

TRIZ SUMMIT 2022



INNOVATION MANAGEMENT
AND TRIZ INSTITUTE



Глоссарий действий функций для проведения функционального анализа

Glossary of function actions for functional analysis



DMITRIEV SERGEY

VLADIMIR STAROVOITOV

OLEG KRAEV

PETR MOSMAN

Глоссарий действий функций для проведения функционального анализа Glossary of function actions for functional analysis

Построение функционально-параметрических моделей исследуемых объектов вызывает определенные трудности. С целью снижения трудоемкости выполнения функционального анализа был разработан глоссарий действий функций.

The construction of functional-parametric models of the objects under study causes certain difficulties. In order to reduce the complexity of carrying out functional analysis, a glossary of function actions was developed.

Выявление и формулирование функций исследуемых объектов или его частей является важнейшей аналитической процедурой.

Часто специалисты не могут однозначно ответить на вопрос: «Какая главная полезная функция (ГПФ) объекта?».

Пример 1.

Так при системном исследовании общеобразовательной школы, как объекта задавался вопрос: «Сформулируйте ГПФ школы?».

Revealing and formulating the functions of the studied objects or its parts is the most important analytical procedure. Often, experts cannot unambiguously answer the question: “What is the main useful function (MUF) of an object?”.

Example 1

So in a systematic study of a comprehensive school, as an object the question was asked: “Formulate the MUF of the school?”.

Ни руководители, ни учителя, ни родители, ни сами дети
не смогли однозначно ответить на этот вопрос.

Может ли школа эффективно реализовывать образовательный процесс в школе,
если у участников нет единого и **ПРАВИЛЬНОГО** мнения?».

Neither the leaders, nor the teachers, nor the parents, nor the children themselves
could not unambiguously answer this question.

Can a school effectively implement the educational process in a school if the participants
do not have a single and **CORRECT** opinion?



Аналогичные ситуации и в коллективах инженеров.

Пример 2. В конструкции электрических шкафов использовался зажим, припаиваемый медным припоем основанием к шине и в котором винтом зажимались многопроволочные медные силовые провода.

Конструкция изготавливалась литьем латуни с последующей механической обработкой.

Вес зажима - 500 г., себестоимость изготовления - 116 руб. (2006-й год).

The situation is similar in teams of engineers.

Example 2. In the design of electrical cabinets, a clamp was used that was soldered with a copper solder base to the busbar and in which stranded copper power wires were clamped with a screw.

The design was made by casting brass with subsequent machining.

Clamp weight - 500 g, production cost - 116 rubles. (2006 year).



Главная полезная функция ЗАЖИМА была уточнена и стала звучать так. **«Передать ток от провода к шине»**. Возникла идея использования стального штампованного пружинного прижима, что и было в последующем реализовано.

Себестоимость такого прижима составила около 15 руб., вес — около 150 гр.

The main useful function of the CLAMP has been refined and began to sound like this. **"Transfer current from wire to bus"**. The idea arose to use a stamped steel spring clamp, which was subsequently implemented.

The cost of such a clamp was about 15 rubles, weight - about 150 grams.

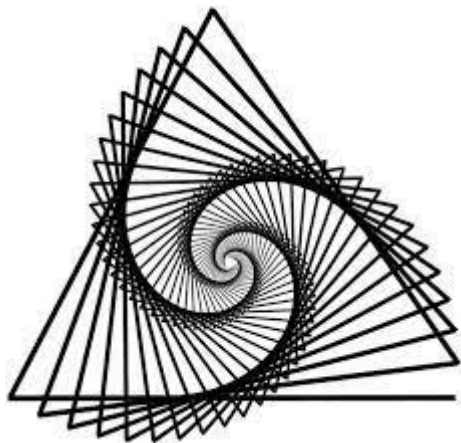


А имеет ли такую важность формулировка ГПФ, если процессы производства реализуются, коллективы как-то работают?

Именно в этом «как-то» и лежат «секреты» поиска решений эффективной экономики объекта анализа.

Does the wording of the MUF has such an importance, if the production processes implemented, teams somehow work?

It is in this “somehow” that the “secrets” of finding solutions for effective economics of the object of analysis.



С позиций диалектического материализма, ГПФ является сущностью объекта анализа, т. е. категорией материалистической диалектики для обозначения «внутренней, относительно скрытой и устойчивой стороны предметов и процессов, которая определяет их развитие, а все многообразие вариантов объекта — явлением, т. е., внешней, менее устойчивой, чем сущность, стороной предметов, процессов действительности. Явление есть обнаружение, проявление сущности» [1].

