

При проекте модернизации с установкой призматических танков типа В суммарный объем транспортировки существенно не изменится. Большое количество корпусов различных типов позволит подобрать типовые решения для населенных пунктов с различным населением.

Список литературы

1. Brian Songhurst The Outlook for Floating Storage and Regasification Units (FSRUs) // The Oxford Institute For Energy Studies. – 2017, 52 p.
2. Иванов Л. В. Анохин А.В. Баранов И. В. Миронова Д. Ю. Исследование механизмов повышения экономической эффективности транспортировки топливных ресурсов // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2019. – №4(39).
3. Несамходные наливные суда. URL: <https://fleetphoto.ru/projects/370/>

Сведения об авторах:

Иванов Лев Владимирович – студент магистратуры Университета ИТМО, г.Санкт-Петербург;

Анохин Андрей Владимирович – студент магистратуры Университета ИТМО, г.Санкт-Петербург;

Зайцев Андрей Викторович – к.т.н., доцент Университета ИТМО, г.Санкт-Петербург.

УДК 665:004.9

<https://doi.org/10.26160/2618-8953-2019-2-55-58>

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рулева А.Ф., Черкасова Е.И.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г.Казань*

Ключевые слова: индустрия 4.0, цифровизация, большие данные, цифровой двойник, промышленный интернет вещей.

Аннотация. В статье рассматривается вопрос применения цифровых технологий в нефтегазовой отрасли и перехода к индустрии 4.0. В качестве примеров взяты такие технологии как промышленный интернет вещей, технология больших данных и технология «цифровой двойник».

DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

Ruleva A.F., Cherkasova E.I.

Kazan national research technological university, Kazan

Keywords: industry 4.0, digitalization, big data, digital twin, industrial internet of things.

Abstract. The article discusses the use of digital technology in the oil and gas industry and the transition to industry 4.0. Examples include technologies such as the industrial Internet of things, big data technology and digital twin technology.

На данный момент во всем мире происходит цифровизация нефтеперерабатывающих производств. Согласно исследованию Accenture

(2018г.) [1], около половины НПЗ разных стран оценивает уровень внедрения цифровых технологий как высокий или средний. Часть участвующих в опросе подтвердили, внедрение инструментов Индустрии 4.0 дает НПЗ ощутимые финансовые выгоды. Многие предприятия планируют увеличение инвестиции в это направление. В последнее время в отрасли отмечается снижение маржинальности. Сложившаяся ситуация подталкивает владельцев НПЗ на поиск внутренних источников увеличения рентабельности, и в качестве основного инструмента рассматривают технологии Индустрии 4.0.

Под «Индустрией 4.0» подразумевается четвертая промышленная революция, которая основывается на качественно новой интеграции различных технологий. Она рассматривается как новый уровень организации и менеджмента цепочки создания стоимости на протяжении всего жизненного цикла выпускаемой продукции. То есть Индустрия 4.0 - это концепция развития и объединения технологий и подходов к увеличению эффективности производства [2].

Особую важность имеет внедрение промышленного интернета вещей (Industrial Internet of Things, IIoT), технологии больших данных (big data) и технологии «цифровой двойник» (digital twin) .

Большие данные.

Как такового строгого определения понятия big data не существует. Это целый ряд инструментов и методов для обработки огромных структурированных и неструктурированных объемов данных различных форматов и находящихся в разных местах[3]. Когда говорят о больших данных, также имеют ввиду огромные объемы неоднородной и быстро поступающей цифровой информации, которые не представляется возможным обработать традиционными инструментами. Сам же термин big data появился в 2008 году благодаря Клиффорду Линчу, редактору журнала Nature, который употребил это выражение в специальном выпуске, посвященном взрывному росту мировых объемов информации. Примерно в это же время начали появляться программные продукты, которые позволили по-новому, более эффективно работать с большими массивами информации. Технология big data позволяет решить несколько глобальных задач. Первая состоит в том, чтобы хранить и управлять гигантскими информационными массивами, которые невозможно эффективно использовать с помощью обычных баз данных. Вторая — организовывать и систематизировать эту неструктурированную или частично структурированную информацию, записанную в многообразных форматах. Третья задача — обрабатывать и анализировать полученную информацию обычно для формирования высокоточных прогнозов.

Для big data создаются особые хранилища, получившие название озера данных. В этих озерах скапливаются большие объемы неструктурированных данных. Такие озера могут быть размещены в облаке. Такие хранилища объединяют данные различного рода, чья значимость и назначение могут быть не до конца понятны. В озера данных стекается вся информация без исключения.

В сфере нефтедобычи и нефтепереработки сбор информации о работе оборудования позволяет осуществлять дистанционный контроль работы любого

актива, оптимизацию производственных процессов, прогнозирование возможных аварий и сбоев.

