

Опыт преподавания ТРИЗ в компании LS Cable Ltd.

Александр Скуратович, консультант и преподаватель по ТРИЗ и ФСА, LS Cable Ltd
Young-Ju Kang, инженер-исследователь группы ТРИЗ, LS Cable Ltd
Pyeong-Kwan Chung, руководитель группы ТРИЗ, LS Cable Ltd

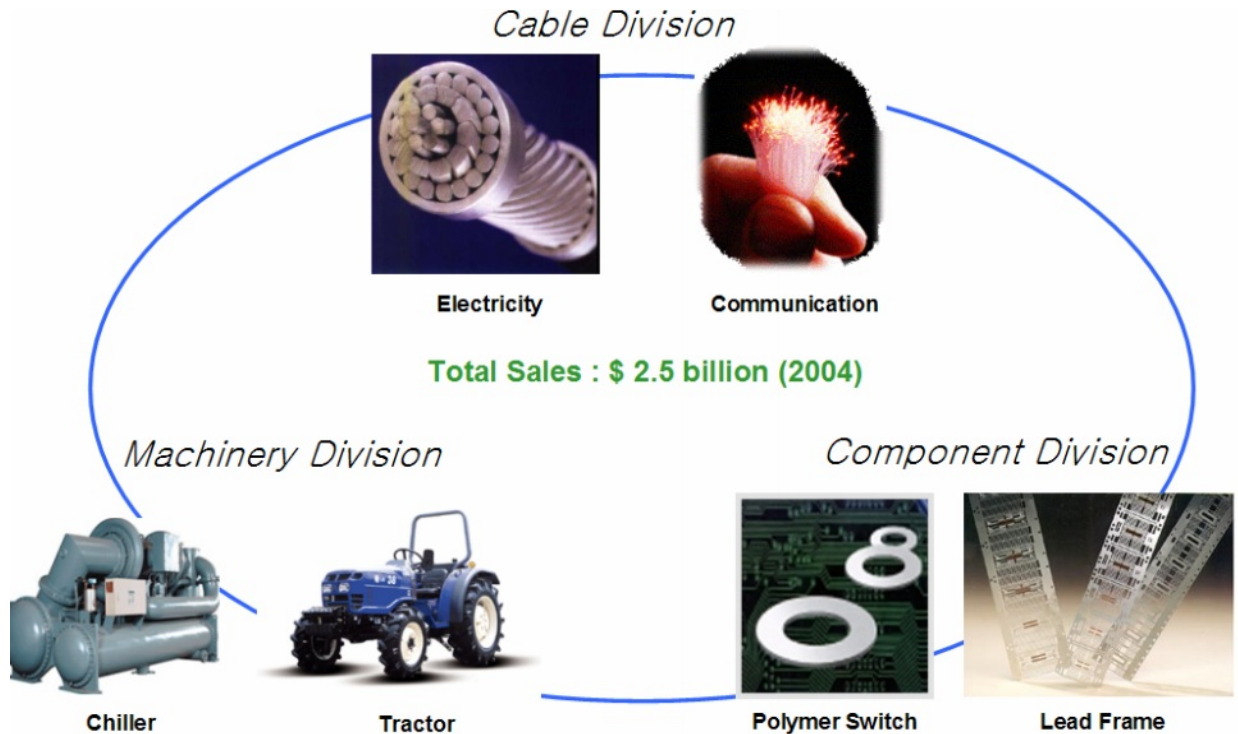
(Впервые статья была представлена на 4-ом Европейском Конгрессе ТРИЗ во Франкфурте 29 июня - 1 июля 2005)

С 2001 года компания LS Cable Ltd. совершенствует процессы проектирования изделий и технологические процессы применяя Теорию Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ). Применение ТРИЗ дало несколько успешных решений, поэтому компания организовала обучение ТРИЗ и обучила группу инженеров технологии применения ТРИЗ для решения задач компании.

В июле 2004 в компании LS Cable завершился учебный семинар по применению методики усовершенствования продукции и технологических процессов, основанной на объединении подходов и инструментов метода Функционально-Стоимостного Анализа (ФСА) и ТРИЗ – “ФСА+ТРИЗ”.

В этой статье будет рассмотрен опыт обучения ТРИЗ в компании LS Cable Ltd. и план использования ТРИЗ в 2005 году.

