

КЛУБ



КЛУБ  
ПРАВИЛЬНЫХ  
ИНЖЕНЕРОВ

2017

№ 3

информационный журнал компании «Первый инженер»

# БОРЬБА ЗА НЕЗАВИСИМОСТЬ

Как оптимизировать снабжение  
техническими газами

## ТОП-5 ОШИБОК

при проектировании

## DREAM TEAM

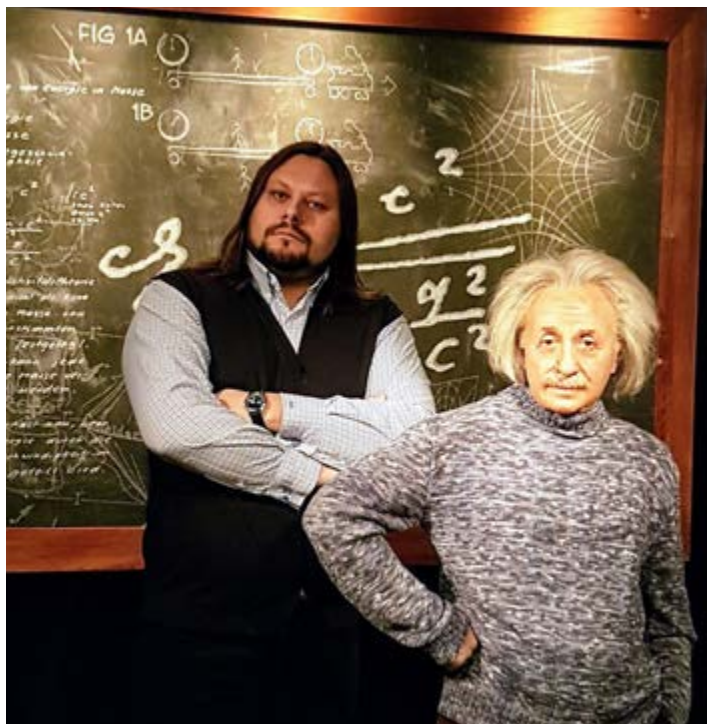
создаем эффективную команду  
проекта

## НЕ НАВРЕДИ

повышаем экономичность котла

## Давно не H<sub>2</sub>O

как сделать воду чистой



## Коллеги,

У каждой задачи есть только один правильный ответ, если эту задачу мы решаем на школьном уроке или университетском экзамене. В мире взрослых все сложнее: нет готовых ответов на последней странице учебника, нет безусловных авторитетов, знающих единственно верное решение. И в самих задачах гораздо больше ограничений, неизвестных и рисков, влияющих на принимаемое решение, и зачастую очевидных только для того, кто отвечает за результат.

Свобода выбора и осознание ответственности за этот выбор — в случае с производственными предприятиями и их решениями в части технологических и инфраструктурных задач ответственность — категория весомая и буквальная. От того, как руководитель расставляет приоритеты, выбирает сотрудников на ключевые позиции, формирует техническую политику и распределяет задачи для реализации ее мероприятий, зависит и экономическая эффективность предприятия, и его умение расти в условиях изменений, и такие безусловные составляющие как надежность производства и его безопасность — для персонала и окружающей среды.

Максимальная информированность — единственный ключ к принятию верных решений. Чем больше мы знаем, тем меньше зависим от чужих оценок и ангажированных мнений.

Приятного и полезного чтения.

Ваш Михаил Баклыгин

## СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА:

Валентин Рубцов  
СНАБЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВ  
ТЕХНИЧЕСКИМИ ГАЗАМИ — ПРОБЛЕМЫ  
И РЕШЕНИЯ

3

Дмитрий Шабанов  
ОСОБЕННОСТИ КОММУНИКАЦИЙ  
В ПРОЕКТНОЙ КОМАНДЕ

5

Владимир Гриненко  
ЧЕСТНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВАЖНЫЕ ВОПРОСЫ  
ПРО ПРОЕКТИРОВАНИЕ

7

Михаил Волобуев  
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАГРЕВ ПИТАТЕЛЬНОЙ  
ВОДЫ — ЗА И ПРОТИВ

9

Олег Бусыгин  
ДАВНО НЕ H<sub>2</sub>O: КАК СДЕЛАТЬ ВОДУ ЧИЩЕ

10

Денис Маршинский  
ТОМАС ЭДИСОН.  
ГЕНИЙ С ПРОТИВОРЕЧИВОЙ РЕПУТАЦИЕЙ

12

## Редакция:

Мы будем рады острым вопросам, критическим замечаниям и новым идеям, которые помогут нам сделать «Клуб ПИ» более актуальным и полезным для читателей. Если у вас появится вопрос по опубликованным в журнале материалам, присылайте его в редакцию, и автор статьи обязательно ответит вам.

Если вы считаете, что наш журнал будет интересен вашим коллегам, дайте нам знать, и мы включим их в список рассылки. Ждем ваших писем на club@1-engineer.ru

 [Перейти в группу>>](#)

 [Перейти в группу>>](#)

Любой технологический процесс требует определенных затрат энергетических ресурсов — электроэнергии, воды, пара, топлива и технических газов. От того, каким образом организовано снабжение производства каждым из потребляемых ресурсов, зависит, сможет ли предприятие достичь поставленных целей в части эффективности производства, уровня затрат и себестоимости продукции, а также обеспечения стабильности работы и безопасности производства.

Большая часть энергетических ресурсов (таких как электроэнергия, вода и пар различных параметров) монополизировано находятся в руках крупных поставщиков и производителей, но есть и такие, выработка и потребление которых может стать одним из собственных циклов производственного предприятия. Речь идет о технических газах, применяемых во всех отраслях промышленности без исключения.

# СНАБЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВ ТЕХНИЧЕСКИМИ ГАЗАМИ — ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

## Газовый вопрос — варианты ответа

Решение вопроса снабжения производства техническими газами (азотом, водородом, кислородом и пр.) в большинстве случаев лежит в плоскости организации соответствующего производства на территории предприятия-потребителя. Однако в силу определенных причин (будь то отсутствие должного уровня обслуживания и своевременного ремонта, выработка ресурса оборудования, отказ от модернизации в связи с ограниченным финансированием и т.п.) многие предприятия не смогли сохранить собственное газогенерирующее оборудование и сопутствующую инфраструктуру таких систем. Иные производства, исторически потреблявшие продуктовые газы сторонних организаций, расположенных в непосредственной близости, часто лишаются необходимых ресурсов из-за проблем на стороне производителя и становятся заложниками ситуации.

