

Совместный исследовательский проект (СИП): Сбор информации о надежности и эффективности способов заканчивания скважин с ограничением поступления песка.

Абрахам Фага, Брайан Уэгг

JIP collecting reliability and performance data on sand control completions.

By Abraham Faga and Brian Wagg

Компаниям-операторам приходится решать сложную задачу при выборе способа заканчивания скважины с ограничением поступления песка, чтобы обеспечить максимальную экономическую эффективность в течение всего срока эксплуатации месторождения. Это утверждение особенно справедливо в связи с удорожанием и усложнением конструкции скважин, что необходимо для строительства более глубоких скважин с более высокой температурой. Существует несколько новых способов ограничения поступления песка, однако опыта их использования в нефтедобывающей отрасли весьма недостаточно для обоснованного выбора. Компании-операторы хотели бы: лучше понимать факторы, влияющие на эффективность применения способов заканчивания скважин с ограничением поступления песка в различных условиях; уменьшить зависимость при принятии решения о выборе эффективной схемы заканчивания от мнения нескольких высококвалифицированных специалистов; быстро обучаться эффективному применению способов заканчивания скважин с ограничением поступления песка как в стандартных, так и в новых условиях. К сожалению, несмотря на наличие большого количества видов коммерческой информации, относящейся к эффективности различных способов заканчивания скважин с ограничением поступления песка (ОПП), как у операторов месторождений, так и у сервисных компаний, довольно проблематично будет найти прямое и относительно объективное сопоставление уровней надежности различных систем ОПП, использованных в различных условиях.

В результате, многие компании-операторы решили, что наличие системы регистрации отказов является ключевым фактором для снижения числа отказов систем заканчивания с ОПП. Возможность использования такой системы позволила бы выявить и устранить проблемы при разработке конструкции компоновки для заканчивания и спецификации на используемое оборудование, а также при изготовлении, монтаже и текущей эксплуатации таких компоновок, что способствовало бы увеличению их срока службы, снижению эксплуатационных затрат и росту прибыли. Учитывая это, группа компаний-операторов и поставщиков оборудования создали базу данных для возможности получения информации по эффективности работы систем заканчивания

Operators face a major challenge when trying to determine which sand control completion method to choose to provide the best economics over the life of a field. This is especially true because of the increasing cost and complexity of well designs required for hotter and deeper wells. There are now several new options for sand control available with which the industry has very little experience on which to base these decisions. Operators would like to: have a better understanding of the factors affecting sand control completion performance in a wide range of applications; be less reliant on a few highly experienced staff for effective decision making; and be able to very quickly climb the learning curve associated with new sand control completion methods, in both new and existing applications. Unfortunately, while there are many competing forms of sand control performance information, both from service providers and operators, a direct, relatively unbiased comparison between the reliability of sand control types, under a broad range of operating conditions, has been hard to find.

As a result, many operators have identified that having a failure tracking system in place is key to reducing failure rates of sand control completion systems. Problems with system design, equipment specification, manufacturing, installation, and day-to-day operation could be identified and corrected, contributing to increased service lives, lower operating costs and increased profits. Accordingly, some operators and vendors have set up database systems to track sand control completion performance, service life and failure information.

Through discussions and communications with numerous operators it is apparent that these efforts have been rewarded with limited success. A review of several tracking systems revealed that they seldom integrate both failure information and a comprehensive set of influential factors, (e.g., operating conditions, and detailed equipment specifications). This limits the ability to understand the influence of several factors on sand control completion reliability. Other tracking systems also tend to lack sufficient variety in applications to assess sand control completion service life under different conditions.

These drawbacks impair one's ability to develop general relationships or correlations between types and frequency of

скважины с ОПП, надежности и долговечности этих систем и случаям их отказа в процессе эксплуатации.

Обсуждения и обмены мнениями со специалистами многих компаний-операторов показали, что затраченные на создание базы данных усилия принесли незначительные плоды. Проведенное исследование нескольких систем баз данных показал, что они редко включают одновременно как информацию об отказах, так и полный перечень влияющих факторов, таких как условия эксплуатации и детальная спецификация оборудования. Это ограничивает возможность понять влияние различных факторов на надежность работы систем заканчивания с задержкой песка. Другие базы данных также страдают отсутствием достаточного объема информации по различным условиям эксплуатации систем заканчивания с ОПП, что ограничивает возможность оценки их надежности и долговечности в различных условиях.

