



Научно-производственная компания «Интеграл»

---

# Автоматизация бизнес-процессов ремонта и обслуживания технологического оборудования предприятия



ООО «НПК «ИНТЕГРАЛ», 634021, Россия, Томск, пр. Фрунзе, 119Е, Телефоны: +7 (9631) 94-34-43, +7 (9539) 28-93-18, ИНН\КПП 7017373324\701701001, ОГРН: 1157017004980, e-mail: [info@integral-russia.ru](mailto:info@integral-russia.ru), сайты: <http://integral-russia.ru/>, <http://diext.ru/>

## Технологические карты

Определяют порядок выполнения стандартизированных операций в процессе выполнения ремонта или технологического обслуживания оборудования.



### Результат от внедрения технологических карт:

- Получение полного объема информации, необходимой для качественной и безопасной организации ремонтных работ;
- Эффективное планирование сроков выполнения и расходов на ТОиР;
- Сокращение трудозатрат на ремонт оборудования;
- Точное планирование запасов в соответствии с потребностями техобслуживания;
- Систематизация работы служб, участвующих в подготовке ремонтов;
- Снижение темпов износа оборудования;
- Снижение уровня рисков возникновения нештатных ситуаций и внеплановых остановок производственного процесса.

# Этапы внедрения Технологических карт

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

КОЛОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ПЕЧИ ПРОМЫШЛЕННЫЕ

ТЕПЛООБМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

АППАРАТЫ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

РЕЗЕРВУАРЫ

РЕАКТОРА

НАСОСЫ

КОМПРЕССОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ВЕНТИЛЯЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И

СИСТЕМЫ



**Сбор исходных данных по оборудованию, трудоемкости и МТР**

Обработка и изучение технической документации.

**Разработка технологических карт**

Подготовка технологических карт ТОиР в электронном формате.

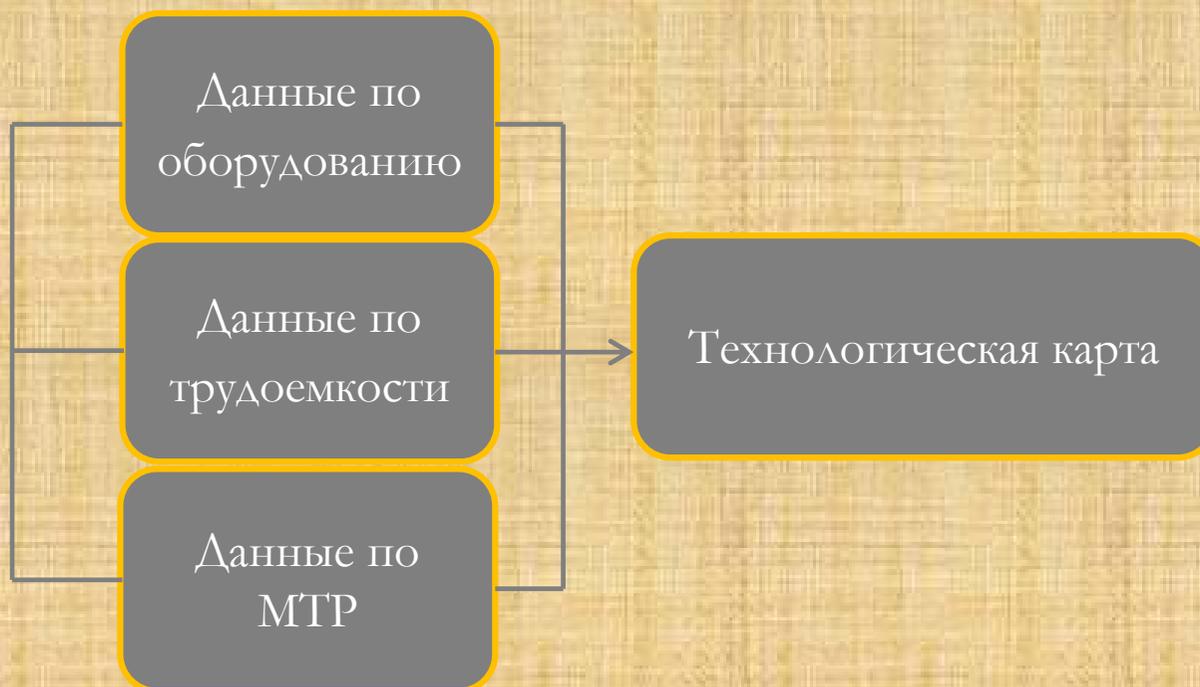
**Загрузка технологических карт в информационную систему**

