

Разработка организационно-технологической схемы сборки машины, основанной на модульном принципе построения с использованием методики трёхмерного моделирования

*К.В. Бусырева,
студ., tsat@pgsha.ru,
Р.Ф. Шаухов,
зав. каф. «Техн. серв. и рем. машин», к.т.н., доц., tsat@pgsha.ru,
Пермский ГАТУ, г. Пермь,
С.А. Шиляев,
проф., каф. «Техн. серв. и рем. машин», д.т.н., доц., shiljaev@mail.ru,
Пермский ГАТУ и ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, г. Пермь*

В статье раскрываются закономерности совокупности множества связей при проектировании технологии сборки машин с использованием методики трёхмерного моделирования.

The article reveals the regularities of the set of multiple relationships in the design of the technology of assembling machines using the technique of three-dimensional modeling.

Машины создаются и существуют для того, чтобы обеспечивать возможность действия, направленного на удовлетворение потребностей человека. С учетом этого требования машины условно разделяются на две группы: первая – автомобили, станки, самолеты и т.д., предназначенные для удовлетворения материальных потребностей человека; вторая – телевизоры, компьютеры, радиотехника и т.д., предназначенные удовлетворять в основном духовные потребности человека, обеспечивать передачу и преобразование информации. Машина представляется человеком как система для преобразования вещественных, информационных и энергетических множеств связей и в то же время – как объект машиностроительного производства, в котором зарождаются организационные отношения. Каждая машина создается для выполнения определенного служебного назначения, под которым понимается четко сформулированная конкретная задача, для решения которой и предназначается машина. Служебное назначение машины определяется системой качественных и экономических показателей. Основные вопросы формулирования служебного назначения технологической машины рассмотрены в работе [1, 2].

Для организации работ по улучшению качества продукции создана система управления качеством продукции на уровне промышленных предприятий. В этой системе высокие показатели качества закладываются при проектировании изделия. Они базируются на стандарты предприятия, которые разрабатываются в соответствии с требованиями государственных и отраслевых стандартов.

Основными задачами системы управления качеством продукции являются:

- прогнозирование потребностей в продукции, ее технического уровня и качества;
- выбор наилучших образцов;
- разработка, подготовка и развертывание в необходимом количестве в кратчайшие сроки производства новой продукции, отвечающей по своим показателям требованиям высшей категории качества;
- увеличение выпуска продукции высшей категории качества;
- своевременное и обоснованное снятие с производства, замена или модернизация морально устаревшей продукции;
- сохранение качества продукции в процессе ее доведения до потребителя, полное и эффективное использование качества продукции в процессе потребления.

В работе [1] представлен новый показатель – организационная пригодность машины. Суть этого показателя заключается в том, что не все организации могут осваивать процесс создания и эксплуатации машин [3, 4]. Организационная пригодность машины – свойство, показывающее, насколько близко конструкция машины учитывает требования существующей организации производства, подготовку кадров и возможности технического обслуживания. С помощью показателей система машины представляется в виде целостного образования, построенного из элементов различной физической природы, находящихся в определенных причинно-следственных и функциональных отношениях.

Структура машины состоит из совокупности элементов, которые разделяются на отдельные части, обеспечивающие организационную пригодность [3, 4]. Первое членение машины осуществляется при конструировании. Информация о членении машины на агрегаты или модули, конструктивные сборочные единицы, покупные комплектующие изделия и детали представляется в спецификации. При разработке технологического процесса конструктивные сборочные единицы разделяют на технологические сборочные единицы и детали. Технологические сборочные единицы – это элемент машины, агрегата или конструктивные сборочные единицы, который может собираться отдельно от других составных частей изделия и выполнять определенную функцию одного назначения только совместно с другими частями. Решение задачи технологического членения на элементы производится на основе мысленного анализа сборочной единицы и синтеза детали с использованием следующих положений. Любая технологическая сборочная единица, выделяемая при технологическом членении, должна собираться независимо от какой-либо другой и находиться в состоянии силового замыкания. Технологическая сборочная единица, по возможности, не должна иметь повторной сборки.

В данной работе в качестве примера рассматривается автоматическая линия для ротационного ленточного охватывающего шлифования длинномерных заготовок малого диаметра, разработанная на основе анализа существующих схем обработки длинномерных заготовок малого диаметра с учетом рекомендаций по применению ленточного шлифования [5]. Центральным (основным) звеном данной линии является устройство ротационного

Кроме того трёхмерное моделирование модулей автоматической линии (рис. 3) по обработке бунтовой проволоки ленточным шлифованием позволило на этапе конструирования оценить собираемость изделия и значительно сократить сроки изготовления опытных образцов.

