

Удаленное управление строительной техникой на объектах нефтедобычи

Е.С. Юрганова, М.С. Чухлатый

Тюменский Индустриальный Университет

Аннотация: Удаленное управление строительной техникой дает возможность повысить эффективность рабочего процесса: сократить сроки строительства, придерживаться четкого плана-графика, не отставая от сроков, установленных и утвержденных проектом, позволяет «видеть» производственный процесс с разных сторон, устраняя практически все возможные неполадки. Также полная или частичная передача полномочий компьютерным технологиям дает гарантию неотрывной работы при наличии различных климатических и социальных факторов, замедляющих или останавливающих план-график. В данной статье исследован опыт внедрения удаленного управления строительной техникой на объектах нефтедобычи. Выполнен сравнительный анализ автоматизированного и стандартного рабочего процесса на примере грузовых автомобилей концерна КАМАЗ. Рассмотрены перспективы внедрения технологии удаленного управления строительной техникой на месторождениях в России с целью повышения эффективности строительного производства.

Ключевые слова: строительная техника, автоматизированное оборудование, беспилотники, 5G, беспилотный автомобиль, беспилотные грузовые автомобили.

С каждым годом всё больше прослеживается тенденция проведения исследований и разработки различных технологий у крупных компаний, которые позволяют полностью автоматизировать производство и минимизировать применение ручного труда. Налаженный процесс дистанционной работы даёт возможность не останавливать производство, и не отставать от рабочего графика в любой профессиональной сфере. Особенно важно «поставить на конвейер» данный процесс в строительной и нефтедобывающей отраслях [1].

Развитие нефтегазодобывающей отрасли не стоит на месте, поэтому с каждым годом техническое состояние оборудования, имеющиеся на производстве подвергается процессу устаревания. Именно это направляет на данный момент интересы компаний, которые видят цель в повышении уровня интеллектуальности оборудования, на выход рабочего процесса в полную цифровизацию [2]. Сейчас главным «толчком развития» корпоративной политики организаций является научно-технический

прогресс, а значит информационные потоки и управления данными через компьютер является общей практикой и основой трансформации для привычного рабочего алгоритма [3,4]. В Европе данная технология является уже более распространённой, проводятся испытания серьезного оборудования: экскаваторов, погрузчиков.

В данном вопросе лидирует Южная Корея Совместно с компанией Doosan, которая разработала систему дистанционного управления оборудованием совместно с оператором связи. Данной системой был оснащён экскаватор. Она позволила управлять им с большого расстояния и существенной разницей во времени без вреда для производства. Благодаря мощной сети 5G и специальным модулям передачи информации, удалённое управление машиной никак не сказалось на её производительности. Также в Корею была введена "умная стройплощадка", которая получила своё название за счёт применения на ней летающих беспилотников. Данное оборудование способно выполнять функции наблюдения и картографирования, что является фундаментом для контроля за возведением строительного объекта на месторождении [5,6].

Япония - страна с достаточно беспокойной сейсмической ситуацией, что подтолкнуло к созданию и использованию технологий на системе 5G на территории, которая недоступна для людей. Это привело к тестированию удалённого управления строительными механизмами. На экскаваторы-погрузчики были размещены камеры с разрешением, которые могут позволить наблюдать за процессом в реальном времени [6,7]. Анализ результатов работы в данных испытаниях показал, что управление без человека не отличается от стандартного использования оборудованием. Также в Японии была протестирована система голосового управления механизмами, в ходе чего был сделан вывод - один человек может управлять сразу двумя строительными агрегатами.

Для обеспечения нормальной работы удалённого управления строительной техникой мобильные операторы обязаны обеспечить территорию месторождения и путь доставки материалов сетью мощностью 5G, так как уже стандартная 4G и LTE не могут обеспечить необходимую точность в строительном процессе. В России на данный момент такие технологии начинают тестироваться на базе беспилотных грузовых автомобилей [8]. Так, уже в 2023 году по новой трассе М11 «Нева» начнет курсировать данный тип транспорта.

Главным испытателем в России данного типа управления является концерн "КАМАЗ», который поддерживает технологию 5G, так как предприятие развивается в сторону цифрового производства и давно разрабатывает беспилотную автотехнику.

Данная технология является эффективной с точки зрения установки правильного рабочего темпа без отставаний от календарного графика, но экономически нецелесообразна. Затраты компании для приобретения высокотехнологичного оборудования в виде беспилотного грузовика будут составлять сумму гораздо большую, чем на обычный магистральный автотранспорт [9]. Помимо финансовых издержек на саму технику, понадобится финансирование на её амортизацию и запуск. Наглядное представление о разнице между беспилотным прогрессивным грузовиком КАМАЗ-5490 NEO и стандартным КАМАЗ-65116 [10] можно проанализировать с помощью таблицы 1.

