

## **СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **РОБОТИЗИРОВАННЫЕ ГАЗОНОКОСИЛКИ**

*Е.С. Терентьев, студент гр. 10Б41,*

*научный руководитель: Проскоков А.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал)*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Развитие новых технологий стремительно продвигается вперед, и на смену вчерашним «новинкам» приходят современные «умные» устройства, выполняющие за человека его работу. К такому оборудованию относятся роботы-газонокосилки. Они составили достойную конкуренцию привычным газонокосилкам благодаря своим возможностям. Роботизированные устройства могут самостоятельно составить план участка, наметить маршрут и выбрать режим обработки газона.

От обычных моделей газонокосилок с ручным управлением, робот-газонокосилка отличается, в первую очередь, своей самостоятельностью. Роботизированная газонокосилка самостоятельно может опделить время начала и длительность работ. От владельца «интеллектуальной газонокосилки» требуется первоначально задать рабочий график и определить границы обрабатываемого участка [1]. Этого достаточно, чтоб машинка привела в порядок газон не хуже, чем профессиональный садовник.

Что касается устройства, то внешне роботокосилка напоминает обычную электрогазонокосилку. Корпус защищает внутренние узлы оборудования от негативных воздействий окружающей среды, а также предохраняет человека и животных от возможного касания вращающихся ножей. Внутри корпуса находится аккумулятор, электродвигатель, рабочие ножи и, конечно же, всевозможные датчики. Мощный, надежный и износостойчивый аккумулятор, способен выдерживать многократные циклы зарядки.

Конструкция газонокосилки предусматривает одновременно несколько электродвигателей. Отдельный двигатель управляет ножами, другие – регулируют вращение колес. Подконтрольность различным двигателям обеспечивает хорошую производительность и мощность оборудования.

«Мозгом» газонокосилки является встроенная система управления. Основная часть программы заложена производителем при изготовлении, остальное – задает собственник на свое усмотрение. Информация о настройках подробно изложена в инструкции по эксплуатации робота-газонокосилки. Набор функциональных возможностей робота-газонокосилки будет зависеть от выбранной модели и компании производителя.

Подавляющее большинство роботов – аккумуляторные, но иногда попадаются совмещенные варианты с питанием от аккумулятора и/или от солнечных элементов. Процесс подзарядки тоже организован по-разному: те модели, что проще, придется заряжать вручную, более сложные подключаются к зарядному устройству самостоятельно. Наиболее популярны на российском рынке роботы-газонокосилки производителей: Robomow, Bosch и Husqvarna.

Robomow, известный ранее, как Friendly Robotics, начал свою историю в 1995 году с выпуска роботизированных пылесосов. Первая же в мире робот-газонокосилка увидела свет в 1997 году и в корне изменила подход к уходу за газоном. Продукция Friendly Robotics достаточно быстро стала популярной не только в Европе, но и стала экспортироваться в страны Северной и Южной Америки, добралась до рынков Азии и Австралии.

Маневренная и малогабаритная машина способна самостоятельно оценивать объем работы и выполнять ее действительно качественно, пользуясь для навигации специальными датчиками и устанавливаемыми по периметру участка ограничителями. Косилка выстраивает свой маршрут движения по газону хаотично, производя при этом мульчирование за счет скошенной травы. Она оптимально подойдет для приусадебных участков, частных парковых зон, облагораживанию газонов перед домом или офисным зданием с огороженной территорией [2].

Все модели газонокосилок-роботов компании имеют литий-железофосфатный аккумулятор, базу подзарядки, режим кошения краев, датчик дождя, защелкивающиеся ножи (в случае переворачивания машины) и низкий уровень шума в рабочем состоянии.

Модельный ряд автономных газонокосилок у компании Bosch скромнее, чем у Robomow. Отдельного внимания заслуживает газонокосилка Indego, которая может подстригать газон, как параллельными дорожками, так и с изменением направления. Робот-газонокосилка оснащена сигнализацией и имеет защитный pin-код для большей безопасности [3].

Indego подзаряжается на станции зарядки, с которой она уезжает на газон косить траву. Также от станции зарядки питается и ограничительный провод. Так что следует продумать, где вы будете устанавливать станцию зарядки. Сама базовая станция имеет в длину почти метр, так что придётся выделить на краю участка пять метров пространства.

По сравнению с другими роботами-газонокосилками, чьё перемещение было, по большей части, хаотичным, Indego использует технологию Logicut. Благодаря проложенному ограничительному проводу газонокосилка узнает границы участка и строит карту. Она узнает о максимальных границах участка, после чего выстраивает оптимальные траектории для скашивания травы. Если газонокосилка наезжает на ограничительный провод, то она не поворачивается затем в любом направлении, как некоторые другие модели, а поворачивается на 180 градусов, смещается на несколько сантиметров и "едет" назад.

Шведская промышленная компания Husqvarna надёжно зарекомендовала себя, как производитель качественного оборудования и приспособлений для работ в саду, огороде. Они выпускают роботы-газонокосилки для ухода за участками различных размеров (максимальная площадь кошения – 6000 м<sup>2</sup>) [4].

Изобретенная компанией в 1995 году, экологичная газонокосилка-робот работает от аккумуляторной батареи в пределах ограничительного провода и движется по случайной траектории. При малом уровне заряда батареи косилка возвращается на зарядную станцию, заряжается и возвращается на участок.

