



НИКИЭТ
РОСАТОМ

VI Международная научно-техническая конференция
«ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ»
МНТК НИКИЭТ – 2023

Разработка технологических решений по выводу из эксплуатации оборудования и систем отдельных помещений энергоблоков №1 и №2 Ленинградской АЭС

Докладчик:

Сидоров Никита Михайлович

Младший научный сотрудник

Авторы:

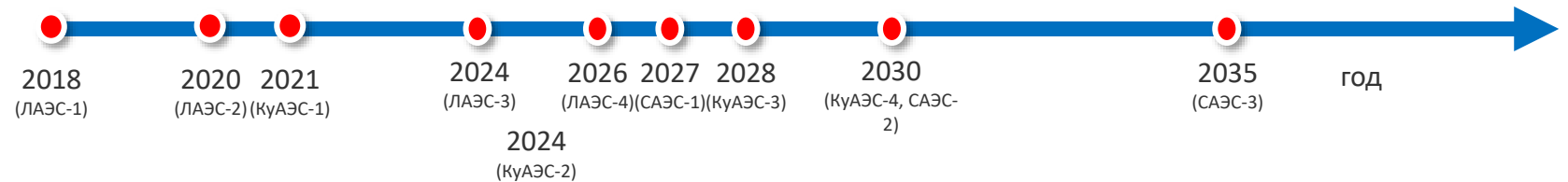
Бирюков А.Н., Жмакин А.В., Андреева Л.А., Ермошин Ф.Е., Якунин Д.М., Бакулин Д.В.,
Морозов Ф.Т., Сидоров Н.М., Петухов П.В.

14-17 ноября 2023 г.

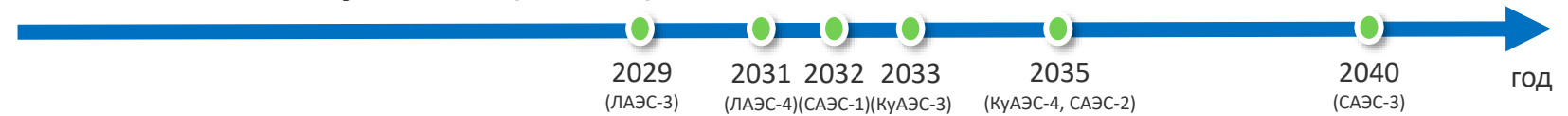
Введение



Вывод из эксплуатации (45 лет)



Вывод из эксплуатации (50 лет)



Количество энергоблоков с РБМК-1000 в Российской Федерации – 11

Из них на сегодня:

