

производства массового характера типа производство шин [5, 6], резинотехнических изделий и т. п.

Использование в промышленности и, в частности, на НПЗ/НХК/ГПЗ, возобновляемых источников энергии, которые принято условно разделять на две группы:

- *традиционные*: гидравлическая энергия, преобразуемая в используемый вид энергии ГЭС мощностью более 30 МВт; геотермальная энергия;

- *нетрадиционные*: солнечная, ветровая, энергия морских волн, течений, приливов и океана, гидравлическая энергия, преобразуемая в используемый вид энергии малыми и микро-ГЭС, энергия биомассы, не используемая для получения тепла традиционными методами, низко потенциальная тепловая энергия и другие новые виды возобновляемой энергии.

Переработка отходов производства. Сегодня существуют технологии, позволяющие не только экологически безопасно переработать отходы, но и получить ликвидную продукцию — электрическую и тепловую энергию, другие виды товарных продуктов.

Хохлов Александр Сергеевич — д-р техн. наук, проф. РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, ведущий консультант,

Баулин Евгений Сергеевич — канд. техн. наук, генеральный директор

ООО «Центр цифровых технологий» МФТИ (ГУ),

Боронин Андрей Борисович — канд. техн. наук, старший консультант отдела систем

планирования производства, снабжения и сбыта,

Бородин Павел Евгеньевич — начальник отдела систем оперативного управления производством АО «Хоневелл».

E-mail: khokhlov.as@mipt.ru, baulin.es@mipt.ru

ПОВЫШЕНИЕ ОПЕРАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕНЧМАРКИНГ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА (НА ПРИМЕРЕ НПЗ)

Т. Еллерингтон, П. Пауэр (Solomon Associates), Ю.Р. Шишорин (АО «Хоневелл»),

Т.С. Аксенова (ООО «Центр цифровых технологий»)

Рассматриваются бенчмаркинг¹ исследования российских предприятий топливно-энергетического сектора (на примере НПЗ) как первый шаг на пути к совершенному производству, проводимые компанией Solomon Associates с использованием ее запатентованной методологии Comparative Performance AnalysisTM – (CPATM, исследование Solomon). Показывается активная роль и место АО «Хоневелл» и ООО «Центр цифровых технологий» в поддержке и проведении бенчмаркингTM исследований для российских клиентов.

Ключевые слова: показатели конкурентоспособности и эффективности, показатель энергоёмкости, эксплуатационная готовность, индекс эффективности ремонтных затрат, топливное производство, консалтинг, совершенствование производственных показателей, надежность и ремонты, бенчмаркингTM исследования.

Введение

Вот уже свыше двух десятилетий предприятия российского топливно-энергетического и нефтехимического комплексов (нефтеперерабатывающая, газоперерабатывающая и нефтехимическая отрасли) при поддержке АО «Хоневелл» используют эталонные показатели Solomon для улучшения своей работы. С ростом числа участников появилась возможность существенно оценить улучшения в их работе, сделать эти улучшения существенными и устойчивыми [1].

Solomon проводит бенчмаркингTM анализ показателей всей производственно-сбытовой цепочки в нефтегазовой отрасли: от разведки и добычи сырья, до логистики, переработки и сбыта сырья и продуктов. За более чем 35 лет проведения исследований Solomon накопил и располагает данными о тенденциях изменений, так как более 95% компаний *регулярно* участвуют в исследованиях. БенчмаркингTM исследование видов топлива проводится на двухгодичной основе, и очередное исследование пройдет

¹ Бенчмаркинг (benchmarking) – конкурентный анализ эффективности работы путем сравнения с лидерами отрасли. Компания Solomon имеет свою запатентованную методологию проведения бенчмаркинга для нефтепереработки: CPATM Fuels and Lube Studies [1] (аббревиатура от Comparative Performance AnalysisTM – Сравнительный анализ эффективности нефтеперерабатывающих производств топлив и базовых масел).

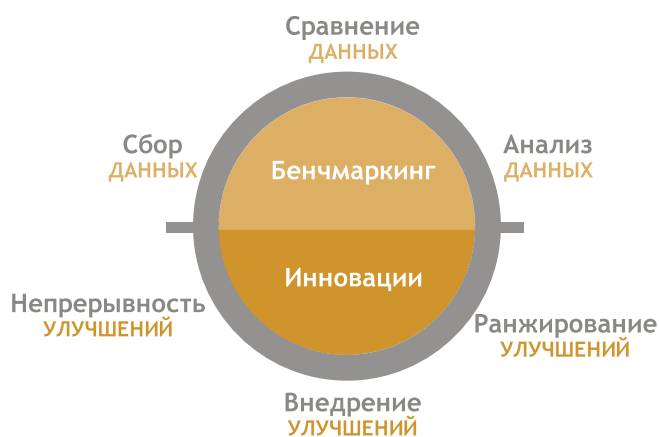


Рис. 1. Путь к производственному совершенству

за 2018 операционный год. В России Solomon вместе со своими партнерами Honeywell и ООО «Центр цифровых технологий» (ЦЦТ) очень активно работает в секторах логистики, переработки и сбыта, а также ведет переговоры с рядом компаний в области разведки и добычи по участию их в соответствующих бенчмаркинг-исследованиях.