Вынужденные искать замену привычному источнику, потребители зачастую обращаются к наименее затратным, на первый взгляд, вариантам — закупке технических газов у сторонних организаций в баллонах (для сравнительно небольших объемов потребления), либо передаче снабжения техническими газами на аутсорсинг. В первом случае газы поставляются на объект в газообразном состоянии с возможностью прямого использования, во втором — производитель осуществляет поставки сжиженных газов автомобильным или железнодорожным транспортом (в цистернах). Для возможности использования сжиженного газа на территории предприятия-потребителя предполагается установка дополнительного оборудования (на различных условиях, вплоть до аренды) — емкостей и газификаторов.

## Поставка газов — скрытые угрозы

Какой бы вариант ни выбрал потребитель, поставка технических газов делает его зависимым от сторонних организаций.

**Во-первых**, это стоимость. Производитель газов всегда будет стараться навязать свою ценовую политику, особенно в условиях не-

высокой конкуренции в регионе. В эту стоимость будут входить все расходы на производство, затраты на логистику, возможные риски и, разумеется, прибыль производителя технических газов. Как правило, итоговая стоимость поставляемых газов намного превышает себестоимость их производства.

**Во-вторых**, — и это самый основной фактор зависимости — надежность поставщика технических газов. Соглашаясь на снабжение собственного производства привозным продуктом, заказчик позволяет сторонней организации напрямую влиять на свой технологический цикл. Таким образом, стабильность производственного процесса, его эффективность, равно как и эффективность предприятия в целом, теперь полностью зависят от бесперебойности поставок. И даже завышенная стоимость приобретаемой продукции не станет страховкой от непредвиденных случаев. С целью обеспечения гарантии защиты от подобных форс-мажорных обстоятельств, потребитель должен озаботиться наличием у себя достаточного запаса технических газов на неопределенный период. Это, безусловно, потребует увеличения затрат на установку дополнительных емкостей хранения и закупку технических газов в большем объеме, чем требует технологический процесс потребителя.

**В-третьих**, качество поставляемых технических газов. Конечно, договор поставки может содержать любые возможные требования по качеству продукции, но, к сожалению, подобная предусмотрительность не гарантирует того, что покупатель получит технические газы именно с теми характеристиками, которые ему необходимы. Нередки случаи, когда оборудование поставщика обеспечивает получение продуктового газа требуемой чистоты, и анализы отобранных проб отгружаемого продукта это подтверждают, однако, на объекте потребления выясняется, что качество газа сильно не дотягивает до заявленного. Казалось бы, все сделано правильно, производитель предъявляет протоколы лабораторных исследований качества продукта, а между тем, заказчик не получает того, за что он платит. И в поисках крайнего страдает, прежде всего, потребитель, неся убытки из-за производственного брака, вызванного низким качеством привозных газов, и в который раз вынужденный искать решение своих проблем самостоятельно. Да, впоследствии выяснится, что виной

всему лишь недостаточно чистые транспортные емкости (баллоны или автоцистерны), но время уже упущено, и заказчик, находясь в безвыходном положении, втридорога закупил необходимый объем газов у другого производителя, переплатив за срочность и более сложную логистику.

Подобная зависимость от сторонних организаций ослабляет потребителя и выстроенную им систему взаимосвязанных технологических процессов, снижает эффективность и безопасность производства, увеличивает его издержки и подрывает стабильность работы предприятия.

## Собственное производство — не теряем бдительность

Несмотря на перечисленные недостатки такого подхода, многие предприятия до сих пор покупают газы у сторонних поставщиков, полагая, что строительство собственного производства технических газов — дело затратное и сложное.

В действительности задача проще, чем кажется. Разумеется, как и любое технологическое оборудование, газогенерирующая установка потребует определенных инвестиций, однако, несопоставимых, например, с вложениями в строительство собственного источника тепловой и электрической энергии. Да и сложностей, касающихся получения необходимых разрешений и согласований, в случае с техническими газами, практически не возникает.

Представленное на современном рынке разнообразие газогенерирующих установок отечественного и зарубежного производства позволяет потребителю выбрать устраивающее его по своим характеристикам оборудование. В зависимости от габаритов и требуемой мощности, оно может быть размещено как внутри помещения (су-

ществующего или вновь возводимого), так и вне помещений на открытой площадке в собственном контейнере. Большинство серийных моделей генераторов технических газов средней производительности (до 200–300 Нм<sup>3</sup>/ч) не требуют постоянного контроля со стороны обслуживающего персонала и функционируют в автоматическом режиме, обеспечивая потребности производственного процесса. Это касается, в первую очередь, установок, работающих на принципах короткоциклового адсорбции, мембранных технологий или щелочного электролиза. При значительных объемах потребления наиболее целесообразно применять криогенные технологии, которые позволяют получать не только большее количество газов (как по объему, так и по номенклатуре), но и обеспечивают высокую чистоту продуктов разделения воздуха при высоком коэффициенте извлечения, что и обуславливает существенную экономичность процесса.

Следует отметить, что существующее разнообразие установок по получению газов имеет и свою негативную сторону. Среди действительно качественных и зарекомендовавших репутацию брендов на рынке присутствуют и откровенно слабые игроки, позволяющие себе вводить в заблуждение потенциальных покупателей относительно возможностей предлагаемых установок, тем самым дискредитируя не только оборудование, но и применяемую в нем технологию. Выполненные из дешевых и неподходящих для этих целей материалов установки вскоре выходят из строя и подлежат полной замене. Все это обязывает потребителей подходить к выбору производителя газогенерирующих систем со всей тщательностью и осмотрительностью.

Как бы то ни было, организация собственной службы технических газов — это тот путь, который выбирают предприятия, нацеленные на стабильное развитие и ведение деятельности, слабо подверженной воздействию внешних факторов, что, в свою очередь, дает им ощутимое конкурентное преимущество и возможность уверенно чувствовать себя на рынке.



## ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ. РАБОТА НАД ОШИБКАМИ

Дмитрий Шабанов

Директор механо-технологического департамента  
компании «Первый инженер»

Гибкий и эффективный, проектный подход сегодня уже не нуждается в аргументах «за» и уверенно покоряет те области, где раньше господствовали традиционные формы управления. Ведущие промышленные компании мира постепенно переходят от традиционных иерархических структур к более оперативным и подвижным горизонтальным структурам, основанным на командах и проектах, способных быстро подстраиваться под динамично меняющиеся рынки и технологии. Их результаты — большая доходность и устойчивость к рискам — заставляют двигаться в этом же направлении и остальных. В России интерес промышленности к проектному управлению уже очевиден, и не за горами тот день, когда проектная команда компании-подрядчика будет работать с такой же командой со стороны промышленного предприятия. А значит промышленным предприятиям предстоит учиться эффективному управлению по новым правилам. Мы уверены, что помимо теоретических знаний, источников которых предостаточно, отличным учебником может стать анализ реальных ситуаций и чужих ошибок, которых вы сможете избежать.

