

How to Improve the Effectiveness of the Industrial Equipment of Oil Producing Companies

Как повысить эффективность работы промышленного оборудования нефтедобывающих компаний

A.S. Portnov, managing partner of "A DAN DZO"
 M.V. Platitsin, project manager of "A DAN DZO"
 А.С. Портнов, управляющий партнер «А ДАН ДЗО»
 М.В. Платицин, руководитель проектов «А ДАН ДЗО»

To ensure the smooth operation of the equipment is one of the most important tasks for any industrial enterprise. Even a small unplanned stop of an industrial complex, caused by failure of equipment, can result in significant financial costs and environmental issues affecting the company, nature and people. In a climate of low oil prices, reduction of losses from industrial equipment downtime can become maybe not lifesaving, but a very tangible help to substantially reduced budgets of oil producing companies operating in Kazakhstan. This article describes the experience of "A DAN DZO" consulting company in addressing the challenges of improvement in energy and compressor equipment efficiency of companies in the oil industry.

It is no secret that the oil and gas industry is strategic for many countries. Including Kazakhstan, because out of the \$80 billion that the budget of Kazakhstan receives annually from exports, up to \$55 billion comes from the oil sale revenues.

The economic crisis, including lower oil prices in 2015 in dollar terms for more than 2 times, affected not only the revenues of the State, but more significantly the revenues of oil and gas companies. Even more so, the purchase of high-quality oil

and gas, and oil field supporting equipment happens abroad. This fact, in turn, assigns the task for engineering services for the most efficient use of already functioning equipment, prevention of crashes and breakdowns.

It is important to not only to eliminate hardware failures, bringing to a standstill the whole field, but also to create the institutional foundation of the company, that is capable to serve as a basis for further development in the difficult external conditions.



"OBVIOUS" CAUSES OF FAILURES

According to the statistics of the producing companies, the most common cause of the unscheduled stops in production of oil and gas at the field is a failure of power equipment, caused by the following events (Fig. 1):

- failure of electric generators or shortage of electrical power generation (30%);
- malfunction of power networks (29%);
- mistakes of oil company's own personnel (10%);
- mistakes of contractor's personnel (7%);
- malfunction or incorrect operation of the equipment (not power) at the sites of a field (3%);
- other reasons, caused by the weather conditions or other unforeseen circumstances (20%).

Thus, when investigating the failures that are causing the stoppage of the production at the fields, special attention is given to the work of generating equipment and electrical grid. But is it possible to say with certainty that "poor quality" equipment is to blame (59%) or staff (17%) that works directly on the field and in fact performs a process that brings income of the whole oil company?

If you approach the issue "superficially", then yes, of course, staff is to blame, one that failed to ensure the smooth operation of the equipment. And if you start trying to figure out what was the real (root) cause of the stoppage of the whole field, then the answer is not so obvious.

Meanwhile, due to hardware failure, the oil company can annually lose from 1% to 3% of oil production.

IDENTIFYING ROOT CAUSES OF FAILURES

One of the ways out from the existing situation can become a

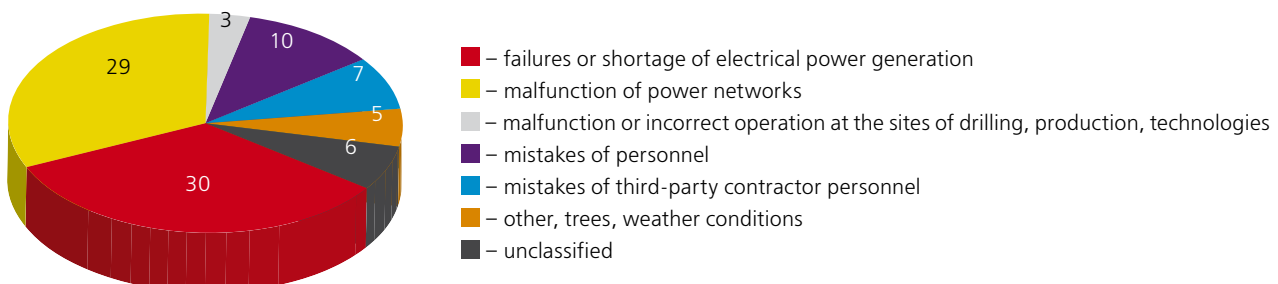


Figure 1. Causes of unplanned shutdowns of oil and gas production



M. Platitsin,
project manager of "A DAN DZO"
М. Платицин,
руководитель
проектов «А ДАН ДЗО»

project initiated by the oil company that defines its primary purpose as improvement of the effectiveness of the equipment operation in the field.

