лиз характеристик переизлученных сигналов, который должен стать основой заключения о возможности выделения конфиденциальной информации, перехватываемой стороной. К таким характеристикам на взгляд авторов доклада, следует отнести:

1. Уровень (мощность) переизлученного сигнала в предполагаемой точке приема.
2. Характер и глубина модуляции переизлученного сигнала конфиденциальным сообщением.
3. Уровень естественных и искусственных непреднамеренных аддитивных помех в предполагаемой точке приема.
4. Уровень естественных и искусственных непреднамеренных мультипликативных помех выделению конфиденциальной информации. К подобным помехам относятся флуктуации амплитуды и фазы, вызванные естественными изменениями, а также модуляция переизлученного сигнала процессами, независимыми по отношению к основному сообщению.
5. Существенное число подобных сигналов, которое может быть относительно высоким за счет наличия нескольких источников зондирующих колебаний, а также за счет гармоник и комбинационных частот зондирующих колебаний.

Для оценки степени опасности указанных сигналов необходимо провести анализ характеристик, приведенных выше, для каждого из них и пояснить повышение эффективности перехвата совместной обработкой всей совокупности по отношению к эффективности обработки каждого отдельно взятого сигнала. Таким образом, возникает необходимость учета взаимосвязи элементов совокупностей аддитивных и мультипликативных помех, сопутствующих приему совокупности всех сигналов, несущих конфиденциальную информацию.

Как указывает выше приведенный анализ, задача исследования возможности перехвата информации при использовании высокочастотного навязывания является достаточно сложной, но и задача технической реализации такого способа перехвата также не проста, так как требует достаточно сложной аппаратуры, преодоления целого ряда организационных трудностей и высокой квалификации обслуживающего персонала. Однако она не является не возможной и недооценивать возможности реализации такого способа ни в коем случае не следует, если требуется защищать от перехвата важную информацию.

Наиболее важную роль для достоверной оценки опасности перехвата играет точность оценки таких характеристик сигнала, как глубина его амплитудной и угловой модуляции конфиденциальным сообщением, уровень флуктуации амплитуды и фазы зондирующего сигнала, глубина модуляции сигнала другими (мешающими выделению конфиденциального сообщения) процессами. Поскольку аналитические методы расчета вряд ли могут обеспечить требуемую точность, повышение качества анализа может быть достигнуто изменением имитационного цифрового моделирования с дополнением его экспериментальными исследованиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ярочкин В.И. «Информационная безопасность»: Учебник для студентов вузов.-М.: Академический Проект; Фонд «Мир»,2003-.640с.:ил.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Проблемы передачи и обработки информации», 20-25 сентября 2004г., поступила в редакцию 28.12.04 г.

РАЗРАБОТКА ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО ПРИВОДА ПУСКОВОЙ УСТАНОВКИ

Бельков В.Н., Келекеев Р.В., Ланшаков В.Л.
Омский государственный технический университет, Омск

Как известно, в настоящее время вертикальное и горизонтальное наведение ракет на зенитных пусковых установках (ЗПУ) осуществляется посредством специальных механизмов, которые имеют различного типа приводы и источники энергии. Традиционная конструкция ЗПУ содержит следующие основные узлы: основание, вращающуюся часть, опорно-поворотное устройство, балку с направляющими, уравновешивающий механизм, газоотражатель, который может быть связан с вращающейся частью, качающейся частью или основанием, что зависит от конструктивных особенностей установки и ее функциональных возможностей. Авторами предлагается новый способ наведения ракет и устройства для его осуществления. Предложение заключается в использовании энергии газовой струи стартующей ракеты для осуществления её наведения. Существенное отличие предлагаемой конструкции ЗПУ от известных заключается в расширении функции газоотражателя, связанного с качающейся частью: наряду с газозащитной функцией он воспринимает силовое воздействие струи ракеты, обуславливая её наведение. Для осуществления наведения не только в вертикальной, но и в горизонтальной плоскости, газоотражатель должен быть установлен несимметрично относительно плоскости стрельбы.

Работа устройства происходит следующим образом. После определения углов вертикального и горизонтального наведения эти углы задаются механизму фиксации, затем подаётся команда на поворот газоотражателя на определенный угол специальному приводу. После осуществления поворота производят запуск двигательной установки (ДУ) ракеты. Под действием газовой струи газоотражатель вместе с балкой поворачивается относительно оси цапф в вертикальной плоскости и относительно оси опорно-поворотного устройства в горизонтальной плоскости. Для обеспечения плавного торможения и допустимых конечных перегрузок в вертикальной плоскости включение механизма фиксации, представляющего собой гидравлический или пневматический тормоз, следует проводить на половине требуемого угла наведения. С той же целью производят поворот газоотражателя в обратную сторону на половине угла наведения в горизонтальной плоскости. После достижения заданных углов наведения ракета сходит с направляющих. Затем под действием упругого элемента механизма воз-

врата балка опускается в исходное положение. Для обеспечения постоянного ускорения упругий элемент должен быть связан с балкой гибкой связью через профилированный кулачок. Геометрические параметры кулачка должны обеспечивать величину плеча силы упругого элемента, заранее определённую расчетом, исходя из конструктивных размеров балки, ракеты и их расположения относительно оси цапф.