Именно для того, чтобы делиться с читателями собственным видением того, как оптимизировать управление проектами, мы открываем рубрику «Проектное управление. Работа над ошибками». Ведущий рубрики — Дмитрий Шабанов — директор механо-технологического департамента «Первого инженера».

# ОСОБЕННОСТИ КОММУНИКАЦИЙ В ПРОЕКТНОЙ КОМАНДЕ

Сфера деятельности нашей компании (и далеко не только нашей) неразрывно связана с проектным управлением. Нет и не будет в промышленном инжиниринге других принципов разработки и реализации различных технических решений. Теоретические знания — это замечательно, но «и опыт, сын ошибок трудных...» имеет колоссальное значение в проектном управлении.

Прежде всего, предлагаю коснуться теории с позиции терминологии:

**«Управление проектом** — особый вид управленческой деятельности, базирующийся на предварительной коллегиальной разработке комплексно-системной модели действий по достижению оригинальной цели и направленной на реализацию этой модели.

**Современное проектное управление** — это особый вид управления, который, так или иначе, может применяться к управлению любыми объектами, а не только объектами, имеющими явные характеристики проекта. Это подтверждается результатами практического использования проектного управления в самых разнообразных областях современного российского менеджмента» [1].



Ну как? По-моему, достаточно емко и четко отражены основные принципы этой деятельности. Легко ли им следовать? Для начала приведу небольшой эпизод работы в проекте, касающийся одной из серьезнейших тем проектного управления — управления командой проекта (по большому счету, не только этой темы, но мы остановимся пока на ней).

На стадии инициализации проекта Заказчик требовал предоставить реестр документов и официальное подтверждение наличия этих документов у компании. Такой реестр с подтверждением был предоставлен Заказчику. Член проектной команды, отвечающий за подобные документы, на этой стадии проекта предупредил руководителя проекта, что у компании отсутствуют требуемые документы и, что при заходе на площадку они будут обязательно востребованы Заказчиком, а при их отсутствии работники компании не смогут приступить к работам. На это предупреждение был получен ответ руководителя проекта: — «Ерунда, отобьёмся!». Никаких решений по срочной подготовке требуемых документов принято не было, задачи подобного рода не ставились (никому, включая и члена проектной команды, отвечающего за подобные документы). Стартовали тендерные процедуры, и компанией был выигран конкурс на данную работу. Пришло время заходить на площадку и начинать работы, но тут выясняется, что персонал компании не допускают к работам по проекту и требуют сначала предоставить обозначенные ранее документы.

Руководитель проекта задает вопрос члену проектной команды: — «Где документы?». Получает ответ: — «Документов нет». Беседа начинает переходить в эмоциональную плоскость.

**Руководитель проекта :** — «Срочно делай!»

**Член проектной команды:** — «Мне нужно 2-3 недели на этот объем документов»

**Руководитель проекта:** — «Ты .....? Возьми из интернета примеры и поправь шапки документов ....»

Далее продолжать не буду, думаю всем понятно, чем закончился разговор, лишь поясню, что речь шла о документах, описывающих весьма специфические работы, и найти стандартизированные тексты в интернете было невозможно.

Данный пример ярко иллюстрирует полное отсутствие у менеджера проекта (далее — МП) знаний и навыков управления командой проекта (а также управления рисками, сроками и задачами по проекту). Подобные действия крайне демотивируют членов проектной команды и чрезвычайно пагубно влияют на результаты проектов (не говоря о том, что в проекте категорически запрещается оскорблять членов команды, тем более подчиненных).

Почему так важно уметь управлять проектной командой? Проект как форма организации деятельности предусматривает командную работу. Каждый участник проекта решает индивидуальные задачи, которые ставит МП, но есть задачи, которые могут быть быстро и эффективно решены исключительно в коллективном взаимодействии. Даже элементарная декомпозиция ключевой проектной задачи полноценно производится в коллективном творчестве. Формирование команды проекта — важная часть предстартовой подготовки и существенный блок работы в период реализации проекта.



Команда проекта выполняет две основные функции. Во-первых, ее действия направлены на решение задач проекта: поиск информации, выработку решений, участие в итоговых обсуждениях и т.д. Во-вторых, команда действует в поддержку МП и товарищей (важнейшее здесь — умение слушать и слышать, поддерживать и ободрять других).

Формирование и управление проектной командой — достаточно трудоемкие и дорогостоящие мероприятия. Сформированную группу необходимо развить до командного уровня, а затем управлять ею, что также влечет определенные издержки.

МП должен все выполнить правильно и в нужные моменты времени вкладывать энергию в построение командного духа. В таком случае синергия не заставит себя долго ждать, а лучшие черты команды проявятся.

Для лучшего понимания рассмотрим основные особенности команды проекта и ее отличия от просто рабочей группы.

Рабочая группа	Команда проекта
Личные цели	Общая проектная задача
Каждый несет ответственность за часть общего результата	Каждый несет ответственность за конечный результат командной работы
Нет необходимости в кооперации	Кооперация необходима
Участники мало общаются	Участники общаются много
Неопределенное число участников	Ограниченное число членов команды (от 3 до 9 человек)
Индивидуальное обучение	Коллективное обучение
Группа в целом — «сумма» всех ее участников	Команда в целом — нечто большее, чем «сумма» всех ее участников (эффект синергии)

*Мы будем рады, если вы примете участие в ведении рубрики. У вас есть вопросы, мысли и реальные ситуации из области управления проектами? Делитесь с нами, и на страницах «Клуба Пи» мы проанализируем этот опыт, предложив способы и пути решения подобных проблем.*

## Основные особенности команды проекта

Команда проекта способна лучше решать замысловатые проблемы и задачи, возникающие на стыке отраслевых и управленческих компетенций. Возможность смелых, вероятно, даже рискованных решений у проектной команды больше, чем у каждого ее члена в отдельности, так как в совокупности в команде сильнее опыт и видение ситуации [2].

- МП следует с терпением и последовательностью проводить своих людей по пути становления сообщества единомышленников. Какие критерии можно применить для того, чтобы убедиться, что команда проекта заработала в полную силу? Рассмотрим некоторые признаки:
- цели и задачи проекта объединяют и сближают людей в команде;
  - индивидуальные и командные результаты обретают признанное качество и однозначность;
  - МП обладает чертами не только формального, но и неформального лидера;
  - в коллективе царит уважение и позитивный настрой, конфликты носят конструктивный характер и быстро улаживаются;
  - ошибки возникают, но не рассматриваются как трагедия, сделанные выводы исключают повторения;
  - команда осознает потребителя и заказчика проектного продукта и точно ориентирована на удовлетворение их запросов;
  - проблемы не остаются без разрешения, а командные навыки позволяют находить оптимальные выходы;
  - высока мотивация членов команды на решение задач.

