

Правила преобразования веполей

Никитин Владимир Николаевич, АО «Научно-промышленные консультанты», Ангарск, 665800, РФ

Аннотация

В работе представлены сведения о веполях и их видах, а также правила преобразования веполей составленные на основе стандартов на решение изобретательских задач (автор Г.С. Альтшуллер и его ученики).

Особенностью работы является использование вепольных формул для описания нежелательных эффектов и способов их устранения.

Краткий формат рекомендаций позволяет быстро оценить имеющуюся проблемную ситуацию и предложить направления её решения.

Ключевые слова: веполь, правила, стандарты, нежелательный эффект.

Abstract

The article presents information about su-field and their types, and transformation rules off su-field based on the standards for inventive problem solving (author G.S. Altshuller and his disciples).

The peculiarity of the work is the use of su-field formulas to describe undesirable effects and ways to eliminate them.

The short format of the recommendations allows us to quickly assess the existing problem situation and suggest ways to solve it.

Keywords: su-field, rules, standards, undesirable effect.

1. Понятие веполя

Термин образован соединением двух слов: **Веполь** = **Вещество** + **Поле** [1]

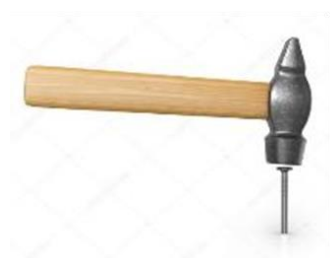
Вещество обозначает материальный объект, поле обозначает вид энергии.

По сути веполь является моделью, описывающей какое-либо взаимодействие.

Модель включает в себя объекты взаимодействия (вещества) и поле взаимодействия (вид энергии, связывающей вещества).

Пример 1.

Забивание гвоздя молотком. Вещества: молоток и гвоздь. Поле механическое.



Пример 2.

Магнит удерживает стальной шарик. Вещества: Магнит и шарик. Поле магнитное.

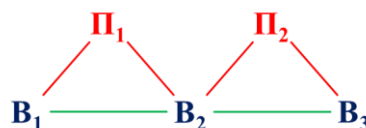
Пример 3.

Кипячение воды в чайнике. Вещества: Чайник и вода. Поле тепловое.

2.4. Цепной веполь

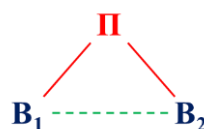
Цепной веполь составлен из двух и более веполей.

Пример: Карета, запряжённая четвёркой лошадей.

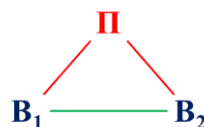


3. Виды веполей по оценке взаимодействия

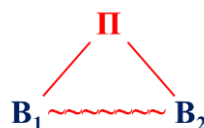
3.1. Неэффективный веполь (полезный)



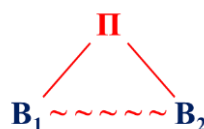
3.2. Эффективный веполь (полезный)



3.3. Вредный веполь

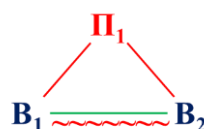


3.4. Вредный веполь с ослабленным действием



3.5. Веполь с сопряжённым действием

(полезным и вредным)



4. Описание нежелательного эффекта в вепольной форме

Нежелательный эффект (недостаток), указывающий на какое-либо взаимодействие, может быть описан в виде **неполного, неэффективного** или **вредного веполя**.

Порядок описания НЭ:

Определить взаимодействующие объекты (вещества B_1 и B_2);

Определить поле взаимодействия (P);

Записать веполь, используя выявленные вещества и поля.

Примечания:

1. Одно взаимодействие описывается одним веполем.

2. Если НЭ состоит в том, что требуемое по условию задачи взаимодействие отсутствует, то его нужно создать, используя имеющиеся ресурсы.

5. Правила преобразования веполей

Для преобразования **неполных** и **неэффективных веполей** в **эффективные**, а также для преобразования **вредных веполей** в **неполные** или в **веполи с ослабленным вредным действием** используются правила*.

