



ПРОГРАММА: «ФОРМИРОВАНИЕ ЭТАЛОННОЙ ТРИЗ-ПЛОЩАДКИ НА КРАМЗ»

РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ ПРОЕКТОВ РУБИН М.С.

Участники и руководители проектов:

Лопатин С.В., Краев О.А., Хроник А.С.,

Аккубеков П.А.

Литвак Ю.Н., Щедрин Н.А.

12 АВГУСТА 2019 Г.

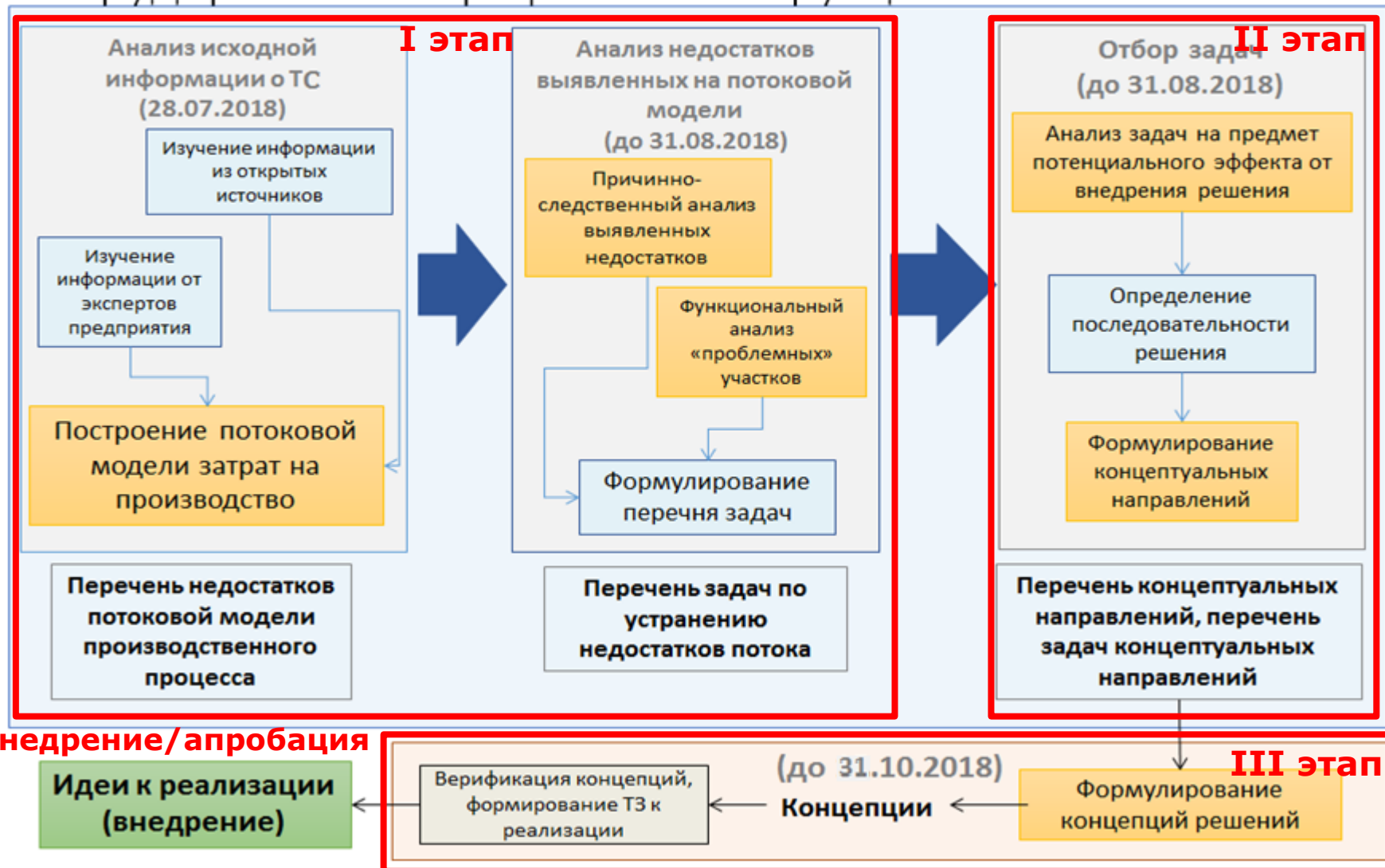
Создание и работа ТРИЗ-лаборатории на КраМЗ



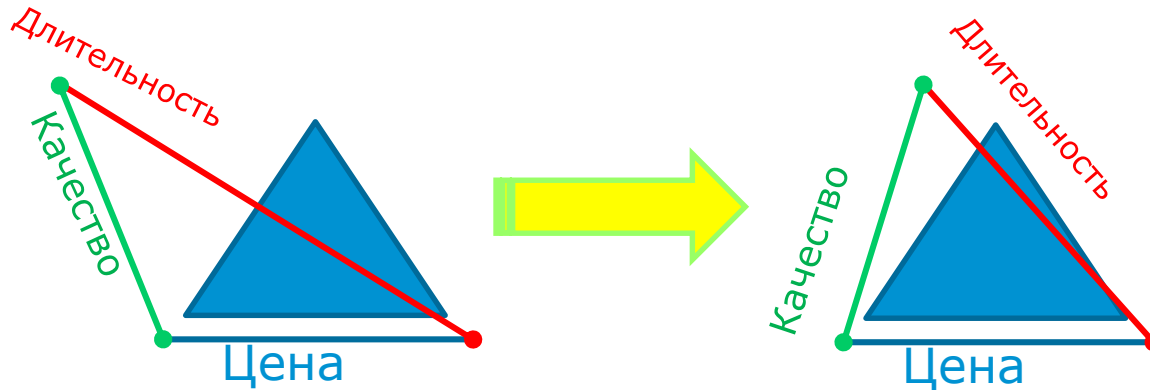
- Июнь-декабрь 2018 г.: Проект «Снижение стоимости производства экструдированного профиля ООО "КраМЗ"», который стал основой для создания эталонной ТРИЗ-площадки на КраМЗ
- 07.02.2019г прошло Сопещания на тему «Создание эталонной ТРИЗ-площадки на КраМЗ»
- 08.02.2019 г. На КраМЗ создан Совет по ТРИЗ (Председатель Кокоулин В.Г.) и
- 22.02.2019 г. Создана ТРИЗ-лаборатория на КраМЗ (руководитель Лопатин С.В.)
- В настоящее время в реестре нежелательных эффектов ТРИЗ-лаборатории находится 132 нежелательных эффектов
- Подготовлено более 20 предложений по снижению себестоимости продукции ПрЦ№2.
- Реализовано и внедрено 7 предложений.
- 15 предложений находится на стадии верификации и внедрения.
- 6 проектов (13 задач) находится на аналитической стадии

2018 год

Roadmap: Снижение стоимости производства экструдированных профилей конструкционного назначения