Знакомство с компанией LS-Cable



There are 3 main divisions in LS-Cable.

Прежде всего, мы хотим сообщить, что название компании было изменено с LG Cable на LS Cable, потому что сменился владелец компании. Компания LG Cable была основана в 1962 году и стала лучшей компанией по продажам в Корее. Сначала это была компания, которая выпускала и продавала только провода и кабели, но сегодня, кроме этого, LS Cable производит трактора, системы воздушного кондиционирования, тепловые трубы, литиевые ионные батареи, полимерные выключатели и т.п.

В 21 веке бизнес окружение изменяется быстро и только компании, которые быстро развиваются, смогут выжить в этой суровой конкурентной борьбе.

Что является главным для выживания в этой всемирной конкурентной борьбе? В прошлом, успешной становилась та компания, которая выпускала продукцию с более низкой стоимостью, чем конкуренты. Сегодня, удерживать доминирующие позиции на рынке может компания, которая производит новые виды продукции.

Чтобы более эффективно разрабатывать новые виды продукции, компании вкладывают деньги в усовершенствование процессов исследования и разработки продукции. Это и есть основная причина, почему компания LS Cable патается расширить применение ТРИЗ в своей деятельности.

История применения ТРИЗ в LS Cable



TRIZ is introduced in LG Electronics in 1995



with  LG PRC

LG Cable invited TRIZ specialists of LG PRC in 2002

- 3 Projects
- TRIZ introduction (16 hours) for 130 research engineers



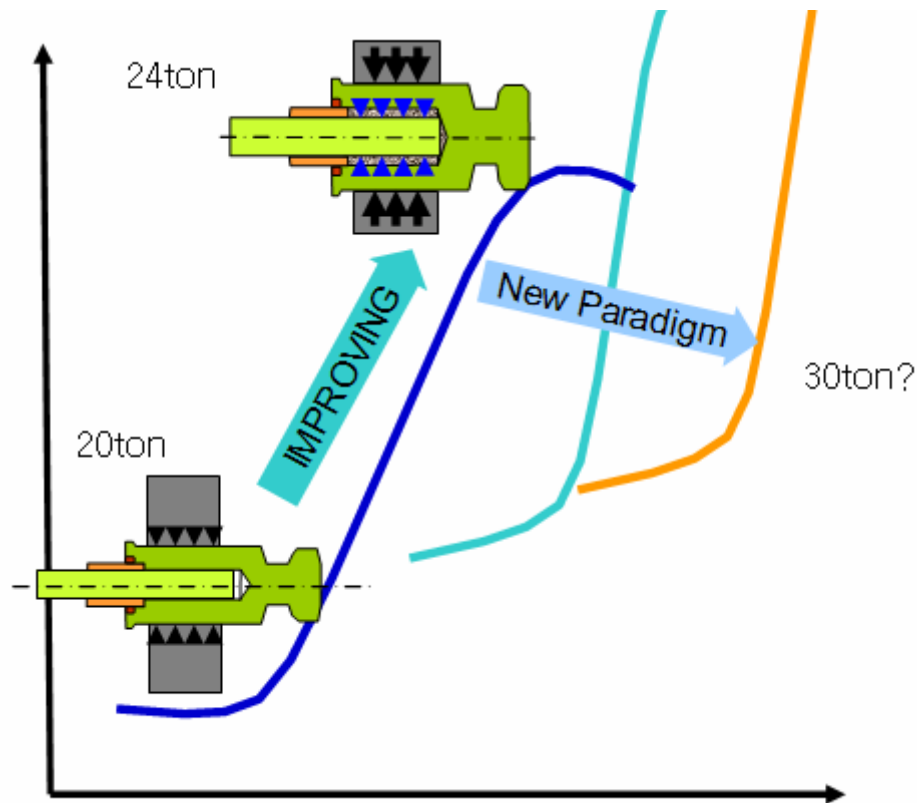
LS Cable Set TRIZ Team with TRIZ Specialist, A. Skuratovich in 2003

- 13 Projects (2003.6 ~2005.1)
- 96 hours TRIZ education for 12 students (2004)
- TRIZ S/W (Goldfire) education for 166 research engineers (2005)
- 20 patents
- Saved Money : \$ 500,000 (Revealed)
- Increased Sales : \$ 2,000,000 (Revealed)

В 2001 году ТРИЗ была представлена инженерам исследовательского центра LG Cable, а в 2002 году были приглашены два эксперта по ТРИЗ из компании LG Electronics для участия в 3-х проектах. В результате совместной работы было предложено несколько новых концепций, которые помогли решить поставленные технические задачи.

