

ГКНТ

www.gknt.gov.by

БелИСА

www.belisa.org.by

Государственный комитет по науке и технологиям
Республики Беларусь

Белорусский институт системного анализа и информационного
обеспечения научно-технической сферы

ЗАДАЧИ

К РЕСПУБЛИКАНСКОМУ СЕМИНАРУ ПО ВОПРОСАМ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА, РАЦИОНАЛИЗАТОРСТВА И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

25 августа 2022 года, г. Минск

Минск 2022

Задача 1. Перекачка газа

Необходимо перевести весь газ из транспортного баллона объемом 200 л в два пустых рабочих баллона. Емкость каждого из них равна половине емкости транспортного баллона.

Известны два способа перекачки газа. Первый способ состоит в том, что транспортный баллон прямо подсоединяют к рабочим. В этом случае во всех баллонах устанавливается одинаковое давление, и половина газа останется в транспортном баллоне. Второй способ намного сложнее: газ перекачивается из большого баллона (200 л) в два других (по 100 л) при помощи компрессора. Так можно перевести весь газ, но необходимо использовать дополнительное оборудование — компрессор высокого давления.

С такой задачей, например, приходится сталкиваться при заправке самолетов. Предложите наиболее оптимальный способ переноса газа из транспортного баллона в рабочие.

Задача 2. Маргарин

В 1901 году была изобретена технология гидрогенизации жиров (присоединения атомов водорода к структуре жиров). В 1909 году патент на это изобретение на территории США был выкуплен компанией Procter & Gamble. Первоначально новшество предполагали использовать при производстве мыла, но искушение продавать товар в качестве дешевого продукта было велико. В итоге компания запустила на рынок первый маргарин, полностью полученный из растительного масла, и назвала его Crisco. Он был дешевым, мог долго храниться без потери качества, сохранял твердую форму даже при комнатной температуре. Однако новый и никому не известный продукт никто не спешил покупать.

Какие варианты для увеличения продаж Вы можете предложить?

Задача 3. Центрифуга

В центрифуге в течение длительного времени (несколько дней) происходят химические реакции. Необходимо поддерживать температуру 200 °С. Для этого используют электромагнитное поле — оно нагревает расположенный внутри центрифуги ферромагнитный диск. В ходе реакций то выделяется, то поглощается энергия. Чтобы выдержать заданную температуру, надо регулировать мощность электромагнитного поля, а для этого необходимо знать, какова температура внутри центрифуги. Таким образом, получается технически сложная конструкция с дорогостоящими рабочими узлами.

Что Вы можете предложить для сокращения энерго- и трудозатрат на работу данной установки?

Задача 4. Шлак

При выплавке чугуна в домнах образуется расплавленный шлак (температура около 1000 °С). Использование жидкого шлака экономически выгодно, а вот «переплав» твердого шлака нерентабелен. Жидкий шлак сливают в ковши на рельсовом ходу и увозят на шлакоперерабатывающие установки. Залитый в ковш, он охлаждается, на поверхности расплава образуется твердая корка. Чтобы вылить шлак из ковша, в корке пробивают с помощью специального копрового устройства два отверстия. Это занимает время, шлак продолжает охлаждаться, и толщина корки увеличивается. В итоге удается слить не более 60–70 % шлака. Ковши увозят на специальные эстакады, затвердевший шлак выбивают, грузят на автомашины и отправляют в отвалы, громоздящиеся вокруг заводов.

Какие способы оптимизации данного процесса с целью увеличения количества сохраняемого жидкого шлака Вы можете предложить?

Задача 5. Кроссовки

Кроссовки Reebok пользуются большой популярностью во всем мире. Особенно у мошенников и воров. Фабрики американской компании, расположенные в Тайване и Таиланде, несли значительные убытки вследствие кражи обуви с производств. Мало того что таким образом корпорация Reebok несла прямые убытки, так еще и краденое сбывали на рынке США по значительно меньшим ценам, оказывая косвенное влияние на стоимость остальных кроссовок.

Представьте варианты разрешения указанной проблемы с минимальными трудозатратами согласно ТРИЗ.