При этом бенчмаркинг является ключевой частью общего процесса совершенствования производственных показателей на постоянной основе (Performance Excellence process или PEP-процесс, рис. 1). Через бенчмаркинг завод сможет понять свое действительное положение по широкому спектру показателей по отношению к другим предприятиям в своем регионе и наряду с инновационными и инвестиционными программами развития разрабатывать программы совершенствования операционной деятельности. По данному направлению Solomon имеет более чем 20-летний опыт работы и накопил библиотеку лучших практик, содержащих свыше 4000 позиций. В этом направлении АО «Хоневелл» и ЦЦТ также активно поддерживали Solomon.

По сути, бенчмаркинг-исследования Solomon стали мировым стандартом (охватывают 85% мировых нефтеперерабатывающих и 75% производственных мощностей олефинов, десятки ГПЗ, свыше 50% мощностей производства базовых масел и т. д.), опираясь на крупнейшие в мире базы данных по показателям операционной деятельности в добыче, транспортировке, сбыте и переработке; возможность сравнения «яблок-с-яблоками», позволяющую верно определить области для операционных улучшений; данные, являющиеся интеллектуальной собственностью Solomon и его клиентов, а не извлеченные из противоречивых и общедоступных источников [1, 2].

Принимая во внимание сложность и разнообразие заводов, высокие капитальные затраты и значительные операционные издержки, нефтеперерабатывающие компании извлекают существенную пользу

от использования передовой запатентованной методологии бенчмаркинга Solomon². Сегодня клиентам требуются автоматизированные системы сбора данных для более оперативного получения результатов с меньшими затратами. Для вертикально-интегрированных компаний еще более важно иметь возможность сравнить в едином базисе не только заводы какого-то типа, но и все активы. Иными словами, речь идет о том, возможно ли в рамках единой компании сравнить ремонтные затраты на месторождениях, газо- и нефтеперерабатывающих заводах, трубопроводах, нефтехимических производствах и энергоблоках для выявления активов, которые эксплуатируются наиболее эффективно и на основе этого выявить производственные участки с наибольшим потенциалом для улучшений. Это новая область нашей деятельности, и Solomon уже разработал для некоторых клиентов автоматизированный сбор данных и показатели для вертикально-интегрированных компаний³.

Команды экспертов и специалистов, проводящие бенчмаркинг-исследования

Solomon обладает экспертизой в области нефтеперерабатывающей, нефтехимической и энергетической отрасли свыше 35 лет и владеет глобальным взглядом на то «как выглядят лидеры отрасли» (об этом далее).

Консультанты и специалисты АО «Хоневелл» (с 1996 г.) и ЦЦТ (с 2016 г.) являются партнерами Solomon Associates на территории России и стран СНГ в части поддержки бенчмаркинг-исследований по нефтепереработке, нефтехимии и газопереработке. Вклад АО «Хоневелл» и ЦЦТ в развитие этих исследований в России и странах СНГ стал критически важным, особенно в связи с переключением в последние годы (примерно с 2015–2016 гг.) внимания российских предприятий ТЭК с разработки и внедрения крупных инвестиционных программ развития на разработку и внедрение программ совершенствования производства и проведения операционных улучшений.

В ходе проведения исследования АО «Хоневелл» при участии ЦЦТ выполняет организационную (заключение и ведение контрактов с российскими клиентами, организация и участие в презентациях, перевод на русский язык инструкций и входных электронных форм для сбора исходных данных и т. д.) и консультационную поддержку (проведение стартовых семинаров для руководителей рабочих групп НПЗ, ГПЗ, НХК по сбору исходных данных, сбор и многоэтапная верификация исходных данных по исследованию с участием заказчика и консультантов Solomon).

Основные функции Solomon заключаются в методологическом обеспечении исследования, включая методику проведения, разработку/обновление методологии расчета ключевых показателей; разработ-

² United States Patent: 7,233,910. Awarded: Jun 19, 2007 - System and method for determining equivalency factors for use in CPA of industrial facilities. / M. J. Hileman, R. Broadfoot, R. B. Jones.

³ Solomon ЕИТ™ – Proprietary Trademark, Reg. No. 78,969,772, PEI™ – Proprietary Trademark, HSB Solomon Associates LLC / US Patent and Trademark Office.



Рис. 2. Ключевые области производственных показателей

ку/обновление входных табличных форм и инструкций по их заполнению; подготовку сценарных условий проведения расчетов (различные ценовые сценарии на сырье и продукты, курсы валют, восстановительные стоимости технологических установок и т. д.); окончательную верификацию исходных данных участников, собранных клиентом при поддержке АО «Хоневелл» и ЦЦТ; расчет показателей конкурентоспособности и эффективности предприятий клиента; проведение презентации результатов исследования с указанием потенциальных областей повышения операционной эффективности производства.

В следующих разделах статьи рассматриваются развитие и польза бенчмаркинг-исследований в России, проведенных с привлечением экспертизы АО «Хоневелл» и ЦЦТ, ключевые показатели Solomon, активно используемые на российских предприятиях, результаты сравнения российских предприятий с региональными и мировыми лидерами отрасли на примере ее нефтеперерабатывающего сектора.

Ключевые показатели Solomon

Кратко рассмотрим ключевые показатели Solomon. Более подробно эти показатели рассмотрены в работах [1, 2]. Solomon оценивает производство с двух точек зрения (рис. 2).