Особенности и специфика проектной команды определяют этапность ее становления. Наиболее признанной считается модель американского социального психолога Б. Такмана, который предложил выделять пять стадий развития команды как малой группы [2]. Предлагаю вам познакомиться с этими стадиями.

1. Стадия формирования. Участники знакомятся, приглядываются друг к другу, выжидают, как будут развиваться события. МП рекомендуется помочь членам команды преодолеть неуверенность, давая для коллективного исполнения несложные задания.
2. Стадия выяснения отношений. Также дискомфортный этап, когда немного освоившись, люди начинают действовать каждый, как умеет. МП целесообразно спокойно реагировать на возникшую критику членами друг друга, совместно обсуждать результаты и показывать сильные стороны каждого участника.
3. Стадия согласования правил. Наступает фаза привыкания и принятия друг друга, появляется конструктив в диалогах и общих обсуждениях. Менеджеру нужно постепенно включать свое лидерство и вдохновляющий посыл к команде, сокращать время на споры и организовать работу по формализации правил совместной работы.
4. Стадия продуктивной работы. Команда развернута, максимизировано сотрудничество и взаимодействие. МП должен поддерживать деловую атмосферу, не допускать неконструктивные конфликты и быстро разрешать их. Конструктивные противоречия нужно приводить к позитивным решениям.
5. Стадия завершения.

Эти стадии развития команды цикличны и каждый цикл поднимает команду на более высокий уровень продуктивности.

На этом пока все. Надеюсь, что материал, представленный в рубрике, будет полезен. Мы постараемся продолжить эту рубрику в следующих выпусках Журнала «Клуб Пи», и еще раз приглашаем вас к обсуждению живых и наболевших вопросов проектного управления.

### Литература:

1. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник/ кол. авт.; под ред. проф. М.Л. Разу. – М.:КНОРУС, 2006.-786с.
2. <http://projectimo.ru>

## ИНТЕРВЬЮ

Проектирование — этап, определяющий будущий успех любого проекта, будь то строительство нового объекта или реконструкция существующего. Или «неуспех» — ошибки, допущенные на этой стадии, будут дорого стоить предприятию, будь они обнаружены на этапе строительства или, что еще хуже, после ввода объекта в эксплуатацию. Здесь важен правильный старт: выбор компании-проектировщика, постановка задач, предоставление корректных данных для работы, и не менее важно суметь эффективно организовать взаимодействие исполнителя и заказчика в ходе выполнения работ. Вопросы, которые мы рассмотрим сегодня и в следующих выпусках в рамках серии статей, посвященных проектированию, сформулированы нашими клиентами, а ответы на них мы попросили Владимира Гриненко — начальника управления комплексного проектирования компании «Первый инженер».

# ЧЕСТНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВАЖНЫЕ ВОПРОСЫ ПРО ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**«Клуб ПИ»: Какие основные критерии должны быть при определении исполнителя работ?**

В.Гриненко: Первыми (возможно, кому-то это покажется странным) я назову группу критериев финансовой устойчивости и гарантий выполнения работ. Дело в том, что устойчивая компания, имеющая финансовые показатели, соответствующие стоимости проекта, и обладающая возможностью обеспечить гарантию выполнения своих обязательств, по определению не может быть «случайным игроком». Если результат работ не будет достигнут Подрядчиком, Заказчику будут компенсированы потери. Такие критерии сразу отсеивают высоко рискованных участников конкурсной процедуры.

На втором месте — наличие и состав центра компетенций, гарантирующего решение поставленных задач. Именно центра компетенций по проекту, а не референса компании по прошлым работам. Описание центра компетенций помимо квалификационных данных должно включать специалистов, которые будут работать над проектом, информацию об их опыте в подобных проектах (название проекта, роли в проекте, форму сотрудничества с компанией: трудовой договор, договор ГПХ и т.д.) Надо понимать, что любая организация — это динамичная структура. Отчет о выполненных на высоком уровне работах в прошлом не гарантирует того, что в настоящее время компания готова повторить результат. Нет гарантий, что в компании работают те же специалисты. Более того, для решения сложных и объемных задач, компания может сформировать центр компетенций под отдельный проект или направление. Такой подход является одним из прогрессивных.

На третьем месте — уровень освоения компанией современных методов выполнения работ: BIM-технологии, лазерное сканирование, расчетные комплексы и т.п. В данном случае важно увидеть понимание подрядчика, какие технологии уместны, а какие избыточны. Не является ли заявление о применяемых технологиях декларативным. В каком объеме подрядчик планирует применять те или иные технологии?

В эту же группу критериев я добавил бы уровень представленности компании в интернете: качество веб-сайта, даты обновления информации, наличие горячей линии, место в ответе на запрос у поисковых систем и т.д.

Безусловно, помимо названных, существует огромное количество критериев и методик отбора победителя. Мы рассмотрели один из, на мой взгляд, актуальных подходов к формированию перечня критериев.

Обращаю особое внимание на необходимость формирования рабочей группы экспертов, которые будут участвовать как в процессе формирования списка критериев, так и проверять соответствие

претендентов критериям отбора. Формальное отношение к оценке участников сведет «на нет» любую, самую продуманную систему критериев.

**«Клуб ПИ»: Каким должен быть «идеальный» Проектировщик?**

В.Гриненко: Идеальный Проектировщик должен уметь: читать мысли подрядчика на расстоянии, предвидеть будущее, называть точные цену и сроки строительства на этапе знакомства с ТЗ, выдавать проект на этапе проведения предпроектного обследования, и само собой, не просить денег за свою работу ☺

Если серьезно, то помимо соответствия компании-подрядчика критериям, про которые мы говорили выше, нужно помнить, что проектировщик — это команда, которая будет работать над вашим проектом. Идеальный Проектировщик — Команда с большой буквы. Это наилучший, из известных мне, способ достигать поставленных задач и преодолевать трудности, коих в любом проекте предостаточно.

**«Клуб ПИ»: Должен ли Исполнитель указывать на «слабые» места ТЗ на Заказчика?**

Актуальный и многогранный вопрос. Для принятия решения об участии или неучастии в тендерной процедуре по проекту, проводится тщательное изучение исходных данных, прилагаемых к конкурсной документации. Основным техническим документом, безусловно, является ТЗ. Анализируются предлагаемые в ТЗ технические решения, проверяются (насколько это возможно) параметры, характеристики и прочие исходные данные, имеющие количественное выражение. При достаточной квалификации персонала проектной организации, такие «слабые места» выявляются. Иногда это возможности для улучшения или удешевления проекта, иногда — критические просчеты.