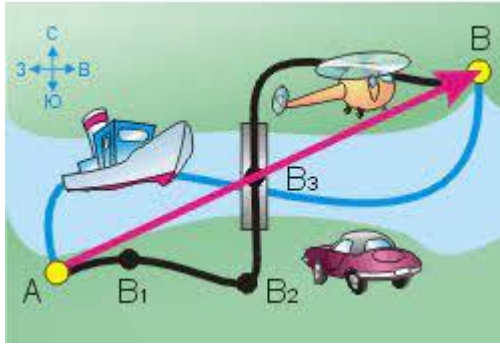
From the standpoint of dialectical materialism, the MUF is the essence of the object of analysis, i.e., the category of materialist dialectics to designate the internal, regarding the hidden and stable side of objects and processes, which determines their development, and the whole variety of variants of an object - a phenomenon, i.e., the external, less stable than the essence, side of objects, reality processes. The phenomenon is the discovery, the manifestation of the essence [1].



Формулирование Главной Полезной Функции объекта анализа - это процесс выявления сущности объекта анализа, без понимания которой совершенствование самого объекта анализа превращается в неэффективный процесс. Обращение к поиску сущности (функции) объекта анализа или его отдельных частей позволяет перестроить у исследователя «предметное» видение объекта на функциональное, достичь более глубокого понимания исследуемого объекта. Это позволяет находить эффективные решения, как наилучшие проявления сущности.

The formulation of the Main Useful Function of the object of analysis is the process of revealing the essence of the object of analysis, without understanding which the improvement of the object of analysis itself turns into an inefficient process. Appeal to the search for the essence (function) of the object of analysis or its individual parts allows the researcher to rebuild the "objective" vision of the object on the functional, to achieve a deeper understanding of the object under study.

This allows you to find effective solutions, as the best manifestations of the essence.



Каждая сущность имеет множество проявлений, поэтому, множество функций существенно меньше множества реализаций этих функций.

Например, функция переместить объект из точки А в точку Б может быть реализована различными способами, например, конвейером, мостовым краном, гидравлической тележкой и т.д.

Each entity has many manifestations, therefore, the set of functions is significantly less than the set of implementations of these functions.

For example, a function to move an object from point A to point B can be implemented in various ways, for example, a pipeline, overhead crane, hydraulic trolley, etc.

Построение функционально-параметрических моделей исследуемых объектов вызывает определенные трудности.

Обычно, выбор носителей и объектов функций в триаде
«**НОСИТЕЛЬ**» - «**ДЕЙСТВИЕ**» - «**ОБЪЕКТ**» осуществляется сравнительно просто.
Но подбор глагола, выражающего **ДЕЙСТВИЕ**, требует от исследователя глубокого анализа взаимодействия.

The construction of functional-parametric models of the objects under study causes certain difficulties.

Usually, the choice of carriers and objects of functions in the triad
"**CARRIER**" - "**ACTION**" - "**OBJECT**" is carried out relatively simply.
But the choice of a verb that expresses **ACTION**,
requires from the researcher to analyze the interaction in depth.

Подбор глагола, выражающее **ДЕЙСТВИЕ** обеспечивает качество исследования функций.

Сложность работы исследователя заключается в том, что в документации (конструкторской, технологической, экономической, нормативной и т.д.) нет готовых формулировок функций, либо **нет корректных формулировок функций**.

The construction of functional-parametric models of the objects under study causes certain difficulties.

The choice of the verb ensures the quality of the study of functions.

The complexity of the researcher's work lies in the fact that the documentation (design, technological, economic, regulatory, etc.) **there are no ready-made formulations of functions**, or there are no correct formulations of functions.



Именно поэтому в истории ФСА предпринимались и предпринимаются попытки создания ограниченного списка типовых глаголов, выражающих действия функций.

That is why in the history of the FSA there have been and are being undertaken attempts to create a limited list of typical verbs, expressing the actions of functions.



Формулировки действий в этом списке должны позволять:

- ✓ Оценивать выполняемую функцию по уровню достижений показателей качества;
- ✓ Оценивать затраты на реализацию выполняемой функции прежде всего в натуральных показателях.

А также:

- ✓ Сопровождаться хорошо понятными примерами;
- ✓ Сопровождаться толкованием терминов по словарю.

