндрической группы в среде MS Excel 2003. При данном подходе, файл может храниться на сервере и содержать БД всех произведенных расчетов.

Все расчеты ведутся с использованием БД, которые представляют собой электронные таблицы с необходимыми для расчета коэффициентами и параметрами. Информация в данных таблицах заблокирована для корректировки другими пользователями. Автоматически формируется расчетная документация. Для удобства расчет каждого элемента размещен на отдельном листе.

Согласно нормам для изготовления чертежа такого уровня сложности, как цилиндрическая группа необходим инженер-конструктор I кат. Время разработки КД одним конструктором равно 32,3 дня.

В данном случае для разработки чертежа цилиндрической группы со всеми известными исходными данными, а также чертежей узлов входящих в цилиндрическую группу конструктор тратит 1 ... 2 ч. Для получения прочностных расчетов – 1 ч. Проверка чертежей и корректировка – 4 ... 5 ч. На получение готового чертежа ЦГ конструктор тратит около 1 рабочего дня.

Результаты:

- разработана параметрическая твердотельная модель ЦГ в составе цилиндр, крышка-фонарь, задняя крышка, нажимной фонарь, клапанная крышка;
- автоматическое получение чертежей ЦГ с минимальной ручной корректировкой.
- применение Pro/Engineer доказало целесообразность выбора данного продукта как наиболее подходящего для осуществления поставленных задач. Расчет реализован внутри продукта в нескольких его модулях, поэтому нет необходимости в использовании дополнительного программного обеспечения;
- автоматизированные проверочные прочностные расчеты ЦГ в среде MS Excel. Автоматическое получение расчетной документации;
- созданная САПР успешно прошла проверку на производстве;
- данная САПР внедрена и используется в отд. 331 СКБ ТКМ ОАО «Сумское НПО им. М.В. Фрунзе»;
- создана база данных ЦГ;

В дальнейшем планируется пополнение созданной базы данных геометрических образов ЦГ (в зависимости от конструкции цилиндра и базы компрессора), для максимально возможного облегчения процесса проектирования.

