

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

*А.Ю. Москвин*

*Белорусский национальный технический университет*

Человечество на протяжении всего своего существования пыталось облегчить себе жизнь. В строительстве то же самое, они придумывают новые технологии, которые способны защитить человека и облегчить его труд. Начало было положено колесом, в след за ним появились первые примитивные тачки для перевоза камней и тяжелых грузов.

Огромным скачком человечества стал паровой двигатель, он значительно упростил жизнь, как обычным людям, так и строителям. В XVII в. появились первые паровые машины способные превращать поступательные движения поршня во вращательное.

Паровые машины были хороши для своего времени, но они стали занимать слишком много места. И с развитием технологий и электричества в XIX в., машины стали занимать меньше места и выполнять большие объемы работ.

После создания первых роботов люди стали задумываться насчет их внедрения в строительство. Что могло бы увеличить производительность и обеспечить безопасность рабочим.

Строительный робот – это электрическая дистанционно управляемая машина на гусеничном ходу, с мощным манипулятором и разнообразным навесным оборудованием. Роботы способны работать 24 часа в сутки, и они не нуждаются в перерыве, им достаточно всего лишь небольшого осмотра перед работой. Различные варианты рабочего оборудования помогают роботам справляться с самыми разными задачами:

- откопка;
- погрузка;
- разборка железобетонных и кирпичных конструкций;
- демонтаж металла;
- бурение отверстий;
- перенос предметов;
- подрубка свай;
- забивание шпунтов.

Роботы способны заменить целые бригады рабочих, для их управления требуется всего один квалифицированный работник.

В крупных мегаполисах реконструкция целых кварталов или частичных зданий представляет собой частичный снос (демонтаж только внутренних элементов здания). Подобные работы крайне сложны, применение тяжелой техники запрещено, и все работы приходится выполнять малым механическим инструментом (отбойником). Проблема росла с каждым годом, и со временем сформировался рынок услуг по специализированному демонтажу. Теперь с помощью строительных роботов можно решать самые сложные задачи по частичному и полному демонтажу зданий.

Сегодня строительные роботы способны возводить целые сооружения площадью 150-1500 м<sup>2</sup>. На стройплощадке робот сам производит выемку под фундамент, готовит раствор, делает стены и перекрытия. Все, что нужно для робота – это компьютерный проект, который является основой его программы.

Основной вопрос в строительной робототехнике – это цена. Цена на строительного робота около 2 миллионов долларов – это во много раз превышает цены на экскаваторы или подъемные краны. Строительный робот служит около 20 лет и за это время способен себя окупить. Но вопрос: найдутся ли покупатели на столь дорогую технику? Купить таких ро-

ботов способны только крупные компании, которые будут эксплуатировать его почти каждый день.

Теперь строительные роботы могут передвигаться не только по суше, но и воздуху. Ученые из Пенсильвании усовершенствовали мини вертолеты для поднятия и монтирования грузов. На 4 консолях установлено по винту приводимым в движение собственным электродвигателем. Камеры на корпусе определяют положение робота в пространстве. Система контроля в таких вертолетах позволила исключить человека на этапе управления. Такие вертолеты способны возводить небольшие здания при помощи разработанных алгоритмов. Также они способны работать и в группе, в этом случае они отслеживают положение друг относительно друга, по очереди забирают стройматериалы и собирают конструкцию.

Многие исследователи считают, что роботы в скором времени будут способны на наиболее сложный и трудоемкий процесс строительных работ – отделочные работы.

Строительные роботы в скором времени станут первыми строителями Марса. NASA уже разработали и провели испытания своих роботов, предназначенных для строительных работ и перемещения грузов на Красной планете. Для работы у них установлены руки-манипуляторы, а также 4 колеса. Перед прибытием людей на Марс, NASA отправит туда пару своих роботов-строителей. Они подготовят место, установят необходимую аппаратуру. Это позволит астронавтам сразу приступить к работе и научным исследованиям.

Несмотря на плюсы строительных роботов, опыт практического применения оставляет желать лучшего. Специалисты уверены, что в будущем роботы будут активно использоваться в малоэтажном строительстве. Это позволит сократить стоимость и время производства в несколько раз, а также обеспечит высокую точность строительства. В будущем, так или иначе, роботы найдут свое место работы в опасных для жизни человека местах. Ведь безопасность человеческой жизни цель №1.