

%, что гораздо меньше, чем в титановом порошке марки ТГ-Тв и др.

Список литературы

1. Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология. В 3-х книгах. Учебник для ВУЗов Коровин С.С., Зимица Г.В., Резник А.М. и др. / Под ред. С.С. Коровина. – М, МИСИС, 1996.
2. www.okabe.iis.u-tokyo.ac.jp/japanese/for_students/parts/pdf/060312_TMS_SanAntonio_Presen_Zheng.pdf
3. www.unsw.edu.au/fapi/datastream/unsworks:7204/SOURCE02

4. www.francoiscardarelli.ca/PDF_Files/Article_Cardarelli_MER_Process.pdf

5. Карелин В.А., Карелин А.И. Фторидная технология переработки концентратов редких металлов: Монография / Отв. Ред. В.А. Матюха. – Томск: Изд-во НТЛ, 2002. – 184 с.

6. Карелин В.А., Петракова О.Г., Ковалев С.В. Фторидная технология переработки молибденовых концентратов // Сб. докл. от-расл. науч.-техн. конф. "Технология и автоматизация атомной энергетики". – Северск, 2003. – С. 29-32.

Секция «Информационные технологии в науке, образовании и производстве», научный руководитель – Исламова Г.Г., канд. социол. наук, доцент

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

Хаймович И.Н., Фролов М.А.

Самарский государственный аэрокосмический
университет, Самара Россия

Повышение эффективности функционирования и развития производственных систем машиностроения является в настоящее время одной из основных проблем, стоящих перед предприятиями машиностроительного комплекса России. В настоящее время наиболее остро стоит проблема технико-экономической и конструкторско-технологической подготовки производства, а остальные проблемы, такие как: обособленное формирование рациональной номенклатуры выпускаемых изделий, обеспечение качества продукции, соответствующего международным стандартам, являются вытекающими.

Рассматривая промышленные предприятия как организационно-техническую систему (ОТС), а в

частности конструкторско-технологическую подготовку производства (КТТП), важнейшей задачей для обеспечения реинженеринга является устранение противоречий между сотрудниками, особое внимание следует уделить проектно-конструкторским и производственно-технологическим подразделениям, чьи противоречия возникают в момент достижения цели относительно одного подразделения. Таким образом, видно, что для эффективной работы предприятия необходима согласованность в действиях специалистов разных подразделений, которая должна быть заключена в рамки области компромисса, в которой действия всех участников будут достаточными для достижения ОТС цели, поставленной заказчиком потребителем, эту согласованность можно достигнуть используя стимулирование со стороны руководителей технологического и производственного подразделений (РТП и РПП соотв.).

Ниже представлена диаграмма согласования, модель которого была построена с помощью Wpwin 4.0.

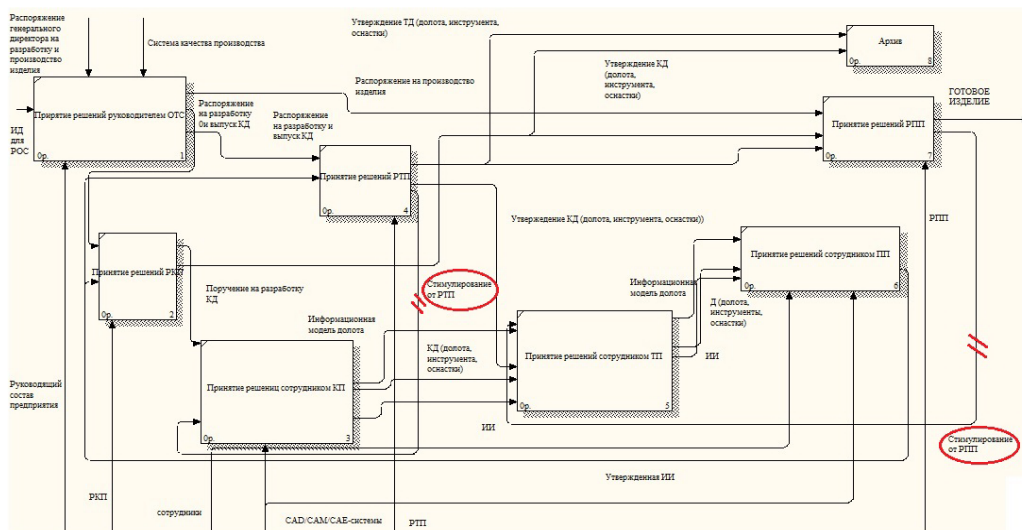


Рисунок 1 – Диаграмма IDEF0 (блок согласования интересов в ОТС при КТТП)

Из данной диаграммы видно, что все её элементы имеют специфическое предназначение. И возникает необходимость разработки математической модели механизмов принятия решений для формирования области компромисса, с целью устранения противоречий между проектно-конструкторскими и производственно-технологическими подразделениями. В момент взаимодействия разных подразделений начинаются разногласия между конструкторами и технологами: срабатывает противоречие в интересах.