Таблица 1

Параметр	Robomow PRD6000A	Bosch Indego	Husqvarna Automow ER 220 AC
Полоса кошения по ширине, м	0,56	0,26	0,22
Кошение по высоте, max/min, мм	80/20	60/20	60/20
Площадь газона, м <sup>2</sup>	3000	1000	1800
Количество зон кошения, ед	4	1	4
Движение при кошении	произвольное	по прямой	произвольное
Вес изделия, кг	20	12	9
<u>Батарея</u> - емкость, напряжение - время за- ряда, - автовоз- врат на за- рядку	LiFePO4 6 А*ч, 24 V 2 час есть	Li-Ion 3 А*ч, 32 V 1,2 час есть	Никелевый металл- гидридный заряд 0.75 час есть
<u>Режимы</u> - круглосуточный - всепогодный	есть есть	нет -/-	есть -/-
База ограничитель рабочей зоны	есть провод	-/- -/-	есть провод
Интернет цена на 01.2017 от, руб.	166000	58000	116600

Что же касается движения, то у разных производителей оно реализовано по-разному. Ведущие колеса – обычно задние, но попадаются и полноприводные модификации. Моторы работают независимо, для маневров используется разная скорость, а то и вращение колес в «противофазе», при этом косилка разворачивается на месте. Есть полноприводные модели, в которых все колеса не поворачиваются и имеют одинаковый размер. Ширина поворотной полосы должна быть минимальной, обеспечивающей поворот агрегата для следующего заезда, к чему нужно стремиться, чтобы уменьшить холостые ходы, при которых ножи газонокосилки не выполняют полезную работу, а крутятся «в холостую». При этом идет потеря и времени и энергии [5].

Алгоритм движения машинных агрегатов движения описывает, как и по какому пути должен двигаться робот, чтобы полностью обработать участок безопасным и эффективным в части затрат энергии и времени способом.

Машинные агрегаты перемещаются с определенной цикличностью. Циклично повторяющееся чередование рабочих ходов, поворотов и заездов называется способом движения машинного агрегата. Среди разнообразных способов движения агрегатов выделяют три группы основных: а) гоновые (агрегаты движутся вдоль одной из сторон участка); б) диагональные (движение осуществляется под острым или тупым углом к сторонам участка); в) круговые (агрегаты при работе копируют контуры участка).

В случае с газонокосилкой-роботом движение может хаотичным, круговым или параллельным (зигзагом) а также по краю и в углах участка. При хаотичном виде движения косилка двигается беспорядочно. Схема движения не повторяется никогда. Такая система движения означает, что газон подстригают равномерно, не оставляя следов движения косилки. Главным недостатком этого способа движения является нерациональное использование энергии и снижение производительности.

При круговом способе движения газонокосилка может гораздо быстрее скосить траву, чем при других видах движения. При таком движении рабочий орган будет задействован все время движения агрегата, а количество холостых ходов сводится к минимуму, что делает скашивание травы максимально эффективным. Агрегат совершает движение параллельно сторонам загона, непрерывно в одном направлении по спирали от периферии к центру или от центра к периферии.

Гоновый способ – это когда агрегат совершает прямолинейные рабочие ходы вдоль загона или под углом к продольной линии загона с холостыми поворотами и заездами у поперечных краев загонов. Данный способ наиболее эффективен для высокоманевренных агрегатов. Этот вид движения распространен больше остальных ввиду его простоты и эффективности. Но если участок не прямоугольной формы, то при таком виде движения останутся необработанные области.

Литература.

1. Газонокосилка-Википедия//Электронный ресурс: режим доступа: <http://encyclopaedia.bid/википедия/Газонокосилка>
2. Куликов П.А. Вкалывают роботы, а не человек // ПОТРЕБИТЕЛЬ. GARDENTOOLS 2017.- № 3.- С. 101-115.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ СЛИТКОВ ДЕФОРМИРУЕМЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ**

*А.С. Глазунов, студент группы МА 17Т,*

*научный руководитель: Прис Н.М.*

*Арзамасский политехнический институт (филиал)*

*Нижегородского государственного технического университета*

*607227, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. Калинина, д. 19,*

*тел. 89159581186, E-mail: arz-andreika.glazunov@yandex.ru*

Листовые и прессованные полуфабрикаты, получаемые из круглых и плоских слитков алюминиевых сплавов, широко используются в различных сферах производства (авиастроение, нефтегазовая и пищевая промышленность). Распространённый метод их получения - непрерывное литье в кристаллизатор скольжения КС (электромагнитный кристаллизатор ЭМК). Качество слитка не зависит от типа кристаллизатора. На него оказывает влияние подготовка расплава (её технологические параметры), скоростной режим литья, а также условия охлаждения формирующегося слитка. Если разобьётся в том, какое влияние оказывает металлургическая наследственность (чистота металла, строение слитка) на структуру и эксплуатационные свойства полуфабрикатов, то становится очевидной необходимость совершенствования технологии, по которой происходит формирование слитка во время заготовительного литья.

Помимо использования КС для получения слитков, существует также непрерывный способ литья в ЭМК, играющий немалую роль. Благодаря ему, значительно повышается качество поверхности слитка. Операции фрезерования перед обработкой давлением становятся ненужными. Улучшаются свойства и структура слитков. При последующей прокатке технологичность плоских слитков увеличивается. В дальнейшем есть смысл внедрить и усовершенствовать технологические режимы для крупногабаритных слитков. А также обеспечить высокий уровень автоматизации технологических операций (основных и вспомогательных). Эффективные установки непрерывного литья в составе технологических линий производства полуфабрикатов из деформируемых алюминиевых сплавов принесли бы огромную пользу.