



# Тема «ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РЕМОНТОВ В МЕТАЛЛУРГИИ»



# Организационные формы ремонтной службы предприятия

1. Децентрализованная служба
2. Смешанная служба
3. Централизованная служба
4. Аутсорсинг
5. Сервис



- весь ремонтный персонал находится в технологических подразделениях
- нет специализированных ремонтных цехов

### Достоинства:

1. Оперативность выполнения технического обслуживания, незапланированных ремонтов, аварий.
2. Простота распределения ресурсов и планирование.

### Недостатки:

1. Ремонтный персонал считается недогруженным при отсутствии крупных ремонтов, что ведет к неэффективному использованию трудовых и материальных ресурсов.

Область применения: характерно для небольших предприятий с простыми ремонтами, для



- Ремонтный персонал находится как в технологических цехах, так и в специализированных ремонтных цехах.

### Достоинства:

- 1 Оперативность выполнения технического обслуживания и аварийных ситуаций.
- 2 Для выполнения сложных и крупных ремонтов имеется возможность приглашать специализированные цеха;
- 3 Персонал из спеццехов подготавливает сменные узлы к ремонту;
- 4 Возможность выбора персонала.

### Недостатки:

- 1 Материальные затраты на содержание цехового персонала;
- 2 Затруднена балансировка ресурсов.

Область применения: характерно для крупных предприятий со сложным оборудованием.



- весь ремонтный персонал находится в специализированных ремонтных цехах, в технологических цехах ремонтников нет

### Достоинства:

1. Технология производства продукции отделена от ТОиР, отдельные процессы и затраты;
2. Гибкая балансировка трудовых и материальных затрат.

### Недостатки:

1. Нет оперативности управления процессом ТОиР;
2. Риск потери контроля над состоянием оборудования.

Область применения: Характерно для предприятий с однотипным оборудованием. Может рассматриваться как переходный этап к аутсорсингу и сервису.



- Использование внешних сил. На предприятии остается служба заказчика. Ремонтная служба - служба подрядчика полностью или частично выделяется в самостоятельное юридическое лицо.

## Достоинства:

1. Сокращение численности персонала;
2. Возможность выбора между исполнителями работ, создание конкуренции между исполнителями.
3. Возможность службе подрядчика выполнять заказы на стороне.

## Недостатки:

1. Риск потери контроля за состоянием оборудования;
2. Предприятие занимается только технологией, не затрачивая время и ресурсы для управления непрофильным видом деятельности (ТОиР);
3. Подрядчик (ремонтная служба) не заинтересован сокращать затраты на ремонт.

Область применения: Аутсорсинг эффективен при наличии развитого рынка услуг ТОиР.



- Отдельное юридическое лицо.

## Достоинства:

1. Сервисная организация стремится внедрить передовые методы проведения ТОиР, инструменты, оборудование и т.д.
2. Возможность оценивать эффективность ремонтной службы через показатели сервиса.

## Недостатки:

1. Риск потери контроля над состоянием оборудования;
2. Для металлургических предприятий: сложность перехода;
3. Сложность в разработки показателей сервиса.

Область применения: характерна для предприятий со стандартным оборудованием с несложными ремонтами



Эффективность работы оборудования зависит не только от его свойств, заложенных на этапе конструирования, изготовления и монтажа, но и от качества технического обслуживания и ремонта.

Главная задача механической службы предприятия заключается в обеспечении эффективной безаварийной работы оборудования при минимальных затратах трудовых и материальных ресурсов. Важнейшим условием этой задачи является применение системы ТОиР.





- ЭТО СОВОКУПНОСТЬ  
взаимосвязанных средств,  
документации по техническому  
обслуживанию и ремонту,  
персонала, а так же материальных  
ресурсов, необходимых для  
поддержания и восстановления  
качества агрегатов или их  
составных частей.



В передовых промышленно развитых странах система организации ремонтно-профилактических работ называется несколько иначе, а именно:

- **система обслуживания** – в Европе, США, Канаде и др.;
- **система сохранения** – в Японии, Южной Корее и других азиатских странах.



- На предприятиях **нет специальных подразделений** по ремонту. Такие службы возглавляет на основе принципа единоначалия технический руководитель фирмы по оборудованию, а работами руководят непосредственно мастера (механики).
- Порядок выполнения работ по ТО, текущему и капитальному ремонтам разрабатывается **заводами – изготовителями оборудования**. Этот порядок определяется в инструкциях по эксплуатации соответствующих машин и неукоснительно выполняется на производственных предприятиях.
- **Ремонты** выполняются **путем замены** пришедших в негодность агрегатов, узлов и деталей на новые заводского изготовления.



В США существует **система планово-предупредительного обслуживания** основных фондов, которая предусматривает содержание основных фондов в работоспособном состоянии путем замены любого сменного элемента, если есть опасность выхода оборудования из строя.

Для обеспечения возможности восстановления оборудования путем замены отдельных агрегатов, узлов и деталей **предприятия-изготовители** резервируют **до 25 %** своих производственных мощностей для выпуска такой продукции.

В США изготовление запасных частей поощряется тем, что их разрешается продавать **на 20–25 % дороже**, чем в виде собранного оборудования.

В США доля выполнения ремонтных работ так называемым **«фирменным ремонтом»** (силами специализированных ремонтных фирм) **не превышает 10 %** всего объема ремонтов в стране. Преимущественно это наладка, испытания, модернизация, сложные регулировочные работы, реже – замена сложных агрегатов.



Специалисты Японии и Южной Кореи считают, что для значительного увеличения прибыли от эксплуатации оборудования необходимо, чтобы ремонтно-восстановительное производство носило **ритмичный (плановый)** характер, как и в основном производстве.

В японской **системе обеспечения сохранности** оборудования заложен следующий принцип: все работы по замене агрегатов, узлов и деталей самой сложной машины по возможности следует производить на месте ее установки силами собственного специально подготовленного персонала.

Во всех зарубежных странах большое внимание уделяется нормированию затрат труда, времени остановки на восстановление работоспособности машин и времени плановой замены сменных элементов. **Снижение издержек** на восстановление неисправных основных фондов – это необходимое условие эффективной работы на конкурентном рынке.



**Система ППР** оборудования отличается от ремонтных технологий, принятых в зарубежных странах, направленностью на поддержание работоспособности оборудования **путем проведения текущих и капитальных ремонтов**. Последнее объясняется тем, что в бывшем СССР нормативный коэффициент обновления основных фондов, в том числе их активной части, постоянно не выполнялся. В промышленности накапливалось большое количество **амортизированного оборудования**, которое восстанавливалось путем проведения сложных ремонтов.

К началу экономических реформ в промышленности скопилось до 25 % активной части основных фондов, требующих замены. При ежегодной амортизации машин 3,7–5,1 % и почти полном приостановлении в 90-х годах прошлого столетия замены негодного оборудования к 2000 г. в эксплуатации находилось более 60 % полностью амортизированных машин и оборудования.



Стоимость приобретенного оборудования за срок службы погашается посредством начисления амортизации.

**Амортизация** – это экономический механизм переноса стоимости оборудования на созданную при его участии продукцию (выполненные работы, оказанные услуги) и создания источника для простого воспроизводства.

Амортизируемым признается оборудование, которое находится у предприятия на праве собственности и используется им для извлечения дохода. К амортизируемому должно относиться оборудование первоначальной стоимостью **более 10 000 руб.**



1. Ремонтный, дежурный и эксплуатационный персонал обязан знать и соблюдать правила технической эксплуатации (ПТЭ) оборудования, на котором он работает, а также действующие на предприятии производственно-должностные инструкции (ПДИ).
2. Всё оборудование цехов распределяется по участкам и закрепляется за **конкретными лицами** эксплуатационного, ремонтного и дежурного персонала предприятия, который **несёт ответственность за его состояние** и исправность в соответствии с производственно-должностными инструкциями.
3. Распределённое по участкам **оборудование** регулярно, согласно графикам, **подвергается техническому обслуживанию** дежурным и эксплуатационным персоналом производственных цехов в соответствии с ПТЭ и ПДИ.
4. Остановка оборудования на **плановый ремонт** производится согласно утверждённым графикам плановых ремонтов, в соответствии с установленной периодичностью и продолжительностью ремонтов. Ремонты выполняются **качественно**, в запланированном объёме с максимальной механизацией ремонтных работ.





# ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СИСТЕМЫ ТОИР

5. Систематически проводятся работы по **модернизации оборудования**, направленные на повышение его работоспособности, надёжности и долговечности, унификации и нормализации узлов и деталей.
6. Предприятие **обеспечивается** необходимыми запасными частями, узлами, сменным оборудованием, метизами, канатами и другими **материалами**, необходимыми для выполнения ремонтов и содержания оборудования в исправном состоянии. С этой целью предусматривается создание производственной базы, разработка порядка и правил хранения и учёта запасных частей, организация смазочного хозяйства производственных цехов и предприятия в целом.
7. Организуется **производственная база** для подготовки и выполнения ремонтов и межремонтного технического обслуживания с оснащением её необходимым оборудованием и инструментом, укомплектованностью рабочей силой, внедрением прогрессивных технологий.
8. Предприятие обеспечивает систематическое **ведение технической документации**, проводит анализ работы оборудования, определяет соответствие конструкции условиям работы.



9. Организуется **учёт работы и состояния оборудования**, а также **учёт и анализ затрат** на его техническое обслуживание и ремонт.
10. Планируются и проводятся **периодические осмотры** оборудования силами инженерно-технических работников (ИТР).
11. Разрабатываются и внедряются **нормативы** технического обслуживания в межремонтный период, периодичности и продолжительности плановых ремонтов, трудоёмкости ремонтных работ, расхода материалов при ремонтах, установки неснижаемого уровня запасных частей и т.п.
12. Совершенствуется организация, нормирование и стимулирование **труда работников** ремонтной службы.
- 13 **Персонал, занятый техническим обслуживанием и ремонтом оборудования, обязан соблюдать правила охраны труда и промышленной безопасности.**



## ВЫПОЛНЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ СИСТЕМЫ ТОИР ОЗНАЧАЕТ

- **выполнение правил и норм** по техническому обслуживанию, ремонту, эксплуатации агрегатов, машин и механизмов и организацию контроля их соблюдения;
- организацию **учета работы и технического состояния оборудования**, а так же учета и анализа затрат на его техническое обслуживание и ремонт;
- организацию, планирование и проведение **периодических осмотров** оборудования силами руководителей ремонтных служб, и подчиненного им ремонтного персонала,
- обеспечение **технического обслуживания** агрегатов, машин, механизмов в межремонтный период, контроль и учет своевременного и качественного исполнения;
- организацию, планирование и проведение **текущих и капитальных ремонтов** оборудования силами ремонтного персонала, и подрядных организаций, с учетом категоризации, контроль и учет своевременности и качества их исполнения;
- **разработку процедур** технического обслуживания на производство ремонтных работ с определением длительности межремонтных периодов, состава и содержания ремонтных работ для всего оборудования с учетом его категоризации.



**Оборудование** – совокупность агрегатов, машин, механизмов и их составных частей, которые так устроены и управляемы, что они функционируют как одно целое для достижения одной и той же цели.

**Категоризация** – процесс распределения оборудования на категории в зависимости от совокупности его технического состояния и степени влияния на выполнение производственной программы (критичности).

**Работоспособность оборудования** - это состояние объекта, при котором он способен выполнять заданную функцию с параметрами, установленными требованиями нормативно-технической и конструкторской (проектной) документации.

**Техническое состояние** - совокупность подверженных изменению в процессе производства или эксплуатации свойств оборудования, характеризуемая в определенный момент времени признаками, установленными технической документацией на это оборудование.

**Периодичность технического обслуживания (ремонта)** - интервал времени или наработка между данным видом технического обслуживания (ремонта) и последующим таким же видом или другим, большей сложности.