*Правила составлены на основе стандартов на решение изобретательских задач [2] (система включает 76 стандартов, автор Г.С. Альтшуллер и его ученики).

В правилах преобразования веполей приводятся рекомендации, как должна измениться структура взаимодействия (описанная вепольной формулой) для усиления полезного действия и устранения (ослабления) вредного.

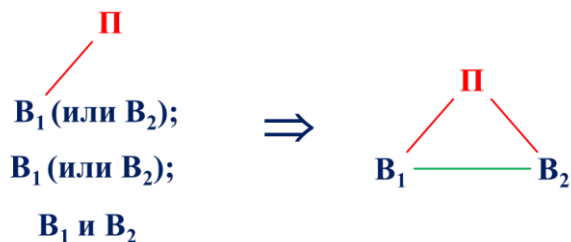
В правилах показаны веполи до и после изменения.

Приведены рекомендации по вводу вещества и поля в процесс взаимодействия, когда это сделать затруднительно.

5.1. Преобразование неполных веполей.

Правило 1.1 Синтез веполя.

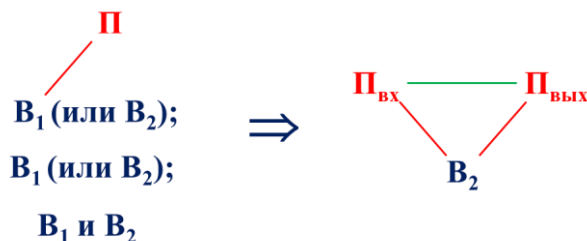
Если отсутствует нужное взаимодействие, задачу решают синтезом веполя, вводя недостающие вещество **В** и/или поле **П**.



Пример: Длинная свеча (**В₁**) неустойчиво стоит на подставке (**В₂**). Для придания устойчивости перед установкой низ свечи нагревают. При застывании воск прилипает (**П**) к подставке.

Правило 1.2 Синтез измерительного веполя.

Если отсутствует нужная информация об объекте, задачу решают синтезом измерительного веполя, вводя недостающие вещество **В** и поля **П**, в т.ч. дополнительное поле на выходе **П_{вых}** (поле, несущее нужную информацию).

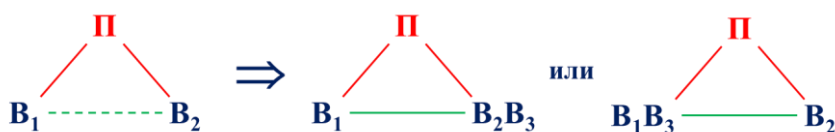


Пример: Для определения температуры (**П_{вх}**) предмета на него наносят термочувствительную краску (**В₂**), которая на поверхности предмета формирует цветовую картинку (**П_{вых}**).

5.2. Преобразование неэффективных веполей.

Правило 2.1 Переход к комплексному веполю.

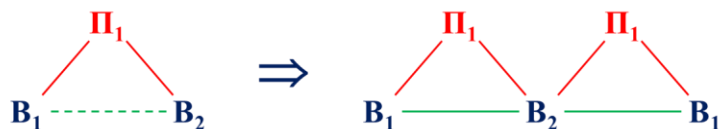
Если нужно усилить взаимодействие, задачу решают переходом к комплексному эффективному веполю, добавляя к веществу (**В₁** или **В₂**) другое вещество **В₃** (ресурса из системы или окружающей среды).



Пример: Лёд (V_2) на солнце (V_1) тает медленно из-за отражения солнечных лучей (Π). На Приморских реках организовано зачернение льда угольной пылью в районе предполагаемого затора и вблизи мостов. Угольная пыль (V_3) на солнце интенсивно нагревается и ускоряет таяние льда.

Правило 2.2 Переход к би- и полисистемам (цепному веполю).

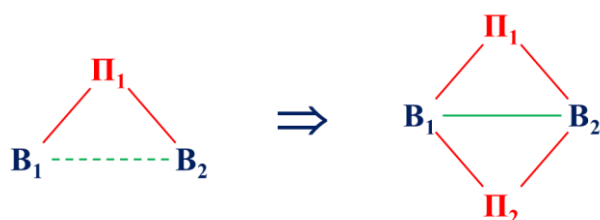
Если нужно усилить взаимодействие, задачу решают переходом к цепному эффективному веполю объединением двух или нескольких веполей.



