

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ И КОНСАЛТИНГ КАК ЧАСТЬ ИНЖИНИРИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В. И. ГОРОДЕЦКИЙ, М. Д. ЖАРНИЦКИЙ, О. Н. ТУЛУПОВ*

В статье представлены предпосылки развития технологического аудита и консалтинга для металлургических и машиностроительных предприятий как составной части деятельности инженеринговых компаний, направленной на обеспечение максимальной эффективности инвестиций при минимизации рисков. Приведена классификация технологического аудита по основной цели, перечислены главные объекты аудита промышленного предприятия. Исходя из опыта компании «МЕТАЛЛУРГМАШ Инжиниринг» описаны этапы и результаты технологического аудита и консалтинга, приведены примеры классификации инвестиционных проектов в металлургическом производстве.

Ключевые слова: технологический аудит, консалтинг, инженеринговая компания, программа модернизации, prestart-audit, update-audit, upgrade-audit.

Тенденции мировой экономики в последние годы не способствуют поддержке производственного сектора в подавляющем большинстве индустриально развитых стран, включая страны БРИКС. В этих условиях складывается непростая ситуация на российских машиностроительных и металлургических предприятиях (похожая картина наблюдается и на Украине), обусловленная следующими социально-экономическими явлениями:

- снижением спроса на металлопродукцию в Европе;
- вводом новых крупных предприятий, усиливающих конкуренцию на рынке;
- сложностью реализации крупных инвестиционных проектов из-за высоких кредитных ставок;
- большим парком устаревшего оборудования;
- недостаточной энергоэффективностью производства;
- дефицитом квалифицированного персонала;
- недостаточным уровнем автоматизации производства;
- формальным подходом к системе менеджмента качества;
- ужесточением экологического законодательства.

В связи с этим основными задачами, стоящими перед металлургами и машиностроителями, являются: сокращение производственных издержек, поиск резервов и обеспечение максимальной эффективности инвестиций [1]. Для решения этих задач необходимо оценить технологический потенциал предприятия, определить его сильные и слабые стороны с целью разработки конкретных предложений по технологическому развитию, совершенствованию технологий, приобретению необходимого оборудования. Для этого предприятия все чаще обращаются к услугам инженеринговых компаний с целью проведения технологического аудита и консалтинга. Такой вариант является оправданным, поскольку осуществление аудита собственными силами предприятия не выявляет объективной ситуации, тогда как внешний аудитор, обладая профессиональной командой, опытом, следя за последними достижениями в своих областях, может беспристрастно оценить текущее положение дел и поставить обоснованный «диагноз» [2].

Технологический аудит и консалтинг, являясь общим понятием, могут быть классифицированы по тем целям, которые ставит компания-заказчик. Условно существует три вида технологического аудита.

• **Prestart-аудит.** Аудит производства до запуска или при запуске. Подобного рода аудиты становятся актуальными для средних предприятий, создающих новое производство, зачастую на месте старого. В таких проектах, реализуемых на частные инвестиции, возникает соблазн сэкономить на предпроектной и проектной документации за счет привлечения подрядчиков, не имеющих необходимых знаний технологических процессов создаваемого производства. Этому также способствует

* Канд. техн. наук В. И. Городецкий, гл. технолог; канд. техн. наук М. Д. Жарницкий, генеральный директор; докт. техн. наук, профессор О. Н. Тулупов, президент, ООО «МЕТАЛЛУРГМАШ Инжиниринг», Москва, Россия; gorodesky@gmail.com

новое законодательство в сфере промышленной безопасности, выводя небольшие предприятия из перечня особо опасных производств. И хотя такой вариант является крайне нежелательным, некоторые инвесторы, сознательно либо не понимая важности проектирования и управления проектом, идут на неоправданные риски, ставя под сомнение перспективы реализации проекта.

Для того, чтобы минимизировать эти риски, приглашается опытная инжиниринговая компания, способная в кратчайшие сроки указать на все недоработки и довести проект до запуска эффективного и безопасного производства.