Based on our experience, this project could not be implemented using company's own resources. The matter is that in determining the root cause of equipment failures there is a possibility of background for internal conflict of interests, that will not allow staff members to provide qualitative elaboration of project tasks. Therefore, project results will not meet the requirements and will poorly affect the improvement of the efficiency of the equipment.

The optimal solution is an invitation of the professional contractor (a specialized consulting company), capable to promptly and impartially look into the situation, to identify bottlenecks and issue a clear analysis of the current situation in the field to the management of oil and gas company. And most importantly - to offer "a road map" for improvement of the effectiveness of the equipment operation, that contains events, parties responsible, deadlines and required investments, as well as the projected economic impact of implementation.

As practice shows, problems associated with the inefficient work of equipment in the oil and gas industry, and in the food industry, and in the atomic energy, as well as other industries - all are of a similar nature. Moreover, the experience of other industries can be quite useful when solving problems of equipment operation optimization in the oil industry.

For the thorough analysis of the reasons causing hardware failures, it is necessary to examine the key areas of activity of the oil producing company, one way or another affecting the operation of power equipment, paying a close attention to cross-functional interaction. These



A. Portnov,
managing partner of "A DAN DZO"
А. Портнов,
управляющий партнер «А ДАН ДЗО»

are the subdivisions and processes related to:

- design and commissioning of the equipment;
- organization of the equipment operation;
- maintenance and repair;
- the personnel management system - both its own and contractor's;
- automation of equipment operation processes;
- purchase of spare parts and tools;
- and others.

It is only possible to understand the root causes of failures in the equipment operation when you examine all listed fields of activity as a whole. Otherwise, the analysis will be incomplete, and activities aimed to improve the efficiency may not give the desired result.

IDENTIFICATION OF ROOT CAUSES OF HARDWARE FAILURE

There are many methods and techniques for analyzing information. But in this case the most optimal, in our opinion, is the method of "5 why" proposed in the thirties of the last century by Japanese industrialist Sakichi Toyoda.

The main point of the method is that if a failure occurs, you have to ask the question "why it happened?" five times. Once each "why?" is answered, the root cause and the solution of the problem becomes apparent.

An example of such analysis is the examination of the real failure of power equipment, disconnecting the whole field:

1. Why there was a failure in the work of generating equipment? Because cutout fuse failed (this element protects the transformers).
2. Why the failure of cutout fuse has occurred? - Because the preventive maintenance was not carried out in due time.

Interesting fact: The first gush of Kazakhstani oil started its life at the Karashungul field in November of 1899. In other words, oil in Kazakhstan began to be produced at the end of 19th century, much earlier than in Iran, Kuwait, Mexico, Norway, Saudi Arabia.

3. Why the preventive maintenance was not carried out in due time? - Because it is impossible to disable the power equipment without disconnecting the whole field.

4. Why is it impossible to disable the given power equipment without disconnecting the whole field? - Because of lack of the spare capacities.

5. Why there is lack of the spare capacities? - Because the investment plan did not include the introduction of new energy capacities in a given period of time.

As a result, the hypothesis of the root cause of failure is the incomplete work during the process of the field development scenarios. Subsequently, it remains to be seen whether this omission an accident, or it is already a system, included in the design algorithm.

Using the "5 why" method, you can discover a very non-obvious problems in any company, not just oil producing.

Within the framework of completed projects, the main root causes of failures of equipment were established (Figure 2):

1. *Low efficiency of the existing system of facility acceptance and their commissioning.*

Due to the requirements of the senior management of the company to commission the objects in the shortest terms, serious flaws in the design and facility acceptance were made.

2. *Gap between the infrastructure development and the growth of hydrocarbon production.*

Compressor, pumping and other equipment in the field consumes a lot of electricity, which should be taken into account when designing the field facilities construction. If the project does not provide for the growth prospects of the number of wells, then power shortages are guaranteed.