Пример: Когда тяжёлый поезд (V_2) должен преодолеть затяжной подъём, сцепляют два локомотива (V_1), управляемых синхронно.

Правило 2.3 Переход к би- и полисистемам (двойному веполю).

Если нужно усилить взаимодействие, задачу решают переходом к двойному эффективному веполю объединением двух или нескольких полей ($\Pi_1, \Pi_2 \dots$).



Пример: Ультразвуковое воздействие (Π_2) на сырьё (V_2) и экстрагента (V_1) ускоряет процесс экстрагирования (Π_1) полезных веществ и увеличивает эффективность их извлечения.

Правило 2.4 Изменение поля.

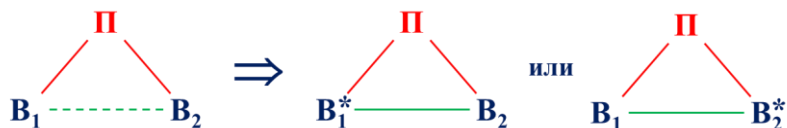
Если нужно усилить взаимодействие, задачу решают переходом к эффективному веполю изменением (заменой, динамизацией, структуризацией, согласованием ритма) поля Π на Π^* .



Пример: Для выращивания растений (V_2) в теплицах используют источники света (V_1), разработанные специально для стимуляции роста растений за счет излучения волн электромагнитного спектра (Π^*), благоприятного для фотосинтеза.

Правило 2.5 Изменение вещества (изделия или инструмента).

Если нужно усилить взаимодействие, задачу решают переходом к эффективному веполю изменением (заменой, дроблением, динамизацией, структуризацией) вещества V на V^* .

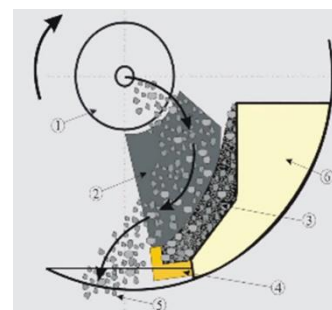


Пример: Усовершенствованный топор (B_1^*), Leveraxe благодаря своему смещённому центру тяжести рубит и одновременно откалывает дрова (B_2), уклоняясь вправо после удара.

5.3. Преобразование вредных веполей.

Правило 3.1 Оттягивание вредного действия поля веществом.

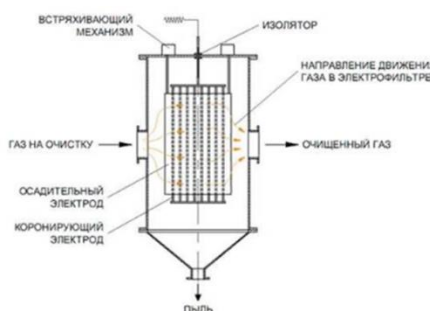
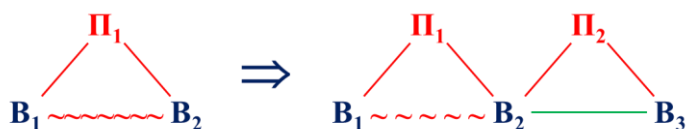
Если нужно устранить вредное взаимодействие, задачу решают разрушением веполя (ослаблением вредного действия) путём введения вещества B_3 (ресурса из системы или окружающей среды), оттягивающего вредное действие поля Π_1 с вещества B_2 на себя.



Пример: Центробежно-ударная дробилка для твёрдых материалов. Для защиты корпуса ускорителя (B_2) от абразивного износа (Π_1) кусками породы (B_1) устроены карманы, в которых набивается футеровочный слой из породы (B_3).

Правило 3.2 Нейтрализация вредного действия другим действием.

Если нужно устранить вредное взаимодействие, задачу решают разрушением веполя (ослаблением вредного действия) путём введения поля Π_2 (и его источника B_3), нейтрализующего вредное действие поля Π_1 на вещество B_2 .