- **Update-аудит.** Целью такого аудита является совершенствование существующего производства. Update-аудит применяется на предприятиях, на которых желательно снизить издержки за счет корректировки существующих технологий, применения энергоэффективных решений, автоматизации технологических процессов и производств, усиления контроля за качеством продукции без привлечения крупных капитальных вложений.

- **Upgrade-аудит.** Целью такого аудита является реконструкция (модернизация, техническое перевооружение) предприятия [3]. Результат upgrade-аудита — разработка Программы модернизации предприятия, целями которой могут быть: увеличение производительности; создание новой продукции и выход на новые рынки; снижение себестоимости продукции за счет комплекса мероприятий.

В общем случае, update-аудит является частью upgrade-аудита.

Как правило, объектами технологического аудита на предприятии являются: организационная структура и менеджмент; основные фонды; используемые технологии; инфраструктурное обеспечение; решения по автоматизации всех уровней; сервис, система эксплуатации и ремонтов, анализ простоев; кадры; интеллектуальная собственность; программное обеспечение; система менеджмента качества; программы НИОКР; реализуемые инвестиционные проекты.

Технологический аудит связан и может быть проведен параллельно с энергетическим, экологическим, аудитом системы промышленной безопасности в рамках более общего понятия технического аудита и консалтинга.

Форма проведения технологического аудита индивидуальна, но основными этапами работы инжиниринговой компании являются: сбор данных в ходе инспекции, анализ, синтез (разработка рекомендаций), составление отчетов.

При проведении технологического аудита крупного предприятия либо в случае, когда заказчик затрудняется сформулировать задачи аудита, воз-

Матрица инвестиционных проектов			
Приоритет	Мелкие затраты на мероприятие	Средние затраты на мероприятие	Крупные затраты на мероприятие
1-й	A 1.1	B 1.1	B 1.1
	A 1.2	B 1.2	B 1.2
2-й	A 2.1	B 2.1	B 2.1
	A 2.2	B 2.2	B 2.2
3-й	A 3.1	B 3.1	B 3.1
	A 3.2...	B 3.2...	B 3.2...

можно разделить инспекции предприятия на несколько этапов. На первом этапе, так называемом экспресс-аудите, небольшая рабочая группа исполнителей (2—3 специалиста) знакомится с производством, проводит совещания с руководителями структурных подразделений. Результат экспресс-аудита — утвержденное техническое задание на технологический аудит, а также коммерческое предложение на его проведение. Экспресс-аудит зачастую способствует снижению стоимости общего аудита, поскольку по его результатам инжиниринговая компания может более точно рассчитать свои затраты и сформировать необходимую команду.

Для достижения целей технологического аудита необходима не только поддержка проекта высшим руководством предприятия-заказчика, но и заинтересованное участие со стороны всех сотрудников.

После сбора необходимой информации технологический аудит переходит в стадию консалтинга. Результаты аудита передают руководству предприятия, разработанные рекомендации классифицируют по степени приоритетности и капитальным затратам, формируя матрицу инвестиционных проектов (таблица). На основе представленных материалов принимают решение о дальнейшей проработке и «дорожной карте» реализации утвержденного перечня проектов и формируют корректируемую в ходе исполнения Программу модернизации.

В качестве примера построения матрицы инвестиционных проектов можно рассмотреть результаты технологического аудита металлургического производства, имеющего в составе следующие отделения: электросталеплавильное, внепечной обработки стали, непрерывной разливки, литья слитков, сортопрокатное, кузнечно-прессовое, термическое.

В категории «Малые затраты» в качестве 1-го приоритета были предложены следующие мероприятия:

- установка высокотемпературного разогрева лома, обеспечивающая значительное снижение удельного расхода электроэнергии при плавке в ДСП;

• совершенствование калибровки сортового стана [4].

В качестве 2-го приоритета малозатратных мероприятий предложено создание системы учета и управления валками в сортопрокатном производстве, позволяющей снизить на 10 % парк валков [5].

В категории «Средние затраты» предложены следующие мероприятия (в порядке приоритетности):

• реконструкция отделения непрерывной разливки с размещением горизонтальной МНЛЗ взамен вертикальной непрерывной машины; это решение позволит существенно увеличить выход годного при разливке качественных сталей;

• установка энергосберегающих приводов кра-
новых механизмов;

• установка системы автоматизации цехового уровня (MES-системы), осуществляющей оперативное управление производством.