В 2003 году руководство компании LG Cable решило пригласить русского ТРИЗ эксперта для распространения знаний по ТРИЗ внутри компании и адаптации ТРИЗ к научно-исследовательской работе. В результате, с середины 2003 по начало 2005 было проведено 13 проектов с использованием ТРИЗ, а по предложенным техническим решениям было получено 20 патентов.

Цели применения ТРИЗ в LS Cable



Применение ТРИЗ для разработки новых концепций продукции

Основными целями применения ТРИЗ в LS Cable являются: получение прибыли, снижение стоимости продукции и затрат на ее изготовление, а также усиление творческого потенциала инженеров компании.

Поэтому основными целями группы ТРИЗ в компании являются следующие:

1. Улучшение функциональных показателей продукции;
2. Упрощение конструкции изделий и снижение стоимости;
3. Обход патентов конкурентов и создание патентного зонтика;
4. Решение сложных технических задач;
5. Научно-техническое прогнозирование дальнейшего развития изделий.

Цели семинара

Известна пословица: «Дай человеку рыбу и ты накормишь его на один день. Научи человека ловить рыбу и ты накормишь его на все время». Чтобы научиться применять ТРИЗ в своей деятельности, решения нескольких технических задач недостаточно. Чтобы распространить знания ТРИЗ внутри компании, требуется подготовить несколько ТРИЗ специалистов и создать соответствующую инфраструктуру. Поэтому главными целями учебного семинара были:

1. Обучение инженеров методам постановки и решения задач на основе ФСА и ТРИЗ.
2. Подготовка ТРИЗ специалистов в компании.

Обучение ТРИЗ на LS Cable

Сегодня в компании LS Cable проводится 3 вида учебных курса по ТРИЗ:

1. Вводный курс по обучению работе с программным обеспечением по ТРИЗ:
 - продолжительность – 8 часов;
 - введение в ТРИЗ и программное обеспечение «Goldfire» компании Invention Machine Corporation.
2. Вводный курс по ТРИЗ:
 - продолжительность 16 часов;
 - введение в ТРИЗ и структурный анализ технической системы;
 - использование приемов устранения технических противоречий.
3. Базовый учебный курс по ФСА+ТРИЗ:
 - продолжительность 96 часов;
 - цель - подготовка специалистов по ТРИЗ;
 - слушатели готовят выпускную работу с решением реальных производственных задач.

Программа базового учебного курса по ФСА+ТРИЗ

1-я часть

Основные положения метода “ФСА+ТРИЗ”	- 4 часа;
Компонентный и Структурный анализы	- 8 часов;
Приемы Разрешения Технических Противоречий	- 12 часов.

2-я часть

Функциональный Анализ	- 8 часов;
Функционально-Идеальное Моделирование изделий	- 8 часов;
Функционально-Идеальное Моделирование процессов	- 8 часов.

3-я часть

Использование Указателей Эффектов для решения задач	- 4 часа;
Система Изобретательских Стандартов	- 12 часов;
Законы Развития Технических Систем	- 8 часов.

4-я часть

Приемы разрешения Физических Противоречий	- 8 часов;
Алгоритм Решения Изобретательских Задач (АРИЗ– 85В)	- 16 часов.

Общая продолжительность семинара – 96 часов

Особенности семинара 2004 года

Продолжительность семинара - 96 академических часов. По современным меркам это очень долгий семинар. Обычно компании не проводят учебные семинары продолжительностью более 3 дней. Отвлечь от работы хороших специалистов на длительный срок компания не может.

Поэтому семинар был разделен на 4 смысловые части – по 24 часа каждая. Каждая часть это 3 дня по 8 академических часов в день, плюс консультации по проектам после лекций.

Между частями семинара были перерывы около месяца. За это время слушатели могли вернуться к своим производственным обязанностям, а главное попробовать применить полученные знания для решения производственных задач, подготовить материал для выпускной работы и вопросы по пройденному учебному материалу.