Остановлены для вывода из эксплуатации – 3

В эксплуатации – 8

*Доля выработки электроэнергии в
2022 г. РБМК в атомном
энергобалансе – 25,35 %*

Основные этапы ВЭ на примере Ленинградской АЭС



Основные этапы ВЭ на примере Ленинградской АЭС



НИКИЭТ
РОСАТОМ

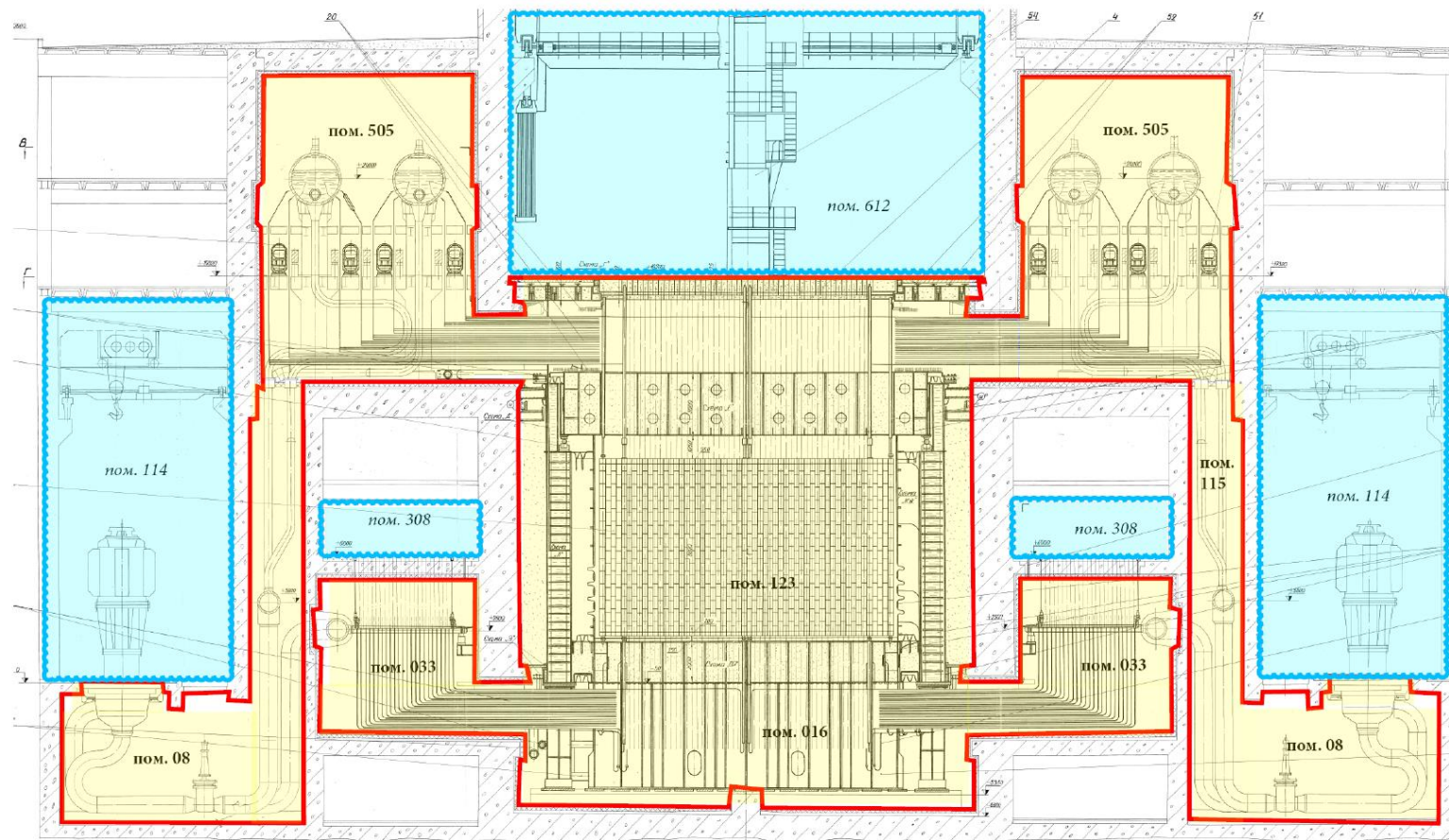


Зона проектирования технологических решений АО «НИКИЭТ»



НИКИЭТ
РОСАТОМ

№ пом.	Наименование помещения
08/1-8	Боксы насосов ГЦН
016/1	Подаппаратное помещение
033/1,2	Помещение НВК
114/1,2	Зал электродвигателей ГЦН
308/1,2	Помещение управления НВК
505/1,2	Помещение сепараторов
612/1	Центральный зал

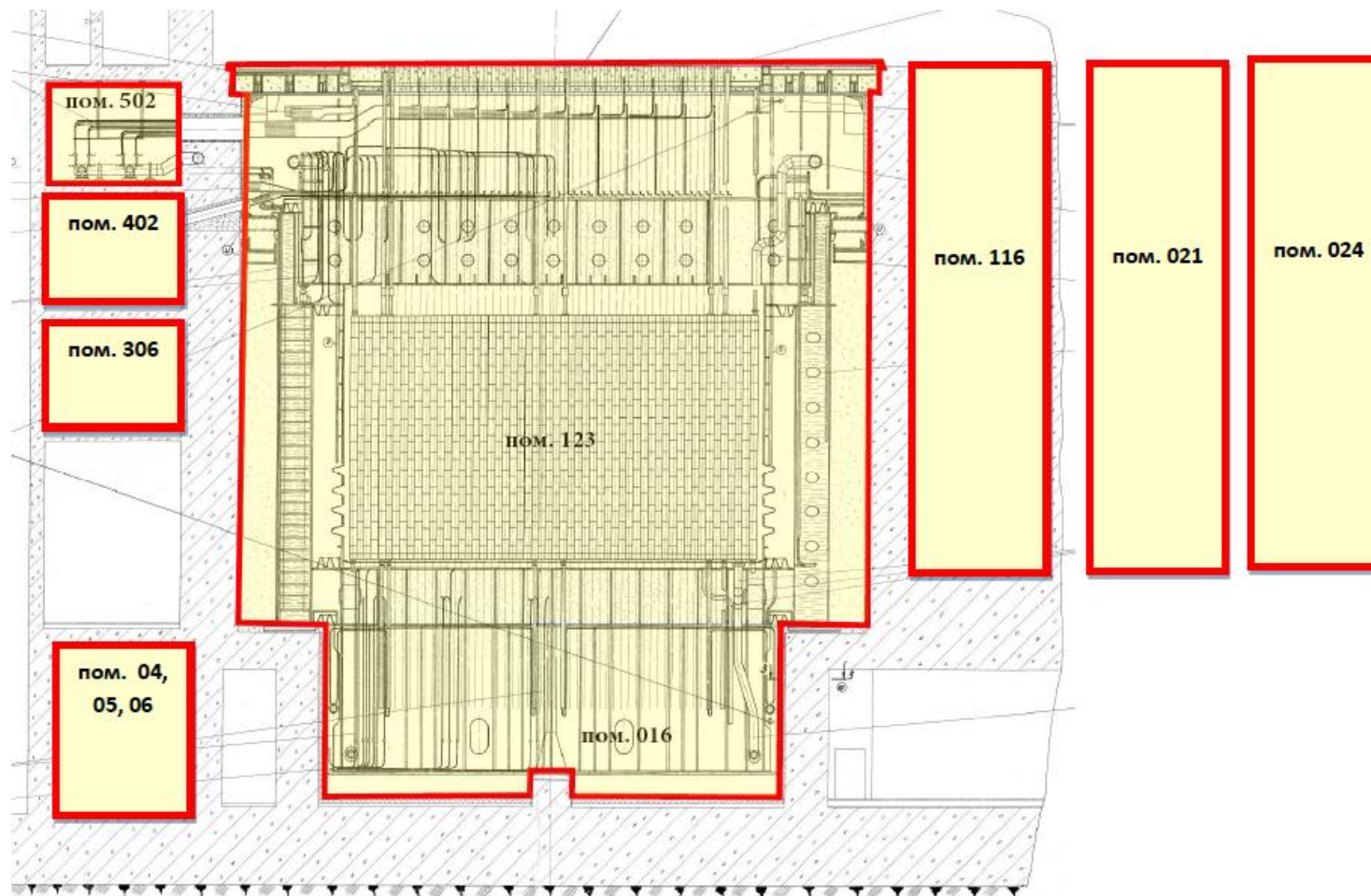


Зона проектирования технологических решений АО «НИКИЭТ»



