НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

УДК 621.002(075)

Н. К. Блинов, кандидат технических наук, доцент
Ижевский государственный технический университет

О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЕ СБОРКИ

Рассматриваются объективные преимущества технологической схемы сборки, разработанной Б. Ф. Федоровым, по сравнению с другими альтернативными вариантами. Предлагаются некоторые уточнения и разъяснения, которые могут способствовать облегчению практического использования технологической схемы сборки Б. Ф. Федорова.

Ученые-технологи Б. С. Балакшин, М. П. Новиков, Б. Ф. Федоров первыми предложили при организации сборочных производств использовать так называемые технологические схемы сборки [1–3]. К настоящему времени подобные схемы широко распространены в машиностроении и имеют разнообразные варианты их оформления [4; 5].

Графически схема Федорова выглядит как разветвленное дерево. Ствол этого дерева (в виде прямой линии) показывает направление общей сборки изделия. Подаваемые на общую сборку в необходимой последовательности агрегаты, узлы и другие составные части конструкции соответствуют на схеме ветвям дерева. Некоторые из ветвей оказываются составленными из веточек. Это означает, что сложные части конструкции составлены из менее сложных сборочных единиц. Наконец, в роли листочков выступают детали собираемого изделия.

Следует заметить, что древовидная структура схемы Федорова не является случайностью или фантазией ее автора. Она обусловлена тем, что Б. Ф. Федорову удалось выразить технологическую схему сборки изделия через объективно существующие взаимоотношения его составных частей.

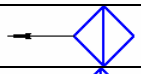
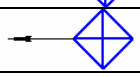
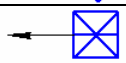
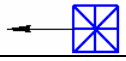
Обычно основной трудностью при составлении схемы сборки изделия является неточность восприятия пользователями понятия «сборочная единица».

В схеме Федорова простейшей сборочной единицей становится только такая группа деталей, в которой между последними возникают удерживающие связи, обеспечивающие невозможность их самопроизвольной разборки. Например, любая металлическая шайба (плоская или пружинная), надетая с зазором на стержень винта, не образует с ним сборочную единицу. А резиновая и кожаная шайбы, надеваемые обычно с натягом на стержень, например маслосливной пробки, образуют с ней простейшую сборочную единицу – технологический комплект.

Б. Ф. Федоров в своей схеме никак не обозначил узлы второго, третьего и других высоких порядков сложности. Для таких узлов можно рекомендовать условные обозначения, приведенные в таблице.

При составлении схемы сборки могут возникнуть некоторые затруднения с теми частями изделия, в которых используются сборочные единицы со съемными элементами. К ним, например, относятся конические роликоподшипники.

© Блинов Н. К., 2008

Сборочная единица	Угловое обозначение
Узел первого порядка	
Узел второго порядка	
Узел третьего порядка	
Узел четвертого порядка	

На рис. 1 приведен фрагмент схемы сборки цилиндрического редуктора с разъемным корпусом. В таких конструкциях наружные кольца вначале снимают с конических роликоподшипников, а затем вновь одевают на них уже перед окончательной установкой узла на посадочные места разъемного корпуса.

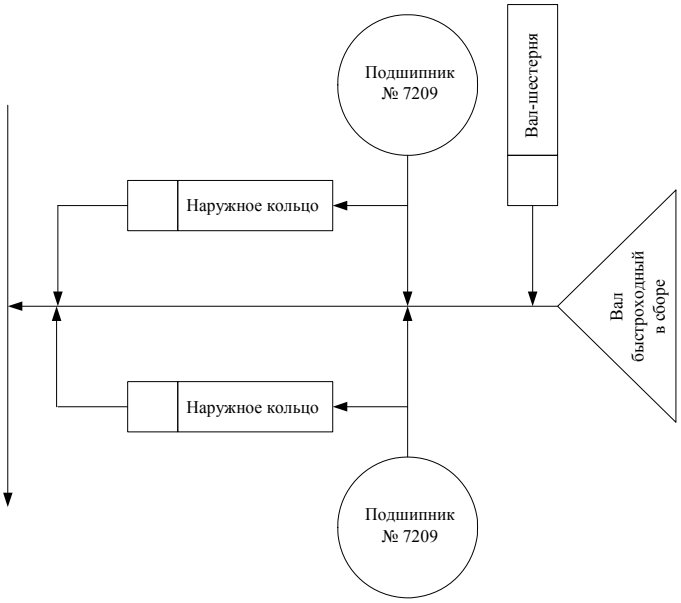


Рис. 1. Фрагмент схемы сборки цилиндрического редуктора (монтаж быстроходного вала в разъемный корпус)

Если корпус изделия не имеет разъема, то технологию сборки такой конструкции на схеме Федорова можно изобразить так, как это показано на рис. 2.