**Наработка** - продолжительность или объем работы объекта за определенный период времени.



- Обеспечение **работоспособного** состояния оборудования, его **безопасной** и **надежной** работой.
- **Минимизация** рисков **внезапных внеплановых простоев** из-за поломок и отказов оборудования.
- Предупреждение **аварийных ситуаций** на оборудовании.
- Предупреждение **преждевременного износа** составных частей оборудования.
- **Снижение затрат** на содержание **некритичного** оборудования, отдавая **предпочтение критичному** оборудованию.
- Сегментация оборудования **по категориям критичности** и техническому состоянию с целью расстановки приоритетов в обслуживании и ремонте.
- **Расстановка приоритетов** в планировании работ по ремонту и обслуживанию оборудования в зависимости от его технического состояния и критичности.
- Накопление **статистических данных** о выявленных **дефектах и отказах** оборудования для анализа текущей ситуации и оценке технического состояния.



- 1) организация и выполнение **технического обслуживания и ремонтов** оборудования в соответствии с требованиями нормативных документов по охране труда и промышленной безопасности;
- 2) своевременная, качественная разработка и передача в работу **нормативных документов** для подготовки и производства технического обслуживания, текущих и капитальных ремонтов оборудования;
- 3) своевременный и качественный **контроль технического состояния оборудования** с использованием современных средств технической диагностики и нормативно-технических документов;
- 4) проведение своевременного, качественного **технического обслуживания и ремонтов** оборудования в соответствии с утвержденными графиками с использованием нормативно-технических документов (карты ТО, карты на производство ремонтных работ на оборудовании);
- 5) **контроль** соблюдения ремонтным персоналом **требований безопасности и технологии** производства работ, содержащихся в картах ТО и картах на производство ремонтных работ на оборудовании при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.



- **внутрисменное техническое обслуживание**, заключающееся в проведении профилактических осмотров оборудования технологическим, а также ремонтным персоналом производственных цехов, наладка, регулировка, устранение возникающих неисправностей, текущий ремонт в межремонтные периоды, направленные на предупреждение поломок и неплановых остановок оборудования;
- **подготовка** плановых текущих и капитальных ремонтов;
- **выполнение** плановых текущих и капитальных ремонтов;
- систематическое **совершенствование, модернизация и реконструкция** оборудования.



Входными данными процесса ТОиР являются:

- агрегатные журналы,
- прогноз (план) производственной программы,
- нормативы периодических осмотров и ремонта оборудования, установленные технической документацией,
- карты обслуживания,
- акты технического состояния оборудования



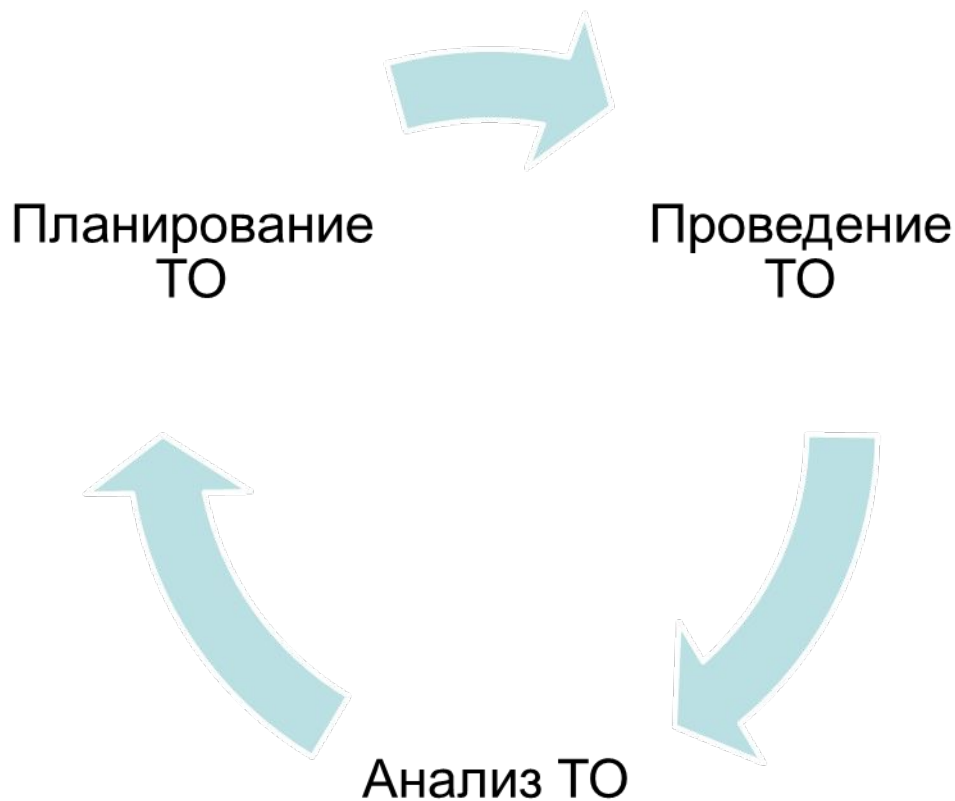


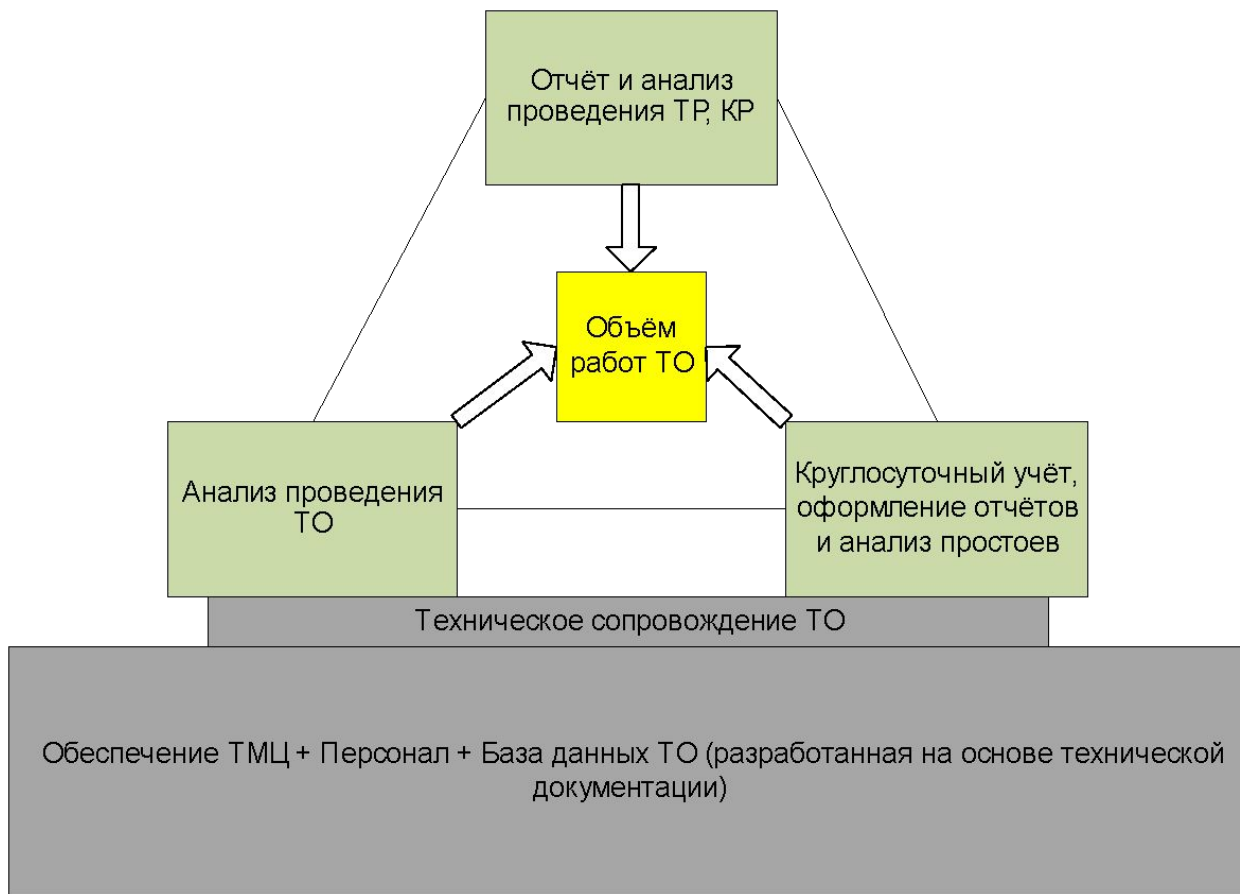
- представляет собой комплекс мероприятий, направленных на предупреждение преждевременного износа машин и агрегатов путем точного выполнения правил технической эксплуатации, а так же своевременного устранения мелких неисправностей.

Ежесменное техническое обслуживание является **основным профилактическим мероприятием, направленным на увеличение межремонтных периодов.**



- Система технического обслуживания заключается в планировании, проведении и анализе проведенного ТО направленные на поддержание оборудования в исправном, работоспособном состоянии и оценку его технического состояния.





- Планирование ТО заключается в определении объёма ТО, которое складывается из анализа проведения ТО, отчета и анализа проведения ТР и КР, круглосуточного учета и оформления отчетов и анализа простоев. Все это сопровождается совокупностью взаимосвязанных средств - обеспечением ТМЦ, персонал и база данных ТО по оборотованию.



Техническое обслуживание включает:

- ежегодное техническое обслуживание;
- ежесуточную проверку правильной эксплуатации и технического состояния оборудования;
- периодические технические осмотры (ТО), выполняемые после наработки оборудованием определенного количества часов.



Для организации процесса проведения технического обслуживания на предприятиях ЕВРАЗ разработываются **стандарты технического обслуживания оборудования** и на основе данных создана программа, позволяющая выдавать ежемесячно **наряд-задание** на техническое обслуживание каждой единицы оборудования, учитывая график, операции, выпадающие на выходные дни, загрузку персонала, критерии и периодичность.



1. Инструкции по эксплуатации;
2. Инструкции для операторов технологического оборудования;
3. Паспорта оборудования;
4. Карты смазки;
5. Чертежи;
6. Графические схемы;
7. Штатное расписание по цехам и по участкам;
8. Распоряжения начальников цехов о закреплении оборудования за подшефными бригадами;
9. График обслуживания подшефного оборудования;
10. Непрерывный график работы подразделения.