Задача 6. Цементная печь

Современная цементная печь — это гигантская вращающаяся труба, длина которой около 250 м, а диаметр до 7 м. Расположена труба наклонно, и вдоль нее медленно передвигается поток сырья — цементного клинкера. Над сырьем пропускаются раскаленные газы. Даже неспециалист может представить, насколько трудно передать тепло от газа к сырью: ведь газ соприкасается только с поверхностью сырьевого потока. Чтобы улучшить условия теплопередачи (от этого зависит производительность и экономичность процесса), давно было предложено навешивать внутри печи цепные завесы. Металлические цепи помогают переносу тепла от газа к сырью, чем улучшают теплопередачу, однако вместе с этим увеличивают пылеобразование, размалывая обжигаемое сырье. В то же время установка дополнительных цепей ведет к увеличению веса конструкции и нарушению циркуляции газа-теплоносителя.

Какие варианты усовершенствования процесса передачи тепла сырью в данной конструкции Вы можете предложить?

Задача 7. Бейдж

Данная задача сложилась в условиях строительной компании. В работу предприятия было внедрено следующее решение: каждое утро на рабочую смену строители должны были выходить с новыми бейджами со стоящей на них отметкой о прохождении утреннего инструктажа по технике безопасности. На практике данное решение, с одной стороны, помогало на стройке сразу видеть того, кто нарушил правила, не пройдя инструктаж. С другой стороны, компания каждый день печатала стопки бейджей (с подписями и печатями) для сотен сотрудников, что приводило к большим затратам.

Какие варианты оптимизации данной системы Вы можете предложить?

Задача 8. Кислотоустойчивость

Имеется установка для испытания длительного действия кислот на поверхность образцов сплавов. Установка представляет собой герметично закрываемую металлическую камеру. На дно камеры устанавливают образцы (кубики). Камеру заполняют агрессивной жидкостью, создают необходимые температуру и давление. Агрессивная жидкость действует не только на кубики, но и на стенки камеры, вызывая их коррозию и быстрое разрушение. Приходится изготавливать камеру из благородных металлов, что является достаточно дорогостоящим.

Какие варианты уменьшения затрат Вы можете предложить в указанных условиях?

Задача 9. Сокровища Флинта

В море на глубине 500 м обнаружен большой (6 м³) и очень прочный деревянный сундук с драгоценностями золотом — сокровищами Флинта. Сундук на две трети высоты погружен в песок. Для его подъема нужна сила в 100 т. В нашем распоряжении понтон (плавучее изделие, служащее для поддержания на воде тяжестей или для поднятия со дна моря кораблей) соответствующей грузоподъемности и подводная камера. Водолазы на такой глубине работать не могут. Подводных аппаратов с манипуляторами нет.

Предложите варианты, как прикрепить понтон к сундуку.

Задача 10. Компромисс

Небольшой частной компании Drypers пришлось конкурировать с Procter & Gamble в США, штат Техас. Косметический гигант решил уничтожить своего неожиданно возникшего конкурента, предлагая на свои продукты скидки по купонам от прошлых покупок, сохраняя таким образом покупателей. В результате товары Drypers могли перестать покупать, однако директором компании было предложено простое решение по сохранению потребительского рынка.

Что, по Вашему мнению, мог предложить директор компании Drypers?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтшуллер, Г. С. Найти идею: введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач / Генрих Альтшуллер. — 10-е изд. — Москва: Альпина Паблицер, 2016. — 401 с.
2. Орлов, М. А. Настольная книга для изобретательного мышления. Азбука современной ТРИЗ: базовый практический курс Академии Модерн ТРИЗ / Михаил Орлов. — Москва: Издательство АСТ, 2017. — 495 с.
3. Петров, В. М. ТРИЗ. Теория решения изобретательских задач: учебник по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач» / Владимир Петров. — Москва: Солон-Пресс, 2017. — 499 с.
4. Шимукович, П. Н. У проблем есть свои решения! ТРИЗ-идеи в системном изложении / П. Н. Шимукович. — Изд. 2-е, исправленное. — Москва: URSS: Ленанд, 2017. — 384 с.
5. Практика целевого изобретательства в агроинженерии / [И. Н. Шило и др.]; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет». — Минск: БГАТУ, 2017. — 518 с.



ИНЖИНИРИНГОВЫЙ
ЦЕНТР
БелИСА

Тел./факс: (+375 17) 203 13 19
Тел.: (+375 17) 379 60 22
E-mail: seminar@belisa.org.by
www.belisa.org.by/ru/engineering