Конкурентоспособность НПЗ. Это показатели работы НПЗ по сравнению с другими заводами на одном и том же рынке. Например, моторные топлива являются рыночным продуктом, и при заправке автомобиля дизельным топливом совершенно неважно знать, кто произвел топливо, а при его покупке важно знать только, сколько оно будет стоить, то есть прибыльность во многом определяется рыночными ценами. Такой аспект деятельности описывается финансовыми показателями.

Эффективность работы производственного актива. Независимо от его местоположения (Россия или Техас, США) важно знать, как актив эксплуатируется на имеющемся оборудовании и как много он может дать валового дохода и, следовательно, прибыли. Группы затратных и технологических показателей (рис. 2) охватывают широкий спектр параметров, которые Solomon использует при бенчмаркинг-анализе.

⁴ Репрезентативная группа включает НПЗ, которые участвуют в Исследованиях постоянно.

Опыт российских участников показывает, что наибольший интерес высшего руководства касается индексов ЕИ (Energy Intensity Index — индекс энергоемкости), PEI (Personnel Efficiency Index — индекс эффективности персонала), MEITM (Maintenance Cost Efficiency IndexTM — индекс эффективности ремонтных затрат) и ОА (Operational AvailabilityTM — эксплуатационная готовность). Аналогами показателей эффективности PEI и MEI в категории показателей конкурентоспособности являются индекс персонала (PI — Personnel Index) и ремонтный индекс (MI — Maintenance Index) соответственно.

Развитие и польза от бенчмаркинг-исследований в России

Первые Исследования в России на регулярной основе начались с 2000 г. и к 2016 г. в них участвовали уже 19 нефтезаводов, представляющих более 80% суммарной мощности российских НПЗ. При этом в мировом масштабе в исследовании были представлены примерно 85% нефтеперерабатывающих мощностей. Кроме того, к 2016 г. бенчмаркинг-исследованиями, поддерживаемыми АО «Хоневелл» и ЦЦТ, было охвачено семь российских производств базовых масел, 12 газоперерабатывающих заводов и три ведущих нефтехимических производства. При этом АО «Хоневелл» и ЦЦТ являются официальными авторизованными партнерами Solomon Associates на территории России и стран СНГ в части поддержки бенчмаркинг-исследований по нефтепереработке, нефтехимии и газопереработке, и их вклад в развитие этих исследований в России стал критически важным [1].

Среди тех показателей, которые чаще всего контролируются, используются и отражаются в отчетах, можно отметить три показателя — индекс энергоемкости ЕИ, индекс эффективности ремонтных затрат MEITM и показатель эксплуатационной готовности ОА [1–3]. ЕИ отражает, насколько эффективно НПЗ использует энергоресурсы, а MEI является мерой эффективности проведения ремонтов с точки зрения стоимостных затрат на их осуществление. В обоих случаях, чем меньше значение показателя, тем лучше. Более подробно показатели рассматриваются в работе [1]. При этом затраты на энергоресурсы часто составляют >50% от суммарных операционных затрат НПЗ (OpEx). Эксплуатационная готовность отражает надежность работы завода и описана более подробно далее.

НПЗ из репрезентативной группы последних пяти исследований топливных производств существенно снизили как потребление энергоресурсов, так и затраты на труд, а также значительно повысили свою эксплуатационную готовность, превысив и оставаясь стабильно выше средних значений по исследованиям⁴.

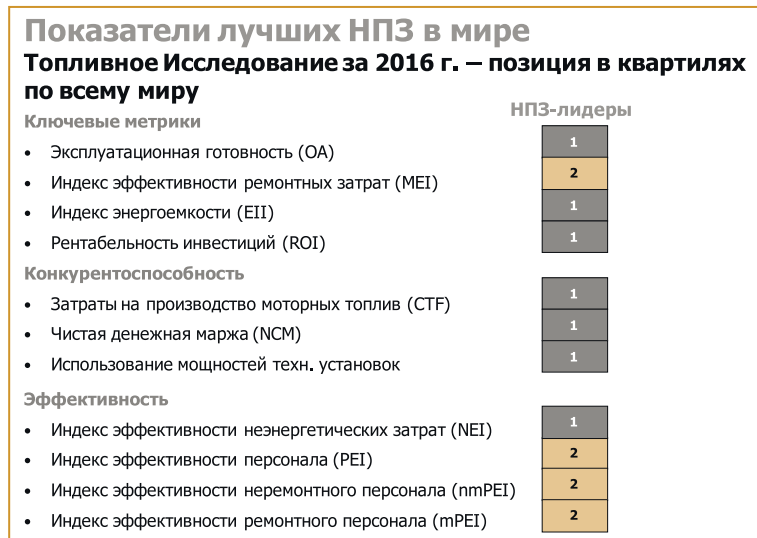


Рис. 3. Показатели лучших НПЗ в мире. Топливное исследование за 2016 г. — позиция в квартилях по всему миру

В группе из шести заводов, которые участвовали во всех исследованиях, начиная с 2004 г., энергопотребление снизилось приблизительно на 30%, а индекс эффективности персонала улучшился примерно на 33% [1]. Рассмотрим далее, как российские НПЗ выглядят на фоне НПЗ остального мира и на фоне мировых НПЗ-лидеров.

Сравнение с европейскими НПЗ и мировыми НПЗ-лидерами (2016 г.)