Заполнение «шаблонов» и выгрузка готовой базы в систему.

**Построение на основе технологических карт автоматизированных систем управления процессами ТОиР**

- Оптимизация бизнес-процессов
- Синхронизация с планом закупок МТР
- Интегрирование в сметно-нормативную базу
- Формирование оптимального план-графика в информационных подсистемах

## Сбор исходных данных по оборудованию, трудоемкости и МТР



Технологическая карта составляется на каждый типоразмер оборудования, конструкции, передаточных устройств в зависимости от технической характеристики, материального исполнения, габаритов объекта.



# Разработка технологических карт

Насос 80*50UCWM Поддача – 34 м3/ч. Напор – 68,4 м.		Поз. Н-1		КР (капитальный ремонт)					
№ операции	Описание операции	Кол-во человече- ского ресурса, чел./час	Общие трудозатраты, чел./час	Используемое оборудование и инструмент	№ материала	Описание материала (по справочнику НСИ)	Единица измерения	Норма материала на операцию	
1	Демонтаж насоса								
1-1	Подготовить насос к капитальному ремонту.	Слесарь [4]	2	0,13	Комплект слесарных инструментов				
1-2	Снять контрольно-измерительные приборы.	Слесарь [4]	2	0,15	Комплект слесарных инструментов				
1-3	Отсоединить фланцевые соединения на всасывающей и нагнетательной линии Ду 50, #150RF - 1 шт., Ду80, #150RF - 1 шт.	Слесарь [4]	2	0,69	Комплект слесарных инструментов	100011111	Шпилька АМ16-6х75,35Х.IV.3 ГОСТ 9066-75 с двумя гайками АМ16-6Н.35.IV.3 ГОСТ 9064-75	Комплект	8
1-4	Открепить и снять кожух муфты, разъединить муфту	Слесарь [4]	2	0,49	Комплект слесарных инструментов				
1-5	Открепить насос от фундамента	Слесарь [4]	2	0,45	Комплект слесарных инструментов				
1-6	Демонтировать насос: Произвести строповку насоса (m=350 кг), погрузить на транспортное средство, перевезти в РМЦ	Слесарь [4] Автокран [16тн]	2 1	3,13 1					
2	Разборка насоса								
2-1	Открепить и спрессовать полумуфту с вала	Слесарь [4]	2	0,24	Съемник универсальный	100011111	Кольцо МУВП К3 35х18х9х4,5 ТУ 2500-3760052106-94	Штука	40
2-2	Открепить и снять крышку корпуса и корпус с входным патрубком	Слесарь [4]	2	0,47	Комплект слесарных инструментов	100011234 100011357	Корпус Крышка корпуса	шт. шт.	1 1
2-3	Открепить и снять рабочее колесо с защитной втулкой	Слесарь [4]	2	0,45	Комплект слесарных инструментов. Съемник универсальный	100011480 100011603 100011726 100011849 100011972	Гайка колеса Уплотнительное кольцо рабочего колеса Уплотнительное кольцо Рабочее колесо Шпонка	шт. шт. шт. шт. шт.	1 2 2 1 2
2-4	Разобрать уплотнение насоса	Слесарь [4]	2	1,2	Комплект слесарных инструментов	100012095 100012218 100012341 100012464 100012587	Втулка торцевого уплотнения Втулка для прокладки Сальник Набивка Втулка шейки сальника	шт. шт. шт. шт. шт.	1 1 1 1 1
2-5	Открепить и снять крышку корпуса насоса от опорной стойки	Слесарь [4]	2	0,49	Комплект слесарных инструментов				
2-6	Открепить и снять переднюю и заднюю крышки подшипника опорной стойки	Слесарь [4]	2	0,24	Комплект слесарных инструментов				
2-7	Выпрессовать вал с шарикоподшипниками из опорной стойки (станции) корпуса	Слесарь [4]	2	0,38	Комплект слесарных инструментов	100012464 100012587 100012710 100012833	Манжета резиновая армированная 2.2-60х82х12 ГОСТ 8752-79 Манжета резиновая армированная 2.2-60х85-12 ГОСТ 8752-79 Подшипник шариковый 6-313 ГОСТ 8338-75 Подшипник шариковый 6-312 ГОСТ 8338-75	Штука Штука Штука Штука	2 2 1 1
2-8	Спрессовать шарикоподшипники с вала	Слесарь [4]	2	0,35	Комплект слесарных инструментов. Съемник универсальный				
2-9	Транспортировка деталей насоса в РМЦ из ремонтного бокса на расстояние до 2 км, с погрузкой, разгрузкой (m= до 350 кг)	Слесарь [4]	2	3	Комплект слесарных инструментов				
3	Ремонт насоса								
3-1	Произвести дефектацию деталей насоса по результатам визуального, измерительного и неразрушающего методов контроля.	Слесарь [4] Дефектоскопист [4]	2 1	1 2	Комплект слесарных инструментов				
	• • •								