3. *The lack of regulation of staff activities on all levels of management.*

The regulations are of great significance when working with the equipment. There are situations when during the failure of the power or compressor equipment the stuff goes into a "panic", simply not knowing what to do and where to go. Begins the search for tools, technological charts (if they exist, of course). Meanwhile, the field is paralyzed, oil

Interesting fact: Year 1911. In the Emba's oil region Dossory was opened an oil field of a very high quality (kerosine content exceeded 70%), that caused an excitement around the world. That was the beginning of a major industrial production on the Emba.

production is not carried out - financial losses are guaranteed.

4. The imperfection of the personnel management system.

The most complicated element in the system of any company is the human. He affects all fields of action, and the success of any enterprise is strongly influenced by his training and motivation.

Work with personnel is a critical block that always requires a separate detailed consideration and analysis.

In many oil producing companies work with personnel, at first glance, is built on a very high level of quality. But if you analyze the situation in detail, you can find the following key issues: education and training have been implemented insufficiently systematic. Production personnel motivation system is not tied to the smooth operation of the controlled equipment.

Thus, to say that in hardware failures, leading to a halt in oil production throughout the field, the production staff is one to blame is not entirely correct. The root causes clearly are systemic in nature.

Addressing systemic problems necessarily requires the attention of shareholders and top management of the company. For this purpose it is

necessary to attract professionals specializing in the change management.

RECOMMENDATIONS TO INCREASE EQUIPMENT OPERATION

Based on the results of the completed projects the following solutions were suggested, which will, in our opinion, significantly reduce systemic problems:

1. Development and implementation of technical policy of the company.

Technical policy incorporates the principles and requirements of practically all the vital processes of any enterprise - from requirements for the qualification of the production staff, to the basic principles of the company's development and technical and technological organization sphere. Technical policy can be implemented, for example, in a form of corporate standard.

Implementation of this term will allow to remove uncertainties during the decision-making at the stage of project works of the field facilities construction, during the decision-making at the stage of supply and selection of service providers for carrying out repairs and MRO, for choosing the suppliers of the equipment, spare parts and tools, for the staff recruitment, etc.

2. Creation of a system for collecting, processing and realization of innovations of production personnel.

Often at the geographically-distributed enterprises rationalization proposals of the personnel, that is distanced from the management company, do not reach people responsible for the decision making. And if they do, then they are not

analyzed adequately. But production workers are people who have been working directly with the equipment, carrying out its maintenance and repair. Not listening to their opinion is a very inconsiderate, but unfortunately a common fact.

Thus, one of the requisite conditions for solving industrial problems is the implementation in the companies of the system that ensures consideration of proposals from employees.

3. Development and introduction of the key performance indicators (KPI) of the equipment operation and change of the personnel motivation system that is attached to achievement of performance targets.

For comprehensive coverage of the activities related to the equipment operation, we recommend three types of indicators: production, quality and economical.

Performance indicators are necessary for the evaluation of the production efficiency of the equipment, for example:

- Productiveness of equipment: the ratio of the manufactured goods to the time of operation of the equipment;
- Utilization of equipment: the ratio of the equipment operation time to the effective fund of the equipment operation time.

Qualitative indicators are necessary to assess the condition of the equipment, quality of its operation, maintenance and repair.

For example, the technical readiness coefficient. This indicator is calculated as the ratio of the time that the equipment is in the working condition to the effective operation time fund of the given equipment.