The wording of the actions in this list should allow:

- ✓ Evaluate the function performed by the level of achievement of quality indicators;
- ✓ Estimate the cost of implementing the function performed, first of all in natural terms.

As well as:

- ✓ Accompanied by well-understood examples;
- ✓ Accompanied by the interpretation of terms in the dictionary.

ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО КОЛЛЕРОУ И ИХ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	
1. Излучение (источник)	
2. Проводимость	
3. Концентрация	
4. Проведение	
5. Преобразование	
6. Увеличение	
7. Уменьшение (направление)	
8. Взаимодействие	
9. Связь	
10. Соединение	
11. Сборка	
12. Разделение	
Подготовка (места вставки)	
Изолирование	
Рассеивание	
Непроводимость	
Обратное преобразование	
Уменьшение	
Качественное изменение	
Колебание	
Прерывание	
Углубление	
Разделение	
Расширение	

Рис. 6

1. Известен список действий над потоками энергии, вещества, информации, предложенный **Р. Коллером** в 1975 году. Список включает 12 пар универсальных действий [2] «Метод конструирования машин, приборов и аппаратов». **«Излучение – поглощение; сбор – рассеяние; проведение – непроведение; преобразование – обратное преобразование; увеличение – уменьшение; проводимость – изолирование; выравнивание – колебание; связь – прерывание; объединение – разделение и др.»**

Метод не получил широкого распространения в практике ТРИЗ.

1. There is a list of actions on the flows of energy, substance and information, proposed by R. Koller in 1975. The list includes 12 pairs of universal actions [2] "Method of designing machines, devices and devices." "Emission - absorption; collection - scattering; conducting - non-conducting; transformation - inverse transformation; increase - decrease; conductivity - isolation; alignment - fluctuation; communication - interruption; association - separation, etc. "

The method is not widely used in TRIZ practice.



2. Известен также список действий, полученных в результате проведения десятков ФСА в электротехнической промышленности [3]. Список носит отраслевой характер.

«Практика проведения функционально-стоимостного анализа в электротехнической промышленности / Под ред. М.Г. Карпунина. - М.: Энергоатомиздат, 1987г.».

2. There is also a list of actions obtained as a result of conducting dozens of FSAs in the electrical industry [3].

The list is industry specific.

“The practice of carrying out functional cost analysis in the electrical industry/Ed. M.G. Karpunina. - M.: Energoatomizdat, 1987.



3. Следующий этап составления списков действий связан с автоматизацией функционально-ориентированного поиска (ФОП) в 2005г. Методика ФОП строится на общности действия функции в самых различных областях с последующим переносом технических решений из «отдаленной» области в «проблемную» область. Т.е., формулировка глагола, выражающего действие функции является своеобразным «мостиком» перехода из области в область.

Автоматизация ФОП позволяет практически мгновенно просмотреть все доступные информационные базы (патентные, научно-технические и т.д.) и, следовательно, существенно сократить продолжительность информационного поиска.

3. The next step in compiling lists of actions is related to the automation of function-oriented search (FOS) in 2005. The FOS methodology is based on the commonality of the function action in a variety of areas with the subsequent transfer of technical solutions from a "remote" area to a "problem" area. That is, the wording of the verb expressing the action of the function is a "bridge" of transition from area to area.

Automation of the FOS allows you to almost instantly view all available information databases (patent, scientific and technical, etc.) and, therefore, significantly reduce the duration of information search.

4. Методика Функционально Ориентированного Поиска предлагает осуществить абстрагирование по глаголу - действию, абстрагирование - обобщение по объекту функции и носителю функции. Но, абстрагирование - это функция человеческого сознания, абсолютно не поддающаяся автоматизации.

Тогда, на помощь приходит идея группировать конкретные слова, термины в близкие по смыслу группы и использовать автоматизированный поиск в информационных базах по конкретным словам. И здесь снова возникает потребность в составлении **всеохватывающего и одновременно минимального списка глаголов**, выражающих действие функций, которые могли бы составить основу смысловых групп.

4. The Methodology of Functionally Oriented Search proposes to carry out abstraction by the verb - action, abstraction - generalization by the object of the function and by the carrier of the function.

But, abstraction is a function of human consciousness, absolutely not amenable to automation. Then, the idea comes to group specific words, terms into groups that are close in meaning and use automated search in information databases for specific words. And here again there is a need to compile **an all-encompassing and at the same time minimal list of verbs** expressing the action of functions that could form the basis of semantic groups.

