

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА ПЕРСОНАЛА ХИМИЧЕСКИХ ЦЕХОВ

К.т.н. А.С.КОПЫЛОВ; к.т.н. К.А.ОРЛОВ; к.т.н. В.Ф.ОЧКОВ; к.т.н. А.П.ПИЛЬЩИКОВ; к.т.н. А.М.ХРАМЧИХИН; инж. А.В.ОЧКОВ; м.н.с. Г.Ю.КОНДАКОВА; м.н.с. Н.Ю.ПЕВНЕВА; Т.В.ДЕРЕВЯНКО; В.Н.ПИСКОВ; К.С.УХАЧЕВ
(Московский энергетический институт (Технический университет) – ОАО Мосэнерго)

С целью повышения качества эксплуатации стационарного оборудования электростанций различных типов, энергосистемы и РАО «ЕЭС России» регулярно проводят конкурсы профессионального мастерства комплексных бригад. Для оперативного персонала химцеха (начальник смен и/или аппаратчик химцеха), включенного в состав бригады электростанции, в ходе соревнований проводится проверка знаний и оцениваются навыки эксплуатации оборудования в штатных и аварийных ситуациях по следующим разделам (см. также табл. 1 и 2 ниже):

- проверка знаний ПТЭ и экологических аспектов эксплуатации оборудования;
- проверка знаний норм и правил ТБ, охраны труда и системы нарядов-заданий на выполнение профилактических и ремонтных работ в химцехе электростанции;
- владение теоретическими основами и навыками при выполнении химических анализов водных сред;
- проверка знаний и умение использовать расчетные методики в технологии водоприготовления и ведения водного режима;
- приемы эксплуатации в штатных режимах оборудования, входящего в комплекс водоподготовительных установок (предочистка, ВПУ для паротурбинных установок и подпитки теплосетей, блочных обессоливающих установок и др.);
- умение ликвидировать аварийные ситуации на ВПУ;
- умение детерминировать, локализовать и ликвидировать аварийные ситуации при ведении воднохимических режимов (ВХР) на энергоустановках с турбинами различных типов.

Конкурсы профмастерства – это некая вершина пирамиды в системе подготовки и переподготовки кадров энергетики, по итогам которых можно судить о качестве работы конкретного энергопредприятия или энергообъединения с оперативным персоналом, направленной на повышение его квалификации.

При подготовке персонала химцехов к конкурсам профмастерства и в процессе их проведения используются различные компьютерные тренажерные системы в программной оболочке TBT Shell (www.trie.ru), разработанные сотрудниками и студентами кафедры Технологии воды и топлива МЭИ (ТУ) и ООО «Триеру» применительно к тематике перечисленных разделов-подэтапов соревнования. В дополнение к типо-

вым тренажерам по заявкам электростанций, принимающих участие в конкурсах, разрабатываются индивидуальные тренажеры, основанные на комплекте конкретной стационарной документации (инструкции, технологические схемы и режимные карты).

Такие комплексные тренажеры по окончании соревнования передаются заказчику и используются в химических цехах для обучения, контроля знаний и навыков персонала, для его переподготовки с целью получения более высоких разрядов и смежных специальностей, что, безусловно, способствует повышению профессионального уровня работников химцехов.

Тут приходится с сожалением констатировать, что руководство некоторых электростанций по-прежнему считает химический цех неким второстепенным производством и не уделяет должного внимания оснащению его современными компьютерными средствами. Проводимые конкурсы профмастерства, а конкретнее, боязнь того, что плохое выступление персонала химцеха в конкурсе может «потянуть вниз» всю команду электростанции, в какой-то мере вынуждает оснащать и химцехи нужными аппаратно-программными комплексами подготовки персонала приемам безаварийной, экономичной и экологически чистой эксплуатации оборудования.

Следует отметить и тот факт, что зачастую некоторые химические цехи имеют не очень качественную техническую документацию по эксплуатации оборудования. Такая документация может быть устаревшей, не в полной мере отображающей проведенные модернизации и реконструкции оборудования. Ее предъявляют обычно только техническому аудиту для проверки, но не используют в работе с персоналом. Создание программных средств, описанных в статье, предваряется исправлением, а часто и согласованной переработкой стационарной документации.