Срок выполнения заказов необходимо существенно снизить

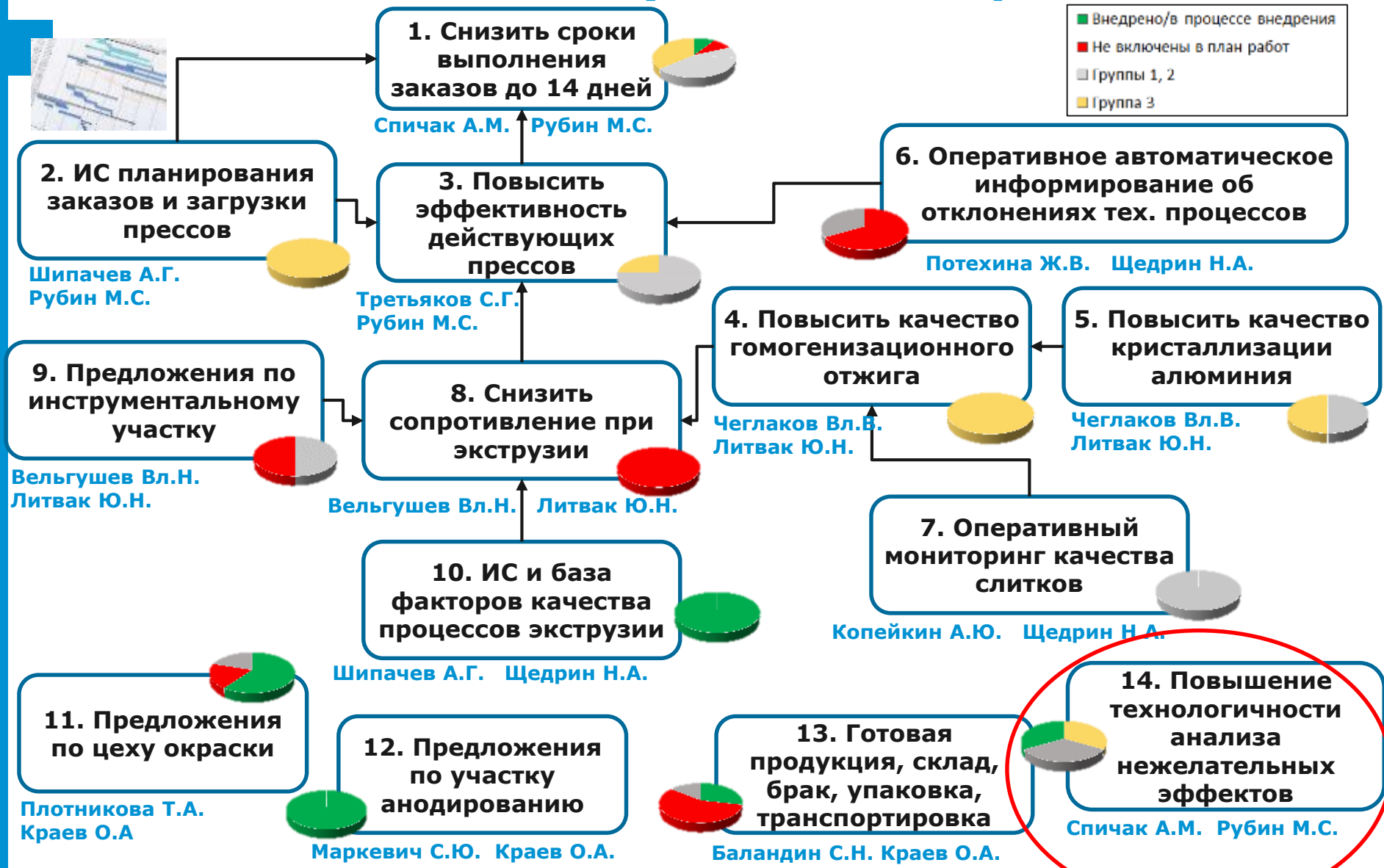


- Длительность выполнения заказов на КраМЗ должна быть уменьшена до 15-20 дней
- Качество продукции необходимо увеличивать
- Цена формируется в соответствии с рыночными условиями и ценовой политикой КраМЗ

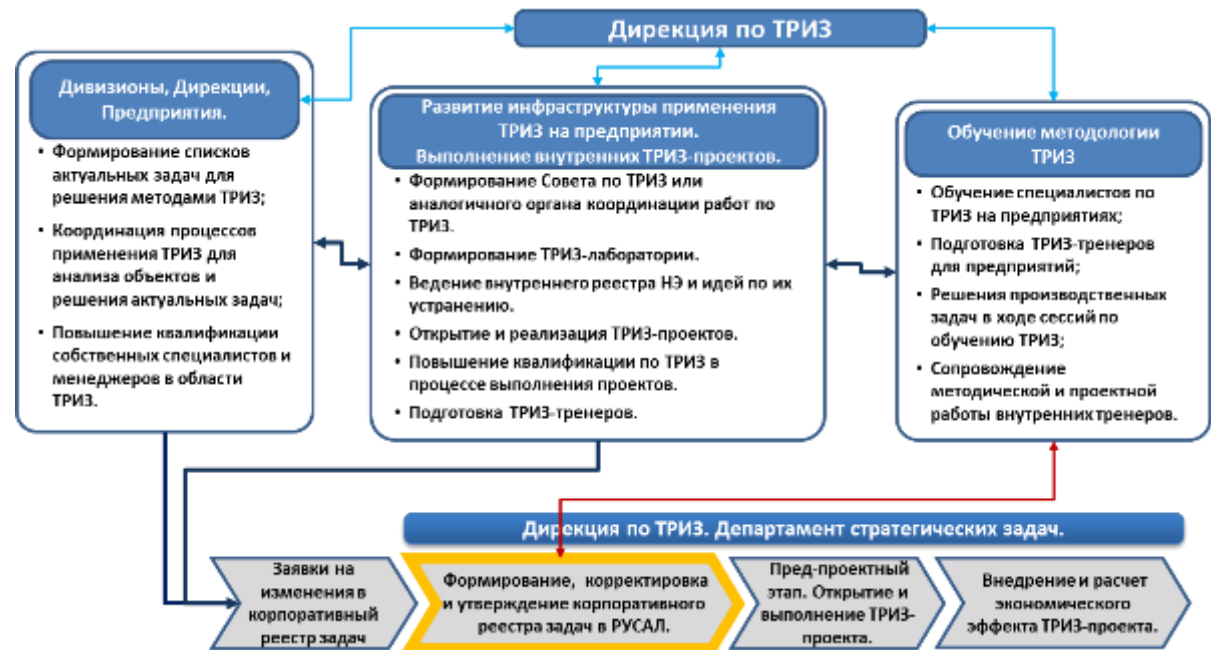
Причины ухода заказчиков в 2016-2018 г.г. (25 заказчиков)



Основные концептуальные направления



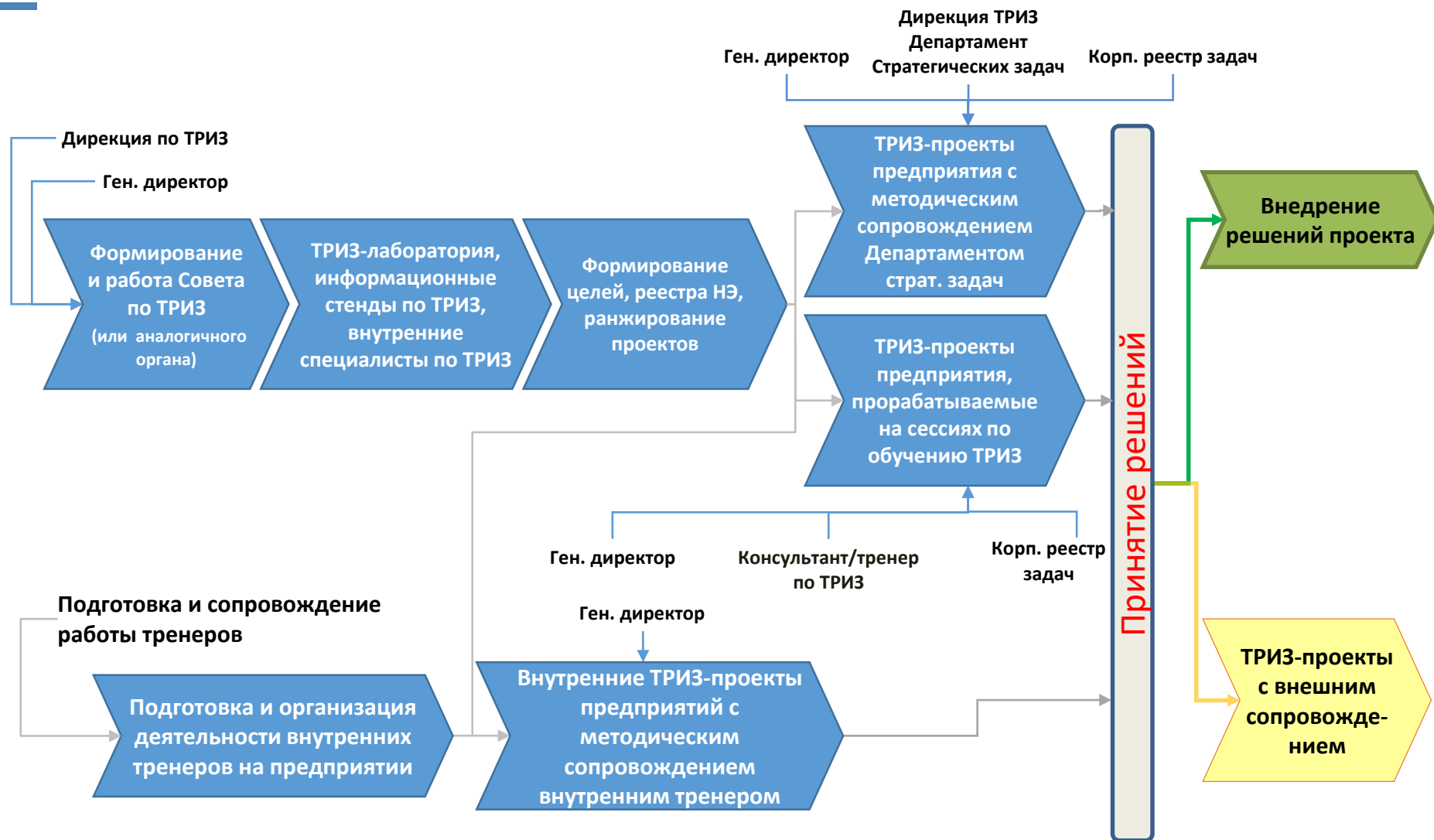
1. Применение ТРИЗ на предприятии должно происходить на основе профессиональной ТРИЗ-инфраструктуры, а не в качестве дополнения к основным обязанностям сотрудников предприятия.