**ПРИМЕР**

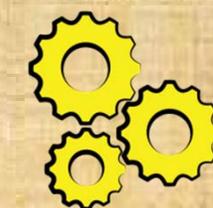
Повышение качества ремонта  
Снижение стоимости ремонта



Автоматизация процессов за счет  
интеграции в КИС



Минимизация рисков избыточной  
или ошибочной закупки МТР



Снижение длительности ремонтов за  
счет эффективного планирования



## Загрузка технологических карт в информационную систему

По согласованию с Заказчиком, технологические карты могут быть представлены в формате «шаблона», обеспечивающего беспрепятственную выгрузку базы в любую систему.

Скриншоты интерфейса информационной системы, демонстрирующие процесс загрузки технологических карт.

**Верхний скриншот: Настройка правил планирования**

- Тип графика: На основе правил
- Виды планирования: Исполнение: Фактическое нача... 22.03.2017 09:18:14
- Для предл. след. обл.: Дата начала
- Для нескольких правил: Испол. следующие даты: Первое
- Интервалов в цикле: 48
- Текущий цикл: 1
- Остаточное число интервалов: 0

Операция	Множитель для интервала	Повтор в цикле	Допуск (дни)	Послед.	Последняя дата
КР ТОБ-ЮКТ-F341.4	48	Да	2	<input checked="" type="checkbox"/>	22.03.2017 09:18:14

**Нижний скриншот: Спецификации (Ч12)**

Позиция: КР ТОБ-ЮКТ-F341.4 | Капитальный ремонт для группы активов ТОБ-ЮКТ-F341.4 | ЕИ ШТ