В настоящее время разработаны и используются в химцехах, в том числе и на соревнованиях, тренажерные устройства, следующих типов, составленные на основании действующих Правил, типовых инструкций, руководящих документов и при консультации высококвалифицированных специалистов ряда организаций и самих энергетических предприятий:

1. По разделам водоподготовки и ведения ВХР:

- тренажеры, созданные на основе производственных инструкций, режимных карт и техно-

логических схем очистки добавочной, подпиточной вод и турбинных конденсатов, схем складов реагентов и сточных вод различных типов, в задачу которых входит реализация базовой тренажерной подготовки для овладения основными навыками операторов, один из экранов такого тренажера показан на рис. 1. Полная информация о данных тренажерах находится на сайте www.vri.ru. Данные тренажеры были внедрены на следующих электростанциях Мосэнерго: ГЭС-1, ГРЭС-4, ГРЭС-5, ТЭЦ-6, ТЭЦ-8, ТЭЦ-9, ТЭЦ-12, ТЭЦ-16, ТЭЦ-20, ТЭЦ-21, ТЭЦ-22, ТЭЦ-23, ГРЭС-24, ТЭЦ-25 и ТЭЦ-26. Кроме того, созданы 26 тренажеров для других энергопредприятий, входящих и не входящих в РАО «ЕЭС России». Особо следует отметить Вологодскую ТЭЦ, где тренажер ВПУ был создан не под работающее, а под проектируемое и монтируемое оборудование, что позволяет персоналу ТЭЦ, подготовиться к эксплуатации ВПУ заранее;

- ситуационные тренажеры под общим названием «Ликвидация отказов и нарушений при эксплуатации оборудования ВПУ», в которых моделируются типичные и вероятные отклонения от штатных режимов эксплуатации, что требует расширения диапазона навыков и умений в условиях жесткого дефицита времени и некоего психологического давления руководства и опасений, связанных, в том числе, и с возможными административными последствиями аварии;

- тренажеры, представляемые как ситуационные с элементами реализации норм ТБ и ПБ и методами оказания первой помощи пострадавшему при аварийной эксплуатации технологического и лабораторного оборудования в составе химического цеха, в котором прорабатывается ряд экстремальных ситуаций;

- тренажеры по расчетам технологических показателей при эксплуатации оборудования ВПУ;

- тренажеры, имитирующие методику выполнения химических анализов в экспресс-лабораториях, дополненные вопросниками по

соответствующим разделам аналитической химии;

- тренажеры, моделирующие ведение ВХР и его контроль в штатном режиме работы котло-турбинного оборудования, а также при широком наборе типичных неполадок, связанных с ВХР на энергоустановках с турбинами К-300, Т-250 и Т-100, ПТ-80 и ПТ-60. Основной экран тренажера по ведению ВХР со схемой автоматического и ручного контроля для установки с турбинами ПТ-12 приведен на рис.2.

2. По разделу ТБ и системе нарядов-заданий:

- тренажер «Видеосюжеты по технике безопасности», компьютерная программа которого использует видеofilмы и фотографии, снятых на реальном оборудовании электростанций и содержащих нарушения, которые должен выявить экзаменуемый во время просмотра.

- тренажер по правильному и полному выполнению нарядов-заданий для производства ремонтных работ на оборудовании различного назначения, используемого в химическом цехе.

Методика работы на перечисленных тренажерах изложена в [1-3].

Оценивать итоги тренажерной подготовки оперативного персонала химических цехов можно по результатам системных соревнований, проведенных в ОАО Мосэнерго для комплексных бригад блочных ТЭЦ в 2004 г. и для ТЭЦ с поперечными связями Мосэнерго в 2005 г. Следует еще раз подчеркнуть, что подготовка персонала, участвующего в соревнованиях, проводилась на основе перечисленных тренажеров, подстроенных под условия соответствующих энергообъектов и включенных в «Энциклопедию физико-химических технологий в энергетике» (www.trie.ru).

Итоги соревнований, проведенных в 2004 г. (блочных ТЭС Мосэнерго) с указанием количества набранных баллов, временем выполнения подэтапов и распределением мест показаны в табл.1.