5. В статье [4] Ю.И. Федосов. TRIZ-Fest-2009. [«Статистика элементарных функций»](#). составлен список элементарных действий путем анализа 32 функциональных моделей из различных отраслей техники. Приведена статистика повторяемости формулировок и рекомендация автора обратить особое внимание на те формулировки, которые имеют большую частоту. Недостатками приведенной таблицы формулировок, на наш взгляд, является отсутствие смыслового толкования приведенных действий, подхода к оценке затрат на реализацию, ясных примеров проявления действия.

Известно, что вспомогательных функций, например, «перемещать» в реальных системах много больше чем основных, созидательных функций, т. е. статистически, вспомогательные функции встречаются чаще, а значимость функций низкая.

5. In the article [4] Yu.I. Fedosov. TRIZ-Fest-2009. "Statistics of elementary functions". a list of elementary actions has been compiled by analyzing 32 functional models from various branches of technology. The statistics of the repeatability of formulations and the author's recommendation to pay special attention to those formulations that have a high frequency are given.

The disadvantages of the above table of formulations, in our opinion, is the lack of a semantic interpretation of the actions given, an approach to estimating the costs of implementation, clear examples of the manifestation of the action.

It is known that auxiliary functions, for example, "move" in real systems are much more than basic, creative functions, i.e. statistically, auxiliary functions are more common, and the significance of functions is low.

6. В работах [5,6] С.А. Колчанов, М.С. Рубин, Е.Л. Соколов,. [«Концепция автоматизированной системы ФОП»](#), «ТРИЗ-Конференция – 2007». С.А. Колчанов, М.С. Рубин, Е.Л. Соколов. [О методике использования автоматизированной системы функционально ориентированного поиска, Теория и практика решения изобретательских задач](#). «Сборник докладов конференции», стр. 309. апробировано интеллектуальное ядро АС ФОП в части работы пользователя, как с глаголами действия, так и с объектами. описан один из подходов к автоматизации ФОП шаги 3-7 (**3. формулирование требуемого уровня параметра функции; 4. Формулирование обобщенной функции; 5. Идентификация лидирующей области техники, в которой реализация этой функции наиболее успешна; 6. Поиск экспертов в данной области; 7. Отбор технологий**).

6. In the works [5,6] S.A. Kolchanov, M.S. Rubin, E.L. Sokolov,. "The concept of an automated FOS system", "TRIZ-Conference – 2007". S.A. Kolchanov, M.S. Rubin, E.L. Sokolov. On the methodology of using an automated system of functionally oriented search, Theory and practice of solving inventive tasks. "Collection of conference reports", p. 309. The intellectual core of AS FOS has been tested in terms of user work, both with action verbs and with objects. one of the approaches to automation of FOP steps 3-7 is described (3. formulation of the required level of the function parameter; 4. Formulation of a generalized function; 5. Identification of the leading field of technology in which the implementation of this function is most successful; 6. Search for experts in this field; 7. Selection of technologies).

В работах не приводится список формулировок действий. При этом, авторами отмечается необходимость квалифицированного участия специалиста по ТРИЗ-ФСА в формировании базы поисковых запросов (**ее адекватное наполнение и функционирование может быть обеспечено только в "местах скопления" таких специалистов за счет постоянного поступления новых поисковых запросов**). Авторы не акцентируют внимания и не задаются вопросом, почему участие квалифицированного «поисковика» сохраняется? В статье не приведен убедительный пример работоспособности предложенного алгоритма.

The works do not provide a list of formulations of actions. At the same time, the authors note the need for qualified participation of a TRIZ-FCA specialist in the formation of a database of search queries (its adequate filling and functioning can be ensured only in "places of accumulation" of such specialists due to the constant receipt of new search queries). The authors do not focus attention and do not ask why the participation of a qualified "search engine" is preserved? The article does not provide a convincing example of the efficiency of the proposed algorithm.

8. Известен патент 2011г., описывающий алгоритм работы системы автоматизированного поиска информации ФОР, в котором есть фрагмент списка действий функции, толкование действия, изменяемые параметры [7] С.С. Литвин, М.С. Рубин и др. [Способ информационного поиска \(варианты\) и компьютерная система для его осуществления. Патент RU 2 506 636](#). В предложенном алгоритме отсутствуют информация по оценке затрат на реализацию функции в натуральном выражении, что снижает ценность для проведения ФСА.

