ной работе предлагается алгоритм моделирования многослойной нейронной сети с обучающим алго-

ритмом обратного распространения.

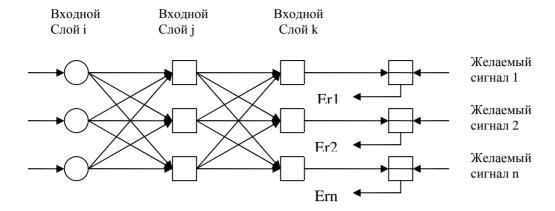


Рисунок 1. Двухслойная сеть обратного распространения

Как известно обучение сети обратного распространения требует выполнения определенных операций [1], перечисленных ниже.

- 1. Выбрать очередную пару из обучающего множества; подать входной вектор на вход сети.
  - 2. Вычислить выход сети.
- 3. Вычислить разность между выходом и требуемым выходом(целевым вектором обучающей пары).
- 4. Подкорректировать веса сети так, чтобы минимизировать ошибку.
- 5. Повторять шаги с 1 по 4 для каждого вектора обучающего множества до тех пор, пока на всем множестве не достигнет приемлемого уровня.

Нами был создан комплекс программ позволяющих эмулировать данную нейронную сеть. Результаты компьютерного моделирования свидетельствуют об их достаточно высокой эффективности с точки зрения их практического использования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Ф.Уоссермен Нейрокомпьютерная техника / Пер. с англ. Ю.А.Зуева., М: Мир, 1992, 236с.
- 2. А.И.Галушкин Теория нейронных сетей. М: Радиотехника, 2000, 415с.

## ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТРУЙ С ПРЕГРАДАМИ

Карпеченко А.Г., Келекеев Р.В. Омский государственный технический университет, Омск

В связи с широким применением газовых струй в различных отраслях экономики: в ракетно-космической технике, в машиностроении, в металлургии, в энергетике и других, проблемы исследования процессов формирования, распространения и взаимодействия струйных течений являются по-прежнему актуальными. Несмотря на разнообразие функциональных задач, выполняемых газоструйными установками, основные процессы вполне поддаются экс-

периментально-теоретическому обобщению. К их числу можно отнести, например, взаимодействие сверхзвуковых неизобарических струй с наклонными преградами.

Исследованию параметров газового потока, возникающего при воздействии струй на наклонные преграды, посвящено большое количество работ. На основании их анализа установлены следующие физические процессы, происходящие при взаимодействии струй с преградами. При натекании сверхзвуковой неизобарической струи на преграду в окрестности начальной точки их встречи зарождается пристеночная ударная волна, что сопровождается повышением статического давления на преграде. В связи с последующим растеканием потока, наблюдается уменьшение давления, и дальнейшее его изменение по преграде определяется ударно-волновой структурой течения. Образование пристеночной ударной волны происходит в результате наложения слабых волн сжатия, которые образуются в сверхзвуковой части потока за счет градиента давления, возникающего при воздействии струи на преграду. Расстояние от стенки до пристеночной ударной волны (отход волны от стенки) зависит, главным образом, от толщины пограничного слоя струи, а также от угла встречи оси струи с преградой. Пристеночная ударная волна, которая распространяется в сжатом слое струи, взаимодействует с её висячим скачком, что приводит к образованию ударно-волновой структуры течения.

При воздействии сверхзвуковой неизобарической струи на наклонную преграду всегда есть центр растекания и обратный поток, направленный вверх по преграде в сторону среза сопла. Следует отметить, что его интенсивность резко падает при уменьшении угла встречи оси струи с преградой.

Процесс распространения обратного потока происходит следующим образом: в начальной зоне взаимодействия сверхзвуковой неизобарической струи с плоской наклонной преградой формируется поток, распространение которого в зоне интенсивного растекания происходит от центра растекания, которым является точка с максимальным статическим давлением в области градиентного течения. С увеличением расстояния от центра растекания скоростной напор обратного потока уменьшается и на определенной линии вследствие большой эжекционной способности струи, которая индуцирует над преградой течение, происходит его отрыв. За линией отрыва обратный поток отходит от стенки и под действием положительного градиента давления разделяется на две вихревые зоны, которые характеризуются пространственной картиной течения.

В пристеночной вихревой зоне линии тока на преграде направлены к области взаимодействия струи с преградой. В отсоединенной вихревой зоне часть потока может достигать обратной относительно преграды стороны ракеты. Следует отметить, что в обеих вихревых зонах происходит интенсивное смешение обратного потока с окружающим воздухом.