Таблица 1

Участник	ПТЭ+экология	ПТБ+фото	Аналитич. химия (Кондукт., Объемн) +Расчеты	Эксплуатация ВПУ	Эксплуатация БОУ	ВПУ Аварийные ситуации	ВХР Аварийные ситуации	Всего баллов	Место ХЦ
	Баллы	Баллы							
ТЭЦ-23	150	150	100	250	250	200	300	1400	1
ТЭЦ-22	150	140	100	230	250	200	300	1370	2
ГРЭС-5	145	145	100	240	250	200	260	1340	3
ТЭЦ-21	150	140	100	230	200	200	300	1320	4
ГРЭС-4	150	125	100	250	220	200	270	1315	5
ГРЭС-24	145	135	60	200	220	180	240	1180	6
ТЭЦ-26	140	100	70	0	0	100	200	610	7
ТЭЦ-25	135	100	50	90	80	140	0	595	8

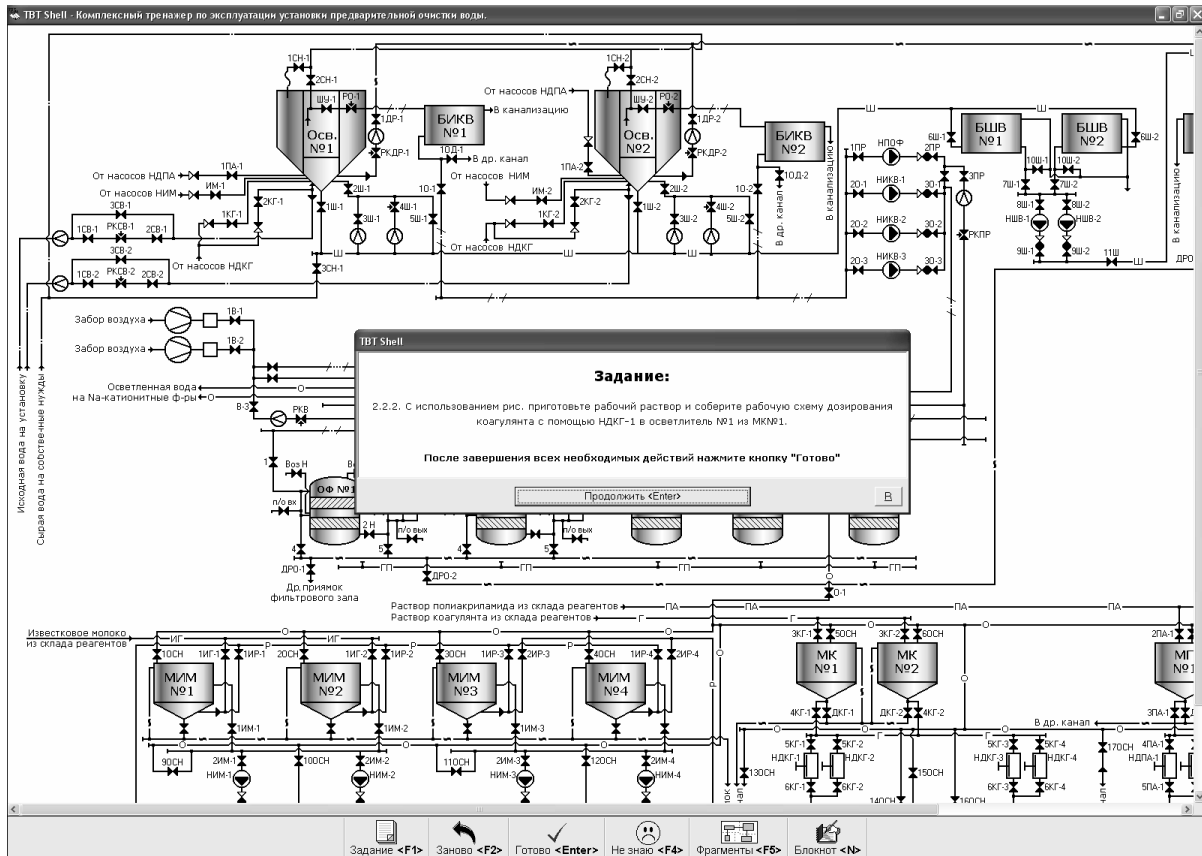


Рис. 1. Экран тренажера по эксплуатации установки предварительной очистки воды.

