

сопряжение в записывающих сигналах, можно получить требуемые направления движения волновых фронтов при восстановлении сигналов с голограммы. Эти обстоятельства позволяют синтезировать радиоголограмму, которая будучи облучена опорным источником, участвовавшим при записи, направит дифрагировавшие на ней волны в требуемом направлении (сформирует заданную диаграмму направленности (д.н.)).

Взяв за основу последнее положение, обратим внимание на нормальное уравнение задачи синтеза в операторной форме $U*U^I=U^I*F$. Известно, что правая часть этого равенства в области источников автоматически обеспечивает операцию сопряжения.

Записав радиоголограмму по традиционной схеме $\Phi(r)=[P^*+E_{оп}][P^*+E_{оп}]^*$, получим соотношение, которое предопределяет получение необходимого направления излучения с радиоголограммы и воспроизведение д.н. F , близкой к требуемой. Выражение уравнения задачи синтеза явно будет нелинейным.

При такой постановке задач синтеза радиоголографических антенн можно искать техническое решение сразу и на любой поверхности, в любом пространстве – однородном или неоднородном.

Получены уравнения задач синтеза радиоголографических антенн на цилиндрических поверхностях. Выполнены численные решения для заданных амплитудных д.н.

Разработаны алгоритмы решения нелинейных задач синтеза радиоголографических антенн. Их особенность – в отказе в поиске распределения поля в раскрыте антенны. Ищется структура радиоголограммы по заданной диаграмме направленности и полю облучателя радиоголограммы.

Приводятся примеры расчетов радиоголографических структур в свободном пространстве. Получены обобщенные соотношения, позволяющие построить радиоголограммы для произвольных секторов связи и любых антенных облучателей.

Рассмотрены задачи получения различных требуемых д.н. антенн, если облучатель выбран в виде открытого конца волновода, а радиоголограмма ищется как амплитудная бинарная система. Показано, что построение антенны с облучателем в виде открытого конца волновода и с бинарной радиоголограммой совпадает с известным конструктивным решением расширения д.н. излучения из открытого конца волновода.

Решены задачи синтеза антенны с облучателем в виде открытого конца волновода по заданной д.н. с фазовой радиоголограммой. Показано, что профиль фазовой радиоголограммы может быть получен как непрерывная кривая, так и в виде дискретной системы. Теоретические положения иллюстрируются примерами.

Рассмотрены и решены задачи синтеза антенн с многослойными радиоголограммами, в частности, двуслойной в свободном пространстве. Получены рабочие формулы, которые позволяют выполнить численные расчеты поля в дальней зоне антенны с объемной плоской радиоголограммой.

Рассмотрены постановки задач синтеза радиоголографических антенн вблизи металлического цилиндра, когда ищется решение для однослойных и многослойных криволинейных структур.

Практические реализации таких антенн находят применение в системах для приема спутникового телевидения и радиовещания, скоростного доступа в Интернет и в любых мобильных транспортных системах.

УДК 656.212.5:621.51

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ НА СОРТИРОВОЧНОЙ ГОРКЕ

Н. К. МОДИН, С. Г. ХАЛАМОВ

Белорусский государственный университет транспорта

С. И. КАРПОВ, С. Е. РОГОВ

Белжельдорпроект

Новая методика расчета требуемой производительности компрессорной станции на сортировочной горке в статусе руководящего документа РБ утверждена и введена в действие приказом №155 НЗ от 27.03.2003 [1].

До последнего времени в проектных организациях руководствовались методическими указаниями №ЦШМГ-14/34 МПС СССР от 23.12.1981 г. Расчеты по указанной методике основываются на

эмпирических данных многолетней давности, представленных в виде графиков. В последние годы на дороге нашли применение вагонные замедлители нового поколения НК114, компрессорные установки контейнерного типа, современные решения по снижению потерь сжатого воздуха в воздухопроводной сети и другие. И если выполнять расчеты старым методом, то объем воздуха, необходимый для работы сортировочной горки, получается завышенным на 20–30 %. А это приводит к выбору необоснованно большего числа дорогостоящих компрессоров и воздухохранильников.

По новой методике производительность компрессорной станции определяется потребностью в обеспечении сжатым воздухом вагонных замедлителей на время роспуска состава с горки: пока осуществляется роспуск конкретного состава давление воздуха в воздухопроводной сети не должно падать ниже установленной нормы. В перерыве между данным и следующим роспуском состава компрессорная станция должна обеспечить заполнение воздухопроводной сети до заданного уровня давления сжатого воздуха.

Общая формула производительности компрессорной станции P имеет вид:

$$P = \frac{P_3 + Q_{\text{ВС}}}{t_p} + \Delta P_{\text{ВС}} + \Delta P_{\text{Т}} + P_{\text{ОС}} + P_{\text{М}} + P_{\text{доп}},$$

где P_3 – расход воздуха на включение замедлителей, м^3 ; $Q_{\text{ВС}}$ – объем воздухопроводной сети, м^3 ; $\Delta P_{\text{ВС}}$, $\Delta P_{\text{Т}}$ – потери из-за утечек соответственно воздухопроводной сети и тормозных цилиндров замедлителей, $\text{м}^3/\text{мин}$; $P_{\text{ОС}}$, $P_{\text{М}}$, $P_{\text{доп}}$ – расход воздуха соответственно на очистку стрелок, местные нужды, для дополнительных потребителей, $\text{м}^3/\text{мин}$; t_p – время роспуска состава с горки, мин.

Величина P_3 определяется расходом воздуха на однократное включение одного замедлителя и числа замедлителей на каждой тормозной позиции. В реальных условиях при торможении каждого отцепа замедлитель включается более одного раза, что учитывается при расчете потребного объема воздуха. Новая методика предусматривает порядок сбора и обработки данных о работе операторов горки для определения коэффициентов включения замедлителей. По просьбе проектной организации служба перевозок дает указание начальнику сортировочной станции организовать и провести визуальное наблюдение за работой операторов горки с целью определения числа срабатываний каждого замедлителя при торможении одного отцепа. Данные наблюдений передаются в службу перевозок и проектную организацию для выполнения соответствующей их обработки.

В качестве примера можно привести результаты анализа наблюдений за работой операторов второй тормозной позиции, состоящей из 2 замедлителей типа КВ-3, на одной из горок дороги (таблица 1).

Таблица 1 – Среднее число срабатываний замедлителей в пределах тормозной позиции при торможении одного отцепа

Количество вагонов в отцепе	Число отцепов за все время наблюдения	Среднее число срабатываний	
		Порядковый номер замедлителя в пределах второй тормозной позиции	
		1-й замедлитель	2-й замедлитель
1	99	1,09	1,96
2	60	1,2	1,48
3	15	1,66	1,66
4	7	1,43	1,71
5	2	1,5	2,0
6	3	1,33	2,0
9	2	1,0	2,5
10	2	2,5	1,0

Материалы таблицы свидетельствуют о нерациональном режиме управления замедлителями, так как при торможении одного отцепа первый и второй замедлители в пределах тормозной позиции более одного раза приводятся в действие, что увеличивает расход сжатого воздуха. Указанные данные необходимы не только при расчете производительности компрессорной станции, но и будут полезными при выработке мер по совершенствованию работы горочных операторов.

В докладе приведены методологические подходы, обоснование расчетных выражений для определения объема воздуха, необходимого для работы замедлителей; воздухопроводной сети; воздуха для компенсации утечек и дополнительных нужд.