Эти недостатки уменьшают возможность разработки общих взаимоотношений или взаимосвязей между видами и частотой отказов, условиями в скважине и по месторождению, а также спецификациями на компоненты системы или оборудование. Без такого сопоставления используемые для ТЭО прогнозы сроков службы систем являются всего лишь обоснованным предположением, добавляя значительную неопределенность в расчет экономической эффективности проекта. К тому же, это очень затрудняет исследование влияния каких-либо изменений в используемых методиках на срок службы (долговечность) систем, т.е. проведение так называемого анализа “а что будет, если”. Например, каким образом на долговечности систем отразится изменение способа ее монтажа, жидкости для заканчивания или спецификации на используемое оборудование (например, выбор песочного фильтра другого типа)? Обычно, информация, необходимая для таких анализов и исследований, не может быть найдена в существующих системах регистрации и хранения по причине ее отсутствия. По-существу, информации для принятия таких важных решений часто бывает весьма недостаточно. Зачастую, единственным доступным методом принятия решений бывает метод “проб и ошибок”, что опять же влечет за собой неопределенность экономических показателей.

Совместный исследовательский проект

Признавая эти недостатки и необходимость создания более комплексной системы, содержащей не только детальную информацию об отказах оборудования для заканчивания, но также и другую необходимую информацию, несколько крупных компаний-операторов объединили свои усилия для начала совместного исследовательского проекта (СИП) под названием: Заканчивание скважин с задержкой песка – Система сбора информации о надежности работы и отказах оборудования для заканчивания (SCC-RIFTS). Конечная цель проекта – создание онлайн-сетевой системы для сбора и анализа данных, отражающих эффективность работы и надежность оборудования для заканчивания скважин с задержкой песка, поступающих от компаний-операторов, работающих в различных регионах мира. Эти данные будут использоваться для оценки эффективности работы ►►

failures, field / well conditions and system component or equipment specifications. Without such correlations, service life predictions that are fed into a feasibility study are little more than educated guesses, adding significant uncertainty to a project's economic result. Furthermore, investigating the impact that a change in current practices might make on service life (i.e., conducting “what if” analyses) is also very difficult. For example, how would the service life be affected if we change installation methods, completion fluids or our equipment specification (e.g., by selecting different screens)? Generally, the information required for these types of assessments can not be readily obtained from existing tracking systems. As such, there is often little basis for making such critical decisions. Often, the only option is a “trial-and-error” approach, again with uncertain economic results.

Joint Industry Project

Recognizing these pitfalls and need for a more comprehensive system that encompasses not only detailed failure information, but other relevant data as well, several major operators have joined efforts to initiate a joint industry project: the Sand Control Completions - Reliability Information and Failure Tracking System (SCC-RIFTS) JIP. The overall objective of the project is to establish a web-based system for collecting and analyzing data describing the performance and reliability of sand control completions from operators around the world. This data will be used to evaluate the performance of current and new sand control technologies in a wide range of applications.



Figure 1 Geographical coverage of data in ESP-RIFTS, an SCC-RIFTS sister JIP

Рис. 1 Географические районы поступления данных по проектам ESP-RIFTS и SCC-RIFTS

With this knowledge, operators will be able to make better decisions regarding the selection, installation and operation of sand control systems in even the most challenging applications. The SCC-RIFTS approach differs from current sand control reliability data collection projects in terms of the level of detail regarding the data that will be collected, the effort made to ensure data quality and the data accessibility and evaluation capabilities provided by the website analysis and presentation tools. This system is similar in scope and functionality to the existing system developed by C-FER Technologies for electric submersible pumps called ESP-RIFTS (Electric Submersible Pump - Reliability Information and Failure tracking System) that is available through the Internet to participating companies. The ESP-RIFTS system has ►►

существующих и новых внедряемых технологий заканчивания скважин с задержкой песка в широком диапазоне условий.

Имея такую информацию компании-операторы смогут оптимизировать процесс принятия решений по выбору, установке и эксплуатации систем ограничения поступления песка даже в самых сложных условиях. Проект SCC-RIFTS отличается от существующих баз данных надежности систем заканчивания с задержкой песка большим уровнем детализации собираемой информации, более высоким уровнем качества и доступности данных, а также большими возможностями для анализа данных с использованием сетевых и презентационных программных средств. Данная система аналогична по объему и функциональности существующей системе ESP-RIFTS (Electric Submersible Pump - Reliability Information and Failure tracking System) для электрических погружных насосов, разработанной фирмой C-FER Technologies, все возможности которой доступны через Интернет участвующих в этом проекте компаниям. Система ESP-RIFTS действует уже более 4 лет и к настоящему моменту содержит информацию о работе примерно 14000 электрических погружных насосов, установленных в скважинах в различных регионах мира, включая Россию (Рис. 1).