НИКИЭТ
РОСАТОМ

№ пом.	Наименование помещения
021/1	Шахта ТК
024/1	Временное хранилище твёрдых РАО
04/1	Боковое помещение мойки
05/1(2,3)	Насосно-теплообменная установка СУЗ
06/1	Циркуляционный бассейн СУЗ
016/1	Подаппаратное помещение
123/1	Шахта аппарата
306/1,2	Помещение шкафов КИП
402/1,2	Помещение КЦТК
502/1	Помещение раздаточного коллектора СУЗ

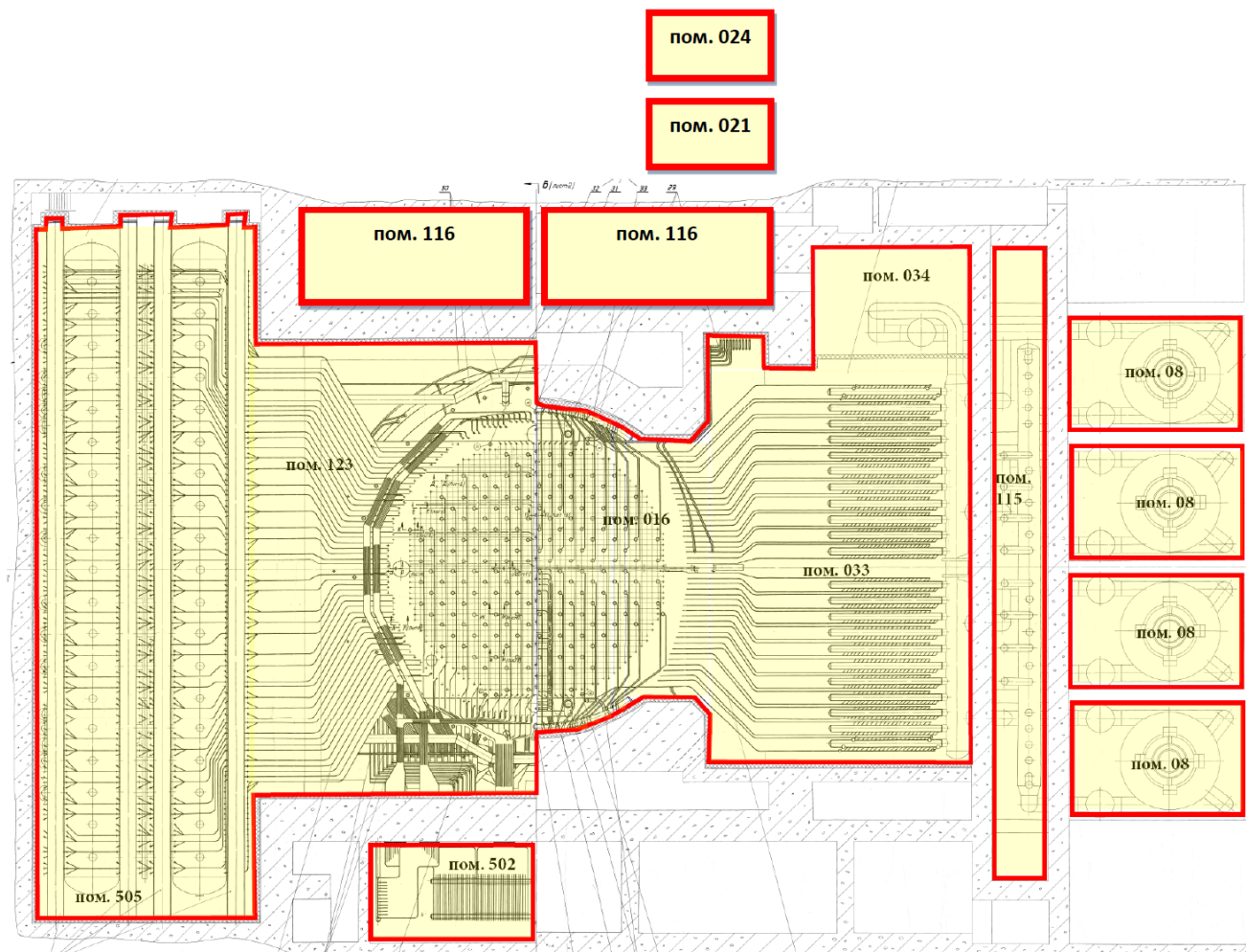


Зона проектирования технологических решений АО «НИКИЭТ»



НИКИЭТ
РОСАТОМ

№ пом.	Наименование помещения
016/1	Подаппаратное помещение
08/1-8	Боксы насосов ГЦН
021/1	Шахта ТК
024/1	Временное хранилище твёрдых РАО
033/1,2	Помещение НВК
034/1-5	Помещение вспомогательных трубопроводов 1-го контура
115/1,2	Шахта трубопроводов 1-го контура
116/1,2	Бассейн выдержки кассет
123/1	Шахта аппарата
502/1	Помещение раздаточного коллектора СУЗ
505/1,2	Помещения сепараторов