Для сравнения показателей российских НПЗ с европейскими заводами и мировыми НПЗ-лидерами (за исключением российских) рассмотрим репрезентативную группу по трем исследованиям. В этом случае репрезентативная группа включает те НПЗ, которые участвовали во всех исследованиях, начиная с 2010 г. В такие репрезентативные группы, например, в 2008–2012 гг. вошли 53 НПЗ из Западной Европы, 26 НПЗ из Центральной и Южной Европы и 11 российских НПЗ [1], а в число мировых НПЗ-лидеров в 2016 г. попали 11 НПЗ [2]. Значения показателей на рисунках, показанных дальше, реиндексированы, то есть приведены относительные, а не абсолютные значения показателей по отношению к средним значениям соответствующих показателей стандартной группы сравнения. При этом в качестве единицы измерения (коэффициента реиндексирования) выступает разница в абсолютных процентных пунктах по сравнению со средним значением в группе сравнения, так как фактические значения показателей предоставляются только участникам исследования.

Мировые НПЗ-лидеры (2016 г.)

Solomon, начиная с 2014 г., стал определять мировых НПЗ-лидеров, используя определенный набор критериальных показателей. Например, в 2016 г. по системе ключевых производственных показателей (позиция — в квартилях по всему миру), представленных на рис. 3, была выявлена группа мировых лиде-

ров (11 НПЗ из разных частей света) из более чем 300 НПЗ, принявших участие в бенчмаркинговом исследовании [2]. НПЗ-мировые лидеры характеризуются *масштабностью* — стремлениями быть большими по мощности и более сложными технологически; *современными и своевременными технологиями* — на своем рынке уже инвестировали средства в нужные технологии в нужное время; *культурой производства* — постоянным совершенствованием, являющимся драйвером достижения высоких производственных показателей; *надежностью* — высокой эксплуатационной готовностью, высокой валовой маржой и, как следствие, сокращением затрат на ремонты; *эффективностью* — инвестированием в энергосбережение и другие управляемые сферы производства.

Мировые НПЗ-лидеры могут быть в 1-м квартиле по неэнергетическим денежным затратам, но быть во 2-м квартиле по другим показателям эффективности (рис. 3). При этом необходимо отметить, что простое сокращение эксплуатационных затрат не является правильным решением. 1-й квартиль по неэнергетическим денежным операционным затратам является результатом правильно сделанных инвестиций в достижение высокой надежности, разработку и внедрение инноваций и культуру непрерывных улучшений. Из рис. 3 видно, что лидеры допускают, чтобы затраты на ремонты и персонал находились во 2-м общемировом квартиле, но результаты мирового анализа показывают, что все мировые НПЗ-лидеры обладают относительно низкой численностью персонала по сравнению с другими НПЗ в своем регионе. Отметим также, что высокая эксплуатационная готовность у лидеров (рис. 4) является ключевым фактором, помогающим достичь хорошего уровня использования технологических мощностей, энергоэффективности и рентабельности инвестиций, а также высоких показателей конкурентоспособности, включая чистую денежную маржу (рис. 3). В целом мировой НПЗ-лидер сфокусирован на непрерывных улучшениях с помощью внедрения процесса совершенствования своих производственных показателей, показанного на рис. 1.

Десять из одиннадцати НПЗ-лидеров находятся в 1-м квартиле по эксплуатационной готовности, а у шести из них этот показатель превышает 97%. Показатели, на которые оказывает влияние эксплуатационная готовность, также должны быть выше среднего. Например, EII (индекс энергоемкости) и ROI (рентабельность инвестиций) определяются высокими уровнями использования технологических мощностей, и НПЗ не удается достичь высокого уровня использования мощностей без высокой эксплуатационной готовности. На рис. 4 можно увидеть, что среднее значение ОА по российским НПЗ в бенчмаркинговом исследовании за 2016 г. значительно ниже ОА не только,

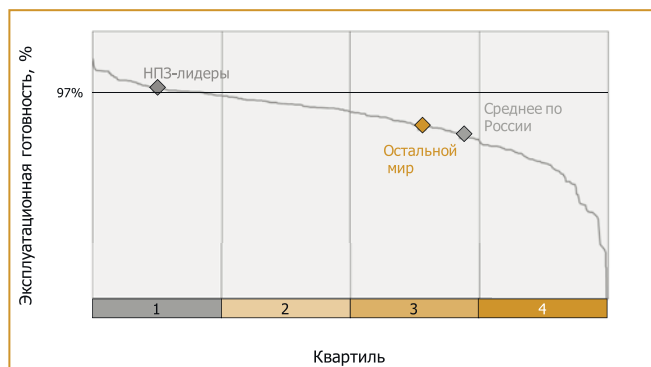


Рис. 4. Эксплуатационная готовность. Исследование за 2016 г. – все участники по миру