Дата: 15.08.2017 12:56:08

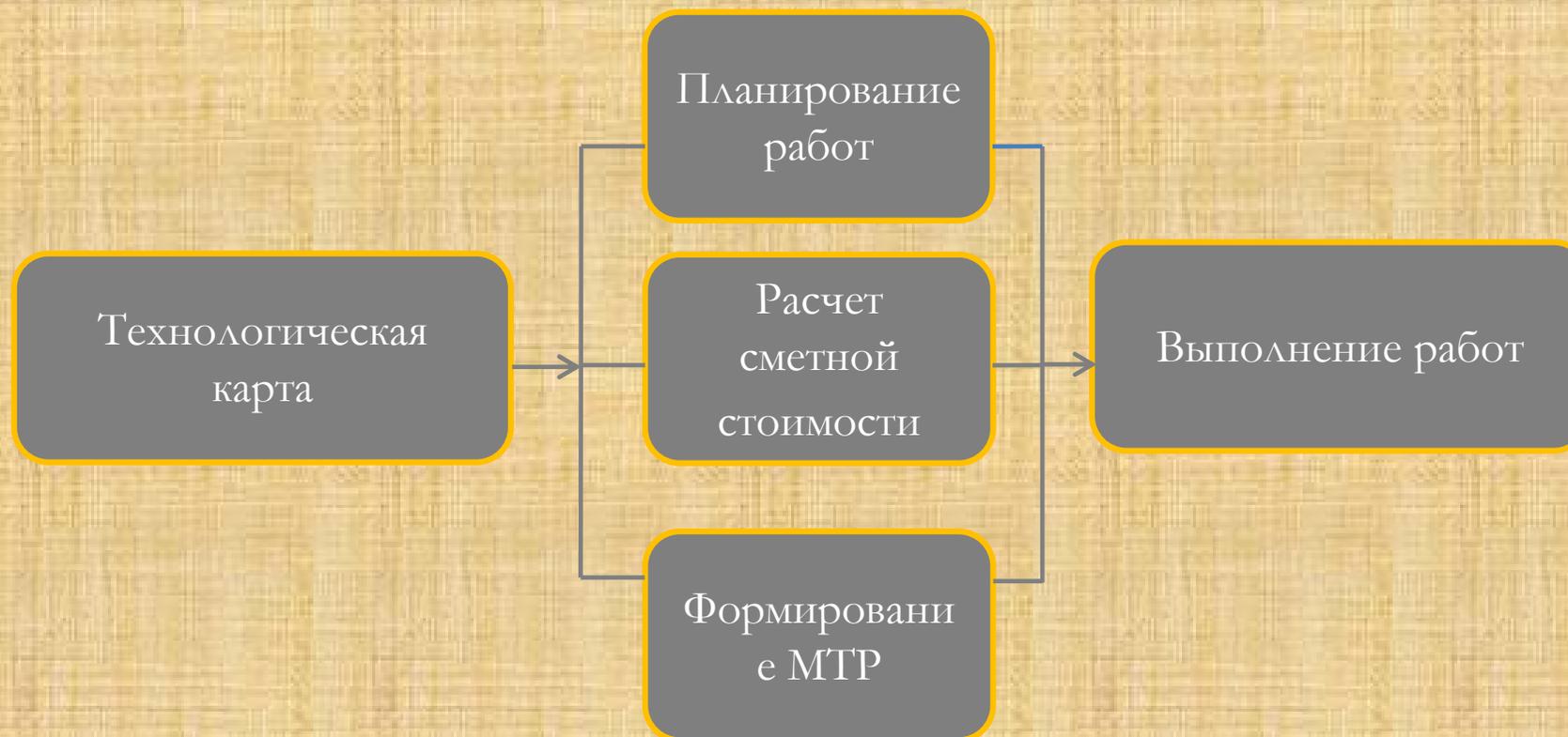
Вывод: Будущие и текущие |  Только внедренные

№ позиции	№ операции	Компонент	Описание позиции	Версия	ЕИ	База
10	1010	00-201010-20161	Доска необрезная хвойных пород 4	0	МЗ	Позиция
10	1130	00-287411-05209	Шпилька направляющая М24х377	0	ШТ	Позиция
10	1170	00-366213-00293	Щетка металлическая ручная	0	ШТ	Позиция
20	1170	00-999997-09060	Круг зачистной 180-6-22	0	ШТ	Позиция
10	1200	00-287315-00765	Электрод сварочный ОЗЛ-6 ф4мм	0	КГ	Позиция



## Построение на основе технологических карт автоматизированных систем управления процессами ТОиР

Правильно внедренная технологическая карта обладает полным комплектом знаний обо всех процессах обслуживания и ремонта и с её помощью формируется необходимый комплекс работ и затрат, которые предстоит выполнить в процессе ремонта объекта.