Попытаемся посмотреть на проблему «слабых мест» в ТЗ под разными углами.

С точки зрения профессиональной этики — безусловно, проектировщики обязаны сообщать о найденных критических ошибках в ТЗ.

С другой стороны, не менее важна готовность Заказчика воспринять и надлежащим образом обработать критику в адрес разработанного им задания. Существует множество примеров, когда конструктивная критика ТЗ приводила к конфронтации между сторонами. В большинстве случаев критические «слабые места» выявляются уже на стадиях предпроектного обследования или разработки основных технических решений. То есть уже после подписания договора подряда. В этом случае на первый план выходит умение сторон находить взаимовыгодные компромиссные решения.

Если мы говорим о найденных возможностях улучшить/удешевить проект, то это конкурентные преимущества претендента, позволяющие усилить свою позицию. В какой момент сообщать Заказчику о подобных «слабых местах» — вопрос стратегии участия в тендерной процедуре или принятого формата отношений Заказчик — Подрядчик.



**«Клуб ПИ»: Каковы задачи Заказчика при проектировании и как вовремя выявить возможные проблемы, чтобы гарантировать успешное и эффективное выполнение проектирования?**

В одном вопросе сразу три. Начнем с первого — «Задачи Заказчика при проектировании». Первая и фундаментальная задача — четкое определение целей проекта. В первую очередь для себя. Очень желательно, чтобы задание выражалось корректными техническими формулировками и выкладками, но это не главное. Акцент нужно сделать на четкое понимание цели проекта и границ проекта. Поясню. Техническое задание на проект может содержать требование реализовать определенные технические решения. Выбор решений и их обоснование, в таком случае, производятся за границами проекта. В другом случае, техническим заданием Проектировщику предписывается достигнуть определенных показателей проектируемой системы: экономия энергоресурсов, увеличение производительности, сокращение числа неавтоматизированных функций и т.д. Границы проекта для такого варианта постановки задачи существенно расширяются. Выбор и обоснование технических решений возлагаются на Проектировщика. Существенные проблемы возникают в тех случаях, когда ТЗ предписывает реализацию определенных технических решений, а результатом работы считается достижение количественных показателей. Другими словами, границы ответственности по проекту шире границ принятия решения Проектировщиком. В числе важных задач Заказчика следует выделить: своевременное обеспечение Проектировщика необходимыми исходными данными и техусловиями, четкую организацию процесса приемки и согласования основных технических решений, устранение разногласий по требованиям к проекту между собственными внутренними службами.

Ответ на вопрос «...как вовремя оценить возможные проблемы» частично содержится в ранее сказанном. Несовпадение границ ответственности и принятия решения, нечеткая постановка задачи, скрытая вариативность, разногласия в требованиях к проекту между внутренними службами, затягивание со сроками согласования и выдачи исходных данных. Все перечисленное является верным признаком будущих проблем с проектом. Со стороны Проектировщика, триггерами проблем являются: отсутствие детальной программы проведения предпроектного обследования, отсутствие в проектной команде (в том числе и при проведении обследования) специалистов по ведущим разделам проекта, отсутствие на технических совещаниях профильных специалистов или участие специалистов не из проектной команды, технические решения без подтверждающих расчетов. Невовлеченность Заказчика в проект на ранних этапах разработки и

принятия ОТР также увеличивает риск несовпадения результата проекта с ожиданиями. При правильной постановке задачи и грамотной организации процесса разработки, проект, в основных деталях, просматривается на всю глубину. Если нет — ждите сюрпризов.

И наконец — о том, как обеспечить "эффективное проектирование". Следует понимать, что все современные средства сбора исходных данных (в том числе лазерное сканирование), расчетные программные комплексы, BIM технологии и проч., существенно улучшают качество и скорость проектирования, но не являются первостепенными. Залогом качественного проекта по-прежнему является четкое сформулированное задание, сильная проектная команда и конструктивные отношения между Заказчиком и Проектировщиком.

## Топ-5 ошибок Заказчика при проектировании

или чего не должен делать хороший Проектировщик

Поскольку основные проблемы были подробно разобраны выше, ограничимся перечнем с краткими комментариями.

1. Низкий уровень предварительной проработки ТЗ. Стопроцентная гарантия разногласий между Заказчиком и Проектировщиком. Хороший Проектировщик указывает Заказчику на недоработки в ТЗ и, если формат сотрудничества позволяет, принимает участие в доработке задания.
2. Устанавливать заведомо невыполнимые ограничения проекта: сроки, критично малый бюджет. Вспомним хрестоматийный мультфильм про семь шапок из одной шкуры.
3. Изменение ключевых условий ТЗ на этапе разработки проекта. Хороший Проектировщик поясняет причины увеличения сроков и, если не существует возможности корректировки проекта без потери качества, настаивает на увеличении сроков или сокращении объема проектирования.
4. Этапу согласования основных технических решений, представителями Заказчика уделяется мало внимания. На этапе приемки проекта уровень вовлеченности возрастает, однако, время упущено. Хороший Проектировщик настаивает на проведении техсоветов и подписании протоколов. Такой подход дисциплинирует обе стороны.
5. Навязывание Проектировщику технических решений. Хороший Проектировщик изучает предложенные Заказчиком технические решения, обосновывая свою позицию расчетами и ссылками на НТД.

## Друзья,

Теперь нас можно найти в социальных сетях «ВКонтакте» и Facebook. На страницах компании мы будем публиковать официальные новости и делиться актуальными материалами инженерной тематики и рассказывать о том, чем живет наша команда.

Подписывайтесь на наши страницы, следите за деятельностью компании и предлагайте интересные темы и новости для обсуждения. А мы постараемся сделать так, чтобы вам с нами было интересно и познавательно!



Перейти в группу>>



Перейти в группу>>



**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ**

Михаил Волобуев

Ведущий эксперт-аналитик компании «Первый инженер»

В продолжение статьи «Конфликт интересов. Как не навредить системе, улучшая работу отдельных установок», опубликованной в предыдущем выпуске «Клуба ПИ», сегодня мы поговорим о том, как влияют на общую эффективность паровой системы мероприятия, направленные на оптимизацию работы котельного оборудования, а именно предварительный подогрев воды, подаваемой в паровой котел.

# ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАГРЕВ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ – ЗА И ПРОТИВ

Прежде всего, разберемся, для чего и как это делается.