Порядок постановки, анализа и организации процесса решения практических задач с использованием ТРИЗ



Порядок постановки, анализа и организации процесса решения практических задач с использованием ТРИЗ на ТРИЗ-площадках предприятий (для дивизионов Компании)



Опыт проведения ТРИЗ-анализа с 1991 года

Апатитская ТЭЦ, 1992 год



Каскад
Тулумских
ГЭС, 1993 год



Красноярский
металлургический завод,
2018 год

- 1. Подготовительный (выбор объекта и цели)**
- 2. Анализ объекта на верхнем уровне: мировые тенденции, место на рынке, проблемы развития предприятия**
- 3. Анализ структуры объекта, технологических цепочек, выделение проблемных ситуаций на предприятии.**
- 4. Анализ выделенных технологий или конструкций. Построение функционально-затратной модели, выделение противоречий.**
- 5. Анализ выделенных социально-технических противоречий разного уровня и разного аспекта**
- 6. Формулировка системы задач разного уровня сложности и их решение инструментами ТРИЗ**
- 7. Формирование плана верификации и решения вторичных задач разработанных предложений, и плана внедрения**
- 8. Реализация плана внедрения разработанных предложений.**

- ▶ В отличие от функционально-стоимостного и функционального анализа при ТРИЗ-анализе основной упор делается на поиске противоречий:
 - На надсистемном уровне (отрасль, рынок)
 - На уровне системы (предприятие)
 - На уровне подсистем (подразделения, цеха, технологические операции, системы управления и т.д.)
 - Во времени и в пространстве
- ▶ «Кандидаты» в существенные противоречия предприятия подвергаются проверке, верификации. Основной признак противоречия – наличие «мешающих» друг другу требований
- ▶ Для объектов, участвующих в выделенных противоречиях, могут проводиться более детальные исследования: функциональный анализ, потоковый анализ, построение причинно-следственных цепочек и т.д.
- ▶ Признаков наличия противоречия может быть много. Несоответствие ценности функции ее стоимости – частный случай из множества признаков возможного противоречия.

Необходимые и достаточные признаки противоречий

▶ Существуют необходимые условия актуальных противоречий требований. Например:

- Изменение в системе, приводит к улучшению одного требования (параметра, функции), НО при этом оно приводит к ухудшению другого требования (параметра, функции, ограничения)

▶ Наличие формального противоречия требований может быть не достаточным для того, чтобы его глубоко анализировать. Например:

- В процессе доставки на автомашинах алюминиевого профиля он может деформироваться. Если использовать надежную упаковку и низкоскоростной режим перевозки, ТО можно обеспечить целостность профиля, НО при этом увеличивается стоимость и время доставки.



- Анализ статистики доставки профилей показывает, что претензии касаются только 0,3% поставляемого профиля. Не самая актуальная проблема.

▶ Достаточные условия проявления актуальных противоречий:

- Противоречие окружено сетью вторичных объективных признаков невыполненных требований
- Выполняется ряд признаков актуальности противоречий

Признаки актуальности противоречий требований.

1. Актуальность противоречий можно ранжировать на основе сравнения различных характеристик: производительности, качества, уровня отходов, экологических показаний, расходов, уровня замороженных активов и т.д. По соотношению этих и других характеристик производственного процесса можно судить об актуальности тех или иных проблем и противоречий
2. Выявленные противоречия должны быть сформулированы на основе устойчивых и объективных данных
3. Сформулированные проблемы являются причиной не одного, а целого ряда (комплекса) реально наблюдаемых проблем
4. Необходимо отследить, чтобы разрешение выделенных противоречий не приводило к противоречию других требований
5. Экстраполяция наблюдаемых параметров развития системы может говорить об обострении сформулированных требований или наоборот о потере их актуальности
6. Противоречия на уровне надсистемы, на уровне системы и на уровне подсистем должны образовывать единый комплекс противоречий
7. Желательно проводить поиск анализируемых или схожих противоречий в других системах или в другой временной период. Может быть где-то уже пробовали реализовать то, что Вы еще только хотите сделать

2. Эталонная ТРИЗ-площадка на КраМЗ является опытной деятельностью по формированию ТРИЗ-инфраструктуры на предприятии.



Порядок постановки, анализа и организации процесса решения задач на ТРИЗ-площадке КраМЗ



Структура формирования Совета по ТРИЗ на КраМЗ



Деятельность Совета по ТРИЗ на КраМЗ

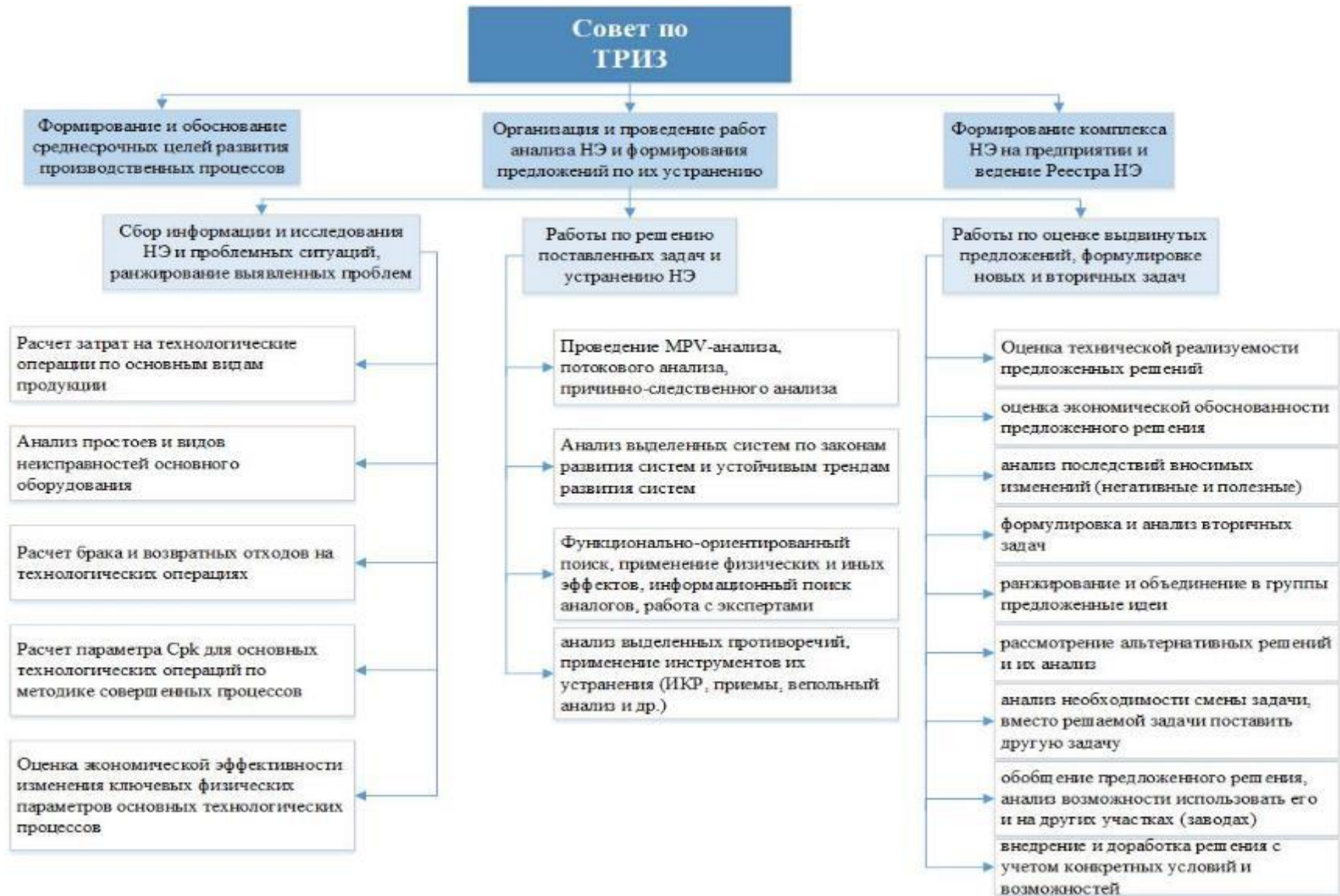


Схема источников для сбора и консолидации информации для деятельности ТРИЗ-лаборатории

