



РОСАТОМ

ПСР-инжиниринг – цифровая трансформация

Отраслевой форум «Лидеры ПСР - 2020»

4 декабря 2020 года

Д.В. Шепелев

Директор отраслевого центра планирования и контроля
сооружения объектов

И.С. Николаева

Руководитель проекта АО «ПСР»

ПСР – стимул для развития «цифры»



Цифра



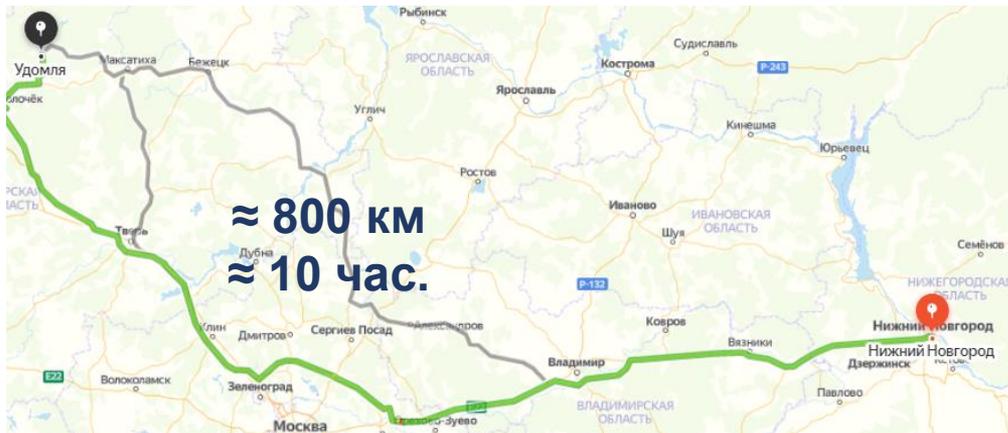
1. Сотрудничество с Тошибой - внедрение технологии 6D-моделирования



- 3D – трехмерная модель
- 4D – время, т.е. график
- 5D – физические объемы
- 6D – трудовые ресурсы

На стадии проектирования и планирования работ виртуально строим - видим и устраняем коллизии.

2. Сокращение сроков выпуска РД - Технический Электронный Документооборот (ТЭДО)



Было:
66 дня



Стало:
21 день

4. ПСР-проекты в блоке закупок и поставок – Портал поставщика

ПСР-проекты в блоке
закупок и поставок

Сокращение согласования
решения о применении
импортной продукции

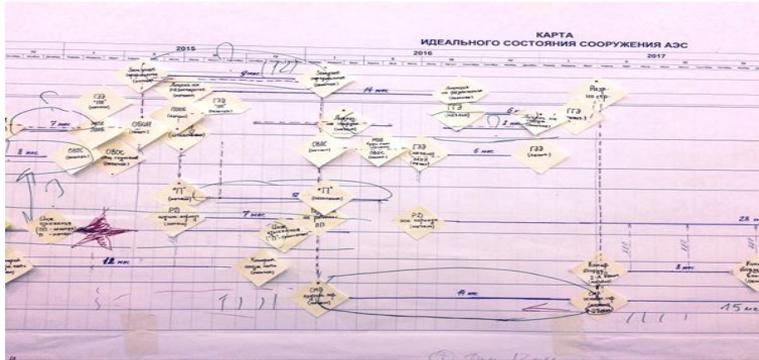
Было:
70 дней



Стало:
33 дня



6. Картирование процесса сооружения - Автоматизация выявления коллизий в объединенном графике



Индикатор		Цвет	Степень коллизии
Рабочий док. СМР	Оборудование СМР		
● Красный	▲ Красный	Красный	Критичная коллизия
● Желтый	▲ Желтый	Желтый	Возможна коллизия
● Зеленый	▲ Зеленый	Зеленый	Коллизия отсутствует
● Синий	▲ Синий	Синий	Выполнено
● Серый	▲ Серый	Серый	Отсутствуют данные