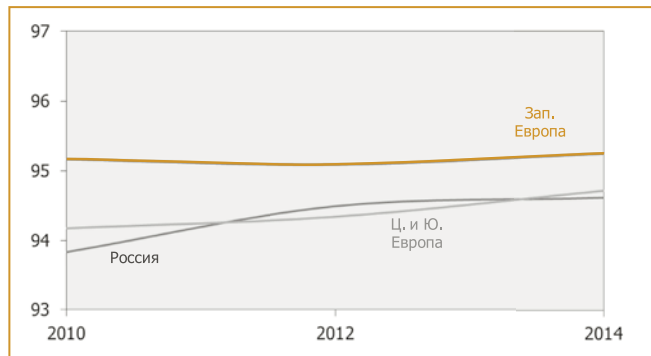


Рис. 5. Показатели готовности на трех последних циклах исследований

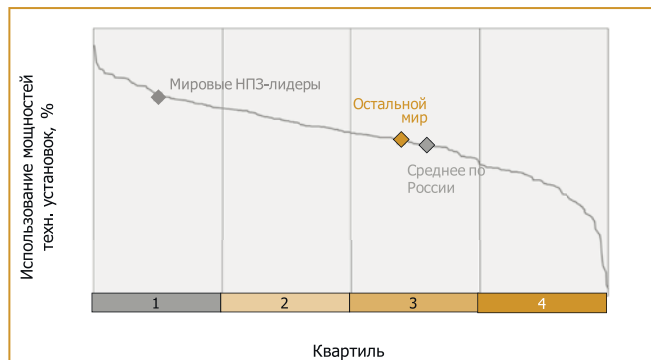


Рис. 6. Использование мощностей технологических установок (ПУ). Исследование за 2016 г. – все участники по миру

чем у мировых НПЗ-лидеров, но и у остальных НПЗ мира. На остановках на капремонты сфокусированы все мировые НПЗ-лидеры. Только у двух из 11 мировых лидеров доля остановок на капремонты превышает 2% годового времени. Среднее значение по России — более чем вдвое выше (4,5%).

Для сравнения работы НПЗ выбраны показатели ЕП, РЕИ и ОА. Эксплуатационная готовность (ОА) является наилучшим показателем надежности в исследовании топливных производств. Все представленные здесь показатели (ЕП, РЕИ и ОА) были реиндексированы, то есть показаны как относительные, а не абсолютные значения.

Более высокая эксплуатационная готовность характеризует надежность работы НПЗ и является ре-

Копирование видов деятельности другой организации воспринимается некоторыми людьми как промышленный шпионаж, но истина в том, что бенчмаркинг – это вполне законное и этичное поведение.
Уоррен Беннис (Warren Bennis, 1925), американский педагог и писатель

зультатом применения хороших практических подходов в области надежности и ремонтов. В общем случае видно, что НПЗ с высокой эксплуатационной готовностью имеют более низкие затраты на ремонты и техобслуживание, чем заводы с более низкой готовностью. Для снижения затрат на ремонты и техобслуживание следует повышать надежность и готовность, а не сокращать затраты и одновременно надеяться на повышение надежности. Результаты бенчмаркинг-исследований показывают, что экономия на ремонтных затратах без соответствующего повышения надежности производства не дает в конечном итоге повышение эксплуатационной готовности и не приводит в дальнейшем к снижению суммарных операционных затрат.

Показатели готовности в трех последних циклах исследований приведены на рис. 5, где значения показателя эксплуатационной готовности реиндексированы. Из рисунка видно, что на протяжении трех последних циклов исследований (с 2010 по 2014 гг.) репрезентативная группа российских НПЗ демонстрировала повышение эксплуатационной готовности, и темп ее роста был выше, чем у репрезентативных групп НПЗ Западной, Центральной и Южной Европы. Эксплуатационная готовность не настолько высока, как у НПЗ Западной Европы, но российские заводы движутся в правильном направлении. Внедрение процессов совершенствования производства в практику планирования и проведения капремонтов помогли в 2010–2014 гг. европейским и российским НПЗ сократить воздействие останова на капремонты на свою готовность. Интересно отметить, что в 2016 г. российские и западноевропейские НПЗ не продемонстрировали существенного улучшения показателя эксплуатационной готовности (поэтому данные за 2016 г. не приведены на рис. 5).

Показаны как относительные, а не абсолютные значения эксплуатационной готовности. Единица измерения (коэффициент реиндексирования) есть разница по сравнению со средним значением в абсолютных процентных пунктах.

Высоких значений по валовой марже и низких по ЕП невозможно достичь без высокого уровня использования технологических мощностей. В среднем мировые НПЗ-лидеры имеют самые высокие показатели использования технологических мощностей, что ведет к более высоким энергоэффективности и рентабельности инвестиций (рис. 6).

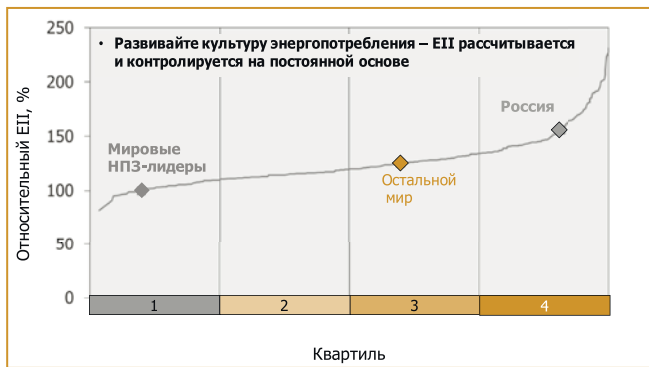


Рис. 7. Индекс энергоёмкости (ЕИ). Исследование за 2016 г. – все участники по миру. Относительный ЕИ = Средний ЕИ по группе сравнения / средний ЕИ по мировым НПЗ-лидерам * 100

На рис. 7 показано распределение среди участников бенчмаркинг-исследования по показателю ЕИ. Шесть из одиннадцати НПЗ-мировых лидеров находятся в 1-м квартиле в своих регионах. На рисунке показаны относительные (реиндексированные) значения ЕИ этих НПЗ, принятые за 100%. Из рисунка видно, что российские НПЗ в среднем составляют 150% от среднего по НПЗ-лидерам. Это значит, что российские НПЗ потребляют не менее чем на 50% больше энергии по сравнению с мировыми НПЗ-лидерами аналогичной конфигурации.