Пример 1: Поток (Π_1) дымовых газов (B_1) ТЭЦ захватывает и уносит мелкие фракции золы (B_2). Для очистки газов используют электрические фильтры (B_3), в поле коронного разряда которых происходит зарядка золовых частиц (B_2) и притягивание (Π_2) их на осадительных электродах.

Правило 3.3 Переход к би- и полисистемам (комплексному веполю).

Если нужно устранить вредное взаимодействие, задачу решают разрушением веполя (ослаблением вредного действия) путём объединения двух или нескольких веществ B в комплекс.



Пример: Для получения изделий из тонких стеклянных пластинок (B_2) заготовки склеивают в блок. После этого блок можно подвергнуть машинной обработке (Π_1) на станке (B_1) без опасения повредить тонкие пластинки.

Правило 3.4 "Отключение" вредного поля другим полем.

Если нужно устранить вредное взаимодействие, задачу решают разрушением веполя путём отключения вредного поля Π_1 действием на его источник (вещество B_1) другого поля Π_2 .



Пример: После нагрева в печи (B_3) до температуры T_1 деталь (B_2) должна отделиться от магнитного захвата (B_1). Для этого захват изготовлен из материала с точкой Кюри равной T_1 . При нагревании (Π_2) захват теряет магнитные свойства ($\Pi_{\text{МАГН}}$).

6. Рекомендации по вводу вещества и поля.

6.1. Рекомендации по вводу вещества.

- Вместо вещества использовать "пустоту".
- Вместо вещества вводить поле.
- Вместо внутренней добавки использовать наружную.
- Вводить в очень малых дозах особо активную добавку.
- Вводить в очень малых дозах обычную добавку, но концентрированно - в отдельных частях объекта.
- Добавку вводить на время.
- Вместо объекта использовать его копию (модель), в которую допустимо введение добавки.
- Добавку вводить в виде химического соединения, из которого она потом выделяется (использование химических эффектов).
- Добавку получить изменением внешней среды или самого объекта (в т.ч. с использованием физэффектов).
- Вводить вещество, способное к самоустранению.

6.2. Рекомендации по вводу поля.

- Использовать имеющиеся поля (вещества или внешней среды).
- Нужное поле получить изменением имеющихся полей.

7. Заключение

В презентации приведены общие понятия о веполях, их видах и варианты записи НЭ в вепольной форме.

Из системы стандартов выбраны и использованы те стандарты, которые применимы к преобразованию неполных, неэффективных и вредных веполей, описывающих НЭ **как взаимодействие**.

На основе стандартов были составлены правила преобразования веполей:

- Для неполных веполей – 2;
- Для неэффективных (в том числе, измерительных) веполей – 5;
- Для вредных веполей – 4;

а также рекомендации по вводу вещества и поля.

Благодарности

Автор благодарен Кудрявцеву А.В. за предоставление темы данной методической разработки.

Также благодарю коллег по Дирекции ТРИЗ: Кудрявцева А.В., Саунина Н.Е., Рубина М.С., Редколис Е.В. за помощь в написании статьи, ценным замечаниям и рекомендациям, общению и полемике относительно идей, изложенных в работе.

Список литературы

1. Альтшуллер Г., Гаджиев Ч., Фликштейн И. Введение в вепольный анализ. – Баку, ОЛМИ, 1973, 26 с. <http://triz-summit.ru/ru/205253/203840/204767/204769/>
2. Альтшуллер Г. С. В сб. «Нить в лабиринте». – Петрозаводск: Карелия, 1988. – С. 165-230. Маленькие необъятные миры: стандарты на решение изобретательских задач. Стандартные решения изобретательских задач (76 стандартов). <http://www.altshuller.ru>
3. Рубин М.С. Элеполи и универсальная система стандартов решения изобретательских задач. ©Рубин М.С., 2010 г. www.temm.ru/ru/section.php?docId=4576.

Автор для контакта:

Никитин Владимир Николаевич, vantal@mail.ru