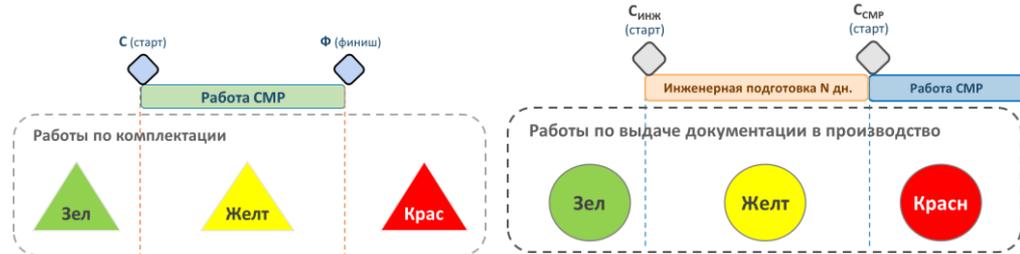
Индикатор	Цвет	Условие
■ Красный	Красный	Прошел срок выполнения (не выполнена)
■ Желтый	Желтый	Выполнена с отставанием
■ Зеленый	Зеленый	Срок не подошел
■ Синий	Синий	Выполнена в срок
■ Серый	Серый	Отсутствуют данные по срокам

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

- SPF
- Oracle
- SAP
- Primavera
- Excel

ЗАКУПКА И ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ

- SPF
- Oracle
- SAP
- 1C
- Excel



7. ППУ – Фабрика идей

Утверждено

Предложение по улучшению

Инициатор: _____ (подпись) ИВНО: _____

Раздел: _____ Организация: _____ Дата регистрации: ____/____/____

Наименование работ: _____

До улучшения:

После улучшения:

Траверса

Проблема	Предлагаемое улучшение	Результат
Монтаж вручную армостержней с резьбовыми соединениями на Бел АЭС ЗБНБ2 кольцевой коридор Здания реактора	Изготовление траверсы на монтажную армостержню	Применение траверсы на Б стержней для монтажа на Бел АЭС ЗБНБ2. Кольцевой коридор Здания реактора
До: 60 часов на 6	Цель	После: 15 минут на 6

Автор(ы): _____ Мастер/прораб: _____ Дата заполнения: ____/____/____

Дата реализации: ____/____/____



ППУ можно подать на строительной площадке на ПКиА или в офисе

Информационная система «Фабрика идей»

9. ПСР обея – Электронная обея



Публикация согласованных материалов

Просмотр материалов



10. Интеграция графиков сооружения энергоблоков АЭС

РД – МТО – СМР

Месяцев

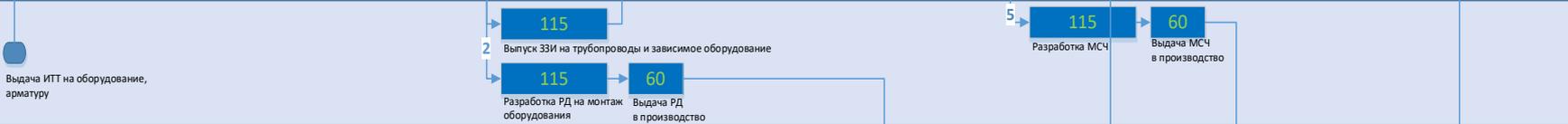
Длительность процессов от выдачи ИТТ до начала монтажа основного оборудования 30 - 34 месяца

Длительность процессов от выдачи ИТТ до начала монтажа трубопроводов и вспомогательного оборудования 44 месяца

Проектная потребность оборудования и трубопроводов



Перечень компетенций в РД



СМР по комплектам РД



11. Цифровая трансформация в 2021 году

Филтр: Все операции	Длительность - план	Длительность - оставшаяся	% выполнения по плану	Начало	Окончание	Общий резерв	Кв. 4, 2020				Кв. 1, 2021			
							Сен	Окт	Ноя	Дек	Янв	Фев	Мар	Апр
Integrated Overall Time Schedule of Paks-II NP	4545	2181	0%	11-Apr-14	20-Sep-26	0								
Phase 1, Preparatory Period	4545	2181	0%	11-Apr-14	20-Sep-26	0								
Phase on Phase II	0	0	0%		20-Sep-26	0								
	0	0	0%		27-Sep-21*	0								
	0	0	100%	01-Apr-15		1628								
Payment Milestones	1701	424	0%	09-Apr-17	05-Apr-22	1628								
Survey Activities	2371	361	0%	01-Apr-15	26-Sep-21	1								

The screenshot displays a project management application interface. At the top, there is a browser window showing the URL 192.168.2.196:7980/portal/ncolant/app/#dia. Below the browser, the main interface is divided into several sections:

- Left Panel:** A navigation sidebar with icons for home, search, and other functions.
- Top Panel:** Search and filter options, including a dropdown menu and a search bar.
- Main Content Area:**
 - Table:** A table listing tasks with columns for 'Наименование СМР' (Task Name), 'Кол.' (Quantity), 'Инд. Докум...' (Index Document), 'Инд. Оборуд...' (Index Equipment), 'Начало' (Start), and 'Окончание' (End). Tasks include 'Монтаж трубопроводов и оборудование...', 'Технологическое оборудование', 'ТУРБОУСТАНОВКА', 'Обшивка турбины (10MAG, 10MKD)', 'Грузоподъемное оборудование', 'SMD Краны, стационарные подъем...', 'Приемка кранов для монтажа оборуд...', 'Монтаж грузоподъемного оборудован...', 'Технологические трубопроводы и арм...', 'Система предупредительной отмывки кон...', 'Монтаж трубопроводов высокого давлен...', 'Система пара собственных нужд (ЛВ...)', 'Монтаж трубопроводов системы ЛВС', 'Система паропроводов свежего пар...', 'Монтаж трубопроводов свежего пара', 'Система основной питательной вод...', and 'Монтаж трубопроводов высокого давлен...'.
 - Gantt Chart:** A Gantt chart showing task durations across the years 2017 and 2018, with quarterly markers (K1, K2, K3, K4). A vertical red line indicates the current date, 15.03.2018.
 - Documentation (28):** A table listing documentation items with columns for 'Наименование Документация', 'Инд.', 'Дата выдан.', 'Дата выпус...', 'Дата выпус...', and 'Дата выпус...'.
 - Оборудование (551):** A table listing equipment items with columns for 'Наименование Оборудование', 'Инд. Об...', 'И', 'Дата закл...', 'Дата закл...', 'Дата поставки', and 'Дата поста...'.

Тиражирование инструментов ПСР-инжиниринга



Подрядчики АЭС

Образец
ПСР-подрядчика

БелАЭС
АЭС Руппур
АЭС Эль-Дабаа
Проект-53



Курская АЭС-2

(Нововоронежская АЭС-2)



Страновые строительные площадки



Тиражирование строительных образцов ПСР-инжиниринга

Уровни образцов

0 I II III



2019 г.
44 критерия
Курская АЭС-2

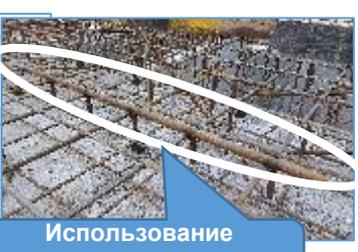
2020 г.
164 критерия
Курская АЭС-2
+ 5 образцов в
дивизионах

Поддержание строительных образцов ПСР-инжиниринга II-уровня на КуАЭС-2

Контроль динамики «сдачи с первого предъявления»



Все ключевые события выполнены в срок



- 1. Ежемесячное ведение ПКИА выполнения СМР
- 2. Сокращение потерь на исправления Внедрение элементов встроенного качества в процесс СМР и контроль показателя «Сдача работ с первого предъявления»
- 3. Исключение потерь на сортировку за счет поставка металлоизделий на рабочие отметки сооружения комплектом.
- 4. Восполнение часто потребляемых материалов по достижении остатка уровня «точки заказа».
- 5. Исключение потерь на поиск материалов в местах временного хранения.
- 6. Исключение простоев крана на ожидание выполнения операции строповки (вывод операции за рамки кранового цикла за счет применения второго комплекта строп).



Контроль восполнения по «точке заказа»

Использование шаблонов для шага армирования



Предварительная строповка во время ожидания возврата крана

Зонирование в МВХ для исключения потерь на поиск

Создание строительных образцов ПСР-инжиниринга I-уровня

1. СХК - объект «МФР ОДЭК», г. Северск



2. ППГХО - объект «Ствол 19 РЭШ рудник № 6 ПАО «ППГХО», г. Краснокаменск



3. ДальРАО - объект «Региональный центр кондиционирования и долговременного ХРО», г. Владивосток

4

Примеры положительных практик ФГУП ПО МАЯК

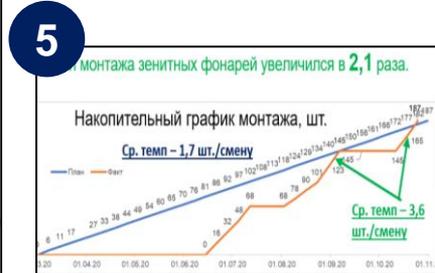
Элементы встраивания контроля качества в цикл операций СМР

Разработка и использование стандартов рабочего места для каменщиков и штукатуров

Визуализация целей по сменному заданию (отметки на колоннах для контроля темпов кирпичной кладки)

Общестроительные работы сократили на 60 сут.

