

недетерминированных средах, характеризующихся своей непредсказуемостью. Она отвечает идее разложения исходной задачи на отдельные подзадачи. Каждому уровню задач соответствует свой контур управления: верхний – региональный, средний – локальный и нижний – оперативный. Оперативный уровень и соответствующий ему контур управления предназначены для выработки и передачи информации в систему управления исполнительными механизмами, обеспечивающими взаимодействие ПМР с внешней средой, командной информацией о направлении движения или необходимой остановке. Анализ литературных источников показал, что расчетные схемы и алгоритмы управления ПМР строятся, в основном на основе кинематических принципов. Такие роботы недостаточно точно управляются в сложных дорожно-грунтовых условиях (ДГУ). В отличие от этого модели транспортных средств обычно учитывают углы бокового и кинематического уводов, возникающие под действием приложенных боковых сил и отклоняющих моментов. Модели, основанные на расчетных схемах математической теории трения позволяют учитывать также положение полюсов трения ходовой системы и центров вращения колес. В отдельных работах делается попытка учесть паразитные силы, возникающие в замкнутом силовом контуре. Следует учитывать также положения теории крутосклонного трактора.

Основной задачей оперативного уровня САУД ПМР следует считать моделирование динамики движения ПМР – преобразования входных воздействий (крутящего момента и угловой скорости ведущих колес) в перемещение робота с учетом его динамических свойств, а также особенностей взаимодействия движителя с грунтом. Помимо этого, САУД должна решать обратную задачу — на основе динамических воздействий со стороны опорного основания на ходовую систему машины, а также данных с различных датчиков определять параметры ДГУ и корректировать управляющее воздействие автоматической САУД с учётом развесовки по длине и бортам, возникновением паразитных сил в контактах колёс с опорной поверхностью полноприводной ходовой системы, наличием косоогоров, разных сцепных свойств колёс.

УДК 623.437.

### **Методики определения параметров грунта для создания алгоритмов САУД наземных мобильных роботов**

Куракин В.В.

Белорусский национальный технический университет

Для создания перспективных наземных полевых мобильных роботов (ПМР) специального назначения, необходимо разработать алгоритмы

работы двухуровневой системы автоматического управления движением (САУД). Основной задачей данной САУД следует считать моделирование динамики движения ПМП – преобразования входных воздействий в перемещение робота с учетом его динамических свойств, а также особенностей взаимодействия движителя с грунтом. Помимо этого, САУД должна решать обратную задачу — на основе динамических воздействий со стороны опорного основания на ходовую систему машины, а также данных с различных датчиков определять параметры дорожно-грунтовых условий (ДГУ) и корректировать управляющее воздействие САУД.

Традиционные методы террамеханики определения параметров грунта, которые производятся методами вертикальной пенетрации и испытаний почвы на сдвиг, предлагается заменить более оперативными, выполняемыми ПМП в ходе его работы. К ним, например, относятся выполнение типовых маневров.

Известны следующие методики оперативного определения параметров грунта:

- MCR (Motor Currents versus Rate-of-turn) – метод, основанный на зависимости токов электродвигателя от скорости;

- FSP (The Fast Spiral Path Method) – ускоренный спиральный путевой метод;

- VFR (The Variable Frequency Rate of Turn Method) – методика переменной скорости поворота.

Можно сделать вывод, что для оценки опорной проходимости трасс движения ПМП в наибольшей мере подходит VFR-методика.

Испытания проводятся несколько раз для повышения точности замеров. В результате в базе данных машины формируются усредненные сведения о различных типах грунта. Типы грунтов, на которых следует проводить испытания, определяются исходя из предполагаемого района эксплуатации ТС. Замеры выполняются на одной и той же машине, а результаты (база данных) затем распространяются на аналогичные машины.

УДК 338

### **Актуальные проблемы оформления документов финансового учета в воинских частях**

Лахай Л.А.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время существует много спорных и проблемных вопросов по оформлению документов финансового учета и ведению финансового учета и в воинских частях. Кассовые операции всегда были объектом