

поэтому на ранних этапах проектирования этот параметр трудно оценить. Следовательно, для предварительных оценок желательны упрощенные методы. Иногда используется эмпирическое выражение «плотностной удельной тяги»

$$P_{\sigma} = P * \sigma^{\beta}$$

Величины показателя степени обычно заключены между 0,2 и 0,8. Большие значения показателя степени применимы для малых ракет или полета в атмосфере, меньшие значения — для верхних ступеней ракет или полета в условиях космоса, а также для полета очень больших ракет вблизи Земли. В предельном случае при ограниченном объеме ракеты, когда ее предполагается установить в заранее выбранную оболочку, значение показателя степени приближается к единице. В этом случае топливо характеризуется объемной удельной тягой (т. е. тягой, отнесенной к объемному расходу топлива), а не обычной весовой удельной тягой. Удельная тяга большинства ракетных топлив увеличивается с возрастанием содержания водорода, а их плотность уменьшается. Поэтому зависимость между плотностью и удельной тягой многих ракетных топлив довольно точно описывается уравнением «плотностной удельной тяги»

$$P_{\sigma} = P * \sigma^{0,4}$$

Конечно, параметры многих топлив будут плохо соответствовать этому приближенному уравнению, но это свидетельствует о том, что для практического применения (например, для использования в космосе), когда показатель степени менее 0,4, следует брать топлива с высокой удельной тягой; топлива с высокой плотностью предпочтительнее применять в противном случае. Несколько более точный метод оценки влияния плотности топлива на характеристики ракеты заключается в определении отношения ее пассивной массы (включая полезную нагрузку) к объему топлива. Это отношение может изменяться от 25 до 150 для ракет разных размеров и назначений. Разделив плотность топлива на это отношение, получим отношение начальной и конечной масс ракеты, по которому можно вычислить приращение идеальной скорости ее полета. Точность расчета по этому методу определяется точностью оценки отношения пассивной массы ракеты к объему топлива. Следует отметить, что соотношения компонентов топлива при максимальных значениях «плотностной» и обычной весовой удельных тяг в общем случае неодинаковы. Это особенно заметно при применении жидкого водорода в качестве горючего. Так как плотность водорода очень мала, то максимальная «плотностная удельная тяга» имеет место при значительно большем отношении веса окислителя к весу горючего топлива, чем максимальная весовая удельная тяга. Аналогичное, но значительно менее выраженное изменение коэффициента соотношения компонентов топлива наблюдается в случае других топлив. В конечном счете, перед завершением разработки следует провести полный анализ характеристик топлива, в результате которого будут выбраны их оптимальные значения с учетом назначения ракеты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сарнер С. Химия ракетных топлив / Сарнер С. // М: Мир. – 1969. – 489 с.
2. Силантьев И.А. Твердые ракетные топлива / Силантьев И.А. // Москва, Воениздат. – 1964. – 80 с.

УДК 681.3

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ МЕСТООПРЕДЕЛЕНИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ ПОДСИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА МОБИЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Саенко К.К.

Загора А.В., кандидат технических наук, доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины

Одним из основных элементов подсистемы мониторинга мобильных подразделений ГСЧС является радионавигационная система (РНС), которая может быть построена на основе глобальной системы навигации (ГСН), локальной или комплексной системы. Поскольку едва ли не главной характеристикой системы навигации является точность определения местоположения подвижного объекта (ПО), представляет интерес повышение точности местоопределения в комплексной системе местоопределения и в каждой из подсистем, входящих в состав этого комплекса [1].

Особенностью позиционного метода является использование для определения местоположения ПО линий положения – линий постоянного значения параметра, измеряемого системой радионавигации, или радионавигационного параметра (РНП) [2]. Местоположение ПО на плоскости определяется как точка пересечения двух или больше линий положения. Создание комплексной системы позволяет увеличить количество и точность прокладки линий положения, которые используются в расчетах, а это, в свою очередь, должно повысить и точность расчета координат ПО.