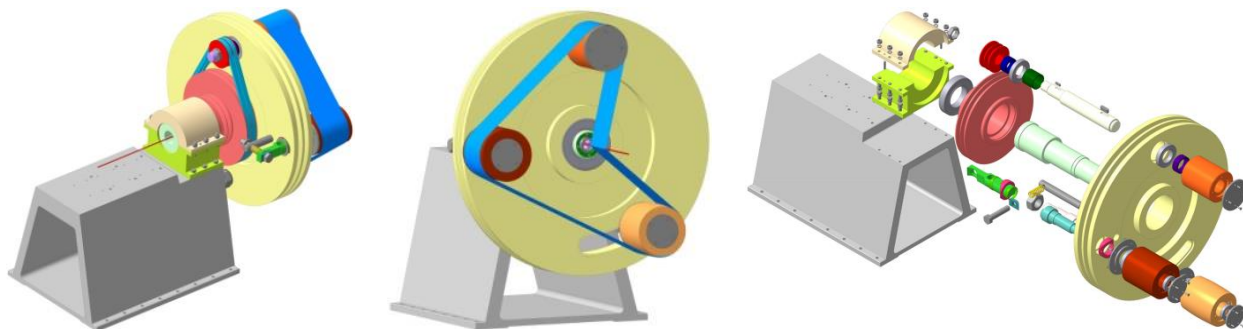


рис. 3 Модуль привода ленты устройства ротационного ленточного охватывающего шлифования

Аналогично раскрывается последовательность сборки остальных модулей технологической линии устройства ротационного ленточного охватывающего шлифования: станины, натяжного устройства, катушек правой и левой, корпуса оси привода ленты, ведомого ролика привода ленты, натяжного ролика привода ленты.

Таким образом, составление организационно-технологической схемы сборки любого механизма машины, узла или отдельного агрегата, основанной на модульном принципе построения с использованием методики трехмерного моделирования позволяет еще на этапе проектирования изделия выбрать наиболее оптимальный вариант построения технологического процесса сборки с учетом организационных принципов и возможности собираемости изделия с наименьшими затратами. Разработка экспериментального образца и проведенные исследования устройства ротационного ленточного охватывающего шлифования доказывают обоснованность использования данной методики проектирования.

Литература

1. Шильяев С.А., Ширококов А.С. Машина как объект технологии и организации машиностроительного производства // Организатор производства. – Москва: «Экономика и финансы», 2011. – №2. – С. 77–79.
2. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для машиностроит. спец. вузов – 3-е изд., стер., М.: Высш. шк., 2001. – 591 с.
3. Организация и технология производства машин: учебное пособие для машиностр. спец. вузов / Осетров В.Г., Свитковский Ф.Ю., Схиртладзе А.Г., Иванова Т.Н., Мишунин В.П., С.А. Шильяев; под общ. ред. Ф.Ю. Свитковского, В.Г. Осетрова. – Ижевск: ИжГТУ, 2001. – 224 с.
4. Технологический анализ машиностроительного производства: Учебное пособие для сельскохозяйственных вузов / В.Г. Осетров, В.В. Юшков, С.А. Шильяев, Ф.В. Голосеев; под общ.ред. В.Г. Осетрова, В.В. Юшкова – Ижевск: Изд-во ГСХА, 2004. – 222 с.
5. Шильяев С.А. Автоматическая линия для ротационного охватывающего ленточного шлифования длиномерных заготовок малого диаметра // Вестник машиностроения. – Москва: ООО «Издательство Машиностроение», 2009. – №4 – С.71-74.
6. Shilyaev S.A. Development of method and device for rotary band grinding of high-quality wire // University review: The international scientific journal founded by two universities from the Slovak Republic and Russian Federation. – Trenčín: Alexander Dubček University of Trenčín. – 2011, Vol.5, №1– С. 16-23.
7. Шильяев С.А., Фёдоров В.Б. Технология и устройство ротационного ленточного охватывающего шлифования бунтовой проволоки малого диаметра // Вісник СевНТУ: Зб. наукових праць. Серія: Машиноприладобудування та транспорт. – Севастополь: СевНТУ, 2014. – №150. – 196-201 с.
8. Shilyaev S.A. Thermal processes in rotational tape grinding of coiled wire // Russian Engineering Research. 2009. Т. 29. № 9. С. 948-950.
9. Шильяев С.А. Разработка требований к конструкции устройства ротационного ленточного охватывающего шлифования на основе анализа требований, предъявляемых к конструкциям проектируемых станков // Вестник ИжГТУ. – Ижевск: ИжГТУ, 2011. – №3 (51). – С. 11-15.
10. Шильяев С.А., Осетров В.Г. Разработка обобщенной методики для отработки конструкции устройства ротационного ленточного охватывающего шлифования на технологичность // Электрон.журн. «Наука и образование: электронное научно-техническое издание», 2011, выпуск 3. – 14 с.
11. Шильяев С.А. Создание оборудования и эффективной технологии ротационного ленточного охватывающего шлифования бунтовой проволоки малого диаметра // Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.13 Машины, агрегаты и процессы (машиностроение) // Ижевск: ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова», 2013. – 348 с.