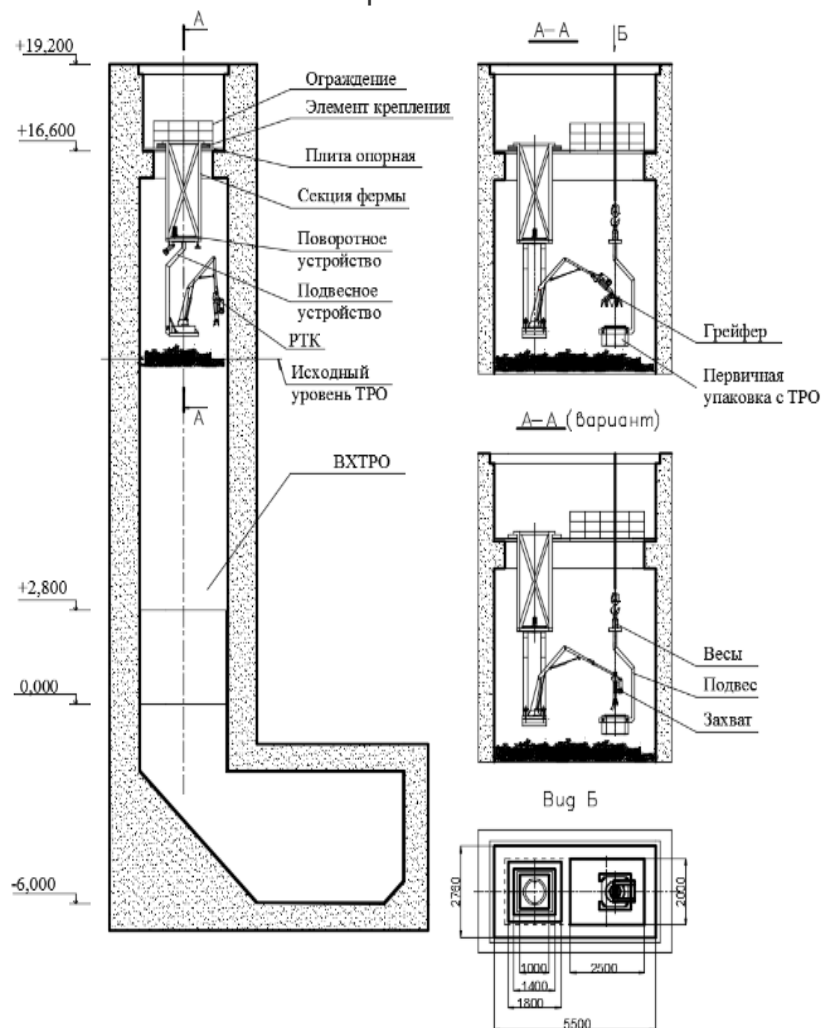


Технологические решения в рамках этапа «Подготовка к ликвидации» в части удаления эксплуатационных РАО