Поскольку алгоритм измерения РНП ГСН базируется на использовании высокоточных сигналов с большой базой, достигается значительно лучшая точность измерений, что позволяет обеспечивать среднеквадратическую ошибку определения местоположения по сигналам сниженной точности около 5 м., по сигналам высокой точности – до одного метра, а в некоторых случаях и значительно выше – до нескольких десятков сантиметров.

В случае, когда комплексная система использует радиопеленгаторную наземную РНС, РНП наземной подсистемы получаются после обработки сигналов ГСН, что позволяет рассчитывать общие оценки параметров ПО не на уровне линий положения, а на уровне оценок местоположения каждой из навигационных подсистем. При этом каждая подсистема предварительно производит собственные оценки координат и других параметров. Объединение на уровне предыдущих оценок может делаться и в случае радиомаячной системы, если комплексная система содержит две функционально завершённые подсистемы, каждая из которых делает собственные независимые оценки.

Точность определения местоположения на основе оценок параметров нескольких подсистем зависит от многих факторов, основным из которых является характер движения объекта, точностные характеристики отдельных подсистем, алгоритм комплексной обработки, статистические модели оценок параметров ПО, которые применяются и других. С увеличением числа измерений точность оценивания также будет расти.

Реальная точность ГСН и наземных навигационных систем может отличаться в десятки раз, что позволяет в ряде случаев пренебречь менее точную составляющую и делать общую оценку на основе более точной. В случае осложнения условий приема спутникового сигнала комплексная система может автоматически переключаться на использование расчетных параметров наземного канала измерения. Такая система получает большую гибкость в сложных условиях ее применения подразделами ГСЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терехин С.Н. Методология создания локальной системы позиционирования подразделений пожарной охраны МЧС России на основе ретрансляции сигналов глобальной навигационной системы ГЛОНАСС. Автореферат докторской диссертации по техническим наукам. Санкт-Петербург: СПбУГПС, 2011 г.
2. Радиотехнические системы: учебник для студ. высш. учеб. заведений / [Ю.М. Казаринов и др.]; под ред. Ю.М. Казаринова. М.: – Издательский центр "Академия", 2008. – 592 с.

УДК 614.8

ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕЕЗДАХ

Сакольчик Е.Д.

Макацария Д.Ю., канд. техн. наук, доцент

Могилевский высший колледж МВД Республики Беларусь

Использование железнодорожного транспорта оказывает поистине неоценимые услуги человечеству и во многом способствует развитию цивилизации. Сегодня уже немислимы массовые перевозки пассажиров и грузов без использования железнодорожного транспорта. За более чем 160-летний период своего существования железнодорожный транспорт Республики Беларусь превратился в важнейшую отрасль народного хозяйства. Вместе с разнообразными техническими средствами на транспорте развивалась и совершенствовалась автоматика, телемеханика и связь. Развивались и совершенствовались системы безопасности железной дороги. Техника железнодорожной сигнализации имеет уже полуторавековую историю. С появлением первых железных дорог на них появились сначала семафоры и телеграфы, а затем и более совершенные средства сигнализации и связи. Уже с тех пор техника и логическое управление объектами сигнализации, централизации и блокировки развивались параллельно.

Среди устройств железнодорожной автоматики и телемеханики системы управления объектами играют важнейшую роль. Скорость обработки поездов на станциях решающим образом определяет пропускную способность железных дорог. Безопасность движения поездов во многом зависит от безопасности передвижений по станции. Эти передвижения имеют особенности – движение поездов по стрелочным переводам, одновременность передвижений и наличие двух разных передвижений (поездных и маневровых).

На сегодняшний день ядром станционных систем автоматики является централизация стрелок и сигналов. Централизация обеспечивает логические взаимозависимости между станционными объектами в соответствии с требованиями безопасности движения, а также экономичное и безопасное управление на расстоянии стрелочными переводами и светофорными лампами.

В связи с тем, что места пересечения в одном уровне автомобильных и железных дорог представляют наибольшую опасность для движения всех видов транспорта, то и к безопасности на железнодорожных переездах предъявляются повышенные требования и внимание. Учитывая большую инерционность железнодорожного транспорта, преимущественное право движения на переездах предоставляется железнодорожному транспорту. Беспрепятственное его движение по переезду исключается лишь в случае