Стандарт проведения технического обслуживания оборудования и инспекции

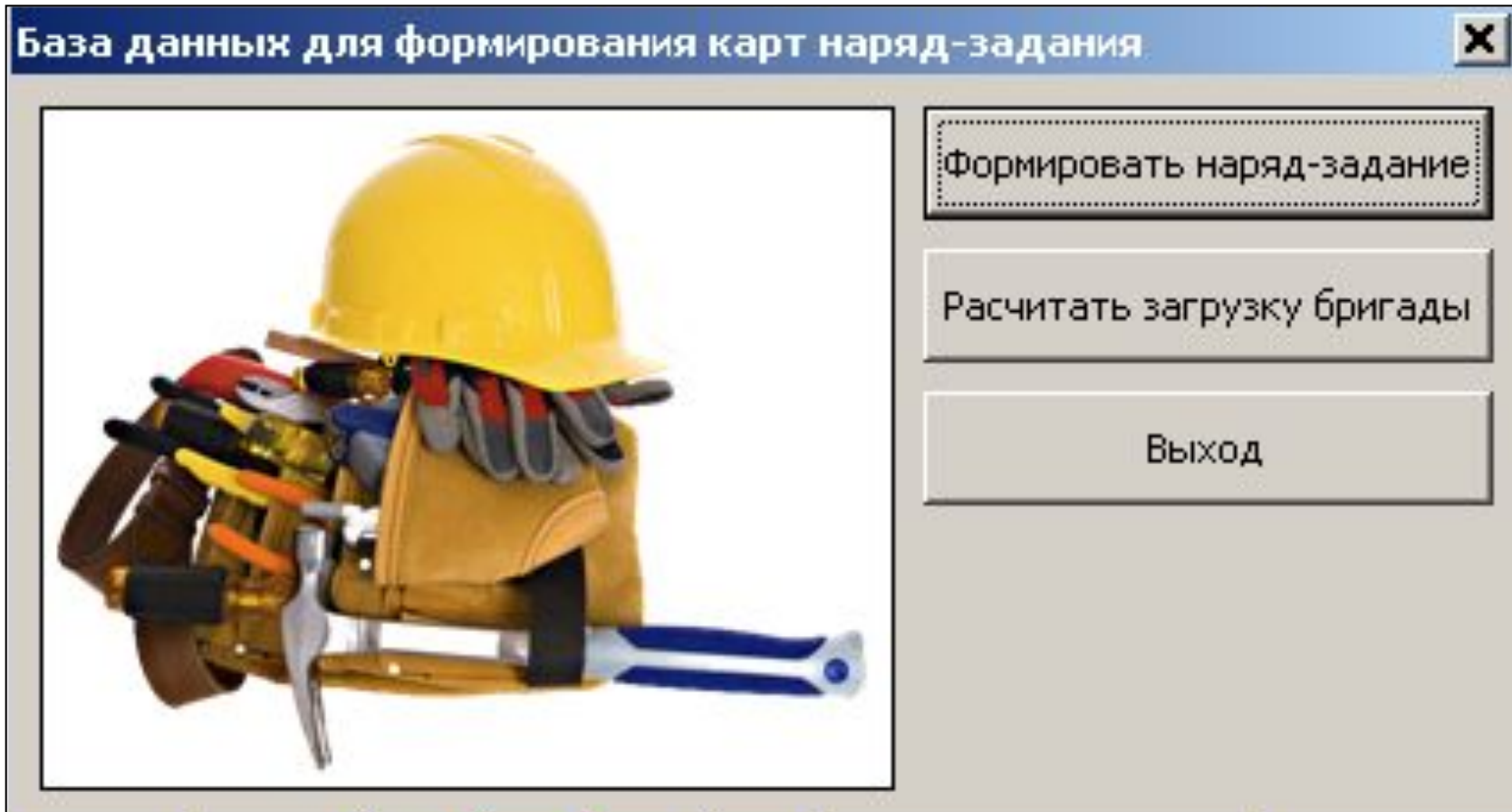
РБЦ	Участок 100 метровый отделка	Оборудование участка пресса	Дата составления 24.07.2012г	№ СТО ЦРПО-302-91-01-2013-01	Наименование узла / оборудования	№ из фото	Наименование узла / детали																								
					<p>Утверждаю Заместитель директора ЦЦ ТОиР Филиал ОАО "ЕВРАЗ ЗСМК" П.В. Морозов 2012г.</p>																										
					<p>ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЕСС ДЛЯ ПРАВКИ РЕЛЬСОВ В 4 НАПРАВЛЕНИЯХ РНЛ 350/200-30</p> <table border="1"> <tr><td>Функции / Назначение</td><td></td></tr> <tr><td>1. Пресс</td><td>1</td></tr> <tr><td>2. Гидростанция</td><td>2</td></tr> <tr><td>3. Гидростанция - масляный резервуар</td><td>3</td></tr> <tr><td>4. Система смазки</td><td>4</td></tr> <tr><td>5. Пневмоцилиндр</td><td>5</td></tr> <tr><td>6. Пневмоцилиндр - труборезный соединитель</td><td>6</td></tr> <tr><td>7. Кривошипные соединения</td><td>7</td></tr> <tr><td>8. Гидравлические соединения</td><td>8</td></tr> <tr><td>9. Гидравлические шланги</td><td>9</td></tr> <tr><td>10. Направляющие</td><td>10</td></tr> <tr><td>11. Направляющие</td><td>11</td></tr> </table> <p><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p>Нахождение людей в рабочей зоне пресса 350/200 т во время его работы категорически запрещается. Во время работы машины оператор должен убедиться, что в рабочей зоне пресса нет посторонних. При работе на машине запрещается находиться в непосредственной близости от опасных зон и зонности излучения, чтобы не повредить свои органы зрения.</p> <p>Ответственный Ремонтный персонал, технологический персонал</p>			Функции / Назначение		1. Пресс	1	2. Гидростанция	2	3. Гидростанция - масляный резервуар	3	4. Система смазки	4	5. Пневмоцилиндр	5	6. Пневмоцилиндр - труборезный соединитель	6	7. Кривошипные соединения	7	8. Гидравлические соединения	8	9. Гидравлические шланги	9	10. Направляющие	10	11. Направляющие	11
Функции / Назначение																															
1. Пресс	1																														
2. Гидростанция	2																														
3. Гидростанция - масляный резервуар	3																														
4. Система смазки	4																														
5. Пневмоцилиндр	5																														
6. Пневмоцилиндр - труборезный соединитель	6																														
7. Кривошипные соединения	7																														
8. Гидравлические соединения	8																														
9. Гидравлические шланги	9																														
10. Направляющие	10																														
11. Направляющие	11																														
<p>Наименование работ</p>		<p>Место проведения работ / узла / детали</p>		<p>Критерии</p>		<p>Действия по несоответствию Вид работ: Охрана</p>		<p>Инструмент/ органа чувств</p>		<p>Периодичность</p>																					
<p>Проведение осмотра и технического обслуживания</p>		<p>1. Пресс 4. Гидростанция 5. Гидростанция - масляный резервуар 6. Система смазки 7. Пневмоцилиндр 8. Кривошипные соединения 9. Блоки гидротеплотуры 10. Гидравлические шланги 11. Направляющие</p>		<p>Отсутствие загрязнений Наличие требуемых показателей: давления, уровня масла в резервуаре Отсутствие загрязнений фильтров всасывающего, возвратного, нагнетательного Отсутствие загрязнений Наличие необходимого уровня смазки в резервуаре масла. Наличие необходимого уровня масла</p>		<p>Очистка от загрязнений Регулировка давления, устранение неисправности перепускными клапанами Замена фильтров: всасывающего, возвратного, нагнетательного Очистка от загрязнений продувкой Добавление смазки в резервуар масла. Дополнить масло</p>		<p>Ветошь Фильтры Ключи разводной Плоскогубцы Набор шестигранных ключей Стружка</p>		<p>1 раз в сутки 1 раз в 12 часов 1 раз в 4 часа 1 раз в 12 часов 1 раз в 7 дней 1 раз в 30 дней 1 раз в 24 часа 1 раз в 24 часа 1 раз в 7 дней 1 раз в 7 дней</p>																					
<p><b>УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ</b></p>		<p> Выходные - Нахождение людей в рабочей зоне пресса 350/200 т во время его работы категорически запрещается.</p> <p> Выходные - Во время работы машины оператор должен убедиться, что в рабочей зоне пресса нет посторонних. При работе на машине запрещается находиться в непосредственной близости от опасных зон и зонности излучения, чтобы не повредить свои органы зрения.</p>																													
		Начальник ЦРПО		А.А. Павечко																											
		Зам. Начальника ЦРПО по механическому оборудованию		И.В. Габерлинг																											
		Старший мастер		Ю.С. Коноплёв																											

Основные блоки

- 1 – визуализация
- 2 – компоненты
- 3 – критерий осмотра
- 4 – действие по несоответствию
- 5 – инструмент
- 6 – периодичность
- 7 – безопасность



# ПРОГРАММА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАРЯД- ЗАДАНИЙ







Карта наряд-задания на ТО оборудования						РБЦ					
Дата:	15.03.2013					Цех					
Участок:	Участок стана горячей прокатки										
Служба:	Механики					Бригада №	3				
Оборудование	Составная часть оборудования, узел/деталь	Осмотр по критерию	Продолжительность, мин	Отметка о соответствии критерия да/нет	При несоответствии критерия						
					Действия	Отметка о выполнении, да/нет	Фактическая продолжительность, мин	Рекомендуемые материалы			
				Наименование				Ед. измерения	Количество	Фактический расход	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Регламент</b>											
Черновая обжимная клеть BD1	Смазка Червячный редуктор (нажимной механизм)	Наличие необходимого уровня смазки	4,5		Добавить масло в систему смазки. Устранить неисправность системы смазки.				0		
<b>Подшеф</b>											
Отрезная пила	Пильный диск	Отсутствие поврежденных диска зубьев.	4,5		При наличии поврежденный заменить.				0		
<b>Дополнительное задание руководителя</b>											
Мехмастерская					Наведение порядка в мастерской						
<b>Незапланированные работы в смене (неполадки, поломки, инциденты)</b>											
Оборудование/объект		Описание (неполадки, поломки, инцидента)				Время события, час-мин	Продолжительность, час-мин	Отметка об устранен.			
Выдал		Должность				Ф.И.О.		Подпись			
Выполнил		Должность				Ф.И.О.		Подпись			



Сменное наряд-задание на техническое обслуживание оборудования технологического участка содержит:

- перечень критериев по осмотру оборудования (что необходимо посмотреть и как должно быть), которые характеризуют уровень работоспособности оборудования;
- что необходимо сделать, если критерии не соответствуют нормальному состоянию;
- обязательные регламентные работы, которые необходимо выполнять на оборудовании каждую смену, независимо от его закрепления;
- работы по дополнительному заданию руководителя.



Основными составляющими технического обслуживания являются:

- контроль технического состояния механизмов, узлов и деталей через профилактические осмотры оборудования, инструментальное диагностирование и техническую экспертизу промышленной безопасности (ЭПБ);
- очистка, промывка, и замена фильтров;
- контроль температуры нагрева работающих узлов, подшипниковых опор, масла в системах гидравлики и смазки;
- проверка исправности работы приборов КИП, замена неисправных приборов;
- проверка в расходных емкостях уровней смазывающе-охлаждающих жидкостей, густых и жидких смазок, гидравлических жидкостей, доливка уровней до нормы;
- осмотр состояния опорных, базовых конструкций;



Основными составляющими технического обслуживания являются:

- проверка резьбовых, фланцевых, сальниковых соединений трубопроводов и емкостей на предмет выявления утечек энергоносителей (рабочих жидкостей и газов);
- отбор проб жидких смазок и гидравлических жидкостей для лабораторной проверки класса чистоты;
- лабораторная проверка класса чистоты жидких смазок и гидравлических жидкостей;
- регулировка, наладка механизмов и пневмогидравлических устройств;
- обтяжка крепления болтовых соединений механизмов и устройств;
- проверка и обтяжка электрических соединений;
- техническое освидетельствование машин и агрегатов.



Для визуализации процесса ТО каждого единичного технологического оборудования технологического цеха, описания последовательности и длительности операций ТО специалистами ремонтных цехов ЦТОиР рекомендуется разрабатывать **карты технического обслуживания оборудования.**

При выполнении выданного на рабочую смену наряд – задания персонал ремонтного цеха, занятый ТО оборудования участка, должен **строго соблюдать порядок выполнения операций ТО,** описанный в картах технического обслуживания каждого единичного оборудования.

Оборудование, на которое не разработаны Стандарты и Карты технического обслуживания, следует обслуживать в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации (ПТЭ), разработанными производственно-техническими инструкциями (ПТИ) на ремонт и обслуживания оборудования, паспортов оборудования и действующих нормативно-технических документов, до момента разработки и утверждения ПТЭ и ПТИ.





# ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ ПРОЦЕССА ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ





Ежесменным техническим обслуживанием предусматривается обязательная, **правильно организованная передача оборудования по сменам.**

Администрация предприятия определяет перечень оборудования, на которое обязательно ведение **журнала приема и сдачи смен.** Эксплуатационный и дежурный персонал механослужбы делает запись о состоянии оборудования цеха в течение смены в журналах приемки-сдачи смен и с записью выполненных работ в **оперативном журнале.** В журналах должны быть зафиксированы:

1. Результаты осмотров закрепленного оборудования в соответствии с утверждённым графиком.
2. Состояние оборудования в течение смены, дефекты и неисправности, нарушающие его работоспособность или безопасность условий труда.
3. Меры, принятые для устранения дефектов и неисправностей.
4. Продолжительность простоев из-за неисправностей.
5. Случаи нарушения правил технической эксплуатации оборудования.









**Технические осмотры** производятся для проверки технического состояния оборудования, выявления и устранения неисправностей, а так же определения объема предстоящего планового ремонта.

