

# ТАНКИ НА СЛУЖБЕ "У ГРАЖДАНКИ"

Александр Иванович Бажанов,  
академик Международной инженерной академии

Только закончилась II Мировая война, а стране снова пришлось думать о своей безопасности. Для армии нужна была новая техника, а для неё нужны были новые материалы, а их приходилось добывать в отдалённых районах, лишённых источников электрической и тепловой энергии. Но как иногда бывает в развитии техники, вместе с появлением её военного варианта - оружия, появляется и её гражданский вариант, как сейчас говорят - конверсионный. Так произошло и при освоении атомной энергии: после появления атомной бомбы наступило время и мирного освоения атома - появились атомные реакторы. Тут и родилась идея сделать самоходную атомную электростанцию для работы в отдалённых районах, в т.ч. и на Крайнем Севере и в Сибири.

Для реализации этой идеи необходимо было решить ряд частных задач: сконструировать малогабаритный реактор, который можно было разместить на транспортном средстве. Коль идея передвижной атомной электростанции пришла в голову Е.П. Славскому - министру среднего машиностроения СССР, в ведении которого была атомная промышленность, то ему же и пришлось воплощать её в жизнь. В 1955 г. Славский посетил Ленинградский Кировский завод и предложил его директору - И.М. Синеву - участвовать в разработке мобильной атомной электростанции.

По первому проекту передвижная АЭС должна была транспортироваться по железной дороге. Вместе с ЛКЗ этот проект разрабатывал Ярославский паровозостроительный завод. Предусматривались два варианта - одноконтурная схема с газотурбинной установкой и схема с использованием паротурбинной установки самого локомотива. По мере проработки проекта к его реализации подключились и другие учёные и инженеры различных организаций и предприятий. Одной из таких организаций стала "Лаборатория В" (будущий обнинский Физико-энергетический институт (ныне ФГУП "ГНЦ РФ - ФЭИ")). Именно здесь в 1957 году был завершён эскизный проект передвижной станции. Его авторы - Юрий Анатольевич Сергеев и Дмитрий Леонидович Бродер предложили установить электростанцию на гусеничный транспортёр. В качестве основы для проектирования транспортёра был взят танк Т-10М, у которого, естественно, убрали всё, что касалось вооружения, а ходовую часть немного изменили - для перевозки достаточно массивных и габаритных конструкций реактора, парогенераторов, паровой турбины и других элементов потребовалось увеличить длину машины, поставить большее количество катков (вместо семи - десять) и более широкие гусеницы. В таком виде передвижная станция действительно стала вездеходной. Опытные образцы станции, получившей название ТЭС-3, были созданы на ЛКЗ спустя два года.

Установка ТЭС-3, введенная в эксплуатацию в 1961 г., являлась опытным образцом крупноблочной транспортабельной атомной электростанции небольшой мощности.

Станция выполнена по двухконтурной схеме с гетерогенным водо-водяным реактором тепловой мощностью 8,8 МВт, охлаждаемым водой под давлением 130 ат при температурах на входе реактора 275 °С и на выходе 300 °С. Расход воды в первом контуре установки 320 т/ч.

В активной зоне реактора, имеющей форму цилиндра высотой 600 и диаметром 660 мм, размещены 74 тепловыделяющие сборки с высокообогащенным ураном. В качестве топливной композиции использовался интерметаллид  $UAl_3$ , залитый силумином  $SiAl$ . Сборки представляли собой два коаксиальных кольца с этой топливной композицией. Подобная схема была разработана специально для ТЭС-3.

Мощность турбогенератора станции 1,5 МВт, однако три ее парогенератора могут давать пар давлением 20 ат и температу-

рой 285 °С в количестве, достаточном для получения мощности на валу турбины до 2 МВт. Длительность кампании реактора (время работы тепловыделяющей сборки) 250 суток, а при частичной догрузке тепловыделяющих элементов - до одного года.

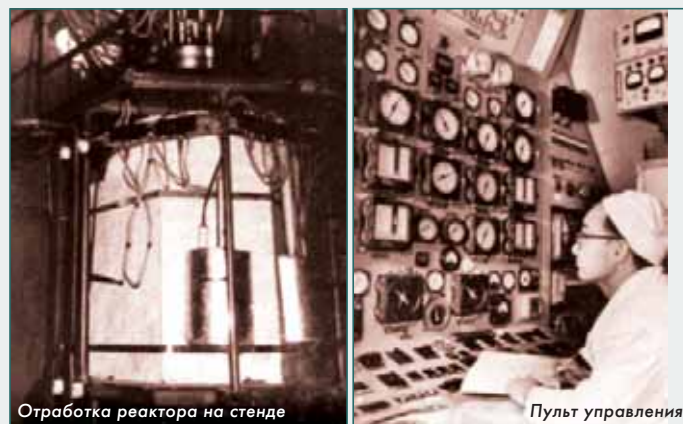
Все оборудование станции размещено на четырех гусеничных самоходных транспортерах. Первый энергосамоход нес на себе ядерный реактор с транспортируемой биозащитой и специальный воздушный радиатор для снятия остаточного охлаждения. На второй машине монтировались парогенераторы, компенсатор объема, а также циркуляционные насосы для подпитки первого контура. Собственно выработка электроэнергии была функцией третьего энергосамохода, где размещался турбогенератор с оборудованием конденсатно-питательного тракта. Четвертая машина играла роль пункта управления ПАЭС, а также имела резервное энергетическое оборудование. Здесь находились пульт и главный щит со средствами пуска, пусковой дизель-генератор и блок аккумуляторных батарей. Общий вес оборудования, установленного на самоходах, около 210 т.



Один из самоходных транспортёров

Для защиты от излучения во время работы вокруг первых двух самоходов сооружается на месте эксплуатации земляная защита. Кроме того, реакторный самоход снабжен транспортируемой биологической защитой, позволяющей производить монтажные и демонтажные работы уже через несколько часов после остановки реактора, а также перевозить реактор с частично или полностью выгоревшей активной зоной. При транспортировке охлаждение реактора осуществляется с помощью воздушного радиатора, обеспечивающего съем до 0,3 % номинальной мощности установки.

Эксплуатация ТЭС-3 подтвердила ее работоспособность, позволила уточнить принципы АЭС и АТЭС для дальних районов, впервые осуществить опыт эксплуатации АЭС в режиме саморегулирования. □



Отработка реактора на стенде

Пульт управления