Economic indicators are necessary for the evaluation of the cost-

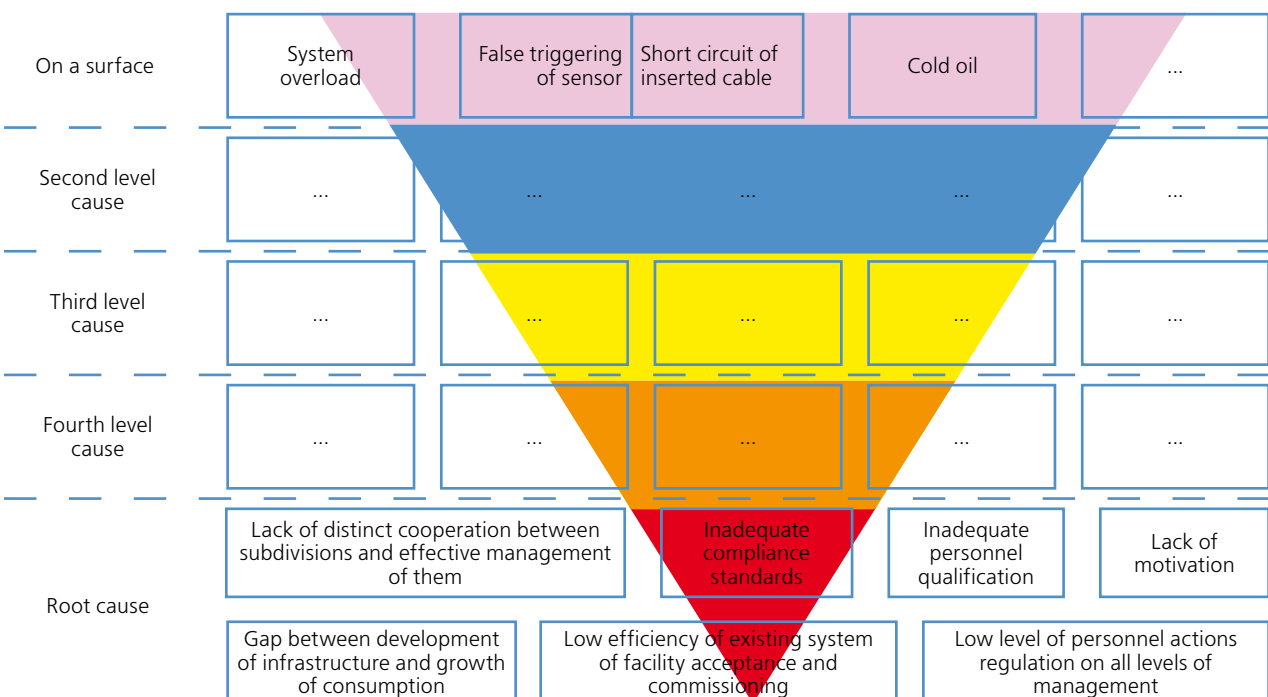


Figure 2. Cause-and-effect relation of failures based on "5 why" method

effectiveness of the equipment, operation for example:

- Economic efficiency of equipment: the ratio of the cost of equipment maintenance and repair to the volume of production;
- The share of the costs of MRO in the production cost: the ratio of the cost of MRO to the cost of the production.

Development and introduction of the key performance indicators (KPI) of the equipment use and change of the personnel motivation system that is attached to achievement of performance targets will help both the production staff and the heads of structural units to directly feel the challenges and achievements related to the organization of the smooth operation of the equipment.

4. Re-engineering of the system of training and advanced training of the production personnel.

Trained personnel is a personnel capable of performing its duties, able to react to the unforeseen situations and able to make decisions based on existing situation. Put simply, trained personnel is a fundamental need for any enterprise.

To improve the quality and effectiveness of the education and advanced training of the production personnel, the development and implementation of competency frameworks for managers and experts involved in the production, as well as the development of training programmes for all categories of positions with further testing will help in our case.

It is important to keep in mind that in case of changes in the production processes, equipment, etc. the system of education and advanced training should be updated as well.

In addition to the proposed solutions, during the project recommendations are developed for the timely development of automation software of production processes and the use of lean manufacturing techniques (in particular, the system of the working space organization at the production of "5C").

Therefore, establishing the real causes of equipment failures, we can make a conclusion that it is not always obvious failure causes that are root causes. Much more effort is required in order to find them, than it might seem at first sight, and can go as far as attracting professional independent experts. At the same time, integrated type of approach will help to substantially reduce or eliminate the losses caused by the unplanned shutdowns, to increase the manageability of the enterprise and to lay a solid foundation for the strategic response to the constantly changing market. ■

Обеспечение бесперебойной работы оборудования является одной из важнейших задач любого промышленного предприятия. Даже небольшая внеплановая остановка производственного комплекса, вызванная сбоем в работе оборудования, может привести к существенным финансовым издержкам и экологическим проблемам, наносящим ущерб компании, природе и людям.

В условиях низких цен на нефть, сокращение потерь от простоев промышленного оборудования способно стать хоть и не спасательным кругом, но весьма ощутимым подспорьем к существенно «урезанным» бюджетам нефтедобывающих компаний, работающих в Казахстане. В данной статье представлен опыт консалтинговой компании «А ДАН ДЗО» по решению задач повышения эффективности энергетического и компрессорного оборудования компаний нефтедобывающей отрасли.