Технические осмотры оборудования выполняются эксплуатационным персоналом с участием ремонтного персонала **по графику**, как правило, в ремонтные смены и дни, а так же в периоды технологических простоев.

Для выполнения технических осмотров непрерывно действующего оборудования должно предусматриваться специальное время.

В объем технического осмотра входят:

- вскрытие люков и крышек, осмотр и проверка состояния узлов и механизмов, выполнение мелких ремонтных работ;
- выявление и уточнение объема работ ближайшего планового ремонта;
- регулирование основных узлов;
- проверка правильности переключения и исполнения команд, поданных с пульта управления;
- проверка исправности ограничителей и упоров.



Все оборудование технологического участка должно **осматриваться руководителями ремонтного цеха и руководителями технологического участка** по своим утвержденным графикам. Графики осмотров оборудования утверждаются руководителями соответствующих структурных подразделений.

Нормативы осмотра оборудования:

- Зам начальника цеха оборудования - не реже 1 раза в месяц;
- Механик цеха - не реже 2 раз в месяц;
- Механик участка - не реже 1 раза в неделю.

Результаты осмотров обязательно заносятся в агрегатный журнал, который должен вестись обязательно на основное технологическое оборудование.





## **Назначение агрегатного журнала:**

- служит для организации систем технического обслуживания,
- служит для накопления данных о техническом состоянии оборудования,
- является основным исходным документом, для установления характера и объема ремонтных работ, сроков службы узлов и деталей оборудования, а так же работ по совершенствованию оборудования.



Данные о выявленных дефектах и неисправностях оборудования, отраженные в **агрегатных журналах, журналах приемки-сдачи смен и оперативных журналах**, должны использоваться руководителями ремонтных цехов для **планирования** очередных работ по **ТО и ТР** оборудования технологического участка.



Для поддержания достаточного уровня безопасности и чистоты оборудования, а также чистоты и порядка на прилегающих к оборудованию территориях и помещениях, и в соответствие с действующей системой 6С, выполняются **периодические комиссионные обходы рабочих мест**, оборудования и производственных помещений с целью выявления нарушений требований охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности, производственной санитарии.





**Система 6С - Система организации рабочего пространства и поддержания порядка, с учетом техники безопасности:**

1. Сортируйте
2. Создайте порядок
3. Содержите в чистоте свое рабочее место
4. Создайте безопасное рабочее пространство
5. Стандартизируйте первые 4 шага
6. Совершенствуйте полученные результаты



- При всех видах контроля на рабочих местах проверяется:
- Состояние механического оборудования.
  - Наличие инструкций, карт технического обслуживания и выполнение их требований.
  - Качество передачи смен, ведение журналов приёмки-сдачи смен.

Результаты обходов оформляются **протоколом**.

В протокол заносятся все отступления от требований безопасности, а также сроки устранения и ответственные за них лица.

В ходе очередного комиссионного обхода проверяется выполнение запланированных к устранению мероприятий, содержащихся в предыдущих протоколах, и по результату проверки делаются организационные выводы в случае их невыполнения.



Контроль рабочих мест  
подразделяется

- **Ежесменный** - проверяется не менее двух рабочих мест.
- **Периодический** - каждое рабочее место должно быть проверено не менее трёх раз в месяц.
- **Выборочный** - направлен на проверку в качества предыдущего контроля.



- по окончании смены машинисты постов управления, операторы обязаны записать в журнал приемки – сдачи смен под роспись **данные о состоянии** эксплуатируемого оборудования, **отклонениях** от паспортных характеристик, **режимов эксплуатации и неисправностях**, которые были обнаружены во время работы, о **принятых мерах для их устранения**, а также поставить в известность об этом сменщика, принимающего смену;
- сменщик, **принимающий смену** до начала работ должен **осмотреть** принимаемое им оборудование, **проверить работу приборов безопасности** (концевых, путевых, аварийных выключателей, тормозных, блокировочных устройств и т.д.), после чего доложить мастеру (бригадиру) о том, что смена принята и оборудование находится в исправном состоянии;
- **передача смены** подтверждается в журнале приемки смены – сдачи смены с **подписями лиц**, принимающего и сдающего смену, после чего смена считается принятой (переданной).



- **неисправности**, обнаруженные при приемке смены и не отмеченные в журнале сдающим смену, **регистрируются** персоналом, принимающим смену. Обо всех обнаруженных неисправностях, принимающий смену обязан сделать запись в журнале приемки-сдачи смен, доложить об этом своему сменному руководителю;
- в случае обнаружения **неисправностей**, при которых работа оборудования **невозможна или запрещается**, оператор (машинист) должен остановить работу оборудования, немедленно поставить в известность своего руководителя и **вызвать персонал ремонтного цеха**. Дальнейшая работа оборудования разрешается только после устранения неисправности или с **письменного разрешения сменного руководителя** ремонтного цеха, которое делается в журнале приемки-сдачи смен.

ОБЯЗАННОСТИ ДЕЖУРНОГО  
ПЕРСОНАЛА РЕМОНТНОГО  
ЦЕХА

- вести систематическое **наблюдение за работой оборудования;**
- выполнять **сменные наряд-задания по ТО** оборудования участка, выданные непосредственным руководителем;
- не допускать нарушений **Правил технической эксплуатации** оборудования со стороны операторов и машинистов;
- проводить **осмотры оборудования** в ходе проведения на нем **ежесменного ТО;**
- выполнять **регламентные работы и задания** своего руководителя, связанные с **техническим обслуживанием;**
- **устранять дефекты и неполадки** в работе оборудования, используя для этого время приемки-сдачи смен, внутрисменных остановок, технологических пауз и технологических операций, а в случае необходимости, специально останавливать для этого оборудование, руководствуясь действующими правилами его остановки с уведомлением руководителя смены;
- предоставлять **информацию по содержанию и объёму работ** для проведения очередных **ремонтов и ТО** оборудования своему руководителю;

ОБЯЗАННОСТИ ДЕЖУРНОГО  
ПЕРСОНАЛА РЕМОНТНОГО  
ЦЕХА

- участвовать в проведении всех видов **ремонтных работ**, производимых на оборудовании, в том числе при инцидентах;
- **менять вышедшие из строя** детали, узлы и другие составные части оборудования;
- выполнять **подготовительные работы** к предстоящим ремонтам оборудования (перевозка кранами запасных частей, узлов и материалов к месту проведения ремонтных работ, сборка неотчетственных узлов, отключение от магистралей и другие работы по заданию руководителя);
- принимать участие в **контроле и приёмке качества** ремонтных работ;
- выявлять случаи **нарушения ПТЭ** и отклонений от нормального режима работы оборудования (по характеру шума, вибрации отдельных элементов, чрезмерному нагреву узлов, деталей и т.п.) и принимает меры к недопущению его работы в таком режиме;

ОБЯЗАННОСТИ ДЕЖУРНОГО  
ПЕРСОНАЛА РЕМОНТНОГО  
ЦЕХА

- обеспечивать **безотказную работу** систем автоматической смазки;
- производить **осмотры** закреплённого оборудования в соответствии утвержденным графикам;
- выполнять **регулировочные и наладочные работы**, участвовать в **проведении испытаний** машин и механизмов с проверкой исправности защитных блокировок;
- перед сдачей оборудования в эксплуатацию, после ремонта или обслуживания **очищать** его от посторонних предметов, грязи, подтеков смазки, ветоши и изношенных деталей, а также производить **уборку инструмента и приспособлений**;
- производить **запись в журнале приёмки-сдачи** смен о техническом состоянии оборудования участка, о выявленных отклонениях, дефектах, и о проделанной работе в ходе выполнения сменного наряд-задания.





**Ремонт по отказу** - ремонт производится после выхода оборудования из строя.

Достоинства: оборудование вырабатывает свой полный ресурс.

Недостатки:

1. Большое количество складских запасов.
2. Неэффективное использование трудовых и материальных ресурсов.
3. Значительные простои оборудования, т.к. необходимо время на подготовку ремонта и его проведения.

Область применения: применяется для неответственного оборудования, выход которого из строя не влияет на производство, а также для оборудования с невысокой стоимостью аварийного ремонта.



**Планово-предупредительная система ремонта (ППР)** – проведение ремонтов происходит с определенной периодичностью вне зависимости от его состояния, проведение регламентированных работ при каждом виде ремонта.

Достоинства:

- 1.Существование постоянного межремонтного периода - время на подготовку и организацию ремонта.
- 2.Качество проведения ремонта выше, чем ремонта по отказу.
- 3.Можно управлять надежностью оборудования, укорачивая или удлиняя межремонтные циклы оборудования.

Недостатки:

- 1.Сложность определения периодичности проведения ремонтов
- 2.При неправильном установлении периодичности оборудование либо не дорабатывает ресурс, либо происходит отказ
- 3.Сильно сокращенный ремонтный цикл – большие затраты на ТОиР

Область применения:

Для поднадзорного оборудования со строго регламентированным ремонтным циклом

Для оборудования, для которого можно управлять надежностью, т.е. укорачивая или удлиняя межремонтный период



**Ремонт по состоянию** - время остановки на ремонт и объемы работ при ремонте определяются на основании фактического состояния оборудования, которое определяется при помощи средств технической диагностики и не разрушающего контроля.

Достоинства:

- наличие постоянной **информации о состоянии** агрегатов позволяет планировать и выполнять ТОиР с увеличением эффективности производства от 2 до 10 %, практически исключив отказы оборудования;
- **прогнозирование и планирование объемов** технического обслуживания и ремонтов «проблемного» оборудования;
- снижение расходов за счет **минимизации ненужных ремонтов** «нормального» оборудования;
- эффективное **планирование распределения** обслуживающего персонала, запасных частей, инструмента и др.; возможность сокращения резервного оборудования;
- **увеличение** на 25-40 % **межремонтного** ресурса;
- **повышение качества продукции**, которое может подвергаться неблагоприятному воздействию со стороны оборудования, имеющего механические дефекты;
- **контроль качества** ремонтных работ.



## Недостатки:

- полноценное оснащение оборудования средствами технической диагностики **очень дорого**, должны существовать **модели износа** оборудования.
- «возможность» появления ситуации, когда необходимость в проведении ремонтных работ на нескольких агрегатах **одновременно** превысит возможность ремонтной службы.

Область применения: для однотипного оборудования при наличии статистического анализа



**Проактивное техническое обслуживание оборудования** - заключается в обеспечении максимально возможного межремонтного срока эксплуатации оборудования за счет применения современных технологий обнаружения и подавления источников отказов (ЗА СЧЕТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ОТ ЭКСПЛУАТАЦИИ К КОНСТРУКТОРАМ).

**Основой** проактивного технического обслуживания являются:

- идентификация и устранение источников повторяющихся проблем, приводящих к сокращению межремонтного интервала оборудования;
- распознавание состояния нового и восстановленного оборудования с целью проверки отсутствия признаков дефектов, уменьшающих межремонтный интервал;
- увеличение межремонтного интервала и срока эксплуатации оборудования за счет проведения монтажных, наладочных и ремонтных работ в точном соответствии с техническими условиями и регламентом.



**Текущий ремонт** – является основным видом ремонта, выполняется для обеспечения или восстановления работоспособности изделия и состоящем в замене или восстановлении отдельных частей.

Текущий ремонт предполагает выполнение следующих основных работ:

- очистка, промывка и ревизия оборудования;
- инструментальная техническая диагностика и выверка отдельных узлов;
- частичная замена быстроизнашивающихся деталей, узлов;
- проверка и настройка работы приборов безопасности;
- настройка, наладка автоматизированных и программных систем управления с заменой неисправных элементов;
- устранение дефектов и неисправностей, выявленных в ходе плановых осмотров, ревизий и обслуживания оборудования;



- ревизия с целью оценки технического состояния и остаточного ресурса составных частей оборудования;
- продувка сжатым воздухом электроаппаратуры;
- проверка и обтяжка электрических соединений;
- проверка состояния заземлений, сопротивления изоляции;
- отбор проб масел и гидравлических жидкостей из емкостей для лабораторной проверки класса чистоты;
- частичная замена или ремонт дефектных участков трубопроводов, запорной, распределительной и пускорегулирующей аппаратуры всех систем, включая гидравлику;
- замена изношенных уплотнений в уплотнительных устройствах оборудования;
- устранение утечек в соединениях трубопроводах;
- замена изношенных рукавов высокого и низкого давления систем гидравлики, пневматики, водо-газоснабжения;
- замена, доливка до нормы смазочных материалов и гидравлических жидкостей;
- регулировка подачи смазки в централизованных системах жидкой и густой смазки;
- устранение последствий инцидентов и выполнение мероприятий по снижению уровня простоев.