## Автоматизированная система управления ТОиР и электронная база данных

Компьютерные системы управления техническим обслуживанием и ремонтом (ТОиР) - это программный инструмент контроля и управления техническим состоянием оборудования, зданий и сооружений, используемых в повседневной деятельности предприятия

Своевременное наличие информации, позволяющей принять обоснованное решение

Время отклика на потребности со стороны активов сокращается до минимума, что позволяет контролировать и снижать производственные потери

### Эффективная АСУ ТОиР

Эффективная АСУ ТОиР помогает разработать общую бизнес-терминологию для всех сотрудников и подрядчиков

Эффективное управление данными учета активов и отсутствие их потерь

Для внедрения информационной системы необходимы следующие шаги:

- Определение требований к АСУ ТОиР;
- Выбор провайдера АСУ ТОиР;
- Настройка АСУ ТОиР и необходимые исходные данные;
- Сопровождение интеграции АСУ ТОиР в соответствующие процессы.



## Современное программное обеспечение ТОиР

Использование простого CMMS-продукта позволит предприятию «пощупать» технологию управления ТОиР, подобраться к ней издалека, получить представление, о чем идет речь, и на этой основе понять свои потребности в сфере автоматизации ТОиР, подойти к полномасштабному проекту с продуманными требованиями к системе и с подготовленной группой специалистов.

Можно выделить три класса программных решений в области ТОиР, различающихся по функциональным возможностям и полноте предоставляемого сервиса :

- Системы **CMMS (Computerized Maintenance Management Systems)** — простые компьютерные системы управления ремонтами. Такие системы чаще всего привязаны к определенной отрасли и предназначены для небольших предприятий. Как правило, они не обладают глубокой функциональностью в области управления ТОиР.
- Информационные системы управления основными фондами **EAM (Enterprise Asset Management)** — специально разработанный класс систем, позволяющий эффективно управлять в том числе техническим обслуживанием и ремонтом оборудования. Системы имеют глубокую функциональность в области ТОиР, но не всегда обладают требуемой полнотой в области горизонтальной интеграции с другими системами, касающимися иных сфер деятельности предприятия.
- **Модули ТОиР в ERP-системах (Enterprise Resource Planning)**. В таких системах функционал по моделированию сложного технологического оборудования, его ремонтам, техническому и сервисному обслуживанию представлен в меньшем по сравнению с EAM-системами объеме, но, что очень важно для средних и крупных промышленных предприятий, этот функционал интегрирован со всеми модулями ERP-системы.



## Выбор системы управления техническим обслуживанием и ремонтом

Представлены CMMS Российского производителя, схожие по функционалу. Выбор зависит от дополнительных характеристик и функций, определяемых на стадии анализа требований к АСУ ТОиР

	<b>TRIM</b> СпецТек, Россия		<b>NERPA EAM</b> Новософт, Россия		<b>1C:ТОиР</b> Деснол Софт, Россия		<b>Global-EAM</b> Бизнес Технологии, Россия
<p>TRIM - это программный продукт, интегрирующий в виде единой системы необходимые компоненты управления физическими активами предприятия и обеспечения технического обслуживания и ремонта.</p>		<p>NERPA EAM - это система управления основными фондами предприятия, техническим обслуживанием и ремонтами (ТОиР) на предприятиях и в сервисных компаниях.</p>		<p>1C:ТОиР - это система, предназначенная для организации технического обслуживания и ремонтов, обслуживания промышленного оборудования и управления активами.</p>		<p>Программная система Global-EAM - это отечественный программный продукт для управления ремонтами и техническим обслуживанием оборудования предприятия (ТОиР) и информационного обеспечения технических работ.</p>	