Почему российские НПЗ потребляют так много энергии? Отчасти это связано с низкой стоимостью энергии в России (их энергосберегающие проекты имели в последнее время большие периоды окупаемости инвестиций), отчасти из-за своей технологической конфигурации и проектирования, исторически не ориентированного на энергосбережение.

Solomon обнаружил, что наиболее эффективные НПЗ обладают культурой непрерывных улучшений с высокой концентрацией усилий и внимания на энергетике. НПЗ-лидеры имеют небольшие системы производства пара и не используют пар в качестве теплоносителя, преимущественно они используют теплопередачу с помощью нагреваемых потоков углеводородного сырья и продуктов.

Тем не менее, энергоэффективность российских НПЗ, как и заводов Центральной и Южной Европы,

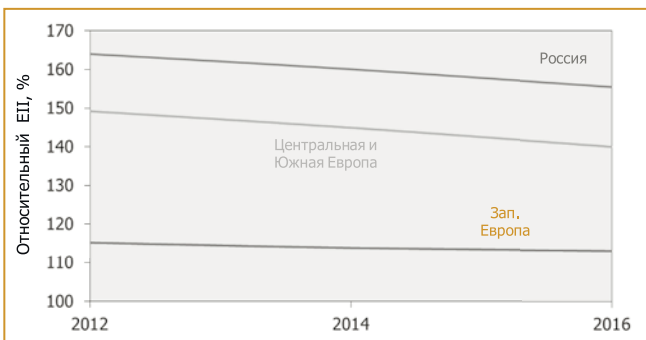


Рис. 8. Динамика относительного индекса энергоёмкости (ЕИ). Относительный ЕИ = Средний ЕИ по группе сравнения / средний ЕИ по мировым НПЗ-лидерам * 100

непрерывно улучшается (рис. 8). При этом российские НПЗ становятся все более энергоэффективными, и у них остаются возможности для дальнейших улучшений. При этом эффективность НПЗ Западной Европы улучшается гораздо медленнее, поскольку они намного более эффективны, чем НПЗ остальных групп. Это означает, что даже при существенном улучшении показателей у российских заводов остались большие возможности для дальнейшего повышения энергоэффективности. Целесообразно отметить важность достижения хороших сбалансированных значений по широкому кругу производственных показателей. При этом маловероятно попадание в группу мировых НПЗ-лидеров путем выработки и реализации поспешных ситуационных решений, не дающих улучшения показателей даже в среднесрочной перспективе (2...3 года) или за счет изменения рыночной конъюнктуры.

Другой значительной составляющей операционных издержек являются ремонтные затраты. Индекс эффективности ремонтных затрат МЕИ является мерой суммарных затрат на ремонтные работы (материалы и заменяемое не крупное оборудование, аренда техники, стоимость собственного и привлекаемого ремонтного персонала и т.д.), осуществляемых в ходе подготовки и проведения ремонтов на НПЗ, по сравнению с ожидаемым средним значением для завода с такими же производительностью, глубиной переработки и другими параметрами. Несколько последних десятилетий нефтепереработчики всего мира уделяли особое внимание оптимизации ремонтных затрат с целью повышения надежности (повышения эксплуатационной готовности НПЗ).

На рис. 9 показаны относительные по регионам ремонтные затраты по НПЗ. Мировые НПЗ-лидеры имеют относительный МЕИ = 74% по отношению к своему региону, в то время как остальные НПЗ мира близки к средним значениям показателя в своих регионах. Среднее по России также находится в районе 100. Другими словами, мировые НПЗ-лидеры тратят на ремонты примерно на 25% меньше, чем в среднем по их региону.

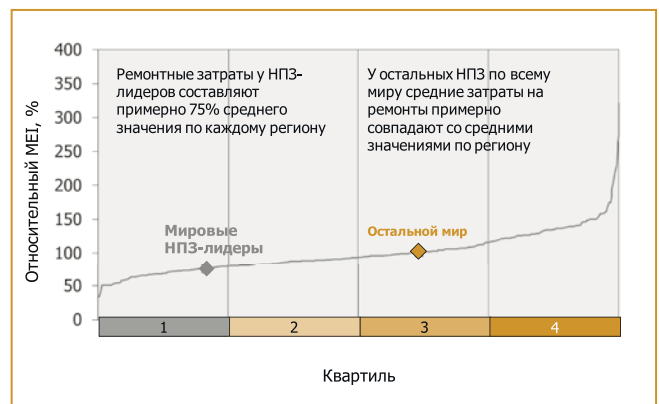


Рис. 9. Относительный индекс эффективности ремонтных затрат (МЕИ). Исследование за 2016 г. – все участники по миру. Относительный МЕИ по каждому сайту приведен к среднему по каждому региону

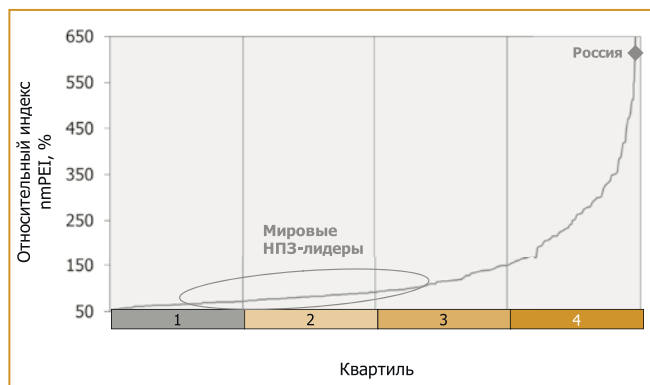


Рис. 10. Индекс эффективности неремонтного персонала (пмРЕИ). Исследование за 2016 г. – все участники по миру. Относительный пмРЕИ = Средний пмРЕИ по группе сравнения / Средний пмРЕИ по мировым НПЗ-лидерам * 100.