На примере конструкции редуктора 1ЦУ-160 (рис. 3) схема его сборки (по Федорову) показана на рис. 4.

Данный редуктор имеет разъемный корпус, состоящий из основания *1* и крышки *2* (на чертеже она не показана), внутри которого размещена одноступенчатая цилиндрическая зубчатая передача.

Быстроходный вал редуктора выполнен в виде цельного вала-шестерни *6*, а на тихоходном валу *13* установлено насадное зубчатое колесо *15*.

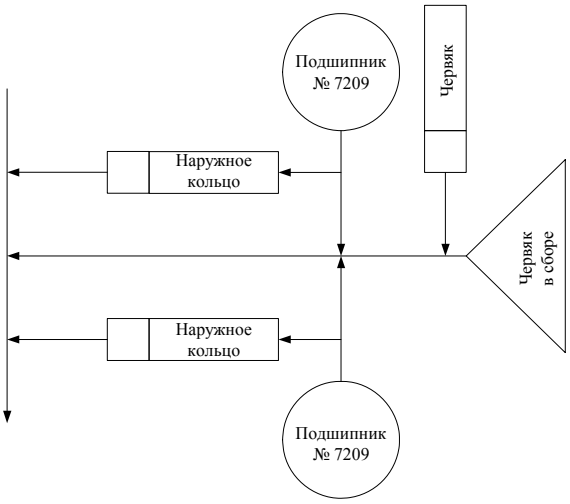


Рис. 2. Фрагмент схемы сборки червячного редуктора
(монтаж сборочного червяка в неразъемный корпус)

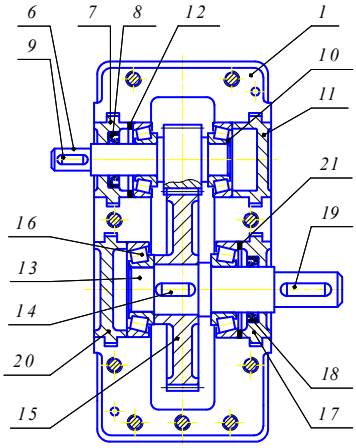


Рис. 3. Редуктор 1ЦУ-160

Из-за косозубости зацепления оба вала установлены на радиально-упорных конических роликоподшипниках *10*, *16*, которые закрыты снаружи закладными крышками *7*, *11*, *17*, *20*. При этом крышки, сопряженные с валами, уплотнены манжетами *8*, *18*. После регулировки осевые зазоры в подшипниках фиксируются компенсаторными кольцами *12*, *21*. На концевых участках валов и между тихоходным валом и насадным колесом установлены призматические шпонки *9*, *14*, *19*.

На рис. 4 наглядно видно, что благодаря разъемности корпуса его конструкция расчленяется на 6 самостоятельных технологических комплектов, обозначенных кругами (не считая подшипников), и на 3 подузла, изображенных треугольниками. И только несколько деталей конструкции не входят в сборочные единицы. Поэтому они устанавливаются при общей сборке редуктора.