В качестве высокзатратного мероприятия была предложена программа комплексной реконструкции парка нагревательных и термических печей, позволяющей приблизить характеристики существующего оборудования к параметрам печей нового поколения.

Как видно из приведенных примеров, большинство мероприятий, являющихся результатом технологического аудита, направлено на энергосбережение и повышение конкурентоспособности производства за счет снижения издержек.

Важно отметить, что технологический аудит и консалтинг сами по себе не решают проблемы предприятия и не могут рассматриваться в отрыве от последующей реализации намеченных мероприятий [6]. Поэтому ответственные инженеринговые компании не ограничивают свои услуги только аудитом и консалтингом, а способны совместно с заказчиком реализовывать намеченные мероприятия, выполняя разработку предпроектной и проектной документации, внедрение новых технологий, поставку оборудования, организацию

системы менеджмента качества, обучение персонала (вплоть до решений «под ключ» — ЕРС-контракты).

Выводы

Технологический аудит и консалтинг являются важным этапом реализации крупных инвестиционных проектов, направленных на реконструкцию и модернизацию существующих производств, а также инструментом снижения рисков при строительстве новых объектов.

Кроме того, этот инструмент может быть эффективно использован при распределении государственной поддержки промышленных предприятий, определяя уровень готовности к ее результативному использованию. ЧМ

Библиографический список

1. Жарницкий М. Д. Инжиниринговый подход к организации строительства микроразов черной металлургии // *Электрометаллургия*. 2013. № 2. С. 32–33.
2. Ya Liao, Yiyang Fan, Yi Xi: A Technological Innovation Management Based on the Audit // *International Business Research*. 2011. Vol. 4, No. 2. P. 170–174.
3. Тулунов О. Н., Моллер А. Б., Поляков М. Г. и др. Новые решения в моделировании и практике процессов сортовой прокатки на основе структурно-матричного подхода и его приложений // *Производство проката*. 2004. № 7. С. 19–26.
4. Кинзин Д. И. Оптимизация формы вытяжных калибров // *Электронный научный журнал «Калибровочное бюро»*. 2013. № 1. С. 20–28.
5. Тулунов О. Н., Тулунов С. А. Разработка критериев технологичности на базе векторного представления формоизменения металла в вытяжных калибрах // *Изв. вузов. Черная металлургия*. 1994. № 1. С. 39–42.
6. Караваев Е. П. Промышленные инвестиционные проекты: теория и практика инжиниринга. — М.: ИД «Руда и Металлы», 2006. — 276 с.

INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

TECHNOLOGICAL AUDIT AND CONSULTING AS A PART OF ENGINEERING

Gorodetskiy V. I.¹, Cand. Eng., Chief Technologist

Zharnitskiy M. D.¹, Cand. Eng., Gen. Director

Tulupov O. N.¹, Dr. Eng., Prof., President

¹ METALLURGMASH Engineering (Moscow, Russia)

E-mail: gorodesky@gmail.com

Abstract: The article presents the precondition of technological audit and consulting development for metallurgical and machine-building enterprises as a part of engineering companies activities, aimed at highest possible efficiency of investment and minimizing of risks. Additionally, this tool can be effectively used for distribution of state support of industrial works, with determination of the level of readiness of the enterprises for efficient usage of this support. The article gives the

classification of technological audit by main goal (prestart-audit, update-audit and upgrade-audit) and lists the basic objects of the audit of industrial enterprises (structure and management, basic equipment and technologies, infrastructure and automation systems, service and maintenance, personnel and intellectual property, software and quality management, scientific-research and designing-engineering works, investing projects). Based on the experience of METALLURGMASH Engineering, the authors describe the basic steps and results of technological audit and consulting, and provide examples of classification of investment projects in metallurgical industry. It should be mentioned that technological audit and consulting can't solve any problems of the works, it can be only a first step of consequent realization of recommended measures.

Key words: technological audit, consulting, engineering company, modernization program, prestart-audit, update-audit, upgrade-audit.