**Капитальный ремонт** - ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

В состав работ капитального ремонта входят основные работы текущих ремонтов, работы по техническому обслуживанию и дополнительно:

- ремонт фундаментов с восстановлением анкерных болтов;
- замена и восстановление базовых деталей, рабочих поверхностей агрегатов, машин и механизмов;
- ремонт и замена опорных, базовых конструкций;
- замена изношенных узлов и деталей механизмов металлургических агрегатов и машин;





- частичная или полная замена кабельных трасс, силовой аппаратуры и аппаратуры управления, приборов безопасности;
- замена огнеупорной футеровки;
- устранение дефектов, выявленных в процессе эксплуатации оборудования, которые не могли быть устранены во время текущих ремонтов в силу определенных трудностей по их устранению;
- реконструкция оборудования или модернизация его отдельных узлов и механизмов;
- выставка и выверка оборудования;
- регулировка, настройка узлов, механизмов, систем автоматики, приборов безопасности;
- пуско-наладочные работы.

Одновременно с капитальными ремонтами проводят **работы по модернизации и совершенствованию оборудования и внедрению новой техники**, выполняемые по заранее разработанным и утвержденным проектам.



При разработке плана КР и плановых ТОиР на оборудование каждого технологического подразделения должно учитываться:

- текущее техническое **состояние и критичность** каждой единицы оборудования;
- **производственная программа** каждого подразделения и комбината в целом;
- утвержденные **планы плановых остановок** подразделений, производственных участков и металлургических агрегатов на ремонт – планы ППР (Утвержденные планы и нормативы продолжительности);
- **планы по ликвидации** основных средств и планы капитальных вложений;
- **стратегия ремонтов и обслуживания** оборудования по категориям критичности и техническому состоянию.

Сформированные годовые планы ТОиР являются **основанием** для формирования **годового бюджета и годового графика** ремонтов.



При планировании ремонтов главной задачей является:

- определение **межремонтных интервалов** (периодичности остановок на ремонт), зависящих от уровня надежности составляющих частей объектов,
- определение **видов (объемов) работ**, также зависящих от надежности составляющих частей и определяющих к тому же продолжительность остановок.



## Нормативы периодичности и продолжительности

текущих и капитальных ремонтов устанавливаются:

- с учетом установившихся режимов работы оборудования,
- требований правил технической эксплуатации,
- требований технологических инструкций,
- категоризации оборудования.

Нормативная продолжительность остановок на все виды плановых ремонтов включает также время на подготовку рабочего места к ремонту, очистку, промывку узлов машин, опробование и наладку оборудования после ремонта, а для технологических печей и нагревательных устройств также время, необходимое для предварительного их охлаждения перед ремонтом и последующего разогрева по его окончании.



Установленные нормативы периодичности ремонтов определяют **структуру ремонтного цикла**, т.е. перечень и последовательность циклически повторяющихся работ по ремонту оборудования, выполняемых в период между капитальными ремонтами.

Структура ремонтного цикла блюминга 1150 представлена на рисунке 1 ( $T_1 - 9$ ,  $T_2 - 8$ , КР - 1).

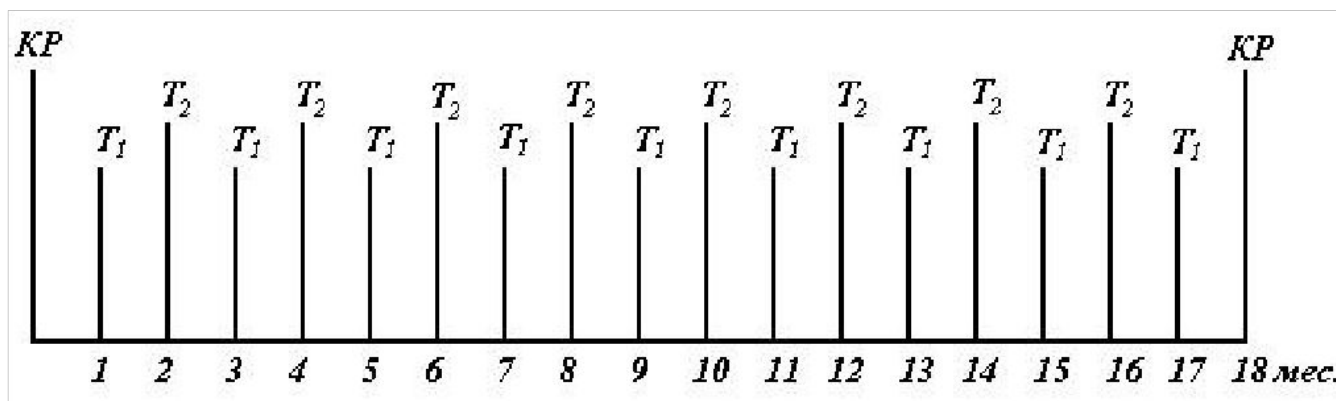


Рисунок 1 – Структура ремонтного цикла блюминга 1150



В основу **нормативов трудоемкости** положена пропорциональная зависимость затрат труда на ремонт оборудования от его конструктивных и ремонтных особенностей, выраженная в единицах ремонтной сложности и определяющая так называемую «категию ремонтной сложности» ( $K_{PC}$ ) оборудования.

$$K_{PCi} = \frac{T_{KPi}}{T_{KPE}},$$

где  $K_{PCi}$  – категория ремонтной сложности в единицах ремонтной сложности (безразмерная величина);

$T_{KPi}$  – трудоёмкость капитального ремонта  $i$ -ого агрегата, чел.ч.;

$T_{KPE}$  – нормативная трудоёмкость эталона, категория ремонтной сложности которого равна одной единице, чел.ч.

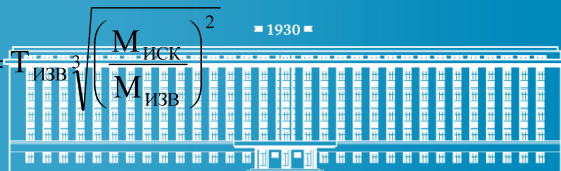


При известном значении категории ремонтной сложности оборудования трудовые затраты на текущие ремонты определяются:

$$T_{T_1} = T_{T_{13}} \cdot K_{PC}, \quad T_{T_2} = T_{T_{23}} \cdot K_{PC}, \quad T_{T_3} = T_{T_{33}} \cdot K_{PC}, \quad T_{KP} = T_{KP_3} \cdot K_{PC},$$

где  $T_{T_1}$ ,  $T_{T_2}$ ,  $T_{T_3}$ ,  $T_{KP}$  – трудоемкость соответствующих видов ремонтов, чел.ч.;

$T_{T_{13}}$ ,  $T_{T_{23}}$ ,  $T_{T_{33}}$ ,  $T_{KP_3}$  – нормативы затрат труда на одну единицу ремонтной сложности при производстве ремонтов соответственно T1, T2, T3, KP, чел.ч. (для прокатных цехов  $T_{T_{13}} = 2$ ;  $T_{T_{23}} = 6$ ;  $T_{T_{33}} = 10$ ;  $T_{KP_3} = 25$ ; для общепромышленного оборудования  $T_{T_{13}} = 1,5$ ;  $T_{T_{23}} = 5$ ;  $T_{T_{33}} = 8$ ;  $T_{KP_3} = 25$ ).



- Значения нормативной трудоемкости ремонтов предусмотрены для оборудования, находящегося в эксплуатации до 10 лет (работающего в закрытых помещениях при температуре от  $-5$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ ). При большей продолжительности эксплуатации вводятся поправочные коэффициенты: 10-15 лет – 1,1; 16-20 лет – 1,15, 21-40 лет – 1,2.
- Для учёта затрат на подготовительно-заключительные работы используется коэффициент КИ (в прокатном производстве  $\text{КИ}=1,5$ ).
- Для нового однотипного оборудования, но отличающегося по отдельным показателям, искомая трудоёмкость определяется через соотношение масс искомого и известного агрегатов:
- .
- Для подъемно-транспортных устройств ремонтные нормативы установлены с учетом режима работы (легкий, тяжелый и т.п.).





# ГОДОВОЙ ГРАФИК ППР

Утверждаю:

Главный инженер ЕВРАЗ ЗСМК

\_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ ФИО

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Цех  
**Годовой график  
 планово-предупредительных ремонтов оборудования \_\_\_\_\_ ОАО "ЕВРАЗ ЗСМК" на 20\_\_ г.**

№	Наименование агрегата и оборудования	Время выполнения ремонта	1 квартал			2 квартал			3 квартал			4 квартал				Дата последнего капитального ремонта	Шифр объекта серии
			январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь			
		план															
		факт															
		план															
		факт															
		план															
		факт															
		план															
		факт															
		план															
		факт															

Согласовано:

Начальник \_\_\_\_\_ Цех \_\_\_\_\_ ОАО "ЕВРАЗ ЗСМК"

\_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ ФИО

Заместитель директора производства  
строительного проката

\_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ ФИО

Начальник \_\_\_\_\_ Цех \_\_\_\_\_ СЦ ТОиР

\_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ ФИО

Составил:

\_\_\_\_\_  
Должность \_\_\_\_\_ ФИО \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_





Для корректного **формирования проекта месячного Графика** учитывается:

- **производственная программа** технологического подразделения на планируемый месяц;
- действующий по дням недели **график остановок** технологических подразделений и их участков;
- утвержденный **норматив плановых простоев** по агрегатам и участкам технологических подразделений;
- доступные **ресурсы персонала** ремонтных подразделений;
- доступные **ресурсы** запасных частей и материалов (**ТМЦ**);
- приоритеты критичности, очередность в ремонте оборудования;
- предложения начальника технологического цеха о включении и проведении **внепланового ремонта критического оборудования**, у которого резко ухудшилось техническое состояние.



# СВОДНЫЙ ГРАФИК РЕМОНТА

**Утверждаю**  
Заместитель директора филиала  
производства железнодорожного/строительного проката

Подпись \_\_\_\_\_ Ф.И.О. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Сводный график  
текущего ремонта оборудования \_\_\_\_\_ Цех \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

№ п.п.	Наименование оборудования	Время, час			Часы ремонта												Наименование основных работ	Исполнитель	
		начало	окончание	продолжит ельность	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24			
		план																	
		факт																	
		план																	
		факт																	
		план																	
		факт																	
		план																	
		факт																	
		план																	
		факт																	
		план																	
		факт																	
		план																	
		факт																	
		план																	
		факт																	

Согласовано:

Начальник \_\_\_\_\_ Цех \_\_\_\_\_ ОАО "ЕВРАЗ ЗСМК" \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_ Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Начальник \_\_\_\_\_ Цех \_\_\_\_\_ СЦ ТОиР

Подпись \_\_\_\_\_ Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Составил:

Должность \_\_\_\_\_ Ф.И.О. \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_



**Задание на проведение** ремонта оформляется с целью:

- повышения контроля над выполнением запланированных работ;
- рационального использования трудовых и материальных ресурсов.

Задание на проведение ремонта **отображает** перечень ремонтных работ, ТМЦ и трудозатрат, необходимых для восстановления работоспособности оборудования.

Задание на проведение ремонта оборудования в **2** экземплярах. Один экземпляр задания хранится у ответственного за проведение ТОиР, второй передается ответственному производителю работ.

В случае привлечения подрядных организаций к выполнению ремонтных работ, задание на проведение ремонта оборудования выдается под роспись представителю подрядной организации.