Разбиение групп сравнения на регионы (рис. 10) показывает, что НПЗ-лидеры из Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) (с низкими ставками оплаты труда подобно России) отличаются от среднего мирового НПЗ-лидера. Мировые НПЗ-лидеры из Северной и Южной Америки и Европы показывают показатели на уровне первого и второго квартилей. А по АТР – только на уровне 3-го квартиля. Но это ожидаемо, так как очень низкие почасовые ставки оплаты труда не фокусируют внимание НПЗ-лидеров на оптимизации численности персонала.

Исследования показали [1, 2], что НПЗ российской репрезентативной группы учились работать более эффективно с большей скоростью, чем их европейские конкуренты и мировые НПЗ-лидеры, но трудозатраты на российских НПЗ по-прежнему остаются намного выше, чем у других заводов. Мы обнаружили, что НПЗ с более низкой эксплуатационной готовностью, как правило, имеют более высокие ремонтные затраты, что указывает на более высокие трудозатраты. В свою очередь, чем больше выполняется ремонтных работ, тем выше соответствующие административные и управленческие затраты. Вопрос, как пройти путь к производ-

ственному совершенству и приблизиться к мировым лидерам, а в перспективе стать одним из них, освещается в следующем разделе.

Путь к производственному совершенству

Методология Solomon совершенствования операционной деятельности — это процесс сокращения разрывов без капитальных затрат, то есть внедрение лучших практик; максимизация валовых доходов; создание условий для устойчивого улучшения производственных показателей, позволяющий клиенту внедрять лучшие производственные практики, максимизировать валовую маржу, становиться более эффективным, формировать окружающую обстановку и культуру производства с целью обеспечения устойчивости изменений. При этом выделяются четыре ключевых фактора достижения совершенства [2]:

- *фокус на надежность;*
- *сокращение времени на проведение капитальных ремонтов;*
- *фокус на повышение валовой маржи* (максимизация использования мощностей технологических установок, дающих наибольший вклад в маржу);
- *фокус на повышение энергоэффективности*, охватывающий постоянный мониторинг энергопотребления и сведение энергобаланса на ежедневной основе; поиск стратегических и инвестиционных возможностей по энергосбережению в комбинации с другими направлениями развития и повышения операционной эффективности. При этом капитальные ремонты играют ключевую роль в достижении высокой эксплуатационной готовности.

Специально разработанная Solomon PER-методология⁵ предназначена для ускорения процесса внедрения изменений. Бенчмаркинг помогает организации пройти через фазу отрицания программы изменений (рис. 11), увидеть, где находится предприятие по любому направлению деятельности. Далее Solomon помогает преодолеть сопротивление, используя накопленный опыт исследований и объективные данные бенчмаркингового анализа.

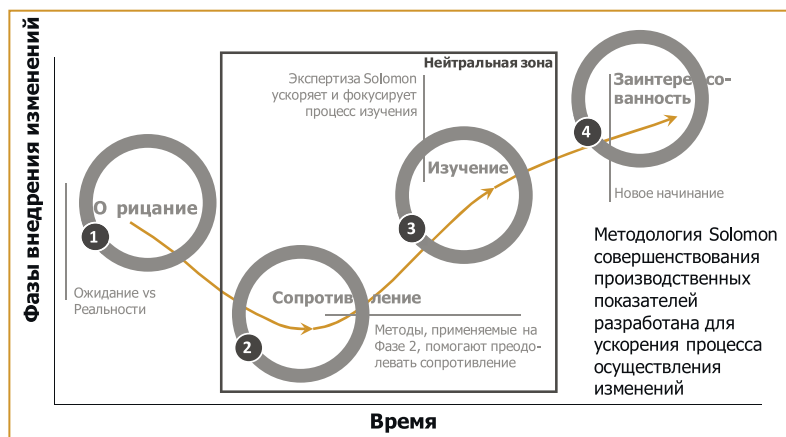


Рис. 11. Фазы внедрения изменений. Бенчмаркинг создает фактическую базу для идентификации разрывов (отставаний) от лидеров

Типичный путь к устойчивому повышению операционной эффективности, в ходе которого завод применял PER-методологию, показан на рис. 12 [2]. Из рисунка видно, что путь из отстающих (нижний правый квадрант) в мировые лидеры (верхний левый квадрант) занял у НПЗ 20 лет. При этом в течение первых 10 лет (1994–2004 гг.) НПЗ сначала вкладывал средства в ремонты и повышение надежности (рост относительной эффективности ремонтных затрат на оси абсцисс в течение этого периода), и только по достижении необходимого уровня надежности в 2004 г. (эксплуатационная готовность на уровне 96...97% на оси ординат) у НПЗ стали резко снижаться ремонт-

⁵ Методология совершенствования производственных показателей (от Performance Excellence Process Methodology).