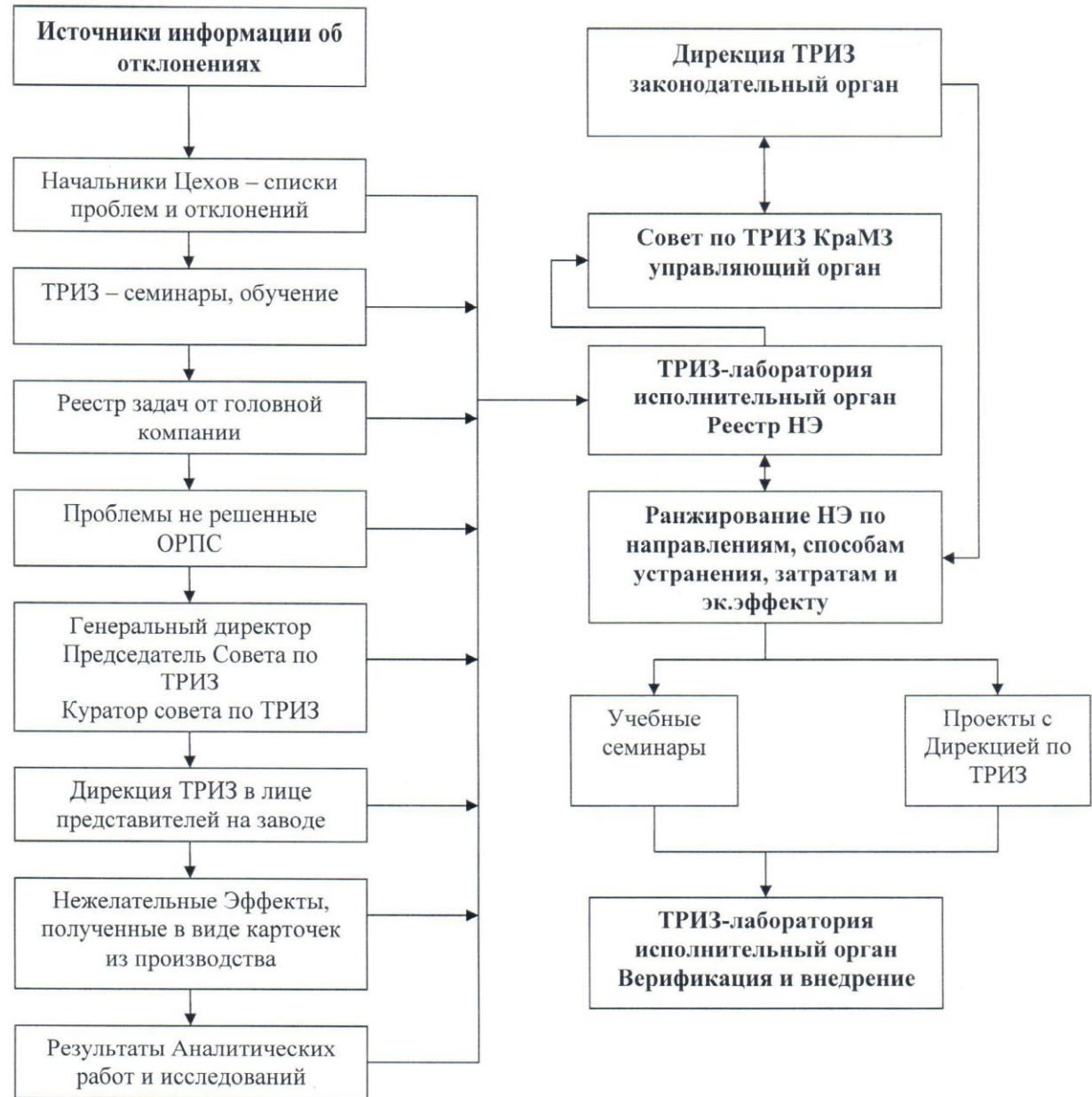
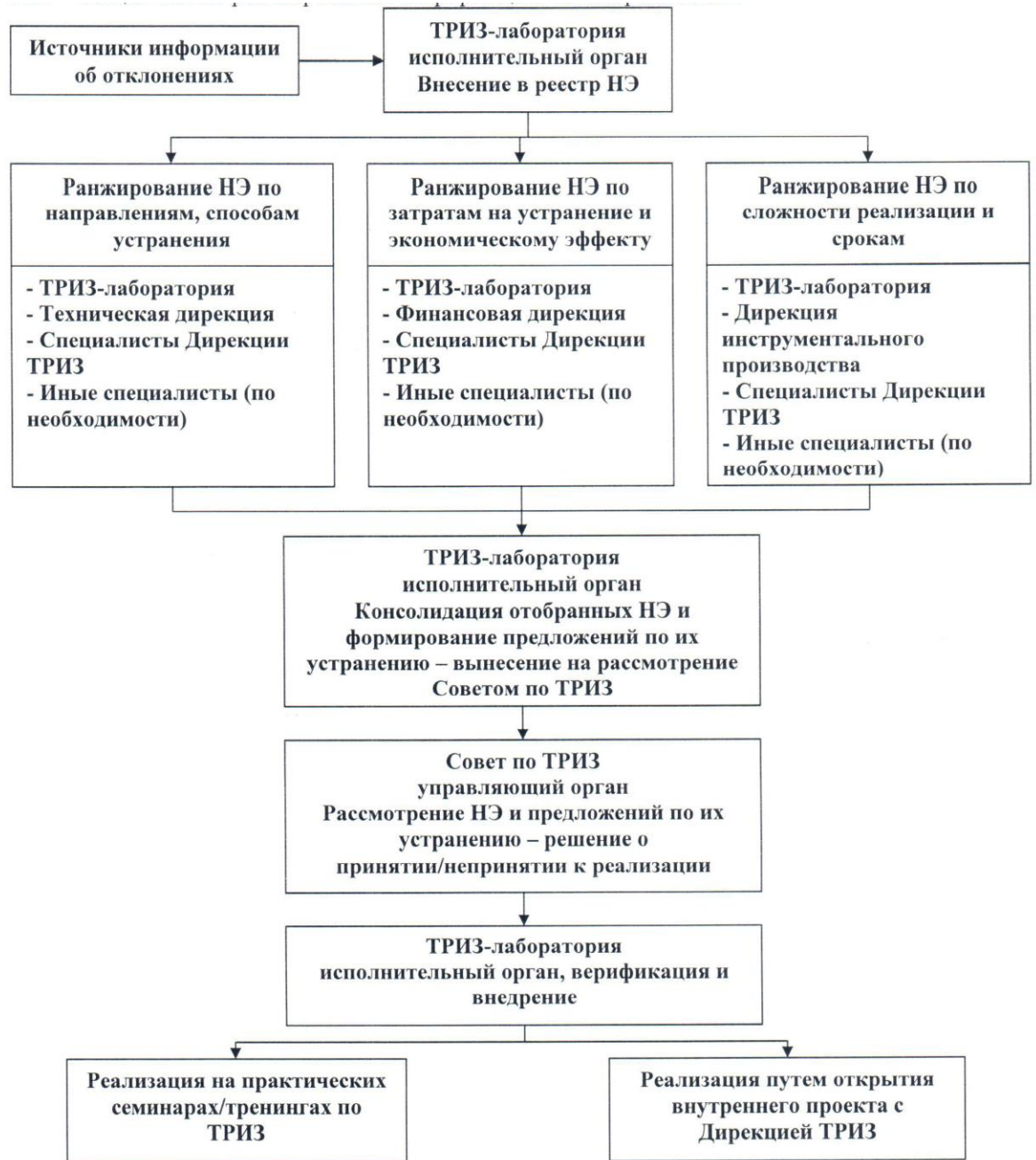
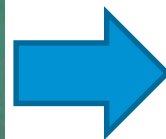
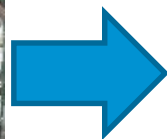


Схема ранжирования и устранения нежелательных эффектов на КраМЗ



Проблема налипания краски на крюки в цехе покраски КраМЗ (SAT-1)



На участке SAT-1 профиль подвешивается на металлические стальные омедненные крюки. За счет электростатических сил краска налипает на крюки и, далее, полимеризуется при температуре 195С. При этом ухудшается электрический контакт и увеличивается расход краски, возникают непрокрашенные зоны, изменяются оттенки цвета. После обжига продукты сгорания осаждаются на профили и создают брак.