Представленная физическая картина была установлена при исследовании аэрогазодинамических процессов, происходящих при старте ракет. Вместе с тем, она является основой для разработки математических моделей следующих перспективных направлений развития техники и технологий. Например, в материаловедении взаимодействие струй с преградами может применяться для получения поверхностных покрытий с заданными свойствами посредством так называемого «холодного» газодинамического напыления. Кроме того, оптимизация конструкций и режимов трансзвуковых струйных аппаратов, используемых сейчас, в основном, в теплоэнергетике, позволит широко применять их в химической и нефтегазодобывающей промышленности.

## ТЕХНИЧЕСКИЙ УЧЕТ, ПАСПОРТИЗАЦИЯ ДОРОГ И ДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Кузин В. С., Дагаев Б. И.

Тульский Государственный университет, кафедра «Автомобили и автомобильное хозяйство», Тула

Дороги и сооружения на них, испытывая нагрузки от автомобилей и природных факторов, со временем изнашиваются. Возникает потребность в установлении данных о протяженности и техническом состоянии дорог и сооружений. С этой целью осуществляется технический учет дорог.

Главная цель технического учета — сбор и систематизация данных для рационального планирования и организации работ по содержанию и ремонту дорог, а также управления дорогами. Технический учет и паспортизация включают сплошную инвентаризацию, проводимую один раз в 8-10 лет, и ежегодную паспортизацию автомобильных дорог. Инвентаризация проводится на основании постановлений Правительства Российской Федерации.

Технический учет и паспортизацию проводят, чтобы получить объективную информацию о наличии дорог и дорожных сооружений, об их протяженности и техническом состоянии для рационального планирования строительства, реконструкции, ремонта и содержания дорог. Техническому учету и паспортизации подвергают все автомобильные дороги общего пользования (каждую дорогу в отдельности).

При технической инвентаризации используют данные текущего технического учета и паспортизации, проводимого постоянно в порядке, установленном Типовой инструкцией по техническому учету и паспортизации автомобильных дорог.

Общее руководство техническим учетом и паспортизацией автомобильных дорог осуществляют дорожные управления и их подразделения. Они создают специальные партии или группы для паспортизации дорог. К проведению технического учета и паспортизации привлекают научно-исследовательские, проектно-изыскательские и другие специализированные организации по договорам, заключаемым в установленном порядке.

Ежегодные обследования проводят с целью выявить изменения, происшедшие на дорогах и сооружениях за истекший год, для того, чтобы внести эти изменения в документы технического учета и паспортизации по состоянию на 1 января следующего года. Технический учет и паспортизацию вновь построенных или реконструированных дорог проводят не позднее, чем через полгода после утверждения актов государственной приемочной комиссией.

Одним из новейших методов, применяемых при инвентаризации и паспортизации, является использование системы глобального позиционирования GPS.

GPS является глобальной спутниковой всепогодной системой навигации и обеспечивает возможность круглосуточного получения точных координат и времени

Данные поступают в компьютер со скоростью 1 раз в секунду. При этом величина отклонения при определении координат каждой последующей точки относительно предыдущей не превышает 1 метра. Таким образом, по данным, полученным с помощью GPS, с высокой точностью воспроизводится реальный маршрут, при этом сдвижка в целом не превышает абсолютной погрешности.

GPS незаменима при составлении электронных схем автомобильных дорог. С помощью GPS становится возможным нанесение на схему автомобильных дорог любых участков, без применения геодезических методов, только за счет проезда по дороге с системой глобального позиционирования.

Программное обеспечение отображает на экране компьютера текущее местоположение, траекторию движения, месторасположение дорожных развязок и инженерных сооружений. При установке GPS на передвижную лабораторию, работа системы глобального позиционирования производится одновременно со сбором данных о транспортно-эксплуатационном состоянии автомобильных дорог. Использование GPS в диагностической лаборатории повышает точность "привязки" измеряемых технических и эксплуатационных параметров дорог по "местоположению".

Использование GPS эффективно при диагностике, инвентаризации и паспортизации дорог, а также, что сейчас особенно актуально, при составлении кадастров земель, занимаемых дорогами.

Автоматизированная система сбора и обработки информации о параметрах и состоянии дорог имеет целью установить фактический уровень качества дорог, сооружений, дорожного движения. Система