# Задание на проведение ремонта

Задание на проведение ремонта оборудования № \_\_\_\_\_

МВЗ \_\_\_\_\_

(ремонтная ведомость)

Наименование цеха \_\_\_\_\_ Участок цеха \_\_\_\_\_

(наименование участка, объекта заказчика)

Вид работ: текущий ремонт (ППР)  Ремонтные работы в межремонтный период

(где необходимо поставить галочку)

Специализация работ: \_\_\_\_\_  
(механика, электрика, энергетика)

Дата проведения работ \_\_\_\_\_ (по плану) \_\_\_\_\_ (фактическое)

Время начала работ \_\_\_\_\_ (по плану) \_\_\_\_\_ (фактическое)

Время окончания работ \_\_\_\_\_ (по плану) \_\_\_\_\_ (фактическое)

Продолжительность работ \_\_\_\_\_ (по плану) \_\_\_\_\_ (фактическое)

№ п/п	Наименование оборудования (4-й уровень каталога оборудования)	Дата остановки	Дата пуска	Компонент оборудования	Краткое описание работ	Используемые материалы			Трудозатраты				Исполнители ремонта		Отметка о выполнении, нагнетат	Оценка качества	Примечание
						Наименование	Ед. изм.	Кол.	Плановые		Фактические		Наименование исполнителя	Подпись			
1									чел.	чел. час	чел.	чел. час					
2																	
3																	
4																	

Начальник ремонтного цеха \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (№ И.О.)  
(Аббревиатура цеха)

Механик (электрик, энергетик) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (№ И.О.)  
ремонтного цеха \_\_\_\_\_ (специализация/направление)

Задание разработал \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (№ И.О.)  
(должность) (специализация)

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель технологического цеха (участка) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (№ И.О.)  
(Аббревиатура цеха) (должность)



# План организации работ

При производстве капитальных и текущих ремонтов основного оборудования, а также технических устройств и оборудования разрабатывается **План организации работ (ПОР)**, который включает следующие разделы:

1. Объёмы работ
2. Подготовительные работы
3. Производство работ
4. Мероприятия по охране труда и промышленной безопасности
5. Мероприятия по пожарной и электро - безопасности



**Запасные части** - это средства труда, являющиеся составными частями (деталями, узлами) машин, механизмов, предназначенными для замены этих частей, выработавших свой ресурс вследствие естественного повреждения, вызванного влиянием эксплуатационных факторов. Запасные части не имеют контакта с обрабатываемым продуктом.

**Сменное оборудование** - это обособленные части, принадлежащие рабочим органам машин, агрегатов, принимающие непосредственное участие в обработке предмета труда, специально предназначенные для производства определенного вида продукции и сменяемые при переходе на другой вид продукции. Сменное оборудование повреждается как инструмент в результате непосредственных температурных, химических или механических воздействий обрабатываемого сырья, полуфабрикатов или продукции.

**Материалы** включают большую номенклатуру изделий, являющихся как неотъемлемыми элементами оборудования в готовом виде и в виде полуфабрикатов - уплотнения, ткани, смазочные и охлаждающие жидкости, топливо, заготовки, кабельная продукция, изоляционные материалы, комплектующие изделия и пр., так и используемые при ТОиР оборудования - инструменты и приспособления, одежда, строительные материалы и пр.





Основой для **планирования ТМЦ**, необходимых для ТОиР оборудования, являются:

- разработанные и утвержденные годовые планы КР и ТОиР оборудования технологических подразделений с подробными Перечнями ТМЦ,
- утвержденный бюджет по видам деятельности,
- существующие неосвоенные запасы на цеховых и центральных складах.

**Ответственными** исполнителями за планирование ТМЦ являются **старшие мастера** ремонтных цехов. Ответственными по ремонтному цеху за консолидирование результатов планирования являются механик, электрик и энергетик ремонтного цеха.



Планирование ТМЦ заключается в формировании **заявок** на приобретение запасных частей и материалов, **Заявки на поставку ТМЦ** передаются в технический отдел для проверки всех указанных в заявках данных и для формирования заказов в информационной системе (ИС) SAP R/3 – модуль «ТОРО».

Заказы на поставку ТМЦ в ИС должны быть сформированы специалистами технического отдела за 90 дней до планируемого их использования с учетом плановых сроков поставки – **для стандартных изделий**, и за 180 - 270 дней **для нестандартных** с учетом плановых сроков поставки.



- При формировании заказов ТОРО специалисты технического отдела приводят в **соответствие затраты** на приобретения ТМЦ с выделенными **лимитами** и согласуют сформированные заказы с отделом бюджетного контроля.
- После согласования заказов ТОРО специалисты технического отдела ЦТОиР формируют в ИС SAP R/3 заявки на перемещение в **Единую Дирекцию Снабжения**, и на этом процесс планирования ТМЦ считается законченным.



## Подготовительные работы к ремонту :

- разработка плана организации работ (**ПОР**), если он не разработан;
- разработка **технологических карт** на производство ответственных ремонтных, монтажных, сварочных, строительных и других специфичных работ;
- разработка **линейного графика** капитального ремонта оборудования с подробным описанием работ, а на ответственные металлургические агрегаты и оборудование, кроме общего графика КР и ТР, разработка операционных графиков ремонтов;
- разработка и подготовка **проектно-сметной документации**;
- **подготовка приказа** на подготовительную работу и остановку оборудования на капитальный ремонт с назначением **прорабов** ремонта и **ответственных лиц** за конкретные участки (функции) процесса производства ремонтных работ (на остановку объектов на **текущий ремонт издание приказа не требуется**);



# Подготовительные работы к ремонту

- **сооружение** строительных лесов и вспомогательных конструкций;
- **доставка** запчастей, оборудования и материалов к местам складирования;
- **освобождение** оборудования и прилегающих к нему территорий от технологической оснастки, сырья, отходов производства и готовой продукции;
- организация **питьевого режима** (при его отсутствии);
- **мониторинг графика поставок** запасных частей, оборудования и материалов, необходимых для производства работ;
- подготовка **сварочного оборудования** и мест подключения сварочных аппаратов;
- подготовка и монтаж ремонтного **освещения**, в т.ч. переносных осветительных устройств;



# Подготовительные работы к ремонту

- расчет необходимого **баланса кранового времени** для производства работ, и разработка графика работы кранов на участках цеха (в случаях, если работы, выполняемые с помощью грузоподъемных кранов, влияют на сроки окончания ремонта);
- выдача заявок на необходимый **автотранспорт и спецтехнику**;
- разработка **плана расстановки ремонтного персонала** с учетом графика работы кранов и закреплением объектов ремонта за ответственными лицами;
- подготовка **пакета ремонтных документов** для допуска персонала к производству работ повышенной опасности;
- формирование **заданий** на ремонт по каждому объекту, входящему в план капитального или текущего ремонта;



# ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ К РЕМОНТУ

- **подготовка** специального инструмента, ремонтной оснастки, расходных материалов, приспособлений, средств механизации;
- **ознакомление ремонтного персонала** с планами организации работ, утвержденным графиком ремонта, технологическими картами (при необходимости) и другой ремонтной и нормативной документацией;
- **ознакомление персонала подрядных организаций** с планом ликвидации аварий (выполняет начальник технологического цеха - начальник ремонта);
- оформление **Акта передачи** оборудования в ремонт. До момента начала капитального и текущего ремонтов оборудования должен быть выполнен максимально возможный объем подготовительных работ.



**Персонал технологического цеха**, в котором будет проводиться капитальный ремонт оборудования, обязан выполнить следующие подготовительные работы:

- произвести очистку территории вокруг агрегата, машины и механизма от технологических отходов производства;
- убрать технологическую оснастку, переносное технологическое оборудование, которое может мешать производству ремонтных работ;
- освободить места, предназначенные для складирования ремонтного оборудования, запасных частей и материалов.





Форма Акта передачи оборудования в ремонт

ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Цех \_\_\_\_\_

Участок \_\_\_\_\_

АКТ № \_\_\_\_\_

**Передачи оборудования в ремонт**

(для фиксации времени начала ремонта и качества очистки оборудования)

\_\_\_\_\_ (Ответственное лицо, за составление Акта)

\_\_\_\_\_ (ФИО)

Ответственный производитель ремонтных работ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (ФИО)

\_\_\_\_\_ числа \_\_\_\_\_ месяца 20\_\_ г. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (наименование остановленного оборудования)

Оборудование очищено от технологической пыли и мусора, передано в ремонт  
Ключ-бирка от оборудования изъята ремонтным персоналом в \_\_\_\_\_ час. \_\_\_\_\_ мин.  
Общая оценка качества очистки оборудования \_\_\_\_\_

Руководитель технологического участка \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (ФИО)

Ответственный производитель ремонтных работ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (ФИО)

Акта составил \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (ФИО)

Начальник технологического цеха \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (ФИО)



С начала производства ремонтных работ на оборудовании, **руководители ремонтных служб**, участвующие в ремонте, обеспечивают:

- своевременную выдачу бригадам производственных **заданий**;
- выполнение производителями ремонта требований НТД и (или) рабочей конструкторской документации заводоизготовителей, а также соблюдение **технологии ремонта**;
- **контроль качества** выполняемых ремонтных работ;
- соблюдение производственной и трудовой **дисциплины** своим и привлекаемым по договору подряда персоналом подрядной организации;
- постоянный **состав и достаточную квалификацию** ремонтного **персонала**;



- **соблюдение правил** охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности своим персоналом, ведение **учета трудовых и материальных ресурсов** в пределах обязательств, принятых по договору;
- участвуют в проведении **входного контроля** применяемых при ремонте материалов и запасных частей;
- участвуют в **дефектации оборудования**, дефектации основных узлов оборудования должна быть завершена в первой трети срока ремонта для выявления необходимости проведения **дополнительных** объемов работ;



- определяют по результатам дефектации необходимость выполнения запланированных и дополнительных объемов ремонтных работ, при этом составляется **ведомость дополнительных работ** по ремонту и протокол исключения работ;
- оформляют исполнительные документы дефектации оборудования (**ведомости дефектов**);
- решают вопросы, связанные с возникшей необходимостью **замены** некоторых материалов для ремонта, и составляют необходимые **корректировки заявленной потребности**, либо заявки на внеплановую потребность;
- решают возникающие в ходе ремонта технические и организационные **вопросы**;
- **координируют работу** с подразделениями и специализированными ремонтными предприятиями;
- в порядке, установленном Исполнителем, **информируют о ходе** ремонтных работ Заказчика;
- проводят оперативный **контроль качества** выполняемых ремонтных работ;



- **контролируют соответствие** отремонтированных составных частей и деталей требованиям нормативно-технической и конструкторской документации;
- проверяют соблюдение **технологической дисциплины** (выполнение требований технологической документации, качества применяемых оснастки, приспособлений и инструмента);
- **обеспечивают в сроки**, предусмотренные графиком ремонта, **окончание дефектации** узлов и деталей оборудования;
- по результатам дефектации, с учетом предусмотренных эксплуатационных испытаний, определяют объем **дополнительных ремонтных работ** по устранению обнаруженных дефектов.



**Восстановление работоспособности оборудования**, утраченной в процессе его эксплуатации, необходимо проводить путём:

- широкого внедрения методов рассредоточенного проведения капитальных ремонтов оборудования
- агрегатной замены.

Сущность **рассредоточенного метода** заключается в выполнении работ по капитальному ремонту агрегата по частям (где это технологически возможно и целесообразно) в дни плановых остановок его на текущие ремонты. В этом случае специальная остановка агрегата на капитальный ремонт сокращается.

Применение **способа узловой замены** изношенных деталей обеспечивает значительное сокращение простоев оборудования на ремонте.



Широкому **внедрению прогрессивных методов ремонтов** способствуют:

- Активная деятельность предприятий и отраслевых ремонтных организаций по улучшению **ремонтпригодности оборудования**. С этой целью должны быть разработаны требования, предъявляемые к ремонтпригодности оборудования.
- **Увеличение мощностей** на изготовление запасных частей.
- Четкое **обеспечение ремонтов** материалами и запасными частями.
- К прогрессивным методам относится и **система гарантийного ремонта**. Это совокупность мероприятий, направленных на повышение качества ремонта оборудования и обеспечение его безотказной работы.