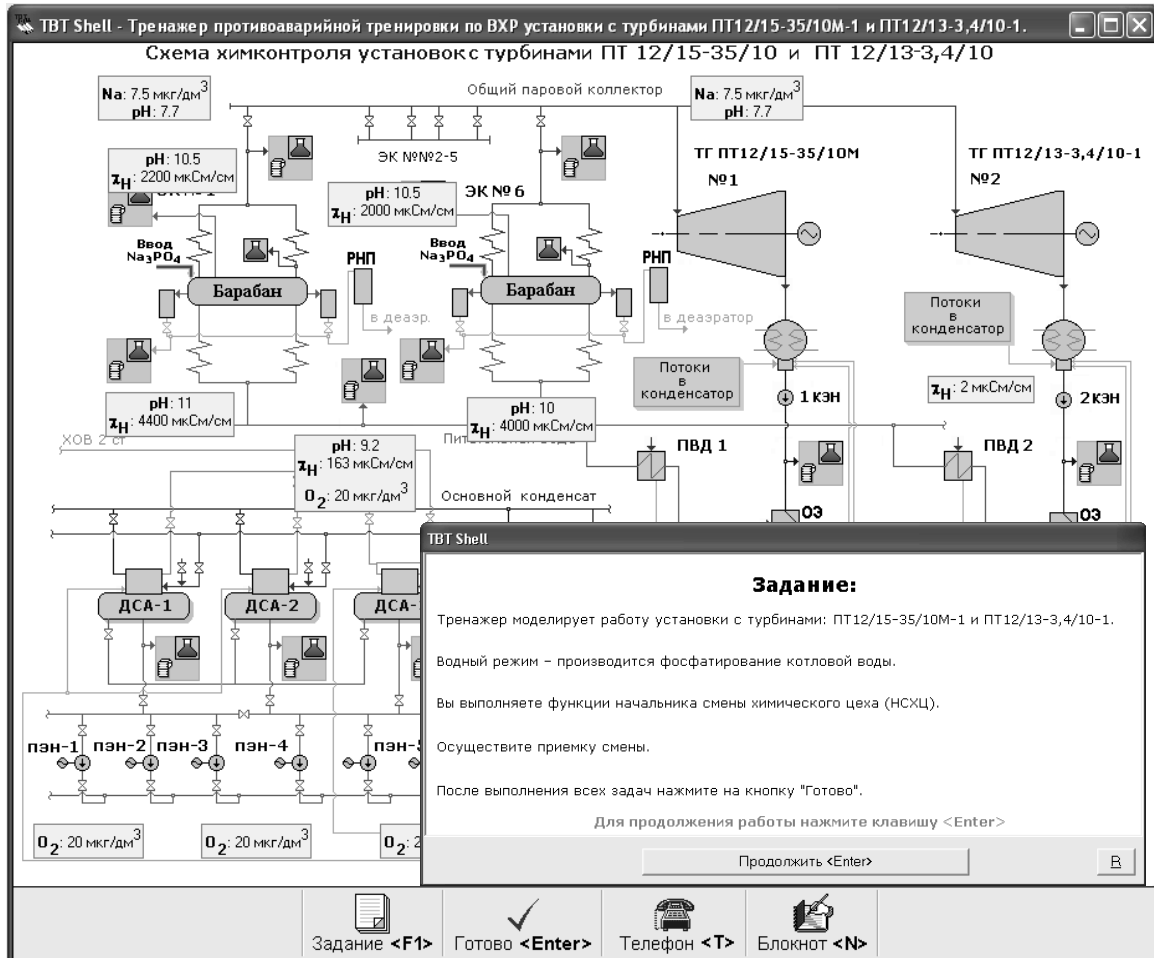


Рис.2. Экран тренажера по ведению водно-химического режима.

Данные табл.1 показывают, что уровень подготовки персонала химцехов станции, занявших первые пять мест, примерно одинаков, хотя таблица демонстрирует отдельные недочеты в знаниях и навыках, проявленные экзаменуемыми. На основе этих данных станции могут скорректировать программы ежегодных экзаменов персонала, повысив уровень их подготовки. Следует также подчеркнуть, что место, занятое представителем химцеха, хорошо коррелируется с местом, занятым всей комплексной бригадой (туда входят представители котлотурбинного, электроцеха и

цеха ТАИ, а также и начальник смены станции), что позволяет сделать вывод об отношении руководства станции к постановке задач по повышению профессиональных знаний оперативного персонала и их контролю.