Логика проведения ТРИЗ-анализа НЭ крюков на участке SAT-1



Снизить затраты на замену крюков, сделав возможным их более частую замену.

Идет верификация идеи: крюки из алюминиевого прутка (отходы производства, возвратный материал).

Использован прием копирования и применения ресурсов.



Для снижения издержек на ежеквартальную покупку крюков (**360 000 руб. в год**) проведены испытания с крюками из сплава АМГб, диаметром 6 мм. Результат положительный. Производится расчет стоимости крюков для внутренних нужд.

Бенчмаркинг. Технологии очистки полимерной краски.

Верификация.
Информационный
поиск. **Бенчмаркинг.**

Технология	Оценка параметров						Сумма
	Качество очистки	Время очистки	Дешевизна	Возможность очистки партиями	Возможность встраивания в линию	Безопасность для персонала	
1. Обдув краски сжатым воздухом до полимеризации (прямая часть крюка). ТРИЗ-лаборатория КраМЗ.	2	2	2	0	2	2	10
2. Дробеструйный способ очистки ООО «Термал-Спрей-Тек», г.Мытищи (фракция колотой дроби 0,3 мм)	2	2	1	2	1	1	9
3. Дробеметный способ ООО «Термал-Спрей-Тек», г.Мытищи (фракция дроби 0,3 мм)	1	1	1	2	1	1	7
4. Лазерная очистка металлов.	0	0	0	0	2	2	0
5. Электростатический экран. ТРИЗ-лаборатория КраМЗ.	0	0	2	0	2	0	0
6. Оловянное покрытие крюков. ТРИЗ-лаборатория КраМЗ.	0	0	0	1	2	0	0
7. УЗ-очистка, НПО «Спецмаш», г.Воронеж	0	0	0	1	0	1	0
8. Kebo-kavitant химическая очистка.	0	0	0	1	0	0	0

0 – не удовлетворительно, 1 – удовлетворительно, 2 – хорошо.

- Экономический эффект от внедряемых предложений составляет примерно **1млн. рублей (уточняется)**
- Верифицировано 9 предложенных технологий очистки крюков.

Верификация предложения «Обдув краски сжатым воздухом с помощью воздушного ножа до полимеризации»

Верификация.
Информ. поиск.
Бенчмаркинг.
Альтернатив. системы



Собрана экспериментальная установка «Воздушный нож» с питанием от цеховой сети. Проведена серия экспериментов по очистке крюков с помощью сжатого воздуха.

Результат:
качество очистки
90-100%.



Верификация предложения «Дробеструйный, способ очистки»



Дробеструйная установка компании ООО «ТСТ» с ручным управлением: АКМ-306-Э, рабочее давление 6 бар, расход воздуха 5000 л/мин, потребляемая мощность установки 4 кВт + компрессор 40 кВт.

Абразив: дробь стальная, колотая фракция 0,3 мм.

Время обработки: 1 мин.

Результат: качество очистки 100%



Развитие идеи: использовать алюминиевую дробь. Она меньше истирает крюк, может готовиться из отходов производства и возвращаться в производственный цикл.

Верификация предложения «Дробеметный способ очистки»



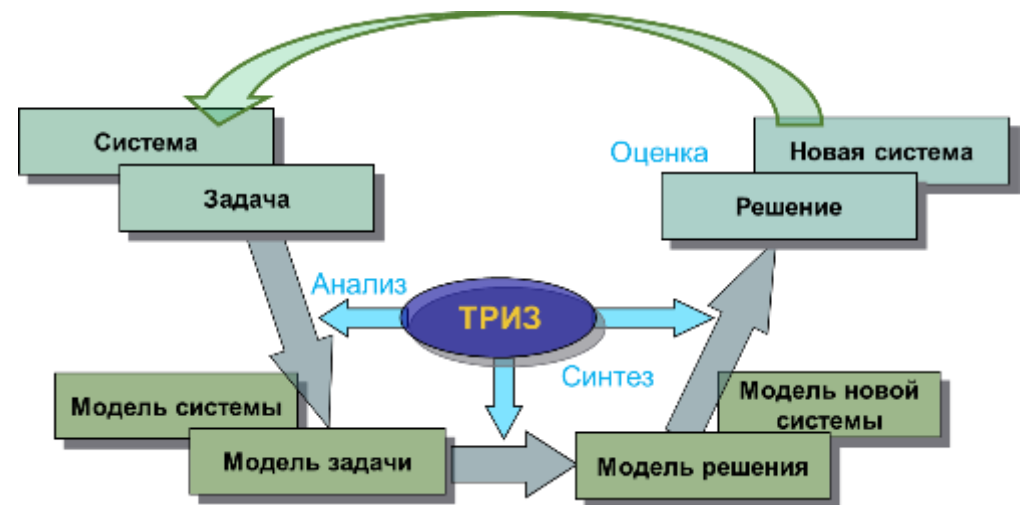
Дробеметная установка компании ООО «ТСТ»: ДК-С11, потребляемая мощность 8 кВт, расход воздуха 100 л/мин. (на управление)

Абразив: дробь стальная литая (ДСЛу), фракция 0,3 мм. Время обработки – 5 минут.

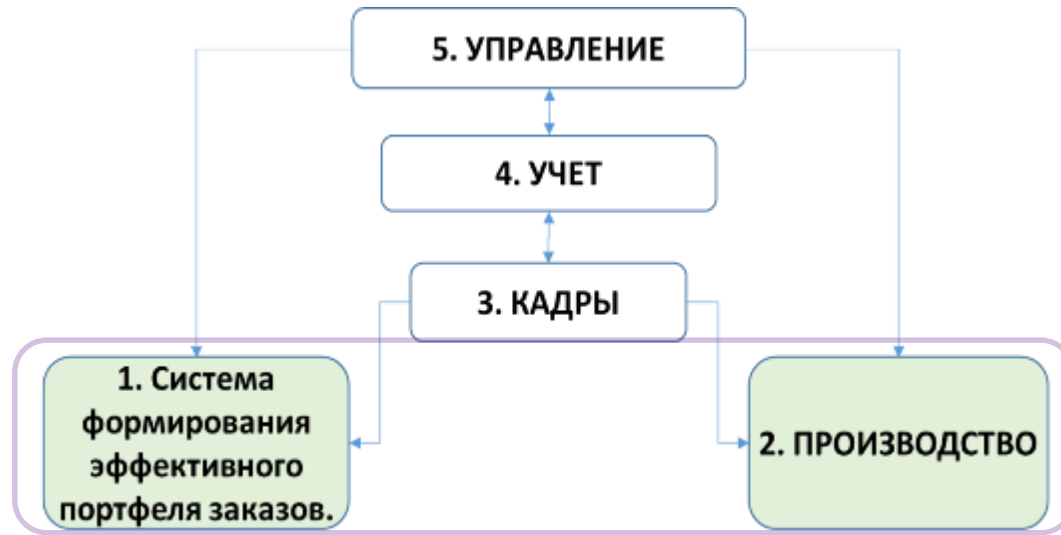


Результат: качество очистки 75%

3. На предприятии необходимо применять ТРИЗ для решения не только технических, но и нетехнических задач: организационного, экономического, финансового характера. Для этого успешно применяются инструменты эволюционного системоведения.