Большие данные – основа крупных проектов, увеличивающих эффективность управления как каждым активом в отдельности, так и предприятием в целом. Ярким примером может быть Центр управления эффективностью (ЦУЭ) блока логистики, переработки и сбыта «Газпром нефти». Для сбора и обработки данных развернуто озеро данных, куда стекаются вся информация перерабатывающих активов блока. На основе поступающих данных в ЦУЭ осуществляется предиктивное управление по отклонениям. То есть анализ показаний различных датчиков позволяет предсказывать возможные инциденты до их наступления, что значительно повышает стабильность технологических режимов и безопасность производства[4].

Промышленный интернет вещей.

Давно известно о применении различных датчиков, контролирующих необходимые параметры оборудования и осуществляющих дистанционное управление этим оборудованием, которые нашли широкое распространение в системах промышленной автоматизации. Но раньше такими средствами были оснащены только важнейшие, ключевые узлы, сейчас же количество и разнообразие датчиков увеличивается по экспоненте. Для такого количества датчиков необходимы беспроводные каналы передачи информации. Благодаря интернету вещей компании по всему миру уже имеют возможность отслеживать перемещения грузов и транспорта, оптимизировать логистические схемы, контролировать потребление энергии и остальных ресурсов, следить за техническим состоянием оборудования и состоянием здоровья сотрудников. Такой контроль приносит заметную экономию.

В нефтяной промышленности технологии интернета вещей позволяют создавать цифровые месторождения и нефтеперерабатывающие заводы. Первые основаны на интеллектуальных скважинах, которые оснащены разнообразными датчиками и клапанами управляемыми с поверхности. Подобное оборудование обеспечивает сбор и передачу информации о добыче и свойствах пласта, а также возможность управлять притоком из отдельных пластов в режиме реального времени без дополнительных внутрискважинных операций[4].

Цифровой двойник.

Цифровой двойник — трехмерная виртуальная копия реального устройства, компьютерная модель, которая показывает — воспроизводит, — как изменяется физический объект, как и в каких условиях он функционирует[5]. Фактически, это набор математических формул, описывающих сам объект и происходящие в нем процессы.

Цифровые двойники установок помогают выбирать наиболее оптимальные параметры работы, проводить эксперименты, которые реальной установке могут быть чреваты риском повреждения оборудования. Данные, собранные с датчиков на установке, а также информация о предыдущем обслуживании, позволяют определить степень износа и вероятность выхода из строя узлов, что означает снижение затрат на профилактику и ремонт. В случае отклонения какого-либо

параметра от нормы, цифровой двойник сообщит об этом ответственным должностным лицам, которые отреагируют и примут меры.

Подобные подходы и технологии позволяют создавать цифровые копии не только отдельных машин или установок, но даже цехов и заводов. Такой двойник позволит обнаружить узкие места, которые проявились бы только через несколько лет работы, и выполнить необходимую тонкую настройку. Для объектов нефтегазовой отрасли цифровые двойники являются многообещающей технологией, так как эти объекты часто бывают удалены и труднодоступны, распределены на обширной территории, дороги, а эксплуатация сопряжена с рисками. Стремясь снизить эксплуатационные затраты, повысить объемы добычи и эффективность переработки нефти, предприятия создают цифровые месторождения и цифровые заводы.

Цифровые двойники установок лежат в основе цифрового НПЗ. Такие копии установок должны содержать наиболее полную информацию о каждом ее элементе: характеристиках деталей и узлов, инженерных систем, средств автоматизации, сроках службы, периодах обслуживания и т. д. Кроме того, двойник должен заключать в себе подробное описание физико-химических процессов, процессов потребления и выработки энергии, параметры вводимого сырья и продуктов производства. Пока ни одна нефтегазовая компания не создала полностью цифровой НПЗ, но есть предприятия, которые добились в этом значительных успехов[4].

Список литературы

1. Герасимова И. Цифровизация: начало // Журнал «Neftegaz.RU». – 2019. – №2. – С. 12-14.
2. Дравица В., Дравица А. Промышленная революция Industry 4.0 // Наука и инновации. – 2016. – № 3. – С.13-16.
3. Царькова Н.И., Смолянов А.С. Bigdata. Развитие, анализ и технологии // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – №7-1. – С. 86-95.
4. Алексеев А., Николаев С., Индустрия 4.0 Просто о сложном // Сибирская нефть». – 2018. – №6.
5. Брезгин В.И., Вечканов А.А., Промышленный интернет вещей (ПоТ) и оборудование паротурбинных установок // XVI-ая международная молодёжная конференция – 2016г. – С. 133-137 https://elibrary.ru/download/elibrary_27645815_41063516.pdf

Сведения об авторах:

Рулева Альбина Фаршатовна – магистр, КНИТУ, г.Казань;

Черкасова Елена Игоревна – к.н.т., доцент кафедры ХТПНГ, КНИТУ, г.Казань