И для кого не секрет, что нефтегазодобывающая отрасль для многих стран является системообразующей. В том числе и для Казахстана, так как из \$80 млрд, которые ежегодно получал бюджет Казахстана от экспорта, до \$55 млрд приходилось на доходы от продажи нефти.

Экономический кризис, вызванный, в том числе, снижением цен на нефть в 2015 году в долларовом эквиваленте более чем в 2 раза, ударил не только по доходам государства, но и более ощутимо по доходам нефтегазовых компаний. Тем более, что закупка качественного нефтегазового и обеспечивающего оборудования для обустройства месторождений происходит за рубежом. Этот факт, в свою очередь, ставит перед инженерными службами задачу максимально эффективно использования уже работающего оборудования, недопущения его сбоев и поломок.

Важно не только исключить сбой оборудования, парализую-

щие все месторождение, но и создать организационный фундамент компании, способный стать основой для дальнейшего развития в непростых внешних условиях.

«ОЧЕВИДНЫЕ» ПРИЧИНЫ СБОЕВ

По статистике добывающих компаний, наиболее распространённой причиной внеплановых остановок добычи нефти и газа на месторождениях является выход из строя энергетического оборудования, вызванный следующими событиями¹ (Рис.1):

- неисправности генераторов или нехватка мощности генерации электроэнергии (30%);
- неисправности электрических сетей (29%);
- ошибки собственного персонала нефтедобывающей компании (10%);

¹ Здесь и далее представлены усредненные данные из проектов консалтинговой компании «А ДАН ДЗО».





Интересный факт: Первый фонтан казахстанской нефти начал бить на месторождении Карашунгул в ноябре 1899 года. Т.е. нефть в Казахстане начали добывать ещё в конце XIX века, намного раньше, чем в Иране, Кувейте, Мексике, Норвегии, Саудовской Аравии.

- ошибки персонала подрядных организаций (7%);
- неисправности или неправильная эксплуатация оборудования (не энергетического) на объектах месторождения (3%);
- иные причины, вызванные погодными явлениями или другими непредвиденными обстоятельствами (20%).

Таким образом, при расследовании сбоев, вызывающих остановки добычи на месторождениях, особое внимание уделяется работе генерирующего оборудования и электросетей. Но можно ли с уверенностью сказать, что виновато «некачественное» оборудование (59%) или персонал (17%), который непосредственно работает на месторождении и по факту выполняет процесс, приносящий доход всей нефтедобывающей компании?

Если подходить к вопросу «поверхностно», то да, конечно, виноват персонал, который не смог обеспечить бесперебойную работу оборудования. А если начать разбираться, что же явилось истинной (корневой) причиной

остановки всего месторождения, то тут ответ совсем не очевиден.

А между тем, по причине сбоев оборудования, ежегодно нефтедобывающая компания может терять от 1% до 3% в добыче нефти.

ВЫЯВЛЕНИЕ КОРНЕВЫХ ПРИЧИН СБОЕВ

Одним из выходов из сложившейся ситуации может стать проект, инициированный нефтедобывающей компанией, определяющий своей основной целью повышение эффективности работы оборудования на месторождении.

По нашему опыту, данный проект не может быть реализован собственными силами компании. Дело в том, что при определении корневых причин сбоев оборудования возможны предпосылки к возникновению конфликта внутренних интересов, которые не позволят штатным сотрудникам обеспечить качественную проработку задач проекта. Таким образом, результаты проекта не будут отвечать требованиям и слабо повлияют на повышение эффективности оборудования.

Оптимальным решением является приглашение профессионального подрядчика (специализированной консалтинговой компании), способного быстро и беспристрастно разобраться в сложившейся ситуации, определить «узкие» места и выдать руководству нефтегазовой компании четкий анализ сложившейся на месторождении ситуации. И что самое главное — предложить «дорожную карту» повышения эффективности эксплуатации оборудования, содержащую мероприятия, ответственных, сроки и требуемые инвестиции, а также планируемый экономический эффект от реализации.

Как показывает практика, проблемы, связанные с неэффективной работой оборудования и в нефтегазовой отрасли, и в пищевой промышленности, и в атомной энергетике, и в других отраслях — имеют схожий характер. Более того, опыт других отраслей может быть весьма полезен при

решении задач оптимизации использования оборудования в «нефтянке».