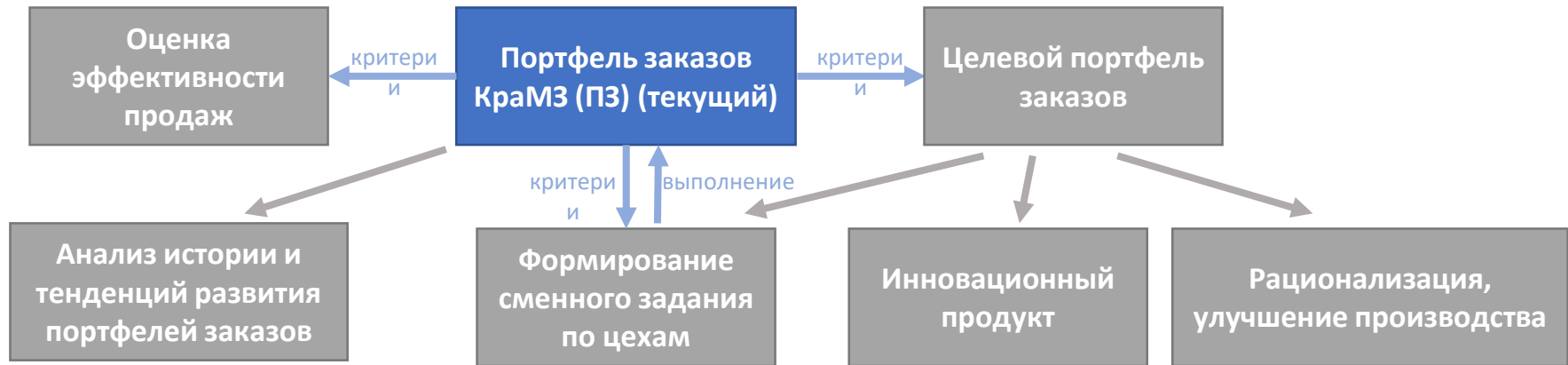
Два направления работ ТРИЗ-лаборатории на КраМЗ



Ключевые направления
повышения эффективности
работы КраМЗ

- Определены два направления, в которых ТРИЗ-лаборатория должна сосредоточить свои усилия:
 - участие в решении задач анализа и формирования эффективного портфеля заказов
 - решение возникающих производственных задач инструментами ТРИЗ.
- В частности, в план работы ТРИЗ-лаборатории были включены проекты, направленные на согласование коммерческой и производственной деятельности на КраМЗ:
 - Разработка алгоритмов для системы формирования эффективного портфеля заказов КраМЗ
 - Соблюдение сроков и сокращение времени выполнения заказов на КраМЗ

Структура взаимодействия системы анализа портфеля заказов с другими задачами



- Все заказы разделяются по 9-ти группам эффективности заказов
- Дается оценка эффективности каждой позиции, каждого заказа, каждого заказчика, каждой группы заказов, портфеля заказов в целом.
- При этом учитываются: переменные затраты, постоянные затраты, маржинальность, рентабельность, общий объем заказа, доля «мелочевки» в заказах
- Есть возможность моделировать изменения в группах заказов и контролировать изменения в их оценках: изменять долю той или иной группы, добавлять еще не существующие заказы для формирования целевых показателей портфеля заказов, «удалять» из заказов отдельные заказы и позиции, не выгодные для КраМЗ
- Можно определять эффективность отдельных трейдеров и единиц оборудования

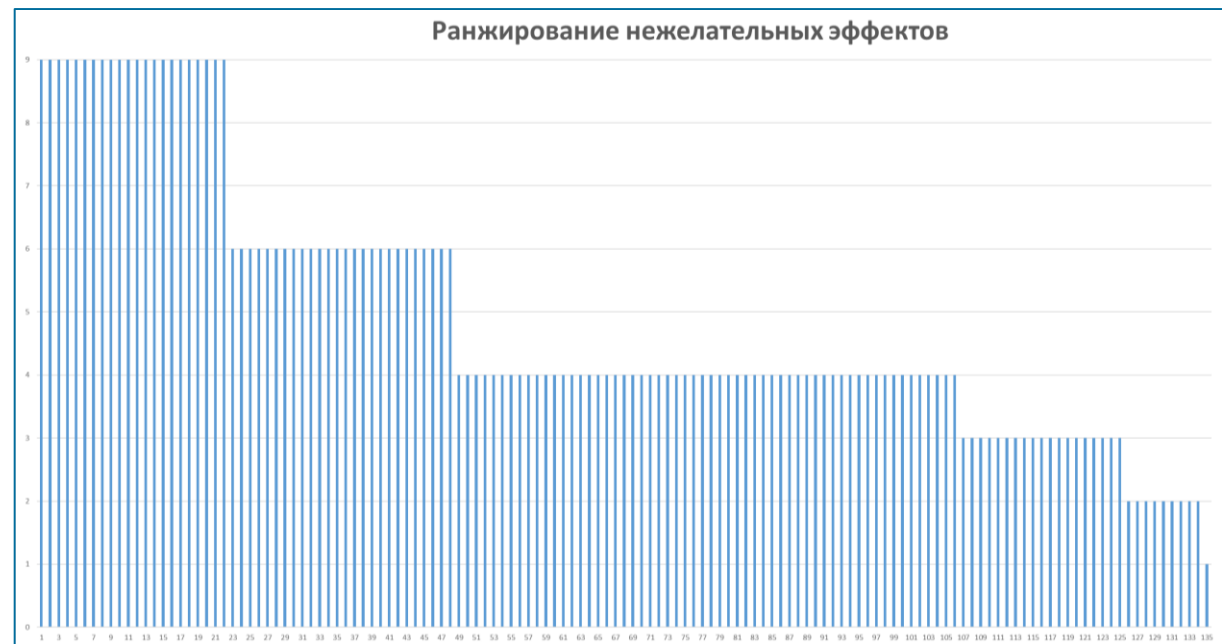
Классификация по группам заказов

Группы заказов		<i>Маржинальность</i>	<i>Объем</i>	<i>Доля "Мелочи"</i>	<i>Код</i>
	1	Высокая	Большой	Низкая	ВБН
	2	Высокая	Большой	Высокая	ВБВ
	3	Высокая	Небольшой	Низкая	ВНН
	4	Высокая	Небольшой	Высокая	ВНВ
	5	Низкая	Большой	Низкая	НБН
	6	Низкая	Большой	Высокая	НБВ
	7	Низкая	Небольшой	Низкая	ННН
	8	Низкая	Небольшой	Высокая	ННВ
	9	Убытки	нет	нет	Ниже нуля

Эволюционное системоведение: универсальные инструменты ТРИЗ



4. При ранжировании нежелательных эффектов и задач необходимо использовать комплексные критерии, а не только экономические показатели.