Движение балки при вертикальном и горизонтальном наведении приближенно описывается системой уравнений:

$$\begin{cases} J_B \ddot{\Psi} = N_B l_N^B - P l_P - M_{TP}^B - M_B^B - M_G - M_T^B; \\ J_\Gamma \ddot{\sigma} = N_\Gamma l_N^\Gamma - M_{TP}^\Gamma - M_B^\Gamma; \end{cases}$$

где индексы **в** и **г** соответственно относятся к проекции сил на вертикальную и горизонтальную плоскость; N- сила воздействия струи на газоотражатель; J_B- момент инерции качающейся части и ракеты относительно оси цапф; J_Γ – момент инерции вращающейся части относительно оси горизонтального наведения; Ψ – угол вертикального наведения; σ – угол горизонтального наведения; P – тяга двигателя; l_N, l_P – плечи соответствующих сил; M_{TP} – момент трения; M_B – ветровой момент; M_G – весовой момент; M_T – тормозной момент; δ – угол поворота газоотражателя относительно своей оси симметрии.

Анализ экспериментальных данных по распределению статического давления на наклонной преграде показывает, что пространственная эпюра имеет характер, отличающаяся наличием ярко выраженного максимума давления в зоне начального воздействия сверхзвуковой неизобарической струи на преграду, а затем участки повышенного или пониженного относительно атмосферного давления, чередующиеся в продольном и поперечном направлениях. Принимая допущение, что сила давления струи на наклонную преграду определяется зоной их начального взаимодействия, можно записать:

$$N = 4\iint_{(S)} p(r,\sigma)dS$$

В этой формуле распределение давления $p(r,\delta)$ определяется по разработанным авторами методикам для расчета параметров в плоскости симметрии течения и вне её. Площадь области градиентного течения S принимается симметричной относительно линии, перпендикулярной плоскости симметрии течения в точке с максимальным статическим давлением. Сравнение результатов расчета по данной формуле с общепринятым подходом, характеризующимся зависимостью: $N = P \sin\varphi$, где φ – угол встречи оси струи с газоотражателем, показывает, что формула, учитывающая распределение давления, является более обоснованной, поскольку отражает уменьшение силового воздействия струи на преграду с увеличением расстояния между срезом сопла и преградой.

Для иллюстрации возможности применения предлагаемого способа наведения ракеты и устройства, его реализующего, был проведен оценочный расчет для реальной конструкции ЗПУ по её массогабаритным и конструктивным характеристикам. Проведенное исследование показывает, что время поворота вращающейся части на $\sigma = 50^\circ$ и подъёма качающейся части на $\Psi_{max} = 60^\circ$ составляет не более 1,5 сек., что значительно превышает время выхода РД на расчетный режим тяги (0,05-0,1) сек.; перегрузки при этом не превышают допускаемых: до 3g. К недостаткам такого привода можно отнести небольшую (до 5%) потерю топлива при нахождении ракеты на балке ЗПУ.

Для сравнения следует отметить, что для достижения указанных углов вертикального и горизонтального наведения при мощности приводов рассматриваемой конструкции ПУ: вертикального –3,2 кВт и горизонтального – 1,6 кВт время наведения составляет 20 сек. и 5 сек. соответственно.

Итак, применение данного способа наведения ракет в ЗПУ имеет следующие преимущества. Использование энергии газовой струи наводимой ракеты позволяет отказаться от дополнительных источников энергии извне и уменьшить время вертикального и горизонтального наведения ракет. Кроме того, повышается надежность ПУ, увеличивается запас хода для подвижных установок. Исключение из устройства приводов различного типа позволяет сократить материальные, временные, энергетические затраты на обслуживание ПУ.

Работа представлена на II научную конференцию студентов, молодых ученых и специалистов с международным участием «Современные проблемы науки и образования», 19-26 февраля 2005г. Хургада (Египет), поступила в редакцию 28.12.04 г.

ОБРАБОТКА ТВЕРДОГО ЖЕЛЕЗА ШЛИФОВАНИЕМ

Гончарова И.А., Швецов А.Н.
Владимирский государственный университет,
Муромский институт,
Муром

На основе поисковых исследований было установлено, что частицы металла, снимаемые абразивным кругом, не сгорают, а налипают на вершины абразивных зерен. обработанная поверхность представляет собой ряд чередующихся волн с небольшой величиной зазубрин на гребных. Комплексные исследования показали, что рациональным кругом для обработки твердого железа является 24А40 СМ26К1.

Глубина резания (t – поперечная подача) оказывает влияние на величину внедрения абразивных зерен в покрытие, что сопровождается ростом температуры контакта. Из условий прочности наружных слоев твердого железа и температуры контакта установлено, что принимать поперечную подачу свыше t = 0,012 мм крайне нежелательно.

Скорость вращения детали ($V_д$ – круговая подача) влияет на увеличение дуги контакта поверхности заготовки с абразивным кругом, а, следовательно, и на проникающую возможность температуры в заготовку. Экспериментом установлено, что при $V_д$ = 1,2 м/с и выше наступают условия разупрочнения покрытий. Поэтому величину $V_д$ = 1,2 м/с следует считать допустимым пределом.