Конструкторы пытаются добиться такой надежности, в конструкции изделия, чтобы она могла обеспечить поставленные заказчиком. Технологи же в свою очередь, стараются добиться такого уровня трудоёмкости изготовления, чтобы каждый новый технологический процесс, связанный с новым изделием, привести к типовому процессу. И чем ближе новый технологический процесс к типовому, тем меньше необходимо времени на его освоение, а значит и большее количество деталей необходимого качества предприятие может изготовить.

Таким образом наиболее рациональной математической моделью устранения противоречия является математическая модель, удовлетворяющая конструкторской надежности и технологическую трудоёмкость, основанная на конструктивно-технологической сложности изделия (КТСИ), где она будет выступать непосредственно как мера затрат ресурсов на реализацию различных этапов жизненного цикла изделия.

В общем случае КТСИ машиностроительного изделия представляет собой неотъемлемое его свойство, учитывающее геометрические, структурные и субструктурные свойства изделия и его структурных составляющих, а также предъявляемые к ним конструкторские и технологические требования в соответствии с существующим уровнем развития производственных сил. Учитывая, все выше сказанное, сложность можно разложить на две составляющие, каждая из которых будет относиться к определенному элементу ОТС:

$$D = \sum_{i=1}^m D_k + \sum_{j=1}^n D_T$$

D - конструкторско-технологическая сложность изделия (КТСИ)

D_k - конструкторская сложность изделия

D_T - технологическая сложность изделия

Где в свою очередь

$$D_k = \sum_{g=1}^p \left[\sum_{h=1}^r \left[\sum_{i=1}^t \left(q \cdot \sum_{m=1}^3 K \right) \right] \right]$$

Где $K = \{K_T | m = 1, 2, 3\}$

q - коэффициент нормализации сложных изделий

$K_{\text{спец}}$ - показатель количества специализированных элементов конструкции;

$K_{\text{связей}}$ - показатель количества элементарных связей в изделии;

$K_{\text{тех.осн.}}$ - показатель уровня технологического оснащения производства;

$$D_T = \sum_{g=1}^p \left[\sum_{h=1}^r \left[\sum_{i=1}^t f(B^E; P^E; P) \right] \right]$$

B^E - множество порождающих элементов, определяющих данный элемент;

P^E - множество технологических параметров элемента;

P - множество технологических параметров изделия;

Откуда мы можем ввести термин технологичность, который будет отвечать за выборку из множества конструкторских решений (МКР) и множества технологических решений (МТР), такого решения которое бы удовлетворяло бы и технологов, и конструкторов, и рассчитать которую можно как функцию от технологической сложности изделия (ТСИ) т. е.

$$T = f(D_T)$$

Функция $f(D_T)$ может иметь корреляционное представление, как в работах Коршунова А.И., то есть $T = a + bD_T$, в принципе же можно использовать по мо-

ему мнению, представление зависимости T от D_T через набор коэффициентов организации технического уровня существующей производства, то есть:

$$T = K_{\text{отч}} \cdot D_T \quad (1)$$

А уже непосредственно в коэффициент будут входить:

- Коэффициент стабильности кадров:

$$K_{\text{ск}} = \frac{N - n_{\text{вн}}}{N}$$

где $n_{\text{вн}}$ - количество работников, принятых на работу в течение последнего календарного года; N - общее количество работающих;

- Показатель квалификации исполнителей:

$$K_{\text{кв}} = \frac{\sum_{i=1}^6 (ip_i)}{6N}$$

где p_i - количество рабочих i -го разряда; N - общее количество работающих;

- Показатель стандартизации и унификации:

$$K_{\text{униф}} = \frac{n_{\text{униф}}}{n_{\text{дет}}}$$

где $n_{\text{униф}}$ - количество унифицированных деталей в изделии; $n_{\text{дет}}$ - количество деталей в изделии;

- Показатель уровня технической оснащенности:

$$K_{\text{тех.осн}} = \frac{n_{\text{авт}}}{n}$$

где n - общее количество оборудования, шт; $n_{\text{авт}}$ - количество единиц автоматизированного оборудования, шт;

- Показатель срока эксплуатации оборудования:

$$K_{\text{эсп.обор}} = \frac{n_{10}}{n}$$

где n_{10} - количество единиц оборудования со сроком эксплуатации менее десяти лет, шт.