Совместный исследовательский проект SCC-RIFTS был начат в апреле 2005 г., и к концу прошлого года был достигнут значительный прогресс. Был создан и успешно функционирует веб-сайт www.sccriffs.com на котором также размещена для общего доступа информация о проекте. Зона для участников, доступ в которую требует введения пароля, включает базу данных, а также самые различные средства для анализа надежности систем заканчивания с ОПП и составления отчетности. На Рис. 2 показан пример использования системы. Внедрение базы данных потребовало определения параметров для минимального и стандартного набора данных, поступающих от участников проекта. Был также подготовлен Стандартный номенклатурный перечень отказов. Этот документ основан, главным образом, на ключевом отраслевом нормативе - ISO 14224 (1999), "Нефтяная и газовая отрасли – Сбор и обмен информацией о надежности оборудования, его обслуживании и ремонте". Цель этого документа заключается в том, чтобы обеспечить использование всеми участниками проекта единой терминологии при описании скважинного оборудования, эксплуатационных параметров и подробностей отказов. Была также разработана программа для ввода данных (ПВД), для упрощения процесса ввода данных участниками СИП. Программа используется участниками проекта для ввода информации в базу данных. Программа содержит большое количество выпадающих меню и экранных окон с готовыми вариантами для выбора, что позволяет уменьшить вероятность появления ошибок при вводе данных.

В течение первой половины этого года усилия участников проекта будут направлены на разработку и внедрение средств и методик контроля качества, которые планируется использовать для проверки данных, предоставляемых участвующими в проекте компаниями, прежде чем они будут введены в базу данных на веб-сайте. Процесс контроля качества позволяет обеспечить надежность результатов анализов с использованием системы SCC-RIFTS. С помощью программы ввода данных ▶▶

been in operation for over 4 years, and now contains information from approximately 14,000 ESP installations worldwide including Russia (see geographical coverage in **Figure 1**).

The SCC-RIFTS JIP was initiated in April 2005, and substantial progress was made during the year. The website, www.sccriffs.com, is up and running with a public area that provides further general information on the project. The password protected Participants' area includes the database structure and a wide variety of reliability analysis and reporting tools. **Figure 2** illustrates the use of the system. Setting up the database required definition of the parameters that will comprise the Minimum and General Data Sets that are to be submitted by the Participants. A Failure Nomenclature Standard was also drafted. Primarily based on one key industry guideline, the ISO 14224 (1999), "Petroleum and Natural Gas Industries – Collection and Exchange of Reliability and Maintenance Data for Equipment", its purpose is to ensure that the Participants use consistent terminologies for describing the well equipment, operating history and failures. To minimize the burden on the operators in supplying data to the JIP, a data input program (DIS) was also developed. Participants can use DIS to enter data for submission to the database. This program includes a variety of pull down menus and checking routines that help to minimize the data entry errors.

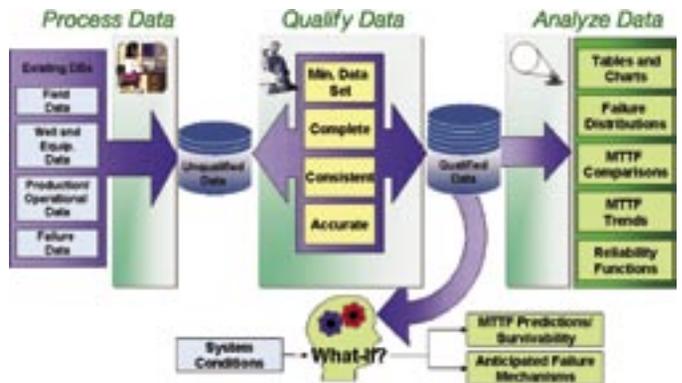


Figure 2 SCC-RIFTS functional database system

Рис. 2 Функциональная система SCC-RIFTS с базой данных

During the first half of the year, the focus of the JIP will be developing and implementing the quality control procedures and tools that will be used to check the data provided by the Participants prior to posting it on the website. This quality control process will ensure that the results of analyses performed using SCC-RIFTS are reliable. With the help of the data input program the Participants plan to enter an initial set of high quality data to test out the website analysis tools. The first meeting in 2006 will be held in the first quarter of the year and will provide the Participants with training in the use of both the data input program and the website reliability analysis tools. During the remainder of the year, the system will be further populated with additional operators' data, with the goal of incorporating data from more than 1000 wells by the fourth quarter of this year. In addition, the project manager will perform several analyses with the available data on behalf of the ▶▶

Register now for OTC .06!