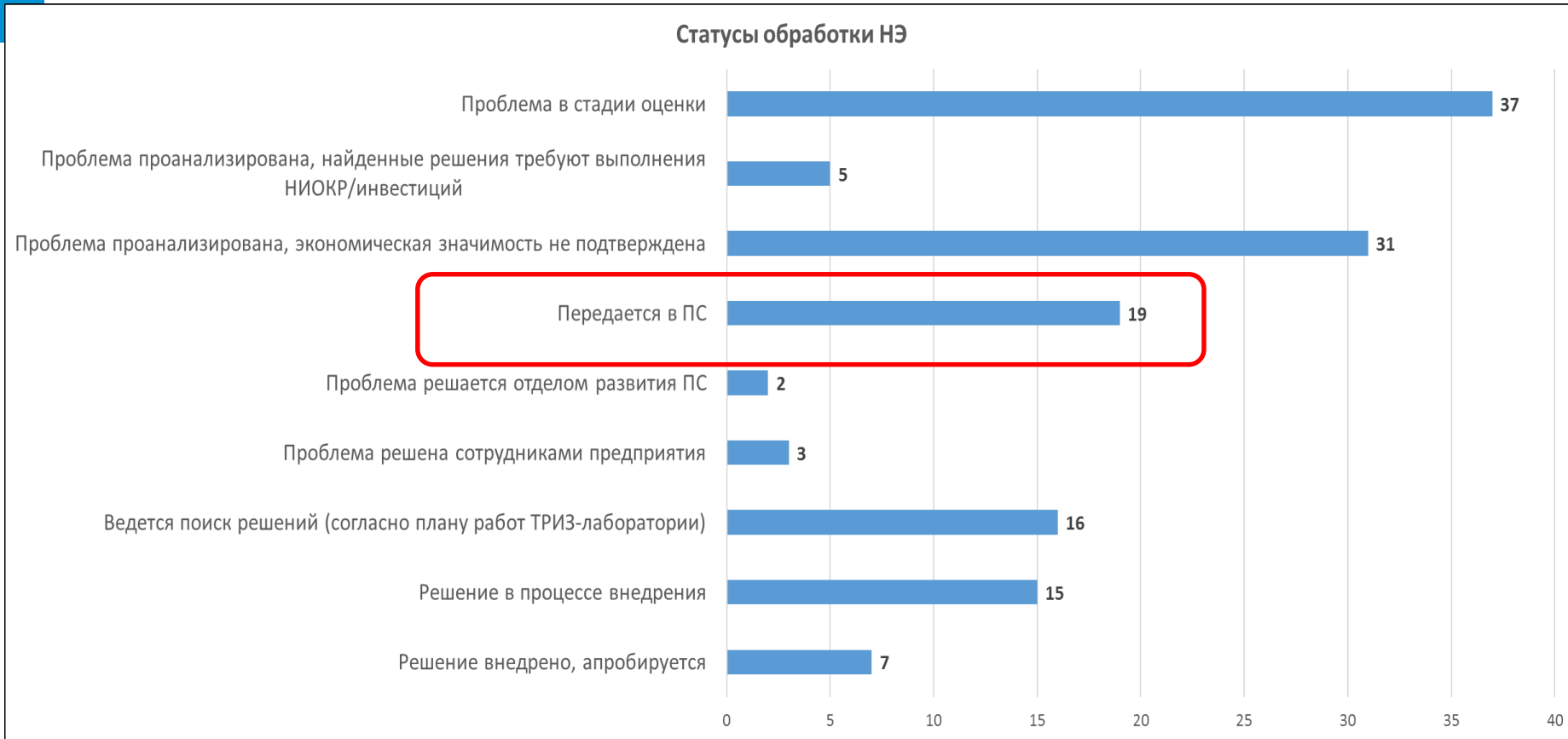
Реестр нежелательных эффектов (НЭ) и идей ТРИЗ-лаборатории КраМЗ

- **ЦЕЛЬ:** Систематизировать информацию по нежелательным эффектам на КраМЗ; проводить ранжирование и мониторинг устранения НЭ; .
- **Реестр НЭ в настоящее время выполнен в формате файла Microsoft Excel и состоит из 4-х вкладок:**
 - Список выделенных НЭ и их описание
 - Реестр идей по устранению НЭ
 - Диаграммы со статистикой по НЭ
 - Справочная информация, необходимая для описания НЭ
- **Ведение реестра НЭ.**
 - Реестр ведется сотрудниками ТРИЗ-лаборатории КраМЗ
 - Новые НЭ вносятся на основе аналитических работ специалистов ТРИЗ-лаборатории, по информации от рабочих и мастеров цехов, технологов, начальников цехов, руководителей КраМЗ
 - Приоритизация задач из реестра НЭ осуществляется Советом по ТРИЗ КраМЗ и утверждается в планах работы ТРИЗ-лаборатории Генеральным директором КраМЗ
 - В качестве критериев для приоритизации используют:
 - Экономические показатели, описывающие нежелательный эффект,
 - Существующие риски, связанные с нежелательным эффектом
 - Уровень влияния на ключевые технологические процессы завода
 - Текущие приоритеты предприятия

Показатели для приоритизации НЭ

- Экономические потери от НЭ не являются полностью удобным показателем для приоритизации НЭ в реестре:
 - Экономические потери от нежелательных эффектов трудоемки для определения, их расчеты могут занять недели и более, в некоторых случаях – месяца
 - В действительности такой расчет могут вообще не сделать, так как не ясно каким способом он будет устранен
 - Результат расчета потерь от НЭ имеет высокий уровень неопределенности, так как во многом зависит от выбранной методики расчета, от факторов до и после рассматриваемой операции, которые учитываются при расчетах
 - Кроме экономических факторов, важность НЭ может зависеть от многих других факторов не экономического характера
- При оценке приоритетов при устранении НЭ необходимо учитывать факторы неэкономического характера:
 - Риски остановки производства или потери заказов
 - Риски судебных издержек или имидживых потерь, которые не просто оценить в деньгах
 - Опасность выхода из строя технологического оборудования
 - Опасность здоровья людям и экологических последствий
 - Приоритетные задачи предприятия
 - Принятые решения руководящими органами предприятия
 - Близость НЭ к ключевым и дорогостоящим операциям технологического процесса
- Необходимо использовать комплексные показатели для приоритизации НЭ

Статус НЭ в реестре НЭ



- Всего в реестре 135 НЭ
- 37 нежелательных эффектов находится в стадии предварительной оценки и анализа
- Часть наиболее простых для решения нежелательных эффектов (19 НЭ) передается для анализа в производственные системы (ПС)

Фрагмент реестра идей устранения НЭ.

Всего на данный момент 68 идей

№	Название	Цех	Операция	Объект НФ	Тип улучшения	Индекс идеи обобщенный (по оперативной зоне НЭ ¹)	Описание идеи.
34	Предварительное изготовление наиболее распространенных позиций	4 Прессовый цех №2	4.1.2 Прессование и об-ка в линии правка, резка, разбрановка, укладка в корзины	1_Изделие	Надежность	ПрЦ2/4.1.2-(над)	Создание запаса ходовой малотоннажной продукции для снижения доли малых по объему выпуска позиций в производственном плане ПрЦ2 при текущей номенклатуре объектовых заказов.
65	Оптимизация режима нагрева заготовок	4 Прессовый цех №2	4.1.2 Прессование и об-ка в линии правка, резка, разбрановка, укладка в корзины	1_Изделие	Производительность/функциональность	ПрЦ2/4.1.2-(над)	Повышение скорости прессования за счет согласования режима нагрева слитков с предшествующим режимом гомогенизации
66	Оптимизация модифицирования слитков	2 Плавильный цех	2.14 Литье слитков, клеймение, выемка, укладка	1_Изделие	Производительность/функциональность	ПлЦ2/2.14-(над)	Проведение эксперимента по определению оптимальной степени модифицирования (оптимального значения количества зерен металла на см2) по критерию обеспечения требуемого технологичности металла и коэффициента выхода годного, а также стойкости прессового инструмента.
67	Оптимизация режима закалки на прессе	4 Прессовый цех №2	4.1.2 Прессование и об-ка в линии правка, резка, разбрановка, укладка в корзины	1_Изделие	Производительность/функциональность	ПрЦ2/4.1.2-(над)	Проведение эксперимента по поиску путей обеспечения требуемой прочностных характеристик профиля при использовании сплава с меньшим содержанием легирующих примесей за счет изменения технологии закалки
58	Увеличение производительности прессования	4 Прессовый цех №2	4.1.2 Прессование и об-ка в линии правка, резка, разбрановка, укладка в корзины	2_Оборудование основное (технологическое)	Надежность	ПрЦ2/4.1.2-(над)	Для приобретаемого (рассматриваемого к приобретению) в будущем оборудования рассматривать наличие системы датчиков для контроля положения и отклонений основных элементов пресса (траверса, шток, контейнер, инструмент), как один из критериев выбора.
12	Электростатический экран	4 Прессовый цех №2	4.2.2 Предварительная подготовка (обезжир., освет., пассивация,сушка). Покраска	2_Оборудование основное (технологическое)	Надежность	ПрЦ2/4.2.2-(над)	Установка защитного электростатического экрана для защиты от окрашивания основной длины крюка.
13	Групповая окраска всех позиций заказа	4 Прессовый цех №2	4.2.2 Предварительная подготовка (обезжир., освет., пассивация,сушка). Покраска	1_Изделие	Затраты	ПрЦ2/4.2.2-(зтр)	Согласование комплектования профилей с однотонным покрытием красной с цехом прессования (объединение заказов на покраску). НЕ СОГЛАСОВАНО
14	Предотвращение боя в печи	4 Прессовый цех №2	4.2.2 Предварительная подготовка (обезжир., освет., пассивация,сушка). Покраска	1_Изделие	Качество/брак	ПрЦ2/4.2.2-(кач)	Внедрение автоматической машины по обвязке нижнего края профиля нитью для предотвращения боя профилей в конвекционной печи полимеризации.
15	Снижение производительных затрат энергии в ИК печи	4 Прессовый цех №2	4.2.2 Предварительная подготовка (обезжир., освет., пассивация,сушка). Покраска	2_Оборудование основное (технологическое)	Затраты	ПрЦ2/4.2.2-(зтр)	Обеспечение возможности снижения мощности ИК-печи SAT-1 во время технологических перерывов в работе линии.
64	Очистка крюков от краски при помощи струйных методов обработки	4 Прессовый цех №2	4.2.2 Предварительная подготовка (обезжир., освет., пассивация,сушка). Покраска	2_Оборудование основное (технологическое)	Качество/брак	ПрЦ2/4.2.2-(кач)	Реализация системы жидкостной очистки нижней части крюка от краски в УЗ ванне с реагентом (растворитель/кислота). * Очистка крюков (зоны контакта с профилем) от налипающей краски при помощи высокоэнергетичной струи (дробеструйная, пескоструйная, гидравлическая) обработка в линии
16	Снижение энергоемкости и трудоемкости анодирования	4 Прессовый цех №2	4.4.3 Монтаж на подвеску проволокой	1_Изделие	Затраты	ПрЦ2/4.4.25-(зтр)	Использование схемы парной навески профиля для снижения толщины анодного слоя на нелцевых поверхностях.
17	Снижение контактных сопротивлений	4 Прессовый цех №2	4.4.13 Анодирование	2_Оборудование основное (технологическое)	Затраты	ПрЦ2/4.4.13-(зтр)	Снижение электрического сопротивления в местах соединения контактов летящих балок и ванн анодирования (внедрение регламента по периодическому контролю сопротивления на контактах и их химической/механической очистке). Зачистку проводить после опускания балки на опоры и перед навешиванием профилей на балку. Для этого необходимо перенести точку опоры с электродов на другую часть балки.