Так же стоит в этот список включить коэффициент согласования, который отвечает за количество принятых предложений от сотрудников по улучшению технологий на предприятии:

$$K_{\text{согт}} = \frac{N_{\text{п.п.}}}{N_{\text{обш}}}$$

где, $N_{\text{обш}} = \sum_{i=1}^n N_i$ принятых технологических предложений.

Данный коэффициент имеет большое значение так как на нем можно создать мотивационную систему, для дополнительного стимулирования как молодых специалистов, так и уже опытных работников предприятия, что безусловно приведет к улучшению технологической обстановки на предприятии.

Так же стоит включить ключевой показатель эффективности, который позволил бы оценить эффективность работы предприятия.

Таблица 1

Процент выполнения показателя	Коэффициент	Смысл коэффициента
Выполнение плана менее 50%	0	Недопустимо
Выполнение плана 51-89%	0,5	Низкий уровень
Выполнение плана на 90-100%	1	Достижение целевого значения (выполнение плана)
Выполнение плана 101-120%	1,2	Лидерство
Выполнение плана более 120%	1,5, 2 или 1(**)	Агрессивное лидерство или управление точностью планирования**

В результате подставив все эти коэффициенты в формулу (1) получим:

$$T = K_{\text{ск}} \cdot K_{\text{кв}} \cdot K_{\text{униф}} \cdot K_{\text{тех.осн}} \cdot K_{\text{эсп.обор}} \cdot K_{\text{согл}} \cdot K_{\text{КРЛ}} \cdot D_T$$

И в результате точность нахождения технологичности возрастёт.

Проблема технико-экономической и конструкторско-технологической подготовки производства, может быть решена с помощью представленного математического аппарата, так как он включает в себя

основные производственные параметры на всех уровнях КТПП. При должной доработке и автоматизации, этот аппарат значительно снизит производственные издержки на любом предприятии машиностроительного профиля.

**Секция «Современные проблемы теории машин»,
научный руководитель – Дворников Л.Т., канд. техн. наук, профессор**

**ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРУЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ
ДВУХСАТЕЛЛИТНОГО ПЛАНЕТАРНОГО
МЕХАНИЗМА С ПРИМЕНЕНИЕМ САПР T-FLEX**

Андреева Я.А.

*Сибирский государственный индустриальный
университет, Новокузнецк, Россия*

Данная работа посвящена исследованию в автоматизированной системе T-Flex нагруженного состояния двухсателлитного механизма, показанного на

рисунке 1. Планетарный механизм содержит в своей структуре центральное (1) и опорное (6) зубчатые колеса, два сателлита (2 и 3), которые соединяются с водилом (5) через трехпарное звено (4). Для обеспечения условия подвижности $W = 1$, согласно формуле Чебышева П.Л., такой механизм выполняется с применением четырехзвенной группы Ассура (звенья 2, 3, 4, 5), присоединенной к ведущему центральному колесу 1.

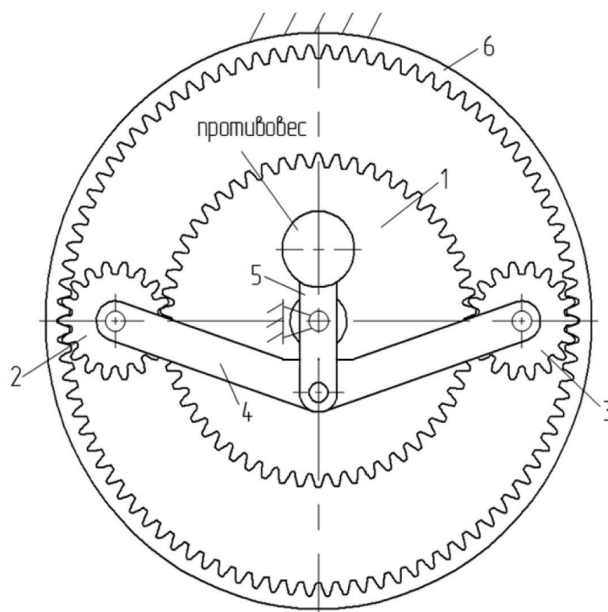


Рисунок 1 – Двухсателлитный планетарный механизм с четырехзвенной группой Ассура

Задача определения характера распределения нагрузки по сателлитам решалась с использованием САПР «T-Flex Динамика», в которой была создана трехмерная модель двухсателлитного планетарного механизма, согласно рисунку 1. Ведущему звену – центральному колесу задавалось внешнее усилие

в виде вращающего момента движущих сил, и с помощью специальных датчиков, установленных на сателлиты, измерялась величина воспринимаемой нагрузки. На рисунке 2 представлены полученные с датчиков результаты вычислительного эксперимента.