**Система Lockout Tagout** – элемент системы промышленной безопасности, направленный на предотвращение включения / срабатывания / движения какого-либо оборудования (или его элемента) и подачи энергии на него в то время, когда это может представлять угрозу для жизни и здоровья людей.







РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ

СЕРВИСНЫЕ РАБОТЫ

ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ  
РАБОТЫ



Система Lockout Tagout применяется на всех видах оборудования, если несанкционированное или случайное включение / срабатывание / движение этого оборудования (или его элементов) или подача энергии на него во время нахождения людей в опасных зонах может создать угрозу для жизни и здоровья людей





Оборудование в работе	Действия технолога	Действия электромонтера и оператора	Действия ремонтника	
<p>- агрегатные бирки находятся на стендах</p> 	<p>1.</p> <p>Устная команда оператору на остановку оборудования</p> 	<p>2. Разбирает эл. схемы, <b>устанавливает на переключатель блокиратор, индивидуальный ключ помещает в LOTO-кейс</b></p>    <p>3. Вывешивает знак и этикетку с информацией: <b>ФИО заблокировавшего сотрудника, какое оборудование в ремонте, когда закончатся работы, телефон заблокировавшего сотрудника</b></p>  	<p>4. Передает производителю агрегатную бирку</p>  <p>5. Делают запись в журнал о разборе электрических схем и передаче агрегатной бирки</p> 	<p>6. Получает агрегатную бирку от технолога и <b>запирает LOTO-бокс индивидуальным замком</b></p>  <p>7.</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p><b>ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ НА МЕХАНИЗМЕ ТОЛЬКО ПРИ НАЛИЧИИ АГРЕГАТНОЙ БИРКИ И ХРАНЕНИИ ВСЕХ КЛЮЧЕЙ ОТ БЛОКИРАТОРОВ В СПЕЦИАЛЬНОМ LOTO-КЕЙСЕ У ДОПУСКАЮЩЕГО</b></p>  </div>

## ПРЕИМУЩЕСТВА LOTO:

1. Физическая блокировка
2. Визуализация точки
3. Визуализация блокировки
4. Согласованность действий персонала
5. Индивидуальный контроль своей безопасности



**Приемка агрегата из ремонта** осуществляется приемочной комиссией.

При положительных результатах приемочных испытаний по утвержденной Программе с последующим оформлением **акта приемочных испытаний и акта передачи оборудования из ремонта.**

На больших по объему ремонтах (технологические линии, крупные металлургические агрегаты) испытания и приемка оборудования ведутся поэтапно по мере готовности к испытанию отдельных механизмов, входящих в агрегат по промежуточным (локальным) актам, на основании которых составляется общий акт.



# ФОРМА АКТА ПРИЕМКИ ОТРЕМОНТИРОВАННОГО ОБЪЕКТА

ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»  
\_\_\_\_\_ цех

УТВЕРЖДАЮ:  
Технический директор ПЖДП

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (ф.и.о.)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## АКТ

приемки отремонтированных объектов  
по приказу № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Комиссия в составе:  
Председатель

\_\_\_\_\_ (должность, инициалы, фамилия)

Члены комиссии:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

составила настоящий акт в том, что \_\_\_\_\_

(наименование объекта)

инвентарный № \_\_\_\_\_ по заказу № \_\_\_\_\_ находился в капитальном  
ремонте с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ продолжительностью \_\_\_\_\_ суток.

(дата)

(дата)

№ п/п	Наименование выполненных работ	Объем работ		Оценка выполненных работ	Исполнитель работ
		Ед. изм.	Кольво		
1. Перечень работ, выполненных по капитальному ремонту:					
2. Перечень работ, выполненных по модернизации:					



# ФОРМА АКТА ПРИЕМКИ ОТРЕМОНТИРОВАННОГО ОБЪЕКТА

Предусмотренные ведомостью дефектов работы по капитальному ремонту, выполнены полностью/ не полностью (ненужное вычеркнуть).

№ п/п	Наименование невыполненных работ	Объем работ		Причина невыполнения	Исполнитель работ
		Ед. изм.	Кольво		
3. Перечень работ, невыполненных по капитальному ремонту (указать, что именно не выполнено)					

По окончании капитального ремонта (модернизации) объект (ы) прошел испытания и сдан в эксплуатацию.

Объект сдал \_\_\_\_\_  
(должность)
(роспись)
(Ф.И.О.)

Объект принял

1. \_\_\_\_\_  
(должность)
(роспись)
(Ф.И.О.)
2. \_\_\_\_\_  
(должность)
(роспись)
(Ф.И.О.)
3. \_\_\_\_\_  
(должность)
(роспись)
(Ф.И.О.)
4. \_\_\_\_\_  
(должность)
(роспись)
(Ф.И.О.)
5. \_\_\_\_\_  
(должность)
(роспись)
(Ф.И.О.)
6. \_\_\_\_\_  
(должность)
(роспись)
(Ф.И.О.)
7. \_\_\_\_\_  
(должность)
(роспись)
(Ф.И.О.)



# ФОРМА АКТА ПЕРЕДАЧИ ОБОРУДОВАНИЯ ИЗ РЕМОНТА

ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Цех \_\_\_\_\_

Участок \_\_\_\_\_

АКТ № \_\_\_\_\_

## Передачи оборудования из ремонта

(для фиксации времени окончания ремонтных работ и качества проведенного ремонта)

Ответственный руководитель ремонтного  
цеха ЦТОиР \_\_\_\_\_

(ФИО)

Руководитель технологического участка \_\_\_\_\_

(ФИО)

\_\_\_\_\_ числа \_\_\_\_\_ месяца 20\_\_ г. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (наименование остановленного оборудования)

Оборудование после ремонта передано технологическому персоналу.

Ключ-бирка от оборудования возвращена технологическому персоналу в \_\_\_\_ час \_\_\_\_ мин;

Время включения оборудования (агрегата) \_\_\_\_ часов \_\_\_\_ минут;

Продолжительность ремонта:

по плану \_\_\_\_\_ час \_\_\_\_\_ мин;

Фактически \_\_\_\_\_ час \_\_\_\_\_ мин.

Перечень невыполненных работ \_\_\_\_\_

Общая оценка качества проведенного ремонта \_\_\_\_\_

Ответственный производитель ремонтных  
работ \_\_\_\_\_

(подпись)

(ФИО)

Руководитель технологического участка \_\_\_\_\_

(подпись)

(ФИО)

Начальник технологического цеха \_\_\_\_\_

(подпись)

(ФИО)

Акт составил \_\_\_\_\_

(подпись)

(ФИО)



**Пуск агрегатов в эксплуатацию после ремонта производится после изъятия начальником ремонта у производителей работ всех выданных нарядов-допусков и актов-допусков.**

**Оценка качества выполненных ремонтных работ указывается в **приемосдаточном акте** приемки оборудования в целом (хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).**





**1. Отсутствует стандартизованный подход к приоритизации проведения ТОиР на оборудовании.** Решения по выполнению работ на конкретном оборудовании принимаются специалистами по факту отказа/выявления неисправности на совещаниях с участием большого количества специалистов. Данный процесс является неформализованным и трудоемким при одновременном отсутствии гарантий обоснованности принятых решений. Выделение средств основывается только на «экспертном» мнении, которое может кардинально различаться в зависимости от специальности эксперта (механик, электрик, энергетик).



## **2. Выделение дополнительных средств приводит к увеличению остатков запасных частей и расходов на содержание персонала без значительных изменений надежности оборудования.**

Выделение дополнительных средств приводит к следующему эффекту: специалисты в области ТОиР приобретают запасные части, руководствуясь не требованиями текущей ситуации, а желанием обезопасить себя на случай сокращения финансирования. Ведется приобретение дорогих запасных частей, которые могут пригодиться в будущем. Применительно к компании в целом это приводит к увеличению остатков дорогостоящих запасных частей с призрачными шансами их использования в ближайшем будущем.

По аналогичным причинам увеличивается количество сотрудников ремонтной службы: увеличение собственного персонала снижает риски долговременных простоев оборудования за счет возможности значительной концентрации трудовых ресурсов для устранения причин отказа оборудования. При этом целесообразность увеличения персонала для ежедневной работы не рассчитывается и не учитывается.



### **3. Разделение затрат ТОиР на капитальный ремонт, текущий ремонт и техническое обслуживание часто не имеет практического смысла, но позволяет скрывать затраты.**

На российских предприятиях традиционно сложилось разделение затрат на капитальный ремонт, текущий ремонт и техническое обслуживание. Проведенный анализ выявил отсутствие формальных признаков для разделения затрат по указанным видам. При этом техническое обслуживание, вопреки мнению финансовых служб, является наиболее непрозрачной статьей затрат. Перераспределение фактических затрат между указанными видами затрат позволяет манипулировать значениями фактических затрат на ТОиР. Более того, данное разделение позволяет занижать общий фактический бюджет за счет исключения технического обслуживания из бюджета на ремонт.



**4. Затраты на содержание собственного персонала не включаются в затраты на ТОиР, что существенно влияет на оценку затратной части.**

Выполнение работ собственными силами составляет от 30% до 70% от общего объема работ, при этом затраты на содержание собственного персонала регулярно исключаются из бюджета ТОиР.



## **5. Сравнительный анализ удельных затрат на ТОиР на единицу продукции не позволяет корректно оценить эффективность работы ремонтной службы.**

На размер доли затрат ТОиР в себестоимости тонны продукции влияют следующие показатели: количество переделов в производстве, учет стоимости внутреннего персонала, учет затрат на техническое обслуживание. При создании дополнительных переделов доля затрат на ТОиР возрастает за счет увеличения количества единиц оборудования при неизменном объеме выпуска готовой продукции. Внутренний персонал не всегда выделен в затратах на ТОиР, а значит, общий бюджет может быть существенно занижен. Стоимость технического обслуживания может быть исключена из затрат на ремонт и отнесена на производственные затраты. Несмотря на очевидную цель данного шага, это позволяет скрыть до 50% затрат на ТОиР. На российских предприятиях основные различия связаны с последними двумя факторами. В то же время западные предприятия чаще всего имеют меньшее количество переделов и за счет этого существенно снижают долю затрат на ТОиР в себестоимости.



**6. Ценообразование на основе смет является источником непрозрачности и приводит к различиям в учете по отношению к фактической стоимости, объему работ и срокам их проведения.** Сметы являются основой ценообразования на большинстве российских предприятий. Несмотря на «очевидную» прозрачность такой системы, существует ряд ключевых проблем: несоответствие стоимости по смете реальной стоимости работ на рынке, возможность поставки ТМЦ в рамках СМР, невозможность планирования реальных простоев, длительные сроки подготовки смет для нестандартных, в том числе аварийных, работ. Результатом является полная непрозрачность ценообразования: сметы приводят к формированию той стоимости, которая отражает рыночную ситуацию и необходимые сроки проведения работ. Это является следствием негибкости сметной модели ценообразования в условиях рыночной экономики.



## **7. Детальная регламентация отдельных ремонтных работ не увеличивает общую эффективность.**

Ряд предприятий пошли по пути детального описания каждой операции для повышения эффективности выполнения работ и, в дальнейшем, сокращения затрат. Данный подход обусловлен простым переносом модели бережливого производства в область ремонта и технического обслуживания. В то же время ключевым отличием ТОиР применительно к производству является отсутствие стандартного набора работ. Ключевой проблемой оптимизации является выбор перечня работ, требуемых для выполнения производственной программы в условиях бюджетных и временных ограничений. Детальная регламентация не позволяет решить данную проблему. Детальная регламентация необходима при проведении комплексных работ по капитальному ремонту, но она не обладает значительной ценностью для огромного набора работ текущего характера.



