

ВИДЫ МИНИ-ЗАДАЧ: ФОРМАЛИЗАЦИЯ И ОБОБЩЕНИЕ

Откуда берется недостаток ТС в исходной ситуации? Этот недостаток появляется как только мы попытаемся увеличить ГПФ системы или процесса. Главная функция увеличивается, но одновременно что-то нарушается в системе (искажается, ломается). Возникает техническое противоречие.

Существует два типа ТП и, соответственно, два вида мини-задач, основанных на этих ТП:

- ◆ если улучшить одну часть (свойство) технической системы, то ухудшается другая часть (свойство);
- ◆ если исключить источник недостатка (вредного действия) из системы, то улучшится одна часть (свойство), но одновременно ухудшится другая часть (свойство) системы.

Изобразим графически оба случая.

- 1) при увеличении ГПФ данной ТС на величину $\Delta\text{ГПФ}$ у системы появляется недостаток:

$$\boxed{\frac{\text{ГПФ}}{\text{ТС}}} + \Delta\text{ГПФ} = \boxed{\frac{\text{ГПФ} + \Delta\text{ГПФ}}{\text{ТС}}} - \theta$$

- 2) при исключении недостатка у данной ТС уменьшается ГПФ на величину $\Delta\text{ГПФ}$:

$$\boxed{\frac{\text{ГПФ}}{\text{ТС}} - \theta} - \theta = \boxed{\frac{\text{ГПФ} - \Delta\text{ГПФ}}{\text{ТС}}}$$

Запишем это в виде двух уравнений:

- 1) $(\Phi) + \Delta\Phi = (\Phi + \Delta\Phi) - \theta$
- 2) $(\Phi - \theta) - \theta = (\Phi - \Delta\Phi)$

В задачах 1 типа попытка увеличить ГПФ системы приводит к образованию новой системы с увеличенной ГПФ, но также и с наличием недостатка. Недостаток гасит часть прибавки ГПФ.

В задачах 2 типа попытка увеличить ГПФ за счет исключения недостатка приводит к образованию новой системы без недостатка, но с уменьшенной ГПФ.

Если обозначить исходную ГПФ как (Φ_0) , а увеличенную ГПФ как (Φ_1) , то можно записать процессы изменений в задачах:

- 1) $(\Phi_0) \Rightarrow (\Phi_0) + \Delta\Phi \Rightarrow (\Phi_0 + \Delta\Phi) - \theta = (\Phi_1 - \theta)$
- 2) $(\Phi_1 - \theta) \Rightarrow (\Phi_1 - \theta) - \theta \Rightarrow (\Phi_1 - \Delta\Phi) = (\Phi_0)$

Т.е. 2 тип задач является как бы продолжением задач 1 типа: увеличение ГПФ было когда-то произведено в этой системе, был приобретен недостаток, образовалось неразрешимое техническое противоречие.

- 1) увеличиваем ГПФ $[\Delta\Phi]$, появляется недостаток $[\theta]$,
- 2) убираем недостаток $[-\theta]$, уменьшается ГПФ $[\Delta\Phi]$.

Если в 1) не появляется недостаток, а в 2) не уменьшается ГПФ, то это решенные конструкторские задачи; здесь нет изобретательских задач.

В противном случае в задаче появляется техническое противоречие, которое не исчезает при попытках конструкторского решения (ТП как бы циркулирует, рекуперирован от цикла к циклу):

