

**Чек-лист кандидата на 4-й уровень ТРИЗ-специалиста по системе  
сертификации «Икар и Дедал» (I&D)  
по направлению «Руководство ТРИЗ-проектом»**

№	Название документа	Оценка о выполнении. Комментарии.	Наличие, (да/нет)
1.	Заявление.	Передано секретарю	да
2.	Анкета кандидата на 4-й уровень ТРИЗ-специалиста по системе сертификации «Икар и Дедал» (I&D).	Передано секретарю	да
3.	Описание выполненного проекта.		
	Цели анализа объекта, форма управления работой команды, декомпозиция задач и распределение работ в команде	<p><b>Цели анализа объекта</b> – Повышение срока службы рабочих валков рабочих валков с 1 до 4 месяцев. Повышение срока службы подшипников с 2 до 20 рабочих смен.</p> <p><b>Форма управления работой команды</b> - 3х дневный семинар по ТРИЗ, еженедельные совещания рабочей группы.</p> <p><b>Декомпозиция задач.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Провести функциональный и причинно-следственный анализы. Составить список задач.</li> <li>2. Выбрать задачи для решения.</li> <li>3. Составить модели задач.</li> <li>4. Составить модели решений.</li> <li>5. Разработать концепции. Провести верификацию концепций.</li> <li>6. Внедрить верифицированные решения.</li> </ol> <p><b>Роли участников проекта.</b></p> <p>Приложение 1</p>	да
	Дорожная карта (roadmap) проекта (до начала проекта и фактический roadmap проекта;	Разработана дорожная карта проекта. Приложение 2.	да
	План и расписание проекта с указанием задач проекта, для выполнения которых применяются инструменты ТРИЗ	Разработан календарный план-график (прилагается).	да

	<p>Краткий отчет по проекту, описание задач проекта, при выполнении которых применялись инструменты ТРИЗ, описание особенностей применения инструментов ТРИЗ при выполнении таких задач.</p>	<p>Предоставлена презентация по результатам проекта.</p> <p>Особенности применения ТРИЗ инструментов:</p> <p>Применяемый инструментарий ТРИЗ – (ФА, ПСА, анализ ВПР) показал свою эффективность в постановке ключевых задач и определении направлений поиска решений.</p> <p>Были выявлены ранее неочевидные задачи.</p> <p>По концепции «Направить поток СОЖ в зону деформации» написана статья и получена положительная рецензия профессора кафедры ОМД ИЦМиМ СФУ, доктора технических наук Горохова Ю.В.</p> <p>Приложение 3.</p>	да
	<p>Достижения в данном проекте каждого из участников проекта.</p>	<p>Для участников проекта это был первый опыт обучения и выполнения и защиты перед руководством завода реального проекта с помощью методов ТРИЗ.</p> <p>Для внутреннего тренера ТРИЗ на КрАМЗ ценность составило практическое выполнение реального ТРИЗ проекта на предприятии.</p> <p>Для главного металлурга и начальника цеха – неочевидность результатов анализа.</p> <p>Подтверждение работоспособности методов ТРИЗ.</p>	да
4.	<p>Рекомендации Мастера ТРИЗ</p>	<p>Саламатов Ю.П., Фейгенсон Н.Б.</p> <p><a href="#">ТРИЗ САММИТ, TDS. Слушатели Школы Мастеров ТРИЗ</a></p>	да

Приложение 1. Роли участников проекта.

№	ФИО	Должность	Подразделение	Роль / функция в проекте
1	Каминский В.М.	Начальник	ПлЦ	Руководитель проекта, этап реализации
2	Хроник А.С.	Руководитель проекта	Дирекция по ТРИЗ АО «РАМ» - ТРИЗ-лаборатория	Наставник проекта, аналитический и концептуальный этап
3	Чеглаков В.В.	Главный металлург	ОГМет	Содействие внедрению предложенных решений
4	Каминский И.В.	Менеджер	ОГМет	Консультации по технологическим вопросам. Содействие внедрению предложенных решений
5	Лопатин С.В.	Руководитель	ТРИЗ-лаборатория	Содействие внедрению предложенных решений.
6	Михайлова В.А.	Технолог	ЦПТИ	Руководитель проекта, аналитический и концептуальный этап
7	Бартушка А.С.	Главный энергетик	ОГМ	Участие в проведении анализа ВПР Разработка концепций
8	Табачных Л.А.	Менеджер	ЦРОТО	Участие в проведении ФА Разработка концепций
9	Сергеев А.М.	Специалист	ОГМет	Разработка концепций
10	Стригин А.С.	Специалист	ТРИЗ-лаборатория	Участие в проведении ПСА Разработка концепций