**8. Решения принимаются централизованно на верхних уровнях руководства с привлечением ограниченного числа специалистов, непосредственно обслуживающих оборудование.**

Знания о состоянии оборудования и необходимости его ремонта и обслуживания сосредоточены у сотрудников на уровне мастеров и начальников участков (линейный менеджмент), в то же время все решения принимаются начальниками цехов, либо их заместителями. Для принятия обоснованных решений необходимо привлекать значительное количество сотрудников, что не всегда возможно и снижает оперативность и обоснованность решений. Линейный менеджмент не имеет соответствующего набора полномочий для обеспечения достижения целевых показателей.





**9. Недостатки в области коммуникации и совместного планирования между специалистами в области различных дисциплин (механики, электрики, энергетики и пр.) приводят к увеличению простоев оборудования.**

Координация различных видов работ осуществляется начальниками цехов. Это не позволяет оперативно и качественно планировать каждую остановку оборудования и вести целенаправленную работу по сокращению простоев. Взаимодействие служб основывается на личных отношениях руководителей, что не позволяет вести целенаправленную работу по увеличению эффективности проведения ТОиР.

Перечисленные выше проблемные области являются общими для многих промышленных предприятий. При этом их выявление может быть затруднено для руководителей высшего звена в связи с тем, что менеджеры среднего уровня предпочитают работать в имеющихся условиях, но не подвергать систему изменениям.

**ключевые требования к целевой модели системы управления:**

1. Целью системы является выполнение производственного плана в рамках выделенного бюджета ТОиР.
2. Ответственность за техническое состояние оборудования должна быть перенесена на уровень линейного менеджмента при одновременном формировании эффективных инструментов контроля за расходованием средств.
3. Должен использоваться дифференцированный подход к ТОиР оборудования с учетом его состояния и влияния на финансовые результаты компании.
4. Затраты ТОиР должны быть выделены и представлены таким образом, чтобы руководство компании могло принимать на их основе управленческие решения.
5. Должен применяться дифференцированный подход к приобретению запасных частей и формированию политики в области запасов.
6. Должно быть организовано эффективное взаимодействие между специалистами в области различных дисциплин.
7. Планирование сроков и стоимости работ должно осуществляться с использованием реальных и измеримых показателей.
8. Работа с подрядчиками должна основываться как на стоимости их услуг, так и на оценке рисков, связанных с их привлечением.



## 1. Дифференциация оборудования

Базовым элементом системы управления ТОиР является дифференциация оборудования по техническому состоянию и влиянию на финансовый результат. Дифференциация оборудования необходима для формализованной приоритизации направлений расходования средств, разработки различных подходов к ремонту и обслуживанию оборудования по категориям оборудования. Система приоритизации может быть эффективной только при корректном сравнении единиц оборудования с точки зрения ценности для компании. При оценке и классификации оборудования проблемой является формирование общей картины для предприятия: оборудование, критичное для конкретного участка, может оказаться не критичным для комбината в целом.

Для решения поставленной задачи необходимо использовать метод последовательного сравнения, проведя целый ряд действий от анализа оборудования на уровне отдельных участков до анализа влияния производственных линий на финансовые показатели компании. Также необходимо принять во внимание риски и требования в отношении промышленной безопасности и охраны окружающей среды.

Категория оборудования является основой как для осуществления работ ремонтным персоналом, так и для принятия решений по выделению средств на уровне руководства компании.



## 2. Организационная структура

Централизация полномочий на уровне начальников цехов и выше приводит к невозможности принимать оперативные решения, а также к активному вовлечению в процесс значительного круга «экспертов». Система управления ТОиР предполагает делегирование прав и обязанностей на уровень линейных менеджеров (мастеров/начальников участков).

Еще одним проблемным вопросом является взаимодействие технологического и ремонтного персонала. Особенно остро эта проблема стоит при выделении ремонтных цехов, однако не стоит полагать, что единый цех для технологического и ремонтного персонала позволит решить эту проблему. В едином цехе проблемы замалчиваются и решаются индивидуально начальником цеха.

Для решения указанных проблем требуется решение, аналогичное применяемым в западных сервисных компаниях: разделение сотрудников, ответственных за взаимодействие с технологическими подразделениями – заказчиками ремонтных работ, и сотрудников, ответственных за выполнение ремонта. При этом сотрудник, ответственный за взаимодействие с производством, должен обладать полномочиями в области распределения бюджета и планирования работ. А исполнитель отвечает за качественное исполнение заказа на работу в соответствии с полученным заданием.



## 1. Регламентация процессов в области управления ТОиР

Распространенной проблемой в области управления ТОиР является отсутствие стандартизованных процессов. В рамках реорганизации системы управления ТОиР необходимо проработать следующие основные процессы: годовое планирование и бюджетирование ТОиР, внутригодовое и месячное планирование работ, распределение заданий на проведение работ и контроль за их выполнением, приобретение запасных частей и услуг подрядчиков.

Процессы основываются на новой организационной структуре и проведенной дифференциации (категоризации) оборудования.

Целью внедрения новых процессов является оптимизация деятельности сотрудников ремонтной службы и проработка деталей при внедрении новой схемы организации труда.



## 2. Управление запасными частями

Оптимизация запасов является важной частью управления оборотным капиталом компании и часто имеет потенциал для улучшения. С другой стороны, политика отсутствия запасов несет в себе значительные риски остановки производства на длительный период. Для определения оптимального уровня запасов по позициям необходимо внедрение дифференцированного подхода к управлению запасными частями. Запасные части должны быть дифференцированы на основании их влияния на производственный процесс компании. Данная категоризация основывается на дифференциации оборудования, выполненной в рамках внедрения базовых элементов модели.

Для каждой запасной части в зависимости от ее критичности и сроков поставки необходимо определить соответствующую стратегию в области закупок и поддержания запасов. Например, в отношении критичных запасных частей для оборудования, критичного для производственного процесса и находящегося в неудовлетворительном состоянии, на складе должен присутствовать постоянный запас в объеме, необходимом для минимизации внеплановых простоев производства.



### 3. Управление подрядчиками

Выбор между аутсорсингом и содержанием внутреннего персонала является решением, которое может предопределить дальнейшее развитие ремонтной службы на несколько лет вперед. При принятии решения о полном или частичном выводе ремонтной службы на аутсорсинг нельзя исходить только из результатов финансового анализа в связи с ограниченностью его применения для оценки рисков принятия данного решения.

В рамках управления ТОиР необходимо учитывать как дифференциацию оборудования, так и сравнительный анализ преимуществ подрядчика и внутреннего персонала. Для ключевого оборудования крайне важно сохранить компетенцию проведения ТОиР в рамках компании. В противном случае потенциальные потери от ненадлежащего выполнения ремонта могут значительно превысить выгоды от передачи ремонтной функции на аутсорсинг.



Процесс	Ед. изм./ процесс/действия	Статус текущей оценки CAT						
		CAT 1	CAT 2	CAT 3	CAT 4	CAT 5	CAT 6	CAT 7
<p>Плановый предупредительный ремонт (ППР)</p> <p>Проводится на основании периодичности: временной интервал (сутки); стойкости составляющих элементов оборудования (тонны произведенной продукции); рекомендаций заводов изготовителей (мото-часы)</p>	подход	Применяется на оборудовании на котором невозможно контролировать основные технические параметры	Проводится на оборудовании у которого отсутствует резерв	Применяется на оборудовании на котором невозможно контролировать основные технические параметры	Проводится на оборудовании у которого отсутствует резерв	Применяется на оборудовании на котором невозможно контролировать основные технические параметры		
<p>Ремонт по состоянию (превентивный) - по достижению максимально допустимого технического параметра (ТП) составляющих компонентов оборудования (контролируемые параметры отражаются в метриках оборудования)</p> <p>Основа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>На достигнутом уровне диагностики ремонтной организации, стационарных систем заказчика и их дальнейшем развитии (если развитие экономически целесообразно)</li> <li>На приборном и инструментальном контроле технических параметров оборудования</li> <li>На визуальном контроле во время осмотра техническими специалистами</li> </ol>	подход	Применяется, где возможно контролировать основные ТП оборудования и прогнозировать дату проведения ремонта.	Применяется, где возможно контролировать основные ТП оборудования и прогнозировать дату проведения ремонта.	Применяется, где возможно контролировать основные ТП оборудования и прогнозировать дату проведения ремонта.	То же, что для CAT 1-3 и экономически целесообразно	То же, что для CAT 1-3 и экономически целесообразно	Где возможно контролировать ТП, и оборудование находится в неудовлетворительном техническом состоянии	
Техническое обслуживание ТО	сменные наряд-задания	По разработанным стандартам ТО - учитывая статус оценки критичности, ПТЭ и инструкций по ТО заводов изготовителей						
Периодичность осмотров специалистами (обязательная разработка графика осмотров), не реже чем через:	сутки	7	15	7	30	7	90	90
Оценка технического состояния с контролем технических параметров (мониторинг -> анализ -> мероприятия по сохранению работоспособности) по разработанному графику контроля технических параметров (Приложение 8)	не реже - сутки	15	30	60	90	60	по треб.	по треб.
Повторная категоризация - не реже чем раз в:	год(а)	1*	1**	2	3	2**	3	3
Запасные части (К - критичные, Н - некритичные, П/Т - по требованию)	Достаточный уровень	К+Н***	К	К+Н	К	К+Н	П/Т	П/Т
Наличие резервного оборудования (необходимость)	да/нет/не треб.	да	нет	да	нет	да	не треб.	не треб.





Процесс	Ед. изм./ процесс/действия	Статус текущей оценки CAT						
		CAT 1	CAT 2	CAT 3	CAT 4	CAT 5	CAT 6	CAT 7
Бюджет	Подход	Следует избегать каких-либо сокращений	Следует избегать каких-либо сокращений	Следует избегать каких-либо сокращений	Допустимы незначительные сокращения	Возможны сокращения в ограниченных пределах	Только на ТО	Только на ТО
Приоритет в проведении внепланового ремонта (отказы, инциденты, аварии)	Первоочередность	1	2	1	2	1	3	3
Консервация	Формализация	Должна быть для всех случаев долгосрочной (краткосрочной) остановки оборудования		Должна быть для всех случаев долгосрочной (краткосрочной) остановки оборудования		Должна быть для всех случаев долгосрочной (краткосрочной) остановки оборудования		
Планы действия в аварийных ситуациях (ПЛА)	Должны быть разработаны	На все оборудование этой категории	Для большинства оборудования этой категории (определяется собственником оборудования)	Для большинства оборудования этой категории (определяется собственником оборудования)	Только на оборудование, которое может угрожать экологии окружающей среды, жизни людей и безопасности труда	Только на оборудование, которое может угрожать экологии окружающей среды, жизни людей и безопасности труда	Только на оборудование, которое может угрожать экологии окружающей среды, жизни людей и безопасности труда	Не требуется

\* - проводится после каждого КР и модернизации оборудования, но не реже 1 раза в 1 год

\*\* - проводится после каждого КР, но не реже 1 раза в 1(2) год(а) - в зависимости от категории

\*\*\* - достаточный уровень запасных частей критичных и некритичных, для того чтобы в любой момент была возможность провести средний КР

P.S. Достаточный уровень запасных частей должен быть оптимальным и экономически целесообразным - для всех категорий



**Повышение технологического уровня системы ТОиР** предполагает сосредоточение усилий на следующих трех группах деятельности ремонтных структур в соответствии с их специализацией:

- – **в сфере производства запасных частей** применение прогрессивных методов управления их качеством (надежностью), использование современного станочного парка и технологии производства заготовок и изделий.
- – **при производстве ремонтов и технического обслуживания** широкое применение средств механизации, инструмента, материалов для ремонтных работ (сборочно-разборочных, монтажных), и тем самым сокращение ручного труда и повышение качества работ.
- – **в процессе эксплуатации оборудования** применение способов повышения эксплуатационной надежности технических объектов путем снижения износа, предупреждение объемных разрушений и изменения структуры материала конструкций, подверженных температурным, коррозионным воздействиям; применение технических средств диагностики повреждений и контроля режимов эксплуатации.



**СПАСИБО**  
**за внимание!**