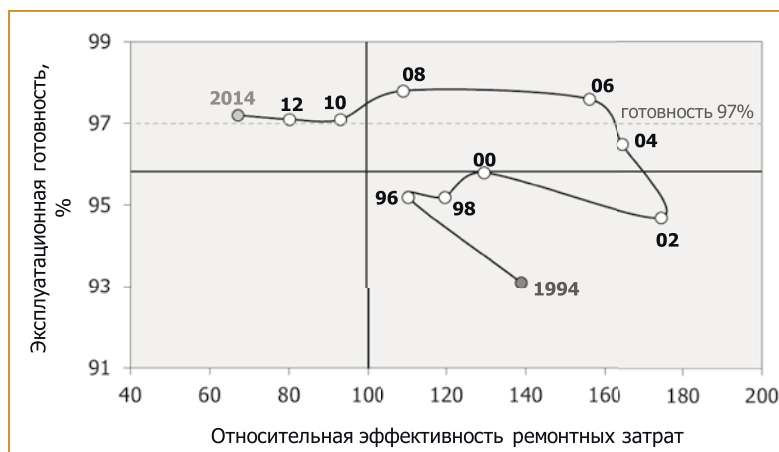


Рис. 12. Путь к производственному совершенству

ные затраты. Это позволило заводу в течение следующего десятилетия (2004...2014 гг.) выйти в мировые лидеры по надежности и ремонтам.

Развитие и совершенствование бенчмаркинговых исследований

Более оперативный доступ к информации предполагает автоматизацию процессов ее получения и обработки. В этой связи Solomon разработал специальное on-line-приложение (систему мониторинга Profile⁶, которое автоматизированным способом извлекает данные из нескольких баз данных клиента и на ежемесячной основе рассчитывает значения ключевых показателей Solomon. Более того, некоторые участники хотят полностью автоматизировать исследование, и некоторые лидирующие НПЗ в настоящее время работают над полной автоматизацией всего процесса сбора исходных данных.

В помощь лучшим участникам для дальнейшего совершенствования ускоренными темпами Solomon разработал несколько вспомогательных исследований в отдельных специальных областях, которые, как и исследование топливных производств, дают полезную информацию для улучшения показателей работы. Двумя такими исследованиями являются исследование систем усовершенствованного управления технологическими процессами и систем базовой автоматизации, упомянутые в работе [1].

Выводы

Исходя из результатов исследования Solomon для топливных производств российских нефтяных компаний, в последние несколько лет процесс опера-

ционных улучшений на российских НПЗ шел быстрыми темпами. Исследования Solomon для топливных и масляных производств, газоперерабатывающих и нефтехимических производств по надежности и ремонтам показывают, что показатели энергоемкости, эффективности персонала и надежности российских НПЗ улучшаются, ремонтные затраты по отношению к Западной Европе возрастают, но также растет и готовность российских НПЗ. Однако достигнутые значения этих основных индексов говорят и о том, что у российских заводов все еще остаются большие возможности для дальнейшего совершенствования.

При этом все российские участники бенчмаркинговых исследований и сам Solomon отмечают весомый вклад и экспертизу АО «Хоневелл и ЦТ» в успешное проведение исследований и консалтинговых проектов Solomon на территории России и стран СНГ на протяжении вот уже более 20 лет.

Сравнение показателей работы НПЗ в исследованиях Solomon позволяет всем участникам, в том числе российским, извлекать новые уроки, среди которых, например, необходимость достижения и поддержания операционной готовности на уровне не ниже 97%, необходимость тщательно контролировать и сокращать потребление пара, факт того, что НПЗ-лидеры имеют различную организационную структуру [2]. Другой важный вывод — лидеры совершенствуются быстрее остальных. Поэтому для тех, кто хочет присоединиться к ним, Solomon разработал новые решения, отвечающие стремлению российских заводов совершенствоваться быстрее.

Список литературы

1. Браун Р.Ф., Шишорин Ю.Р., Ивашкина О.О., Капустин А.В. Бенчмаркинг российских НПЗ: 15 лет в России // Автоматизация в промышленности. 2015, № 4. С. 46-53.
2. Шишорин Ю.Р., Эллерингтон Т., Пауэр П. Повышение операционной эффективности и бенчмаркинг российских предприятий ТЭК // Докл. на 11-й российской технологической конференции Хоневелл, Москва. 2018. <https://www.honeywellprocess.com>
3. Brown R.F., Havener J.P. Benchmarking Process Control Security. Solomon Associates // NPRA Q&A and Technology Forum. 2009. <https://www.solomononline.com/benchmarking/refining>

Трейси Эллерингтон — директор по операционной деятельности в России и Европе HSB, Пирс Пауэр — директор по развитию бизнеса в России и Европе HSB Solomon Associates, Шишорин Юрий Раульевич — начальник отдела консалтинга департамента высокотехнологических решений АО «Хоневелл»,

Аксенова Татьяна Сергеевна — консультант отдела консалтинга ООО «Центр цифровых технологий». Контактные телефоны: +7 (495) 797-99-43, (985) 761-23-26. E-mail: Yuri.Shishorin@honeywell.com

⁶ SA Profile®. — Trademark, Reg. No 2,061,205. HSB Solomon Associates LLC / US Patent and trademark Office, Registered May. 13, 1997. First use 1-18-1995.