4. МАЯК - объект строительства «Реконструкция дворца спорта «Гранит», г. Озерск



5. АЭМ-Атоммаш - управление СМР, г. Волгодонск

Рейтинг внедрение ПСР – инжиниринга в Дивизионах

(на основе самооудита, проведенного в сентябре 2020 г.)



Виды активностей в направлении «Обучение»



Очное обучение. Обучено **220** человек



1. Базовый курс ПСР-инжиниринг
2. Система 5С на строительной площадке
3. Качественные критерии строительных образцов
4. Фабрика процессов «Последний Планировщик»

Он-лайн обучение. Обучено **516** человек



1. Базовый курс ПСР-инжиниринг
2. Система 5С на строительной площадке
3. Качественные критерии строительных образцов

Тестирование остаточных знаний. Проведено тестов - **35**



1. Теоретические вопросы по методике экзамена ГИБДД
2. Интервьюирование сотрудников
3. Практические задания

Организация решения кейсов. Получены решения по **9** кейсам



Кейсы получали предприятия, не имеющие строительного объекта в 2020 г.

Подготовка локальных тренеров. Всего подготовлено **14** человек



Подготовлены локальные тренеры по ПСР-инжинирингу для обучения сотрудников на строительных ПСР-образцах

Тиражирование опыта



1. Организация Фабрики процессов (ФП) в проектировании
2. Передача ФП «Последний Планировщик» на о. Сахалин
3. Передача ФП «Опалубка» на ППГХО

«Цифра» в ПСР-инжиниринге

Направление

Цифра

Слож. объект

(период строительства более 2-х лет)

Неслож. объект

Методология и обучение



Решение проблем

Цепочка помощи



Передача опыта

Выученные уроки



Отчетность по проекту сооружения

Эл. обья, 1С, MS Excel, SAP



ПСР-проекты и ППУ

Фабрика идей



Безопасность и 5С



Визуализация

Multi-D, SAP



Графики сооружения

ОГ, MS Project, Primavera, Excel



ПКиА, сменные задания

MS Excel



Качество



Хронометражные наблюдения

MS Excel



Производительность и обеспечение материалами и оборудованием

1С



**А что нужно
площадке?**

Примеры ПСР «заказа» от строительных площадок на «ЦИФРУ»



1. **Электронный стенд ПКИА**
2. **Штрихкодирование на складах**
3. **Видеофиксация процесса строительства**
4. **Автоматизация процесса приемки-сдачи конструктивов**
5. **Цифровая 3д модель стройплощадки с этапа проектирования**
6. **Автоматизация отслеживания выполнения работ и качества работ**
7. **Автоматизация контроля готовности помещений для передачи в ПНР**
8. **Автоматизация мониторинга и контроля выполнения протоколов охраны труда**
9. **Автоматизация согласования и подписания техрешений и исполнительной документации**
10. **Автоматизация процесса мониторинга просадок подкрановых путей и состоянием рельсов**
11. **Автоматизация процесса выдачи инструментов, материалов со склада / из «инструменталок»**
12. **Визуализация процесса закупок и поставок материалов и оборудования, синхронизировав его с процессом монтажа и СМР**
13. **Программный продукт с развитым графическим интерфейсом для планирования работ на основании заданных исходных данных**

Дорожная карта

Мероприятие

дек

янв

фев

Провести аудит проектов/площадок сооружения на предмет:

- необходимого стандартного набора ПО;
- используемое ПО;
- потребность в уже существующем ПО;
- потребность в цифровизации отдельных / дополнительных процессов



Разработать и утвердить план автоматизации сбора исходных данных с площадок сооружения АЭС для Электронной обеи



Сформулировать минимально необходимый цифровой пакет стройки и проработать условия его создания и использования



Утвердить план мероприятий по созданию минимально необходимого цифрового пакета стройки



Провести аудит строительных ПСР-проектов на предмет автоматизации оптимизированных процессов



Утвердить план мероприятий по цифровизации результатов ПСР-проектов