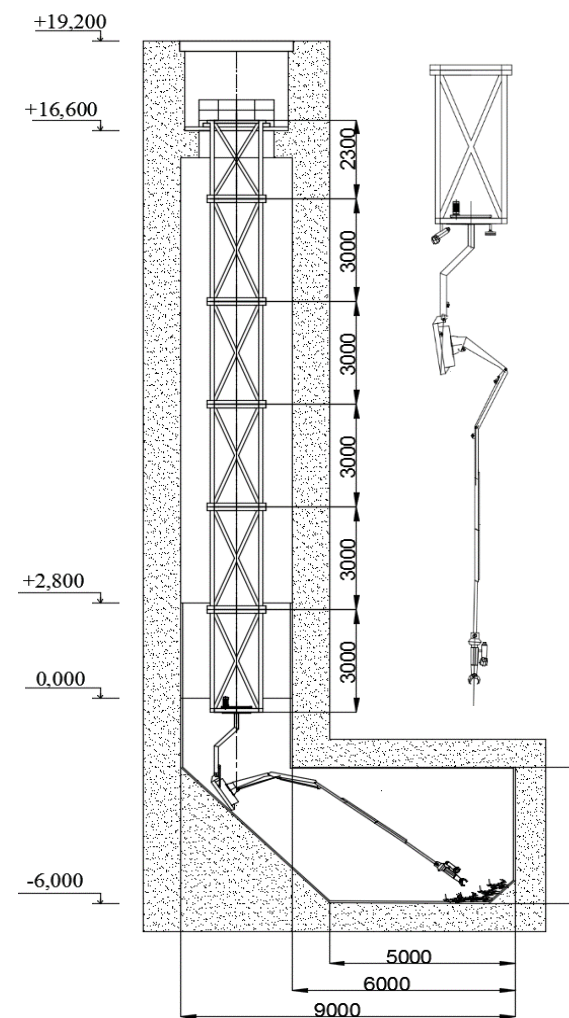


НИКИЭТ
РОСАТОМ

Извлечение ТРО из верхней части ВХТРО



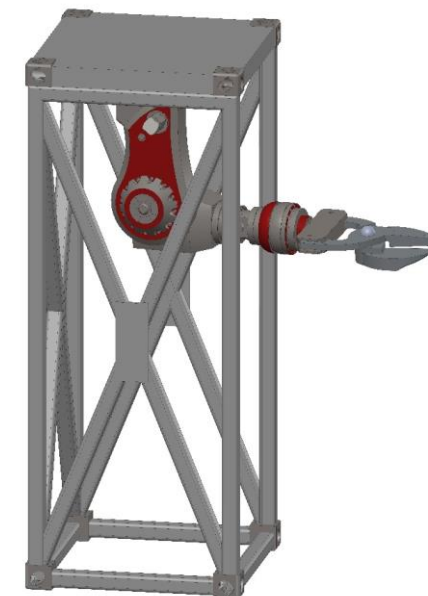
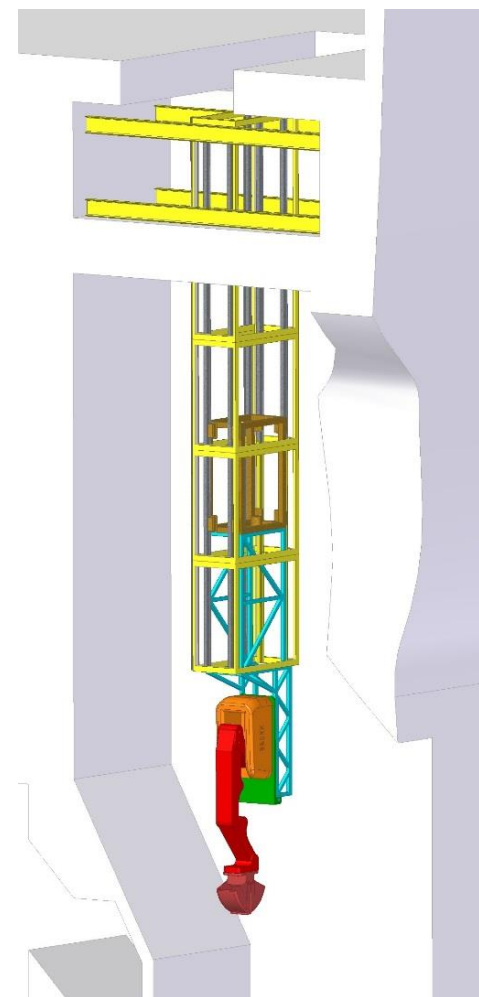
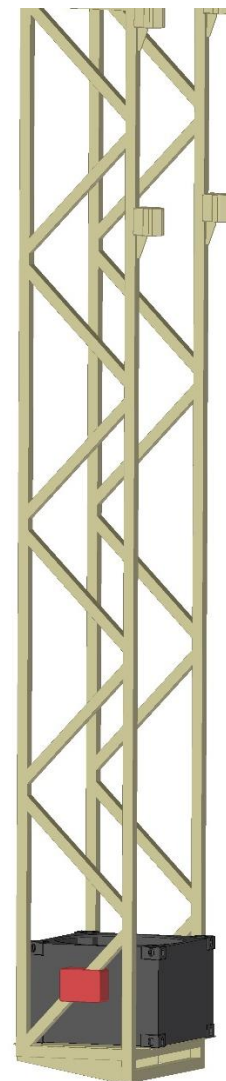
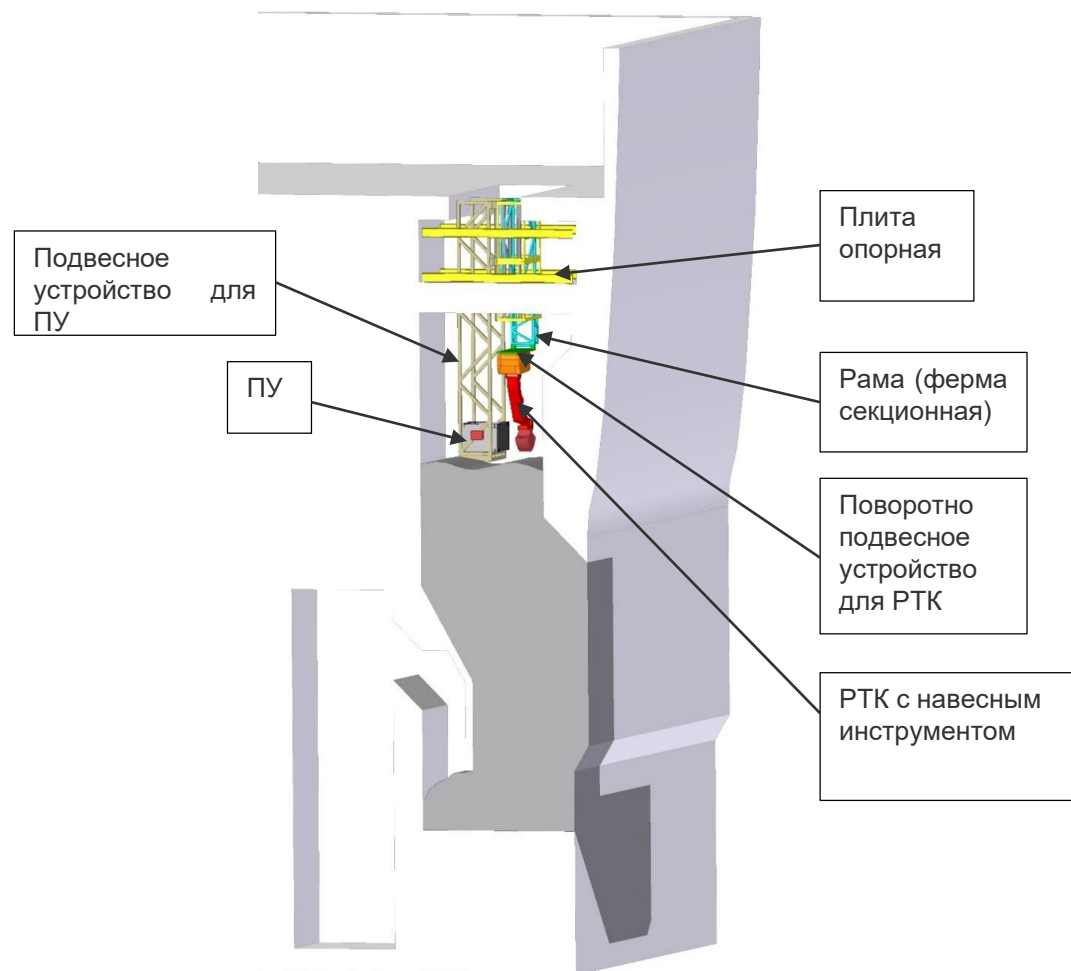
Извлечение ТРО из нижней части ВХТРО