Поступающая в котел вода состоит из возвратного конденсата, а также подпиточной воды для восполнения потерь. Как правило, эта вода по температуре и давлению отличается в меньшую сторону от воды, находящейся внутри котла. В результате потребуется сжечь дополнительное количество топлива, чтобы догреть питательную воду до температуры кипения. Очевидное, но абсолютно не рациональное решение — предварительный нагрев воды позволяет сократить расход топлива на работу котла, а заодно решить задачу использования низкопотенциальных потоков тепла, имеющих в изобилии почти на каждом предприятии. Какое это тепло?

Вариантов может быть несколько:

**1. Уходящие дымовые газы котлов.**

Тепло дымовых газов можно передавать воде с помощью экономайзера или использовать для подогрева воздуха, который в свою очередь будет использован для подачи в горелки котла. Снижение температуры дымовых газов на каждые 20°C приводит к повышению КПД котельной установки (далее — КУ) на 1%. Принимая во внимание тот факт, что температура уходящих газов может превышать 170°C, возможность сократить потребление топлива вполне ощутимая.

**2. Выпар с деаэратора.**

В этом случае на входе в деаэратор устанавливается теплообменник, который подогревает поступающую питательную воду, конденсируя выпар (пар вторичного вскипания в смеси с воздухом) с деаэрационной головки деаэратора.

**3. Тепло технологических потоков.**

Избыточное тепло технологических потоков на технологических установках обычно утилизируют в атмосферу с помощью АВО или систем оборотного водоснабжения через холодильники. На его выработку и нагрев уже была затрачена энергия. В нашем случае правильнее будет направить это тепло на подогрев питательной воды котлов.

Очевидно, что каждое предприятие имеет ресурсы, задействуя которые, можно добиться большей эффективности работы котельной установки и снизить затраты топлива. Однако прежде чем принимать решение об использовании конкретного метода для подогрева воды, стоит оценить каждое из этих мероприятий. Краткий анализ приведен в таблице:

Мероприятие	Процессы влияния	
	Положительные	Отрицательные
Питательная вода (воздух) может подогреваться за счет имеющегося потока отходящего тепла сторонней установки	Увеличение производительности КУ	Увеличение температуры уходящих газов
Использование экономайзера (воздухонагревателя) для подогрева питательной воды (подогрев воздуха)	Увеличение производительности КУ, Снижение температуры уходящих газов	Увеличение сопротивления трассы для уходящих газов, увеличение потребления электроэнергии
Нагрев питательной воды перед деаэратором уходящими газами	Снижение температуры уходящих газов. Снижение потребления пара в деаэраторе	Увеличение сопротивления трассы для уходящих газов, увеличение потребления электроэнергии

Как видно из представленной таблицы, почти все мероприятия влияют на работу другого оборудования.

Означает ли это, что вреда от описанных улучшений больше, чем пользы? Совсем нет. Оптимизировать работу котла стоит, но при этом, чтобы минимизировать воздействия внедряемых мероприятий на соседние установки, необходимо выполнять следующие требования:

- определить границы взаимодействия оборудования, объединенного одним процессом, и (или) продукта;
- определиться с возможным объемом мероприятий по энергоэффективности оборудования в выбранных границах;
- определиться с возможными изменениями процессов на установках и внести поправки в разработанные мероприятия;
- определить как каждое из мероприятий влияет на другие мероприятия и процессы, определить их взаимосвязи;
- составить пакеты мероприятий согласно их связям между собой и ограничениям, внесенными различными процессами;
- внедрять в работу пакеты мероприятий целиком, без дальнейшей их разбивки на этапы.

# ДАВНО НЕ H<sub>2</sub>O: КАК СДЕЛАТЬ ВОДУ ЧИЩЕ

**Морально устаревшие и не соответствующие современным требованиям очистные сооружения в промышленном секторе и в ЖКХ — серьезная проблема современной России. Парк основного и вспомогательного оборудования в большинстве своем не справляется с обеспечением требуемого качества очистки, что приводит к загрязнению окружающей среды и снижению качества нашей жизни. О том, что можно сделать, чтобы изменить ситуацию к лучшему — в этом и следующих выпусках «Клуба ПИ»**

## Кто портит воду?

Практически во всех сферах хозяйства, потребляющих значительные объемы воды, сегодня существуют проблемы с их очисткой.

### Промышленность

Свыше тридцати миллиардов кубометров чистой воды ежегодно используют промышленные предприятия, при этом существующие технологические схемы очистки не обеспечивают требуемой степени извлечения вредных примесей: хлоридов, сульфатов, соединений железа, меди, азота, алюминия, нефти, масла и др. Как следствие, вода возвращается в первоначальные источники, что влечет за собой уплату штрафов, а также повторное использование предприятиями, что, в свою очередь, ведет к увеличению износа оборудования.

Наибольшее количество сточных вод дают такие отрасли экономики как нефтепереработка, целлюлозно-бумажная промышленность, черная металлургия и промышленные объекты органического синтеза. Также с металлургических предприятий и автомобильных заводов в пресную воду регулярно происходит сброс промышленных стоков, компонентный состав которых включает тяжелые металлы. Попадая в организм человека, эти вещества приводят к отравлению, а в отдельных случаях — к смерти.

Другая причина загрязнений — сточные воды шахт. Некоторые неорганические вещества усиливают свои негативные свойства, пребывая в кислой среде. Например, кислые сточные воды из угольных шахт содержат в себе алюминий, медь, цинк в концентрациях, весьма опасных для общества, а потому их извлечение является вопросом сохранения жизнедеятельности человечества.

Но самые главные вредители для гидросферы — нефть и нефтепродукты. В океан и поверхностные воды земли ежегодно привносится более 15 млн тонн нефти и нефтепродуктов. Происходит это на разных участках технологической цепочки: при бурении нефтескважин, авариях на танкерах и нефтепроводах, при промывании танкеров и автоцистерн — но всегда имеет одинаково негативные последствия. Невзирая на большую вязкость, нефть на поверхности земли попадает в грунтовые воды и способна перемещаться на большие расстояния. Вода становится непригодной для использования, и площадь поражения бывает весьма существенной.

### Тепловые сети

В густонаселенных пунктах, снабжаемых энергией с ТЭЦ, загрязнению воды способствует неудовлетворительное состояние трубопроводов. Тепловые сети изношены и нуждаются в капитальном ремонте, а до тех пор трубы, находящиеся в аварийном состоянии, приводят к окислению грунта, подъему уровня грунтовых вод, загрязнению воды в водоемах. В итоге качество питьевой воды с каждым годом становится все хуже.