Структура учебного дня:

Лекция:

Каждая лекция имела следующую структуру:

- Ответы на вопросы в резюме по предыдущей лекции.
- Разбор домашнего задания.
- Теоретическая часть – основные положения, правила.
- Разбор основных положений и правил методики на примерах:
 - учебные задачи из книг и литературы по ТРИЗ;
 - решенные задачи из предыдущих и текущих проектов в данной компании.
- Самостоятельная работа в классе – применение слушателями инструментов ТРИЗ и ФСА для самостоятельного решения учебной задачи.
- Проверка результатов самостоятельной работы и ее разбор преподавателем в классе.
- Повтор основных положений лекции.
- Ответы на вопросы слушателей.
- Написание слушателями резюме по лекции.

Консультация по проектам слушателей

Домашняя работа – учебное задание для самостоятельной работы по теме лекции.

Самостоятельная работа над проектами – применение слушателями инструментов ТРИЗ и ФСА для самостоятельного анализа исходной ситуации, формулирования задач и поиска решений в их производственных проектах.

Что удалось?

- Удалось организовать и провести такой большой семинар;
- Собрать на обучение опытных разработчиков из разных подразделений компании;
- Заинтересовать сотрудников компании изучать и применять ТРИЗ в работе;
- 2 слушателей сами решили свои задачи во время семинара;
- 5 слушателей решили задачи своих проектов с помощью консультаций преподавателя;
- По нескольким проектам полученные решения были защищены патентами;
- Некоторые слушатели не смогли решить задачи по проектам, но получили новый взгляд на проблему и узнали о возможных путях ее решения.

Что не удалось?

- Не удалось добиться выполнения “домашних заданий” во время семинара. Пришлось часть лекционного времени тратить на выполнение и разбор домашних заданий в классе.
- Не удалось добиться 100% посещения занятий слушателями. Некоторые слушатели должны были отвлекаться на выполнение своих производственных обязанностей.
- Работа по некоторым проектам была остановлена по следующим причинам:
 - слушатели поняли что, не готовы решать задачу, т.к. не имеют необходимой информации, а чтобы ее получить, необходимо проводить эксперименты;
 - выяснили, что задача решается известными конструкторскими методами;
 - проверили возможности имеющегося оборудования и необходимость решать задачу отпала;
 - купили новое оборудование и необходимость решать задачу отпала;
 - передали тему другому подразделению;
 - за время проведения семинара задача перестала быть актуальной.

Отзывы слушателей семинара

Слушателями семинара были инженеры-конструкторы, инженеры-технологи, исследователи, ведущие инженеры, руководители групп, сотрудники группы ТРИЗ. Всего 14 человек.

Положительные впечатления слушателей. Что понравилось?

- ТРИЗ дает много идей из других областей знаний, направляя мышление к ответу.
- Я могу найти идеи, применяя 40 приемов устранения противоречий.
- Это была хорошая возможность изучить новый метод для получения идей и их развития.
- Основная идея ТРИЗ была понята на примере реального процесса. ТРИЗ может дать разные подходы для решения реальной задачи путем творческого и научного анализа.
- Метод системного подхода и использование базы знаний был хорош.
- Я не был знаком с ТРИЗ, но сейчас я думаю, что он будет полезен для применения в нашем производственном отделе. Если ТРИЗ использовать на научно-исследовательской стадии проектирования изделия, то задача будет решена на ранней стадии разработки изделия.
- ТРИЗ очень логический метод для решения задач.
- ТРИЗ предоставляет больше возможностей и он более эффективен. ТРИЗ будет применен для решения моей будущей задачи.
- Использование разборов реальных задач было очень полезно для изучения ТРИЗ.
- Я понял основную идею ТРИЗ и как его применять.
- Решение может уже существовать в другой технической области.
- Этот метод будет использован для работы с реальным техническим проектом и увеличит наши способности к творчеству и получению идей.

Что надо улучшить?