Для всестороннего анализа причин, повлекших сбой оборудования, необходимо проанализировать ключевые области деятельности нефтедобывающей компании, так или иначе влияющие на работу энергетического оборудования, обращая особое внимание на кросс-функциональное взаимодействие. Таковыми являются подразделения и процессы, связанные с:

- проектированием и вводом в эксплуатацию оборудования;
- организацией эксплуатации оборудования;
- техническим обслуживанием и ремонтом;
- системой управления персоналом — как собственным, так и подрядных организаций;
- автоматизацией процессов управления оборудованием;
- закупом запасных частей и инструментов;
- и другие.

Понять корневые причины сбоев в работе оборудования возможно только в случае, если в комплексе рассмотреть перечисленные области деятельности. В противном случае, анализ будет неполным, а мероприятия по повышению эффективности могут не дать требуемого результата.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРНЕВЫХ ПРИЧИН СБОЕВ ОБОРУДОВАНИЯ

Существует много методов и способов анализа информации. Но для данного случая оптимальным, по нашему мнению, является метод «5 почему», предложенный в тридцатых годах прошлого столетия японским промышленником Сакити Тойода.

Суть метода заключается в том, чтобы при возникновении сбоя пять раз задать вопрос «почему он произошел?». При получении ответа на каждое «почему?» корневая причина и решение проблемы становятся очевидными.



Рис. 1. Причины внеплановых остановок добычи нефти и газа

Примером такого анализа является рассмотрение реального сбоя энергетического оборудования, обесточившего все месторождение:

1. Почему произошел сбой в работе генерирующего оборудования? — Потому что вышла из строя плавкая вставка (данный элемент защищает трансформаторы).

2. Почему произошел выход из строя плавкой вставки? — Потому что своевременно не были проведены планово-предупредительные работы.

3. Почему своевременно не были проведены планово-предупредительные работы? — Потому что невозможно отключить данное энергетическое оборудование, не обесточив все месторождение.

4. Почему невозможно отключить данное энергетическое оборудование, не обесточив все месторождение? — Потому что отсутствуют резервные мощности.

5. Почему отсутствуют резервные мощности? — Потому что инвестпрограмма не предусматривала ввод новых энергомоощностей в данный период времени.

Таким образом, гипотезой корневой причины данного сбоя является недоработка в процессе разработки сценариев развития месторождений. В последующем предстоит выяснить, является ли данная недоработка случайностью, или это уже система, заложенная в алгоритме проектирования.

Используя метод «5 почему», можно выйти на совсем неочевидные проблемы в любой компании, не обязательно в нефтедобывающей.

В рамках реализованных проектов основными корневыми причинами сбоев в работе оборудования были установлены (Рис.2):

1. Низкая эффективность действующей системы приемки объектов и ввода их в эксплуатацию.

Из-за требований высшего руководства компании вводить в эксплуатацию объекты на месторождении в кратчайшие сроки, допускались серьезные недочеты при проектировании и приемке объектов.

2. Отставание развития инфраструктуры от роста объемов добычи углеводородов.

Компрессорное, насосное и другое оборудование на месторождении потребляет немало электроэнергии, что должно быть учтено при проектировании обустройства месторождения. Если проектом не предусмотрены перспективы роста количества скважин, то перебои энергии обеспечены.

3. Недостаточная степень регламентации действия персонала на всех уровнях управления.

Большое значение регламенты имеют при работе с оборудованием. Случаются ситуации, когда при возникновении сбоя энергетического или компрессорного оборудования у персонала происходит «паника» — они просто не знают, что делать и куда бежать.



Интересный факт: 1911 год, В Эмбинском нефтяном районе Доссоры открыли месторождение нефти очень высокого качества (содержание керосина превышало 70%), что вызвало ажиотаж мирового масштаба. Так было положено начало крупной промышленной добыче на Эмбе.

Начинаются поиски инструментов, технологических карт (если они есть, конечно). А в это время месторождение парализовано, добыча нефти не осуществляется — финансовые потери гарантированы.

4. Несоввершенство системы управления персоналом.

Самый сложный элемент в системе любой компании — это человек. Он оказывает влияние на все сферы деятельности, и от его профессиональной подготовки и мотивации существенно зависит успех любого предприятия.