$$\begin{aligned}
 & 1) \underline{(\Phi)} \Rightarrow (\Phi) + \Delta\Phi \Rightarrow (\Phi + \Delta\Phi) - \theta \Rightarrow \underline{(\Phi + \Delta\Phi - \theta)} \Rightarrow \\
 & \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\substack{\text{1-й цикл} \\ \text{(увеличение ГПФ)}}} \\
 & \Rightarrow \underline{(\Phi + \Delta\Phi - \theta)} \Rightarrow (\Phi + \Delta\Phi - \theta) - \theta \Rightarrow (\Phi + \Delta\Phi) - \Delta\Phi \Rightarrow \underline{(\Phi)} \\
 & \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\substack{\text{2-й цикл} \\ \text{(исключение } \theta \text{)}}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 2) \underline{(\Phi + \Delta\Phi - \theta)} \Rightarrow (\Phi + \Delta\Phi - \theta) - \theta \Rightarrow (\Phi + \Delta\Phi) - \Delta\Phi \Rightarrow \underline{(\Phi)} \Rightarrow \\
 & \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\substack{\text{1-й цикл} \\ \text{(исключение } \theta \text{)}}} \\
 & \Rightarrow \underline{(\Phi)} \Rightarrow (\Phi) + \Delta\Phi \Rightarrow (\Phi + \Delta\Phi) - \theta \Rightarrow \underline{(\Phi + \Delta\Phi - \theta)} \\
 & \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\substack{\text{2-й цикл} \\ \text{(увеличение ГПФ)}}}
 \end{aligned}$$

Уравнения 1, 2 - иллюстрация конструкторского подхода к решению задач (порочный круг обыденного мышления, не способного разрешить противоречия) – неразрешенное ТП циркулирует в ИС (не исчезает).

От пользователя потребуется информация об одном-двух звеньях в цикле и машина может дать развернутую картину задачи.

В задачах 1 типа источник конфликтного действия (ИКД) - элемент, с помощью которого увеличивают ГПФ системы, в задачах 2 типа - элемент, у которого исключают недостаток. Это бывшие "инструменты".

Легко определить также объекты конфликтного действия (бывшие "изделия").

Отсюда вытекают различия в формулировках усиленного ТП:

- ◆ в задачах 1 типа ГПФ увеличивается (сильное свойство) или уменьшается (слабое свойство) в зависимости от выбранной схемы конфликта (прямой или инверсной); пример: сильный-слабый ветер в задаче об опылении;
- ◆ в задачах 2 типа недостаток есть или его нет (отсутствующий элемент); пример: наружный электрод есть или его нет в задаче о запайке дырок в стеклянных изделиях.

Т.е. усиленное ТП в задачах может быть:

- 1) на увеличение ГПФ

(+ состояние ИКД) ----- (- состояние ИКД)

2) На исключение недостатка

(есть элемент с θ) ----- (нет элемента с θ)

Второй случай явно относится к задачам на идеализацию систем.

Для получения моделей задач в уравнение достаточно ввести X-элемент, производящий нужные действия:

$$1) (\Phi + \Delta\Phi) - \theta \Rightarrow (\Phi + \Delta\Phi) - \theta + X \Rightarrow (\Phi + \Delta\Phi)$$

$$2) (\Phi + \Delta\Phi) - \Delta\Phi \Rightarrow (\Phi + \Delta\Phi) - \Delta\Phi + X \Rightarrow (\Phi + \Delta\Phi)$$

В задачах 1 типа может быть известен способ получения Φ , тогда X-элемент нужен для нейтрализации недостатка:

$$\Rightarrow (\Phi + \Delta\Phi) - \theta + X \Rightarrow (\Phi + \Delta\Phi)$$

или способ получения Φ неизвестен, тогда X-элемент должен обеспечить прирост ГПФ:

$$\Rightarrow (\Phi) + X \Rightarrow (\Phi + \Delta\Phi)$$

Принципиально нет запрета на составление матрицы моделей задач, в которой были бы учтены все возможные схемы и случаи конфликтов. На этом, совершенно новом, уровне формализации можно было бы отразить взаимные переходы типов задач, отработать цепочки преобразователей...

Такая матрица позволила бы осуществить переход от моделей задач к кластерам (роям) вариантов решений. Это была бы таблица истинных стандартов, или МпиО (предельно сокращенный) на новом витке развития - системном уровне...

Алгебраический подход формализует условия задачи и этим снимает проблему терминов, а автоматизация выполнения хотя бы некоторых процедур резко снижает влияние психинерции образов и узкой специализации.