8. A patent of 2011 is known, describing the algorithm of the automated information retrieval system FOP, in which there is a fragment of the list of actions of the function, the interpretation of the action, changeable parameters [7] S.S. Litvin, M.S. Rubin, etc. A method of information retrieval (options) and a computer system for its implementation. Patent RU 2,506,636. The proposed algorithm lacks information on estimating the costs of implementing the function in kind, which reduces the value for conducting the FSA.



TechOptimizer

Работа по составлению предлагаемого глоссария действий функций проводилась в рамках выполнения проектов ТРИЗ отделом ФСА ОАО «Дивногорского завода низковольтных автоматов» в 2005-2007 г.г. Проекты выполнялись по стандартам «ImCorp» с применением программного комплекса «TechOptimizer 3.0».

С помощью программы проанализированы функциональные модели десятков проектов преимущественно машиностроительной отрасли (электротехническое предприятие, завод тяжелого машиностроения).

The work on compiling the proposed glossary of actions of functions was carried out within the framework of the TRIZ projects by the FSA department of JSC Divnogorsk Plant of Low-voltage Automata in 2005-2007. The projects were carried out according to ImCorp standards using the TechOptimizer 3.0 software package.

With the help of the program, functional models of dozens of projects were analyzed mainly in the machine-building industry (electrical engineering enterprise, heavy machinery plant).



TechOptimizer

Одним из недостатков работы с программой было отсутствие набора формулировок действий функций при описании взаимодействий между элементами системы. Это значительно **увеличивало трудоемкость выполнения функционального анализа** и приводило к **несогласованности между исполнителями** разных тем.

One of the disadvantages of working with the program was the lack of a set of formulations of function actions when describing interactions between system elements. This significantly **increased the complexity of performing functional analysis** and led to **inconsistencies between performers** of different topics.

Глоссарий представляет из себя таблицу:

В первой колонке приводятся **формулировки действия** в соответствии со словарем Ожегова С.И.

Вторая колонка описывает толкование действия.

Третья – примеры полезного проявления в технических системах.

Четвертая колонка отражает работу, источник затрат, **позволяющие оценивать затраты функции**.

В последней колонке приведены конструкции, техпроцессы, в которых проявляется действие.

The glossary consists of a table:

The first column contains **the wording of the action** in accordance with the dictionary of Ozhegov S.I.

The second column describes the interpretation of the action.

The third is examples of useful manifestations in technical systems.

The fourth column reflects the work, the source of costs, allowing you to estimate **the costs of the function**.

The last column shows the constructions, technical processes in which the action is manifested.

Глоссарий действий функций. Glossary of function action.

Глагол, выражающий действие (действие по Ожегову С.И.)	Толкование по Ожегову С.И.	Примеры полезного проявления в ТС	Работа, источник затрат	Конструкции, техпроцессы, в которых проявляется действие
14. Нагревать (Нагреть)	Сделать тёплым, горячим.	Разогрев слитков для подготовки изготовления поковок. Разогрев металла при термообработке для изменения структуры.	Затраты тепловой энергии на компенсацию потерь тепла на излучение, конвекцию, теплоемкость вещественной массы.	Нагревательные печи. Обогревательные системы. Сушилki. Термоусадочные оболочки. Нагревательные установки для полимеризации покрытий. Пайка. Сварка. Литье.

Выявлены парные действия: прямое – обратное, например, излучать – поглощать, соединять – разъединять и др.

Paired actions are revealed: direct – reverse, for example, radiate – absorb, connect – disconnect, etc.

Глагол, выражающий действие (действие по Ожегову С.И.)	Толкование по Ожегову С.И.	Примеры полезного проявления в ТС	Работа, источник затрат	Конструкции, техпроцессы, в которых проявляется действие
14. Нагревать (Нагреть)	Сделать тёплым, горячим.	Разогрев слитков для подготовки изготовления поковок. Разогрев металла при термообработке для изменения структуры.	Затраты тепловой энергии на компенсацию потерь тепла на излучение, конвекцию, теплоемкость вещественной массы.	Нагревательные печи. Обогревательные системы. Сушилki. Термоусадочные оболочки. Нагревательные установки для полимеризации покрытий. Пайка. Сварка. Литье.
15. Охлаждать (Охладить)	Сделать холодным, холоднее, остудить.	Охлаждение разогретых деталей в закалочных ваннах.	Затраты на отъем тепла от нагретой массы. (Обеспечение массы охладителя, усложнение формы и увеличения площади излучений, конвекции, перемещение.	Закалочные ванны. Обдув электродвигателя, электрооборудование. Охлаждение водяное или воздушное индукторов индукционных печей, установок. Охлаждение электрической дуги на пластинах дугогасительной камеры.