### Сельское хозяйство

Как один из крупных потребителей воды, сельское хозяйство тоже вносит свою лепту в ухудшение ее состояния. Чаще всего воду здесь используют для полива, щедро снабжая удобрениями. Вода с полей часто содержит в себе различные химические частицы (инсектициды, неорганические и органические удобрения, гербициды и т.д.). Вдобавок к этому, в воду попадает большое количество органических отходов при переработке сельхозпродукции.

## Борьба за чистоту: государство и промышленность

На практике после прохождения через очистные сооружения использованная вода попадает либо в окружающую среду (различные водоемы, грунты), либо в канализацию. В обоих случаях порядок и условия, которые должны соблюдаться предприятиями при сбросе воды, регламентируются действующим законодательством РФ: это и водный кодекс РФ, и статьи 1 и 77 №7-ФЗ от 10/01/2002 «Об охране окружающей среды», и закон «О водоснабжении и водоотведении» №416-ФЗ, и постановление № 644 Правительства РФ, и административный и уголовный кодексы РФ, и приказ Минприроды России от 08.07.2010 № 238 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды».

К сожалению, наличие правил не исключает огромного числа случаев их грубейшего нарушения. Например, некоторые предприятия производят сброс вод, зачастую превышая допустимый объем сточных вод, а концентрация содержания вредных веществ при этом далека от нормативов.

При сбросе в канализацию часто не соблюдаются требования по уровню кислотности и загрязненности сточных вод, что приводит к сбоям работы канализационных систем и выходу из строя общегородских очистных сооружений.

Конечно, нельзя сказать, что ситуация совсем вне контроля: в действительности государство прилагает немалые усилия для исправления сложившейся ситуации. Назначаются специальные федеральные службы, органы санэпидконтроля, агентства по надзору за состоянием окружающей среды, водных объектов, которые контролируют производственные процессы предприятий. Из года в год увеличиваются штрафы за нарушение нормативов, повышаются и

ужесточаются требования к промышленным предприятиям. Более того, согласно Водному кодексу (ст. 250), предприятие может быть наказанным не только за свершившееся нарушение при сбросе сливов с очистных сооружений, но также и за непринятие мер для предотвращения такой ситуации.

В итоге водные ресурсы становятся более дорогими для предприятия. А учет сточных вод и их очистка переходят из разряда задач экологических (которые, будем честны, зачастую рассматриваются как второстепенные) в разряд задач, напрямую влияющих на операционную эффективность предприятия.

## Очистка — что нужно знать

Процесс очистки делится на 3 этапа:

- механический
- биологический
- физико-химический

Рассмотрим в общих чертах каждый из перечисленных этапов

### Механический этап

На механическом этапе происходит задержание нерастворимых примесей, для задержания крупных загрязнений органического и минерального происхождения применяются решетки, а для более полного выделения грубодисперсных примесей — сита. Отбросы с решеток либо дробят и направляют для совместной переработки с осадками очистных сооружений, либо вывозят в места обработки твердых бытовых и промышленных отходов.

В последнее время популярность обретает мембранная технология, применяемая в комплексе с традиционными способами для более глубокой очистки стоков и возврата их в производственный цикл.

Очищенные таким образом сточные воды переходят на первичные отстойники для выделения взвешенных веществ.

В результате механической очистки удаляется до 60-70 % минеральных загрязнений.

### Биологический этап

Биологическая очистка предполагает очистку растворенной части загрязнений сточных вод (органические загрязнения — ХПК, БПК; биогенные вещества — азот и фосфор).

С технической точки зрения различают несколько вариантов биологической очистки. На данный момент основными являются активный ил (аэротенки), биофильтры и метантенки (анаэробное брожение).

### Физико-химический этап

Задача физико-химической очистки — удаление растворенных примесей, а в некоторых случаях и взвешенных веществ. Часто для этого требуется предварительное выделение из сточной воды взвешенных веществ, для чего широко используют процесс коагуляции.

В последнее время в связи с использованием оборотных систем водоснабжения физико-химические методы очистки сточных вод используются все чаще. Основными среди применяемых методов являются:

- флотация;
- сорбция;
- центрифугирование;
- ионообменная и электрохимическая очистка;
- гиперфльтрация;
- нейтрализация;
- экстракция;
- эвапорация;
- выпаривание, испарение и кристаллизация.

Каждая технология имеет свои плюсы и минусы (занимаемая площадь, энергопотребление, стоимость и т.п.).

*Подробнее мы рассмотрим их в следующем выпуске «Клуба ПИ».*



## ИСТОРИЯ

Денис Маршинский

Специалист по маркетингу компании «Первый инженер»

# ТОМАС ЭДИСОН ГЕНИЙ С ПРОТИВОРЕЧИВОЙ РЕПУТАЦИЕЙ

Величайший изобретатель и предприниматель XX века однажды сказал: «Я не терпел поражений. Я просто нашёл 10 000 способов, которые не работают». Большинство читателей сразу же поняли о ком идет речь. Но знаете ли вы, что Томас Эдисон был «видеопиратом» и центр мировой киноиндустрии в мире находится в Голливуде именно из-за него? специально для вас мы собрали все самые неожиданные факты из жизни и биографии великого изобретателя.

## В школу? Ни за что!



В это трудно поверить, но Томас Эдисон начал говорить только в 4 года. В семь лет он пошел в школу, но из-за гиперактивности и плохого поведения проучился там всего 3 месяца. Учительница считала маленького Эдисона «ограниченным», что сильно обидело маму Томаса, которая забрала сына из школы и стала заниматься с ним самостоятельно, что и помогло мальчику развить любовь к самообразованию.

## Глухота как преимущество

В 12 лет знаменитый ученый начал терять слух, но, как ни странно, ему это нравилось! Эдисон считал, что благодаря глухоте он стал более искусным изобретателем, потому что отсутствие внешних звуков помогало ему лучше фокусироваться на создании своих изобретений, а все коммуникации с другими людьми записывались, что позволяло избегать какого-либо недопонимания.

На пике ухудшения слуха Эдисон активно использовал азбуку Мор-



зе в общении, которую он выстукивал на теле собеседника. Своим первым сыновьям он даже дал прозвища «Точка» (Dot) и «Тире» (Dash). Вторая жена ученого тоже знала «морзянку», поэтому в театре специально для мужа выбивала речь актеров на его ноге, чтобы он мог понимать сюжет спектакля.

## Кто изобрел лампочку

Первый вариант лампочки накаливания был изобретен и запатентован учеными из Канады в 1874 году, но, к сожалению, они не смогли найти денег на доработку своего изобретения. Спустя 5 лет Эдисон выкупил патент канадцев за \$5 000 и заметно усовершенствовал его, представив миру одно из самых полезных изобретений человечества.