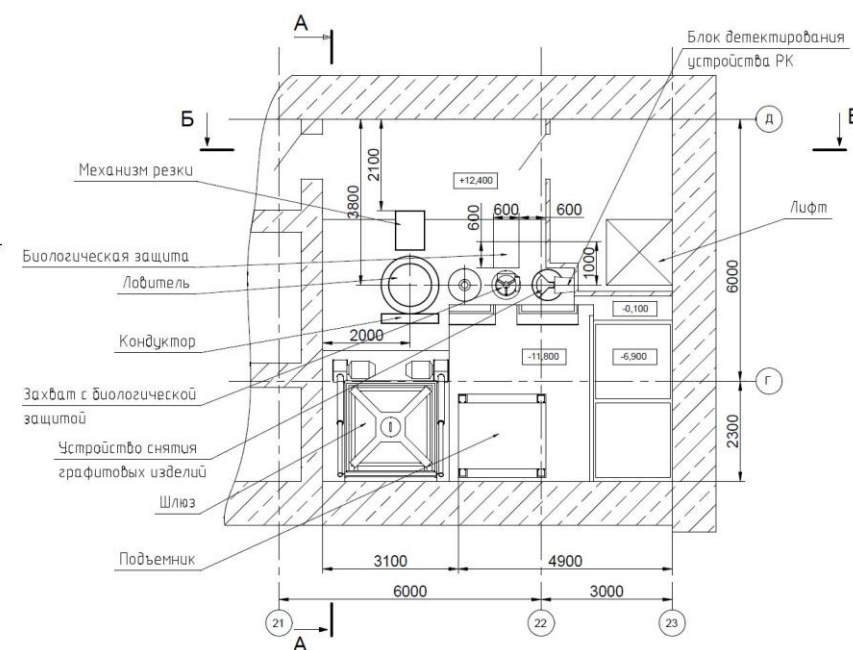
Технологические решения в рамках этапа «Подготовка к ликвидации» в части удаления эксплуатационных РАО



НИКИЭТ
РОСАТОМ



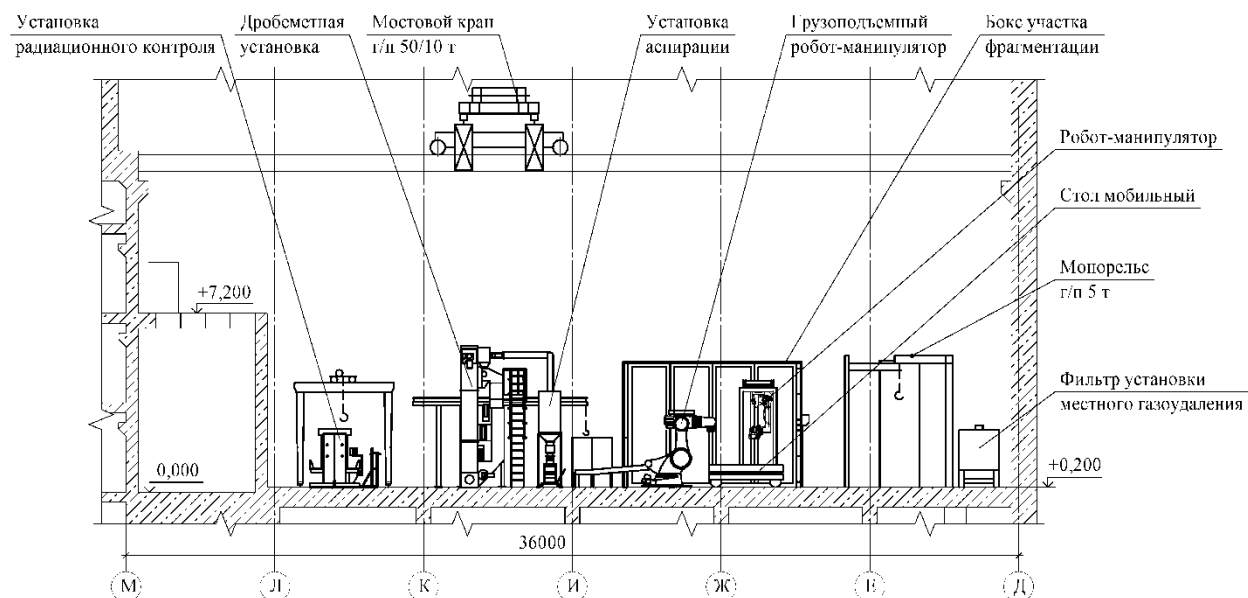
Технологические решения в рамках этапа «Подготовка к ликвидации» в части измельчения длинномерных изделий