Были выделены простые действия, например: делить, удерживать, нагревать
 Simple actions were highlighted, for example: divide, hold, heat

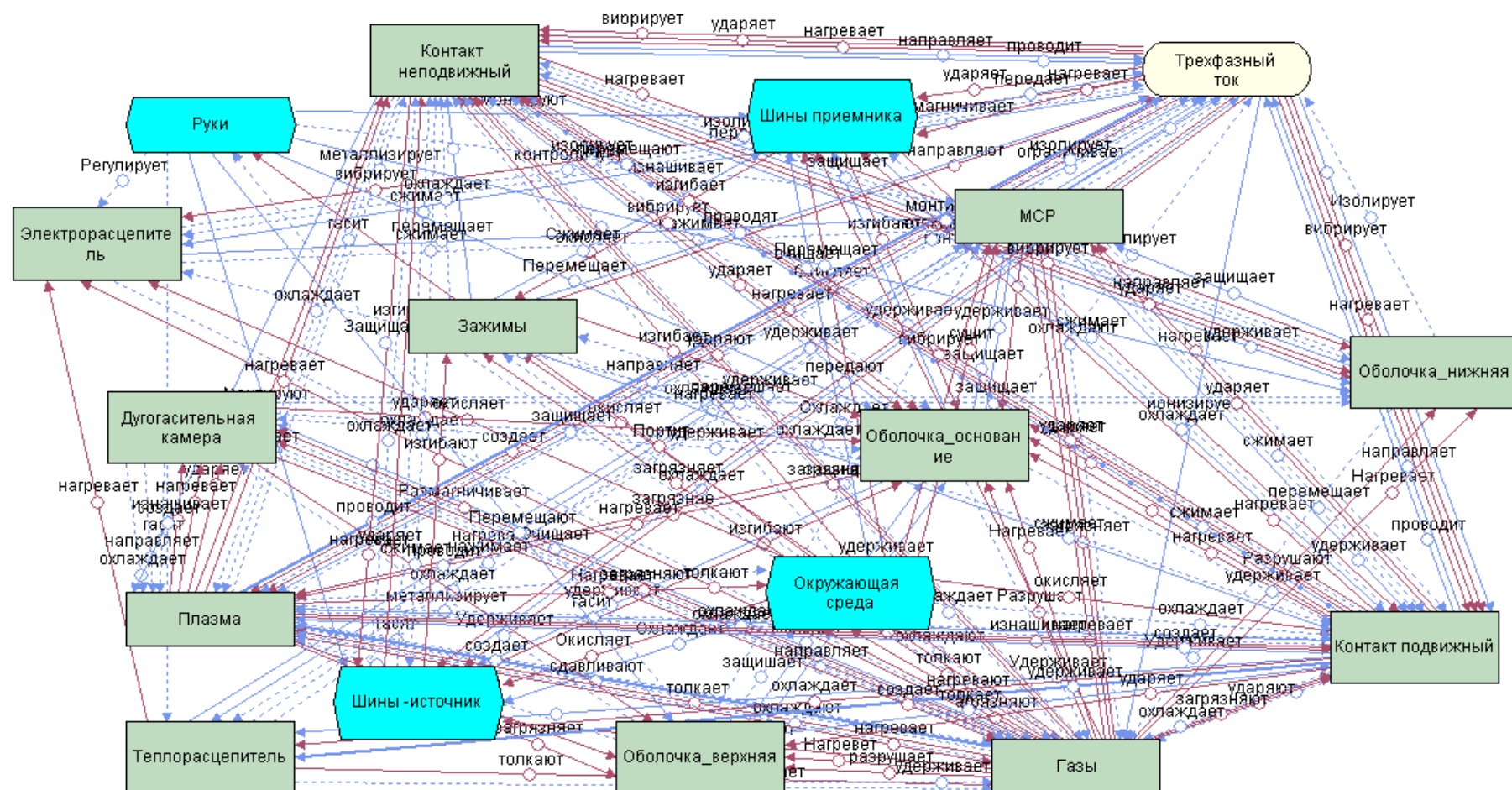
Глагол, выражающий действие (действие по Ожегову С.И.)	Толкование по Ожегову С.И.	Примеры полезного проявления в ТС	Работа, источник затрат	Конструкции, техпроцессы, в которых проявляется действие
3. Делить	Разъединять на части.	Отделение порции премикса для взвешивания.	Преодоление сил сцепления массы.	Рубка на гильотине. Обрубка литников. Штамповка – вырубка.
6. Удерживать (держать)	Служить опорой чему-н., поддерживать, сохранять в определённом положении.	Чашка весов удерживает взвешиваемую порцию пластилина.	Компенсация статических или динамических нагрузок от веса, действия сил инерции, удара, реактивных сил, сил упругости, перепада давления, гиростатических сил, аэро – гидродинамических сил, теплового расширения, электродинамических сил, электростатических сил, давления звука, света.	Клещевой захват крана. Каркас шкафа. Шарнир подвеса дверей. Шина автомобиля.
9. Вращать	Заставлять двигаться по окружности, вертеть.	Двигатель вращает механизм, барабан лебедки.	Преодоление сил трения, нагрузочного момента, момента инерции при изменении скорости вращения.	Привод станка, вращение колес тележки, вращение блоков, составляющая сложного движения подвижных держателей контактов.