## Логика проведения ТРИЗ-анализа проекта "Повышение стойкости валков на прокатном стане АНЛП АК4,5"



## Приложение 3. Статья и рецензия по концепции «Направить поток СОЖ в зону деформации».



### Концептуальный этап

#### ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ ВАЛКОВ ЛИНЕЙНОГО МНОГОКЛЕТЬЕВОГО ПРОКАТНОГО СТАНА (АНЛП 4.5 АК) ПРИ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКЕ АЛЮМИНИЕВОЙ КАТАНКИ ТЕРМИЧЕСКИ НЕУПРОЧНЯЕМЫХ СПЛАВОВ

С.В. Лопатин, А.С. Хроник, А.С. Стригин, В.А. Михайлова

ООО «КрамЗ», ТРИЗ-лаборатория, г. Красноярск

При производстве алюминиевой катанки методом непрерывного литья-прокатки, деформация заготовки достигается за счёт обжатия валками, а протяжка за счет контактного трения заготовки с рабочей поверхностью валков, которые испытывают циклические механические и тепловые напряжения.

Как правило для обеспечения необходимого контактного трения, условий захвата заготовки и стабильности температур процесса обработки металла, на рабочую поверхность стальных валков подают смазывающе-охлаждающую жидкость (далее – СОЖ).

В процессе прокатки вся поверхность валка которая контактирует с горячей заготовкой подвергается прогреву на небольшую глубину (от 0,1 – 0,15 мм). В результате локального разогрева металла валка в очаге деформации, ограниченного со всех сторон окружающим его более холодным металлом валка, возникают сжимающие напряжения в пределах нагретой зоны. Далее разогретая область подвергается охлаждению потоком СОЖ, что в свою очередь провоцирует растягивающие напряжения. Подобные циклические теплосмены провоцируют сжимающие и растягивающие напряжения, которые влекут за собой возникновение разгарных трещин на рабочей поверхности валка.

Для решения этой проблемы предпринимались попытки замены валков из стали 9Х1 на валки с керамическим бандажом показали отрицательный результат, так как привели к значительному удорожанию самого валка и обслуживания стана, а также к возникновению иного дефекта – растрескивание керамического бандаж в результате перегрева последнего.

Таким образом, в целях исключения циклических теплосмен предлагается перенести зону термического влияния СОЖ в зону непосредственного контакта заготовки и поверхности инструмента (в зону деформации). Это позволит снизить охлаждение поверхности валка и частично сократить сжимающие напряжения.

РУСАЛ-менеджмент. Дирекция ТРИЗ, 20 г.

#### РЕЦЕНЗИЯ

На обзорную статью С.В. Лопатина, А.С. Хроника, А.С. Стригина, В.А. Михайловой

«Повышение эксплуатационной стойкости валков линейного многоклетьевого прокатного стана (АНЛП 4.5 АК) при горячей прокатке алюминиевой катанки термически неупрочняемых сплавов»

В обзорной статье освещается актуальная проблема износа технологического инструмента при непрерывной прокатке алюминиевой катанки.

Анализ научно-технической литературы, выполненный авторами, показал, что настоящая схема подачи смазочно-охлаждающей жидкости инструмента прокатных станов данного типа имеет недостаток, приводящий к возникновению циклических теплосмен, которые влекут за собой образование дефектов рабочих валков.

Представленная авторами статьи концепция идеи минимизации температурных воздействий на инструмент при непрерывной прокатке алюминиевой катанки, посредством подачи смазочно-охлаждающей жидкости в зону деформации, является оригинальной и в известных источниках ранее не встречалась.

Имеется следующее замечание:

В статье отсутствуют какие-либо практические и теоретические результаты, приводится лишь научное описание причин возникновения дефекта инструмента.

Заключение

В целом, статья носит обзорный характер, однако, включает в себя оригинальную концепцию для решения имеющейся проблемы.

Также, для внедрения предлагаемой концепции рекомендуется провести более детальный анализ с теоретическими расчётами и математическим моделированием процесса.

Рецензент:

Доктор технических наук  
Профессор кафедры ОМД ИЦМиМ СФУ

Ю.В. Горохов