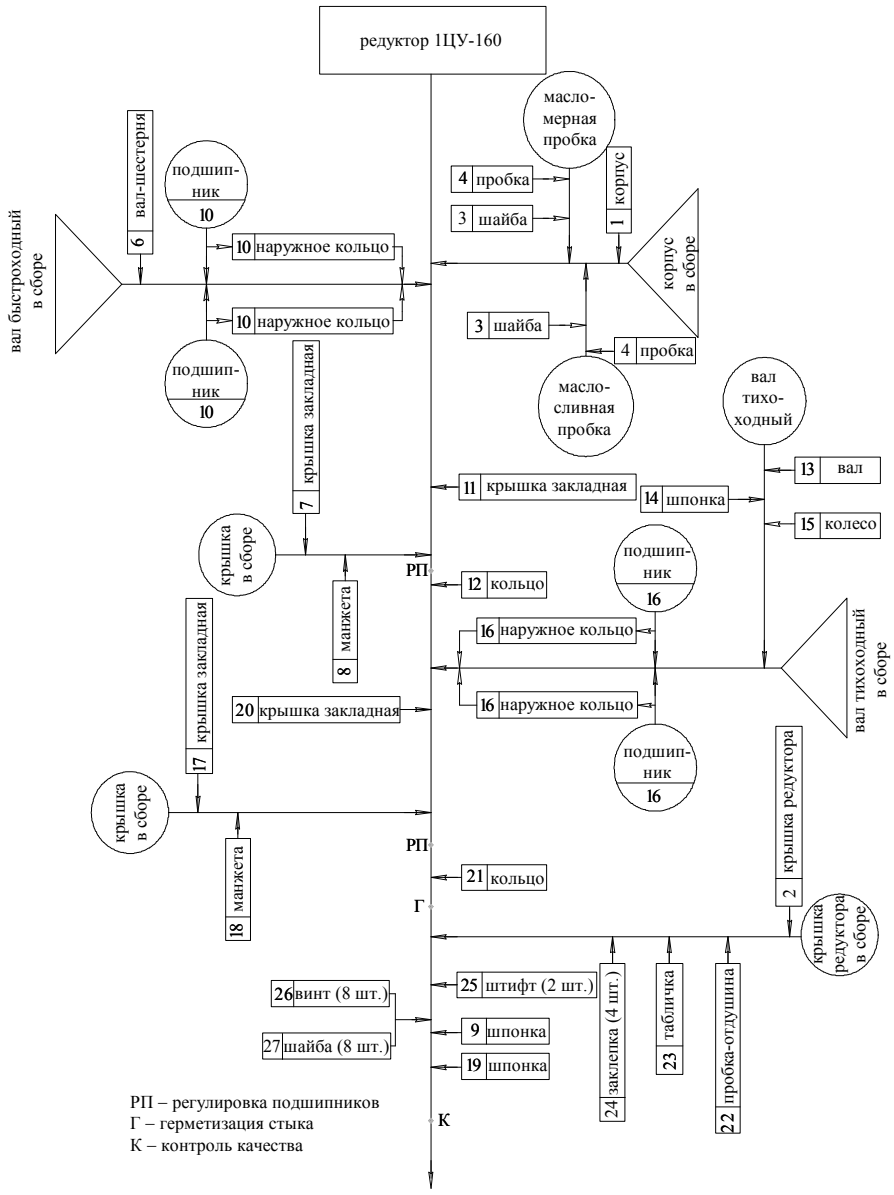


Рис. 4. Схема сборки редуктора 1ЦУ-160 (по Федорову)

Уже более 50 лет технологическая схема, разработанная профессором Б. Ф. Федоровым, успешно используется в машиностроении, а также в курсовых и дипломных проектах, выполняемых студентами на кафедре «Технология роботизированного производства» ИжГТУ. Схему Федорова можно развивать и совершенствовать как по ее компоновке, так и по применяемой символике. Однако неизменными в ней останутся ее основы, заложенные автором.

Список литературы

1. *Балакшин, Б. С.* Основы технологии машиностроения. – М. : Машиностроение, 1969. – 560 с.
2. *Новиков, М. П.* Основы технологии сборки машин и механизмов. – М. : Машиностроение, 1980. – 592 с.
3. *Федоров, Б. Ф.* Механизация и автоматизация слесарно-сборочных работ. – М. ; Свердловск : Машгиз, 1962. – 312 с.
4. *Осетров, В. Г.* Теория и практика сборки машин. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2005. – 246 с.
5. Гибкие сборочные системы / под ред. У. Б. Хегинботама ; пер. с англ. Д. Ф. Миронова. – М. : Машиностроение, 1988. – 400 с.

УДК 004.942

А. А. Коробейников, старший преподаватель
Ижевский государственный технический университет

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Описывается создание системы шумового мониторинга Ижевска с учетом данных об интенсивности транспортного потока, его составе и средней скорости, состоянии дорожного покрытия и типе примагистральной застройки. В результате расчетов визуализируется шумовая карта Ижевска.

Одним из приемов градостроительных мер защиты от шума является формирование примагистральной застройки, которая обеспечивала бы акустический комфорт в возможно большем числе квартир и на возможно большей части внутриквартальной территории. Обычно начинают с прогноза шумности будущих транспортных магистралей, крупных улиц, составляют карту шума улично-дорожной сети будущего города, микрорайона. Ожидаемые уровни звука определяют на основе оценки интенсивности движения транспорта, его качественного состава (соотношение грузовых и легковых машин и т. д.). Зная уровни звука на улице, рассчитывают их значения у фасадов зданий и внутри квартала [1]. Шумовые карты городов позволяют рационально решать улично-дорожную сеть городов с учетом защиты застройки от шума.

Система мониторинга шумового загрязнения окружающей среды предназначена для построения шумовой карты города с целью выявления участков с высокими уровнями шумового загрязнения и выдачи рекомендаций по его снижению, а также для размещения наблюдательных постов с целью получения результатов инструментального замера уровней шума и дальнейшей корректировки шумовой карты.

Шумовая карта города строится на основе данных об основных источниках шума, преимущественно автотранспортном – интенсивности движения транспорта и его качественном составе.

Снижение городских шумов связано с особенностями внешней среды – ее поглощающими, отражающими, экранирующими и изолирующими акустическими свойствами; шумозащита в городах зависит от приемов планировки, застройки и озеленения, т. е. всего комплекса архитектурно-планировочных решений, которые видоизменяют среду и могут создать оптимальные условия для снижения и затухания шума [1].

© Коробейников А. А., 2008