Выделены сложные действия, например: контролировать, управлять, соединять. Сложное действие состоит из простых. Complex actions are highlighted, for example: control, manage, connect. A complex action consists of simple ones.

Глагол, выражающий действие (действие по Ожегову С.И.)	Толкование по Ожегову С.И.	Примеры полезного проявления в ТС	Работа, источник затрат	Конструкции, техпроцессы, в которых проявляется действие
19. Отметить	Знак, сделанный на чём-нибудь.	Разметка металлоконструкций под сварку. Клеймение изделий, деталей. Маркировка.	Сложное действие. Трудоемкость нанесения знаков. Затраты на инструмент отметок. (клейма, краска, трафареты, и т.д.).	Технический контроль узлов, деталей, изделий, слитков.
23. Управлять	Направлять ход, движение кого-чего-н. Руководить, направлять деятельность, действия кого чего-н.	Персонал управляет перемещением крана, пода печи, подачей топлива, работой прессы.	Сложное действие. Трудоемкость. Затраты на средства управления. Затраты на получение и анализ достоверной информации об объекте управления.	Транспортировка грузов. Настройка оборудования. Управление работой оборудования.
24. Измерять (Измерить)	Определить какой-нибудь мерой величину чего-нибудь.	Изготовление заготовок для штамповки. Контроль тока в электрической цепи.	Сложное действие. Трудоемкость. Затраты на измерительные средства.	Анализ структуры металла поковок. Анализ ударной вязкости образцов крюков. Анализ пористости формовочной смеси.

Типовая функциональная модель. Typical functional model of switcher VA57-35, 250A.

Проект «Модернизация выключателя ВА 57-35, 250А»



Заключение/Conclusion

Итогом работы является составление глоссария, состоящего из **43-х описанных типовых функций**.

Глоссарий успешно применяется в процессе обучения ТРИЗ, проводимого на Красноярском металлургическом заводе в рамках программы «Наставничество».

The result of the work is the compilation of a glossary consisting of **43 described typical functions**.

The glossary is successfully used in the process of TRIZ training conducted at Krasnoyarsk Metallurgical Plant as part of the TRIZ-coaching program.

Заключение/Conclusion

Применение глоссария позволяет помочь неопытным пользователям правильно формулировать функции; существенно сократить время на проведение функционального анализа; стандартизировать (привести к общему виду) работы выполненные разными командами в разное время.

Глоссарий может быть расширен и дополнен на основе более широкого опыта выполнения проектов по ТРИЗ.

The use of the glossary allows you to help inexperienced users to formulate functions correctly; significantly reduce the time for carrying out functional analysis; standardize (bring to a common view) the work performed by different teams at different times.

The glossary can be expanded and supplemented based on broader experience in the implementation of TRIZ projects

TRIZ SUMMIT
2022

? Q&A ?
SESSION
(СЕССИЯ ВОПРОСОВ)



INNOVATION MANAGEMENT
AND TRIZ INSTITUTE



TRIZ SUMMIT 2022

THANK
YOU!



INNOVATION MANAGEMENT
AND TRIZ INSTITUTE