5. Для формирования инфраструктуры ТРИЗ на предприятии необходимо использовать подходы конвейера ТРИЗ-анализа со специализацией на разных этапах применения ТРИЗ на предприятии.



Проблемы связанные с внедрением ТРИЗ на предприятиях

- ▶ **Требуются широкие инженерные знания, трудно адаптируются к интуитивному мышлению**
- ▶ **В ТРИЗ много различных инструментов, освоение которых требуют значительных усилий, времени для изучения и получения практических навыков**
- ▶ **Нет стандартов для применения ТРИЗ. В каждом конкретном случае необходимо разрабатывать схему (Road-map) для последовательности применения инструментов ТРИЗ.**
- ▶ **Применение инструментов ТРИЗ занимает много времени, сложно применяется в командах**
- ▶ **ТРИЗ остается элитарной областью знаний и встречает не редко сопротивление со стороны различных подразделений предприятия**
- ▶ **Возможные решения: компьютеризация применения инструментов ТРИЗ и реализация концепции «Конвейер ТРИЗ-анализа»**

- ▶ Большую часть времени при ТРИЗ-анализе уходит на ознакомление с предприятием, используемых технологий, сбора аналитического материала. Это сильно затягивает и удорожает проведение ТРИЗ-анализа
- ▶ Другая проблема проведения ТРИЗ-анализа на большом количестве предприятий – это необходимость подготовки большого количества специалистов по ТРИЗ с высоким уровнем квалификации (4-го уровня по системе МА ТРИЗ)
- ▶ Эти проблемы решаются в концепции «Конвейер ТРИЗ-анализа»
- ▶ ПРИМЕР. Выполнение проекта ТРИЗ «Снижение стоимости производства экструдированного профиля ООО "КраМЗ"». Более 50% времени ушло на анализ технологического процесса и выделение задач. Полностью или частично эту работу можно передать подразделениям завода: технологам, экономистам, финансистам, в информационный отдел завода.

Концепция «Конвейер ТРИЗ-анализа»

- ▶ Суть концепции аналогична концепции создания конвейера при сборке, например, автомобилей: вместо одного гениального инженера создается команда рабочих и инженеров, каждый из которых выполняет конкретную и не очень сложную функцию
- ▶ Такой же подход предлагается и для массового внедрения ТРИЗ на предприятиях. Работы по ТРИЗ-анализу необходимо разделить на те, которые требуют высокого уровня знаний и навыков по ТРИЗ, и на те, которые не требуют такой квалификации и могут быть переданы сотрудникам предприятий в рамках их функциональных обязанностей: рабочим, мастерам, руководителям участков, технологам, экономистам, подразделениям менеджмента качества
- ▶ На сегодня можно выделить три основных этапа ТРИЗ-анализа, которые требуют разного уровня квалификации по ТРИЗ:
 - Техничко-экономический анализ процессов и конструкций, которые по разработанной специалистами по ТРИЗ методике, могут проводить экономисты завода раз в год
 - Сбор нежелательных эффектов и ведение реестра НЭ. Эти работы также не требуют большой квалификации в области ТРИЗ и могут выполняться рабочими, мастерами, руководителями участков и цехов
 - Аналитическая работа с информацией, выделение и решение задач инструментами ТРИЗ. Выполняется специалистами по ТРИЗ высокой квалификации

Сложности при разработке и внедрении предложений на КраМЗ

- Большинство оборудования и технологической оснастки завода находится в неудовлетворительном состоянии, что в результате приводит не к изобретательской деятельности ТРИЗ-лаборатории, а к дефектовке и приведению оборудования к исходным, паспортным параметрам и характеристикам, и только после этого появляется возможность начать работать над улучшением характеристик и показателей (пример проект Повышение эффективности воздушной завесы)
- Не хватает полной и достоверной информации (статистики) о технологических процессах, структуре фактических затрат и т.д., при направлении запросов в службы, срок предоставления необходимой информации составляет от 2 до 4 недель.
- Адекватную оценку экономической эффективности невозможно получить заранее, оценки могут сильно отличаться друг от друга. В результате выбранные ранее, основанные на предоставленных службами данных, для решения задачи, после внедрения и детального расчета экономистами, оказываются с низким экономическим эффектом, при этом время и ресурсы уже потеряны.

Сложности при разработке и внедрении предложений на КраМЗ

- Длительные сроки (1-2 месяца) проработки и закупа материалов для изготовления предложенных решений.
- Стоимость изготовления на заводе необходимых для внедрения конструкций очень большая по сравнению с предложениями сторонних компаний (дороже на 10-12%) и очень большой срок их изготовления (в 2-3 раза дольше чем на стороне).
- При постановке руководством задач для ТРИЗ-лаборатории не всегда учитывается специфика ее деятельности: необходимость сбора научно-технической информации по поставленной задаче и необходимость проведения исследовательских и верификационных работ. Это может приводить к искажению ожидаемых сроков решения поставленных задач.

6. Опыт эталонной ТРИЗ-площадки на КраМЗ должен постепенно распространяться на другие предприятия Дивизиона Даунстрим: К&К, СКАД, ДОЗАКЛ.



РУСАЛ

Выводы

- Применение ТРИЗ на предприятии должно происходить на основе профессиональной ТРИЗ-инфраструктуры, а не в качестве дополнения к основным обязанностям сотрудников предприятия.
- Эталонная ТРИЗ-площадка на КраМЗ является опытной деятельностью по формированию такой инфраструктуры.
- На предприятии необходимо применять ТРИЗ для решения не только технических, но и нетехнических задач: организационного, экономического, финансового характера. Для этого успешно применяются инструменты эволюционного системоведения.
- При ранжировании нежелательных эффектов и задач необходимо использовать комплексные критерии, а не только экономические показатели
- Для формирования инфраструктуры ТРИЗ на предприятии необходимо использовать подходы конвейера ТРИЗ-анализа со специализацией на разных этапах применения ТРИЗ на предприятии
- Опыт эталонной ТРИЗ-площадки на КраМЗ должен постепенно распространяться на другие предприятия Дивизиона Даунстрим: К&К, СКАД, ДОЗАКЛ.



Спасибо за внимание!

www.rusal.com
www.aluminiumleader.com

Штаб-квартира в Москве:

Россия, 121096, г. Москва
ул. Василисы Кожиной, д.1,
деловой центр «Парк Победы»
Телефоны: +7 (495) 720-51-70
 +7 (495) 720-51-71
Факс: +7 (495) 745-70-46

Для клиентских запросов:

RUSAL Marketing GmbH,
Metalli Center Baarerstrasse 22
6300 Zug Switzerland
Телефон: +41 (41) 560 98 00
Факс: +41 (41) 560 98 01
E-mail: info-zug@rusal.com