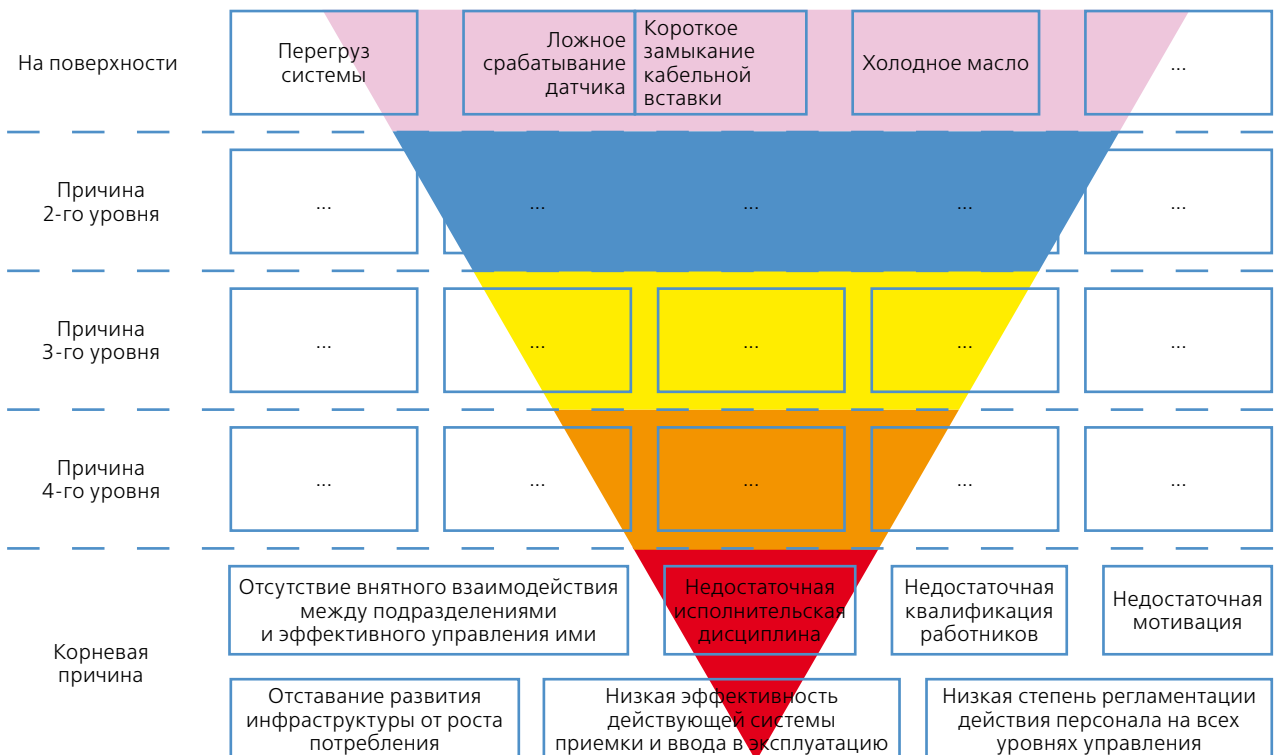


Рис. 2. Причинно-следственная связь сбоев по методу «5 почему»

Работа с персоналом — это важнейший блок, который всегда требует отдельного детального рассмотрения и анализа.

Во многих нефтедобывающих компаниях работа с персоналом, на первый взгляд, выстроена очень качественно. Но если детально проанализировать ситуацию, то можно обнаружить следующие ключевые проблемы: обучение и профессиональная подготовка осуществляются недостаточно системно. Система мотивации производственного персонала не привязана к бесперебойной работе контролируемого оборудования.

Таким образом, сказать, что в сбоях оборудования, ведущих к остановке добычи нефти на всем месторождении, виноват производственный персонал — не совсем корректно. Корневые причины имеют ярко выраженный системный характер.

Устранение системных проблем в обязательном порядке требует внимания акционеров и топ-менеджмента компании. Для этого необходимо привлечь профессионалов, специализирующихся на управлении изменениями.

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПОВЫШЕНИЮ
ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ОБОРУДОВАНИЯ**

По результатам выполненных проектов были предложены следующие решения, которые, по нашему мнению, существенно сократят системные проблемы:

1. Разработка и внедрение Технической политики компании.