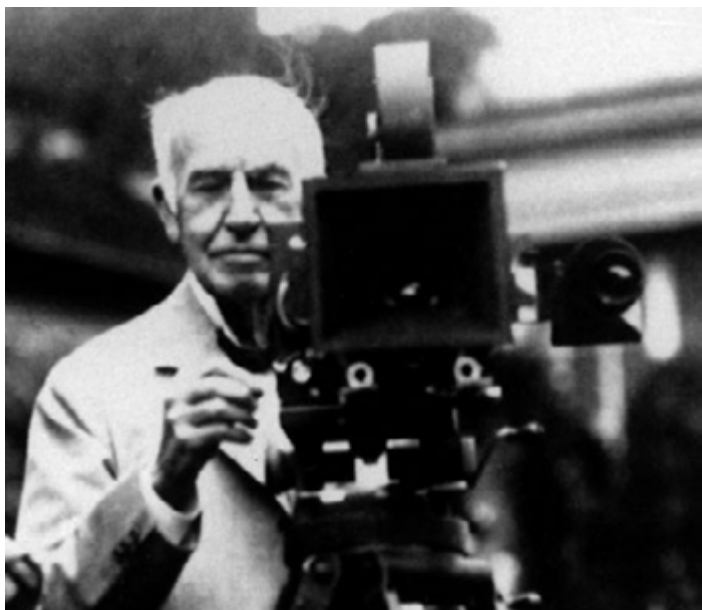
Через несколько дней после смерти ученого, 21 октября 1931 года, все электрическое освещение в Соединенных штатах было приглушено на 1 минуту в признательность за его неоценимый вклад в науку.



## «Видеопират»

В 1881 году Эдисон изобрел и запатентовал видеозаписывающее устройство «Кинетограф» и устройство для просмотра видео через единственный окуляр «Кинетоскоп». Интересно, что для продвижения своих изобретений Эдисон снял популярное для нашего времени видео с котами, которое даже сегодня можно найти в Youtube. Но в конечном итоге эти устройства уступили в конкуренции «Синематографу», который, в отличие от своего соперника, мог проецировать видео на экран сразу для нескольких человек.

Кстати, Эдисон непосредственно повлиял и на месторасположение главной киноиндустрии мира. Оказывается, изобретатель владел патентами на все основные съемочные процессы, что вынудило



крупные киностудии переехать в «независимую» Калифорнию, где патентные права не имели юридическую силу.

К слову, Эдисон успел отметить и «видеопиратством», незаконно размножив фильм «A Trip to the Moon» 1902 года на несколько сотен копий.

## Провал — ключ к успеху

Первым запатентованным изобретением Эдисона стала электрическая машина для записи голосов в билль членов Американского Конгресса. Но устройство работало так медленно, что от него решили отказаться. Именно после этой неудачи ученый стал придерживаться следующего девиза: «Никогда не изобретай то, на что нет спроса».

Одним же из самых известных изобретений Эдисона считается фонограф — прибор для записи и воспроизведения звука. Устройство было настолько уникальным для своего времени, что Эдисон удостоился приглашения на встречу с самим президентом США Ратерфордом Берчардом Хейсом.

## Противостояние с Теслой

В 1884 году Эдисон пригласил уже известного европейского инженера Николу Теслу на свой завод для решения сложных технических проблем — за это он пообещал ему вознаграждение в размере \$50 000. В итоге Эдисон не сдержал своего слова, оправдывая себя тем, что Тесла неправильно понял его «американский юмор».

Помимо этого, Томас Эдисон выступал против использования пере-

менного тока, который поддерживал Никола Тесла, потому что за использование постоянного тока он зарабатывал немалые деньги на патентных отчислениях. Поэтому, не найдя отклика в суде по делу о нарушениях патентных прав, американский изобретатель занялся черным пиаром переменного тока, демонстрируя его опасность для человека. Финансируемый Эдисоном инженер Гарольд Браун даже предложил казнить преступников переменным током. Интересно отметить, что «война



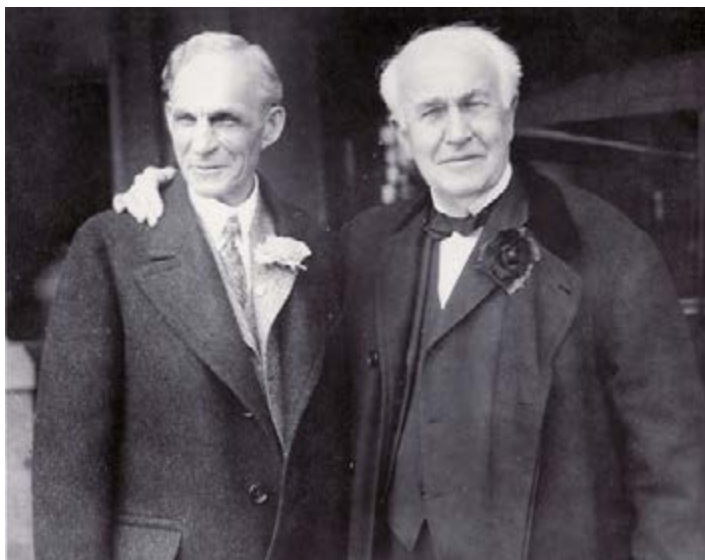
>> [вернуться к оглавлению](#)

токов» завершилась только в 2007 году с окончательным переходом Нью-Йорка с постоянного тока на переменный.

## Дружба с Генри Фордом

Знаменитый изобретатель автомобилей Генри Форд в молодости тоже работал в компании Томаса Эдисона. Подающего надежды инженера, который на тот момент уже построил «самодвижущийся экипаж», пригласили на одну из светских вечеринок, где его и представили ученому. Эдисон был так впечатлен изобретением Форда, что уговаривал его всеми силами держаться за свою идею. Форд последовал совету своего кумира, решив уволиться из компании Эдисона и открыть свое дело по производству автомобилей. В скором времени, у них завязалась крепкая дружба на всю жизнь.

Примечательно, что в момент смерти Эдисона эксцентричный инженер сохранил последнее дыхание друга в пробирке, которая и по нынешний день продолжает храниться в музее Генри Форда в Детройте.



## Успеть всё

Томас Эдисон поражал своей работоспособностью — типичный рабочий день Эдисона длился 16-19 часов. Первый патент он получил уже в 21 год, а всего в его владении были права на 1 093 патента в США и 1 239 патентов в других странах. В ходе работы над электрической лампочкой Эдисон исписал более 40 000 страниц, а изложение всех своих экспериментов он поместил в 2 500 книг.