Эксплуатация беспилотного грузовика обойдётся примерно в 18 млн рублей, что почти в 2,5 раза выше стоимости привычного магистрального тягача. Исходя из данных таблицы, можно сделать вывод, что данная технология дистанционного управления строительной техникой на примере беспилотного грузовика является невыгодной с экономической точки зрения, если использовать данный вид транспорта в частном порядке. По прогнозам

аналитиков, массовое производство и реализация данной технологии будет гораздо выгоднее привычного рабочего процесса [11]. В таком случае, при регулярном использовании данного вида машины, она более износостойкая. «Начинка» в виде компьютерного оснащения и всех сопутствующих технологических частей может быть приравнена к стоимости обычного грузовика, так как при работе данной технологии человеческий фактор исключается, рабочий цикл становится непрерывным и легкоамортизируемым, что компенсирует затраты на само оборудование.

Таблица № 1

Сравнительная таблица КАМАЗ-5490 NEO и КАМАЗ-65116

№ п/п	Характеристика	КАМАЗ-5490	КАМАЗ-65116
1	Стоимость автомобиля	5,7 млн. рублей	4 млн. рублей
2	Техническое обслуживание	10 млн. рублей	3,8 млн. рублей
3	Зарботная плата рабочего	150 тыс. рублей (инженер-испытатель)	54 тыс. рублей (водитель)
4	Скорость автомобиля	60 км/ч	средняя 90 км/ч

Благодаря финансовой поддержке правительства Ямало-Ненецкого автономного округа в Арктике, совместно с компанией "Газпром нефть", "внедрение будущего" на строительной площадке стало возможным. Проект беспилотных грузовых автомобилей был реализован на Восточно-Мессояхском месторождении. Данный опыт доказал эффективность технологии и оправдал теорию того, что внедрение искусственного интеллекта и удалённого управления строительной площадкой является реальным, выгодным и увеличивает скорость производственного процесса.

Литература

1. Айроян, З. А., Коркишко А. Н. Управление проектами нефтегазового комплекса на основе технологий информационного моделирования (ВИМ-Технологий) // Инженерный вестник Дона. 2016, № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3816.
2. Лысенко В.Д. Разработка нефтяных месторождений. Эффективные методы // Инфра-Инженерия, Вологда, 2009. 552 с.
3. Покрепин Б.В. Разработка нефтяных и газовых месторождений: Учебное пособие. Д: Феникс, 2018. 224 с.
4. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Москва, 2006. 216 с.
5. Gates G. Granville K. Markoff J. Russell és K. and Singhvi A. The Race for Self-Driving Cars. 2017. URL: nytimes.com/interactive/2016/12/14/technology/how-self-driving-cars-work.html.
6. RoboTrends Corporate URL: robotrends.ru/pub/1919/udalennoe-upravlenie-tyazheloy-tehnikoy-po-seti-5g.
7. Liden D. What Is a Driverless Car? 2017, URL: wisegeek.com/what-is-a-driverless-car.htm.
8. Волков Д.П., Крикун В.Я. Строительные машины и средства малой механизации. М.: Academia, 2018. 48 с.
9. TRANS.RU Corporate URL: trans.ru/news/pek-bespilotnii-gruzovik-oboidetsya-v-25-raza-dorozhe-obichnogo.
10. KAMAZ Corporate URL: market.kamaz.ru.
11. Виноградов В.М., О.В. Храмцова Организация процессов модернизации и модификации автотранспортных средств. М.: Academia, 2017. 103 с.

References

1. Ajroyan, Z. A. Korkishko A. N., Inzhenernyj vestnik Dona, 2016, № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3816.
2. Lysenko V.D. Razrabotka neftnyanyh mestorozhdenij. Effektivnye metody. Infra-Inzheneriya [Development of oil fields. Effective methods]. Vologda, 2009. pp. 552.
3. Pokrepin B.V. Razrabotka neftnyanyh i gazovyh mestorozhdenij: Uchebnoe posobie [Development of oil and gas fields: A textbook]. D: Feniks, 2018. pp. 224.
4. Hamzin S.K., Karasev A.K. Tekhnologiya stroitel'nogo proizvodstva [Technology of construction production]. Moskva, 2006. pp. 216.
5. Gates G. Granville K. Markoff J. Russell és K. and Singhvi A. The Race for Self-Driving Cars. 2017, URL: nytimes.com/interactive/2016/12/14/technology/how-self-driving-cars-work.html.
6. RoboTrends Corporate URL: robotrends.ru/pub/1919/udalennoe-upravlenie-tyazheloy-tehnikoy-po-seti-5g.
7. Liden D. What Is a Driverless Car? 2017. URL: wisegeek.com/what-is-a-driverless-car.htm.
8. Volkov D.P., Krikun V.YA. Stroitel'nye mashiny i sredstva maloj mekhanizacii [Construction machines and means of small mechanization]. M. Academia, 2018. pp. 48.
9. TRANS.RU Corporate URL: trans.ru/news/pek-bespilotnii-gruzovik-oboidetsya-v-25-raza-dorozhe-obichnogo.
10. KAMAZ Corporate URL: market.kamaz.ru.
11. Vinogradov V.M., O.V. Hramcova Organizaciya processov modernizacii i modifikacii avtotransportnyh sredstv [Organization of processes of



modernization and modification of motor vehicles]. М. Academia, 2017. pp. 103.