- Трудно общаться на английском языке. Легче понимать, когда обучает корейский преподаватель на корейском языке, а иностранный ТРИЗ консультант помогает ему.
- Было бы лучше, если бы лекции были напечатаны на корейском, а не на английском языке.
- Для иллюстрации каждого понятия необходимы более подходящие примеры. Так например, понятия "Система" и "Надсистема" были легкими для понимания потому, что они были разобраны на близком для нас примере с электрическим кабелем. Обучаемым легче понять учебный материал, если используются примеры из их предметных областей. Например, в последнем учебном курсе по "Six Sigma", преподаватели использовали близкие нам примеры и это облегчало понимание.
- Требуется больше примеров из реальных проектов. Большее количество примеров облегчает понимание учебного материала.
- Было бы лучше, заранее раздать слушателям книгу с лекциями.
- Было бы лучше, заранее информировать слушателей о расписании.
- Хорошо бы не использовать вечернее время для обучения.
- Хорошо бы обучать, используя программное обеспечение для формулирования задач.
- Нужно выделять больше времени для обзора пройденного материала.

Итоги семинара

В процессе обучения каждый слушатель получил:

- иллюстрированную книгу с лекциями по методике усовершенствования технических систем "ФСА+ТРИЗ" на английском языке;
- консультации и помощь в применении инструментов ТРИЗ и ФСА для решения задач проекта;
- опыт применения методики "ФСА+ТРИЗ" для работы с проектом;
- новые идеи и решения задач по проектам.

По итогам проведенного семинара и консультационной работы группы ТРИЗ руководство компании приняло следующие решения:

- Продолжить обучение сотрудников компании LS Cable методам ТРИЗ и ФСА.

- Провести ознакомительную лекцию по ТРИЗ для всех инженеров научно-исследовательского центра компании LS Cable;
- Купить компьютерную систему поддержки анализа технических систем и решения изобретательских задач “Golgfier Innovator” компании Invention Machine Corporation и обучить инженеров научно-исследовательского центра компании LS Cable работе с ней (<http://www.invention-machine.com/index.htm>);
- После проведения ознакомительной лекции сформировать группу инженеров для более глубокого изучения методики “ФСА+ТРИЗ” в объеме 96 часов;
- Опубликовать в журнале компании LS Cable Technical Rewiew Vol.11, 2004 статью об опыте применения ТРИЗ для решения задач компании;
- Принять участие в международных ТРИЗ конференциях TRIZ Future 2004 (ETRIA) и TRIZCON 2005 с докладом о применении ТРИЗ в компании и демонстрацией решения реальной производственной задачи (<http://www.osaka-u.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/eTRIZ/eforum/eETRIACon2004/eETRIACon2004-041214.html>);

План построения инфраструктуры ТРИЗ в LS Cable в 2005 году

После оценки трехлетнего опыта обучения и применения ТРИЗ в компании, было решено улучшить технологию распространения знаний ТРИЗ. Основной задачей плана применения ТРИЗ в 2005 году является доведение знаний о ТРИЗ до каждого инженера компании. Ставится задача достичь такой ситуации, когда инженеры компании будут владеть ТРИЗ так же хорошо, как математикой и программным обеспечением САД. Компания будет поощрять инженеров, которые хотят стать ТРИЗ специалистами.

В связи с этим, был разработан следующий план создания инфраструктуры ТРИЗ в компании:

1. Ознакомление всех инженеров исследовательского центра компании с ТРИЗ
 - обучение всех инженеров исследовательского центра компании работе с программным обеспечением по ТРИЗ;
 - проведение ТРИЗ семинаров с приглашенными специалистами по ТРИЗ.
2. Построение ТРИЗ сообщества
 - распространение новостей и результатов применения ТРИЗ через внутреннюю сеть компании.
3. Обучение ТРИЗ
 - подготовка специалистов по ТРИЗ;
 - анализ всех проектов и выбор проектов с изобретательскими задачами.
4. Поддержка ТРИЗ деятельности
 - ТРИЗ сертификация обученных инженеров;
 - введение звания ТРИЗ специалист в годовую оценку активности инженеров.
5. ТРИЗ в годовом плане проектов
 - каждый проект компании должен быть рассмотрен на возможность его выполнения с помощью методики «ФСА+ТРИЗ».



Лекция. Демонстрация работы инструментов ТРИЗ на задаче слушателя.



Консультация слушателей после лекции.



Группа слушателей семинара «ФСА+ТРИЗ» компании LS Cable (июнь 2005).