New Depths. New Horizons.

- Attend the most important and influential event in the offshore oil and gas industry
- Join more than 50,000 E&P executives, managers, engineers, scientists and students from around the world
- Register now at www.otcnet.org/2006

2006 Offshore Technology Conference
1-4 May • Reliant Center • Houston



участники проекта планируют ввести первую порцию данных высокого качества для тестирования средств анализа, размещенных на веб-сайте. Первая рабочая встреча в 2006 г. состоится в первом квартале и предусматривает проведение обучения участников проекта использованию как программы для ввода информации, так и размещенных на веб-сайте программных средств анализа надежности. В оставшееся время года система будет продолжать пополняться новыми данными от компаний-операторов. К четвертому кварталу планируется ввести в базу данных информацию по более чем 1000 скважинам. Кроме того, руководитель проекта проведет от имени участников проекта серию анализов с использованием имеющихся данных для оценки влияния условий эксплуатации на надежность работы различных систем заканчивания с ОПП. Далее, график развития проекта предусматривает переход к этапам продолжительностью в 1 год - с мая по апрель. Ежегодно будут проводиться два семинара для ознакомления с результатами анализов различных данных и их прикладным использованием, а также обсуждения возможных усовершенствований системы и путей повышения ее эффективности.

Осуществление настоящего Совместного исследовательского проекта, как ожидается, позволит достичь следующих значительных результатов:

- Возможность проведения сравнительной оценки работы соответствующего оборудования с использованием данных, полученных из различных регионов мира, что будет способствовать более быстрому накоплению опыта и выявлению возможностей для дальнейшего совершенствования с конечной целью повышения экономической эффективности при разработке месторождения;
- Специалисты, ответственные за принятие решений, смогут полагаться на точные данные по надежности различных систем, а не на свои частично обоснованные предположения или информацию поставщика при выборе подходящего варианта технического решения для конкретных условий, повышая этим шансы успеха экономической составляющей проекта разработки месторождения;
- Компании-операторы и поставщики оборудования смогут сосредоточить усилия на разработке соответствующих технологий для решения ключевых проблем и расширения области применения различных способов заканчивания с ОПП;
- Возможность проведения анализа различных сценариев по принципу "а что будет, если" благодаря наличию данных по широкому диапазону условий.

Конечными целями настоящего проекта являются содействие усилиям специалистов отрасли по увеличению срока службы систем заканчивания скважин с ОПП, создание более качественной и надежной основы для выбора системы и оборудования для заканчивания с ОПП, а также достижение более высокого уровня понимания всего потенциала технологий заканчивания скважин с задержкой песка. Время покажет, удастся ли достигнуть этих целей. Несомненно одно, что компании-операторы, участвующие в проекте, уже сделали важный шаг на пути к его успешной реализации. ■

participants in an attempt to assess the impact of different sand control completion systems and application parameters on sand control completion reliability. Subsequently, project phases will be run on an annual basis from May to April. Two workshops will be held each year to review what has been learnt from the data and to discuss what enhancements are required.

Tangible results expected from this industry initiative include:

- Benchmarking operation performance against others all over the world will become possible, helping accelerate the learning curve and identify opportunities for improvements, and leading to more favorable economic results earlier in a development;
- Decision makers will be able to rely on hard reliability data (rather than educated guesses or vendor indications) to support the selection of a particular solution for a specific application, thereby enhancing the chances for economic success;
- Operators and vendors will be able to focus on relevant technology developments toward resolving key problems and expanding the application range of ESP's; and
- "What if" scenario analyses will become possible because data on a wide variety of conditions will be accessible.

The ultimate goals of this work are to assist the industry in improving sand control completion service life; improving the basis for selecting sand control systems and equipment; and better realizing the full potential of sand control completion technologies. Only time will tell, but the operators in this JIP have certainly taken a key step toward making it happen. ■

АБРАХАМ ФАГА

Abraham is a Senior Research Engineer at C-FER Technologies and the managing editor of the recently launched Petroleum Journals Online.

БРАЙАН Т. УЭГГ

Brian is a Senior Research Engineer at C-FER Technologies.

АБРАХАМ ФАГА

Является Старшим инженером-исследователем в компании C-FER Technologies и Заведующим редактором начавшего недавно выходить журнала Petroleum Journals Online.

БРАЙАН Т. УЭГГ

Работает Старшим инженером-исследователем в компании C-FER Technologies.