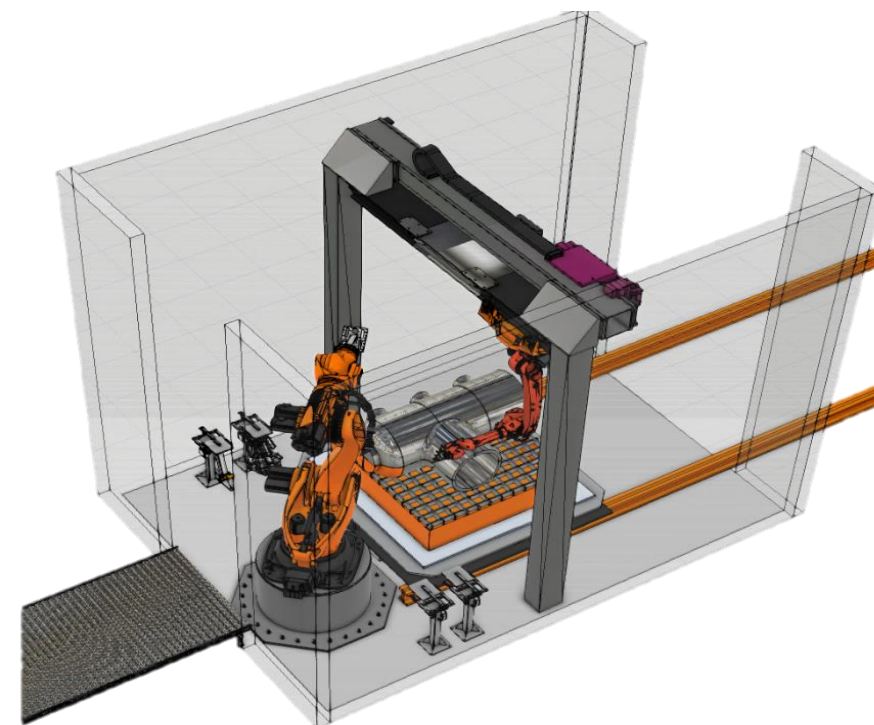
Технологические решения в рамках этапа «Подготовка к ликвидации» в части автоматизированных участков обращения с РАО



НИКИЭТ
РОСАТОМ

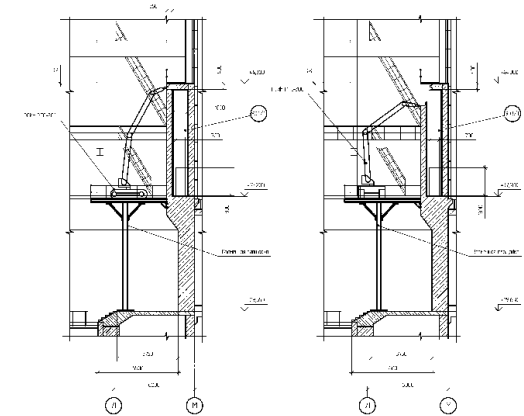
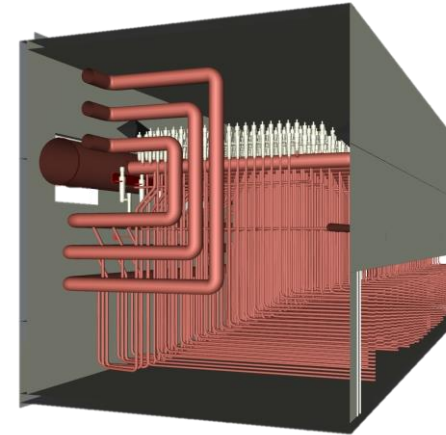
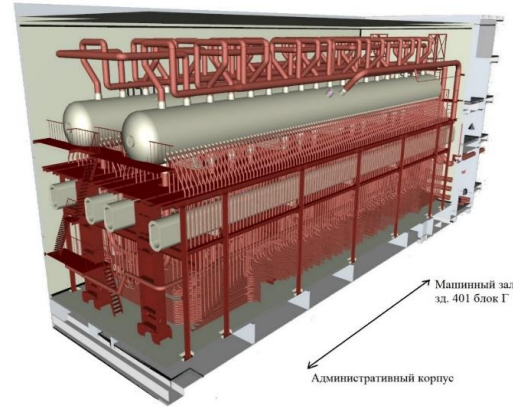


План размещения участков обращения в зале электродвигателей ГЦН



Трехмерная модель участка фрагментации

Технологические решения в рамках этапа «Ликвидация» с использованием ДУМ



- | | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • дистанционно управляемые работы • Ограниченный доступ из бетонной шахты (фронтально), высотой 3 м • Основное демонтируемое оборудование: <ul style="list-style-type: none"> • трубопровод 76×4 мм • трубопровод 325×18 мм • Материал: нержавеющая сталь • Расстояние между трубками: от 424 до 924 мм • Допустимые нагрузки на перекрытия: 1,2 т/м² | <ul style="list-style-type: none"> • Полностью дистанционно управляемые работы • Доступ из соседнего помещения (сбоку) • Основное демонтируемое оборудование: <ul style="list-style-type: none"> • трубопровод 57×3,5 мм • трубопровод 325×16 мм • Материал: нержавеющая сталь • Расстояние между трубками: от 24 до 144 мм • Допустимые нагрузки на перекрытия: 1,2 т/м² | <ul style="list-style-type: none"> • «Высотные» работы с применением временной опорной металлоконструкции • Основное демонтируемое оборудование: <ul style="list-style-type: none"> • Бак железобетонный • Внутренняя облицовка из нержавеющей стали |
|--|---|---|