В таблице 2 приведены данные по конкурсу профмастерства 16 начальников смен электростанций с поперечными связями, проведенными в Мосэнерго в октябре 2005 г. Станции, перечисленные в табл.1 на соревнованиях 2005 г. участвовали своей «неблочной» частью.

Таблица 2

Участник	ПТЭ+ экология	ПТБ+ наряды+ фото	Аналитич. химия (Потенциом., Объемн) +Расчеты	Эксплуатация предочистки	Эксплуатация На-фильтров	ВПУ Аварийные ситуации	ВХР Аварийные ситуации	Всего баллов	Место ХЦ
ТЭЦ-23	150	150	100	240	250	200	300	1390	1
ТЭЦ-25	150	135	100	250	250	200	300	1385	2
ТЭЦ-27	150	130	95	250	250	200	300	1375	3
ТЭЦ-11	150	145	100	250	240	200	280	1365	4
ТЭЦ-26	145	140	95	230	240	200	280	1330	5
ГЭС-1	140	95	85	230	170	200	250	1170	6
ТЭЦ-21	150	105	100	210	240	200	160	1165	7
ТЭЦ-12	145	115	95	220	210	130	200	1115	8
ТЭЦ-8	150	140	90	150	180	170	170	1050	9
ТЭЦ-22	145	80	90	220	210	170	40	955	10
ТЭЦ-20	110	65	95	110	80	100	80	640	11
ТЭЦ-16	105	0	95	110	170	0	0	480	12
ГРЭС-3	0	0	50	0	60	110	0	220	13
ТЭЦ-6	0	0	60	0	0	40	0	100	14
ТЭЦ-17	55	10	25	0	0	0	0	90	15
ТЭЦ-9	5	0	55	0	0	0	0	60	16

Анализируя данных табл.2 следует отметить, что наблюдается большая разница в показателях, полученных персоналом современных мощных энергообъектов (ТЭЦ-21 – ТЭЦ-27) по сравнению с менее мощными станциями, эксплуатирующими, в том числе, и устаревшее оборудования. Вероятно, что последующие соревнования персонала ТЭЦ с поперечными связями ОАО Мосэнерго необходимо распределить на 2 группы. Остальные выводы, сделанные по результатам соревнований, проведенных в 2005 г. согласуются с выводами по результатам соревнований 2004 г. Отметим еще раз, что в процессе подготовки к соревнованиям 2005 г. для химических цехов 12 электростанций из 16 были разработаны комплексы тренажеров, которые позволили успешно справиться с выполнением заданий по разделам эксплуатация предочистки и На-фильтров (колонки 4 и 5) таблицы. Для персонала ХЦ, не имеющих собственных тренажеров, выполнение таких заданий было затруднено, однако нач. смены ХЦ ТЭЦ-27 показала, что ее знания позволяют успешно эксплуатировать технологические схемы

водоприготовления, реализованные на других станциях.

В заключение отметим, что использование тренажеров в химических цехах электростанций способно повысить уровень профессиональных знаний и навыков во всем объеме выполняемой оперативным персоналом работы.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Копылов А.С., Кондакова Г.Ю., Орлов К.А. и др. Использование комплексных тренажеров для подготовки и организации соревнований персонала химических цехов. Энергосбережение и водоподготовка, 2001, №4. - с.19-23.
2. Копылов А.С., Каплина В.Я., Очков В.Ф. и др. Автоматизированная технология противоаварийных тренировок при нарушениях водно-химических режимов блочных электростанций. Вестник МЭИ, 2002, №2. - с.22-28.
3. Пронин С.А., Галиулин Г.Х., Кондакова Г.Ю., Орлов К.А., Очков А.В., Очков В.Ф. Использование компьютерной программы "Видеосюжеты по технике безопасности и нарядной системе электростанций при проведении соревнований оперативного персонала блочных ТЭС Мосэнерго. Вестник МЭИ, 2005, №5. - с.54-60.