Техническая политика включает в себя принципы и требования практически всех жизненно важных процессов любого предприятия — от требований к квалификации производственного персонала, до основных принципов развития компании и сфере технической и технологической организации. Техническая политика может быть реализована, например, в виде Стандарта предприятия.

Выполнение данного пункта позволит снять неопределенности при принятии решений на этапе проектных работ по обустройству месторождений, при принятии решений на этапе снабжения и подбора сервисных организаций для проведения ремонтов и ТОиР, для выбора поставщиков оборудования, запасных частей и инструментов, для подбора персонала и т.д.

2. Формирование системы сбора, обработки и реализации рац-

предложений производственного персонала.

Нередко на территориально-распределенных предприятиях рацпредложения персонала, находящегося «вдали» от управляющей компании, не доходят до лиц, принимающих решение. А если и доходят, то не должным образом рассматриваются. Но ведь непосредственно производственники работают с оборудованием, проводят его обслуживание и ремонт. Не прислушиваться к их мнению — весьма необдуманно, но, к сожалению, и распространенный факт.

Таким образом, внедрение в компании системы, обеспечивающей рассмотрение предложений от производственного персонала, является одним из необходимых условий устранения производственных проблем.

3. Разработка и внедрение ключевых показателей эффективности (KPI) работы оборудования и изменение системы мотивации персонала с привязкой к достижению целевых показателей.

Для всестороннего охвата деятельности, связанной с работой оборудования, мы рекомендуем три вида показателей: производственные, качественные и экономические.

Производственные показатели необходимы для оценки производственной эффективности оборудования, например:

- Производительность оборудования: отношение объема произведённой продукции к времени работы оборудования;
- Использование оборудования: отношение времени работы оборудования к эффективному фонду времени работы оборудования.

Качественные показатели необходимы для оценки состояния оборудования, качества его эксплуатации, обслуживания и ремонта.

Например, коэффициент технической готовности. Данный показатель рассчитывается как отношение времени нахождения оборудования в рабочем состоянии к эффективному фонду времени работы данного оборудования.

Экономические показатели необходимы для оценки экономической эффективности работы оборудования, например:

- Экономическая эффективность оборудования: отношение затрат на эксплуатацию и ремонт оборудования к объёму произведённой продукции;
- Доля затрат на ТОиР в себестоимости: отношение затрат на ТОиР к себестоимости продукции.

Разработка и внедрение ключевых показателей эффективно-

сти (KPI) использования оборудования и изменение системы мотивации персонала с привязкой к достижению целевых показателей поможет как производственному персоналу, так и руководителям структурных подразделений чувствовать непосредственно на себе все проблемы и достижения, связанные с организацией бесперебойной работы оборудования.

4. Реинжиниринг системы обучения и повышения квалификации производственного персонала.

Обученный персонал — это персонал, способный выполнять свои должностные обязанности, умеющий реагировать на непредвиденные ситуации и способный принимать решения, исходя из сложившихся условий. Проще говоря, обученный персонал — фундаментальная необходимость любого предприятия.

Повысить качество и эффективность системы обучения и повышения квалификации производственного персонала, в нашем случае, поможет разработка и внедрение моделей компетенций для руководителей и специалистов, занятых в производстве, а также разработка программ повышения квалификации для всех категорий должностей с последующей проверкой знаний.

Необходимо иметь в виду, что при изменении производственных процессов, оборудования и т.д., система обучения и повышения квалификации должна актуализироваться.

Помимо предложенных решений, в ходе проекта разрабатываются рекомендации по своевременному развитию программ автоматизации производственных процессов и использованию методик бережливого производства (в частности, системы организации рабочего пространства на производстве «5С»).

Таким образом, установив реальные причины сбоев в работе оборудования, можно сделать вывод, что далеко не всегда очевидные причины сбоев являются корневыми. Для их поиска необходимо приложить намного больше усилий, чем может показаться на первый взгляд, вплоть до привлечения профессиональных независимых экспертов. При этом, комплексная реализация решений поможет существенным образом снизить или устранить потери, вызванные внеплановыми остановками оборудования, повысить управляемость предприятием и заложить надежный фундамент для оперативного реагирования на постоянно меняющийся рынок. ■