Технологические решения в рамках этапа «Ликвидация» в части автоматизированных участков обращения с РАО



Установка лазерной
генерации (чиллер и лазер)



Главное устройство генерации лазерного луча



Робот-манипулятор



Подводная лазерная резка
(испытания АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ»)

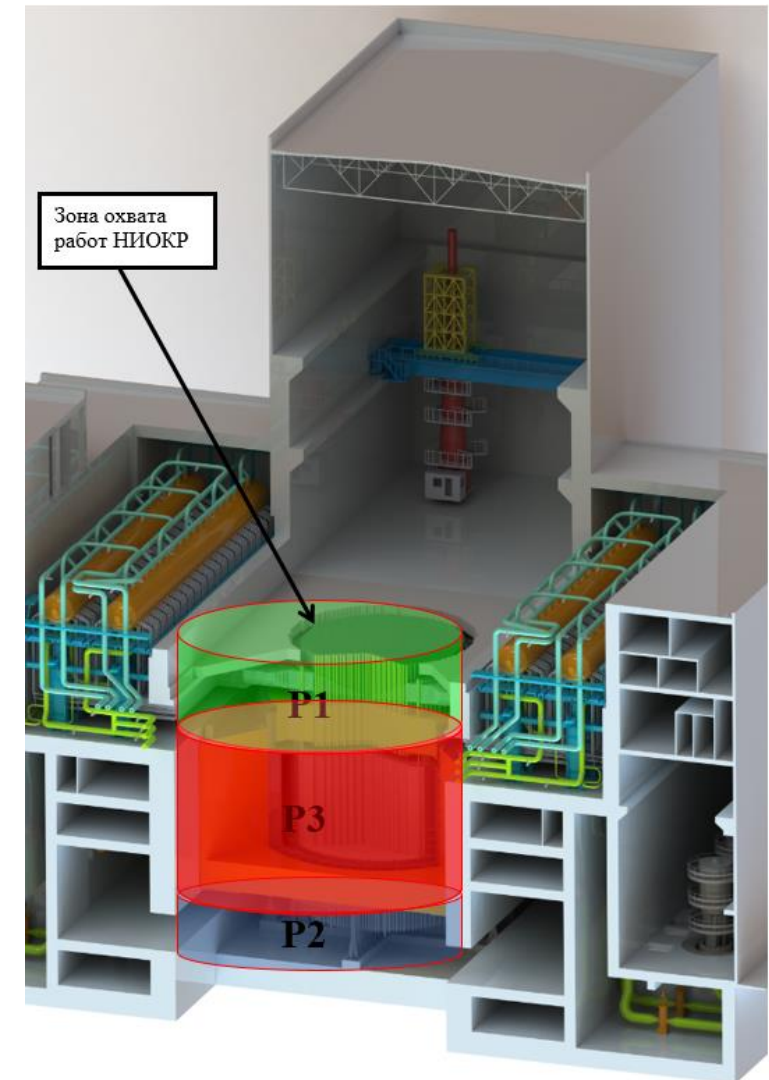
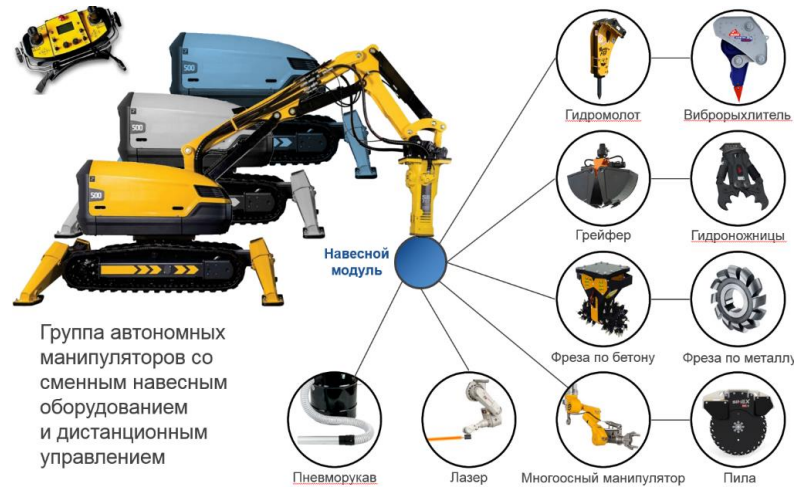


Автоматическая линия
для резки труб и сортового
проката

Участок лазерной фрагментации оборудования в БВК

Перспективные работы

НИОКР «Разработка технологии и соответствующего робототехнического комплекса для демонтажа графитовой кладки и металлоконструкций РУ РБМК-1000»





Разрабатываемые технологические решения направлены на минимизацию воздействия негативных факторов на персонал. Текущий уровень развития науки и техники позволяет опираться на автоматизированные и механизированные средства, позволяющие достичь требуемого уровня безопасности для всех участников процесса вывода из эксплуатации.

Благодарю за внимание!

Разработка технологических решений по выводу из эксплуатации оборудования
и систем отдельных помещений энергоблоков №1 и №2 Ленинградской АЭС

Докладчик:

Сидоров Никита Михайлович

sidorov_nm@nikiet.ru

14-17 ноября 2023 г.