

#### 54.24.2 Охарактеризувати програмні доступні елементи сопроцесора FPU

- В программную или регистровую модель любого процессора включаются только те регистры, которые доступны программисту на уровне машинных команд. Математические сопроцессоры, опираются на общую стековую организацию. Представление математических выражений в обратной польской записи естественно приводит к стековой организации процессора, который вычисляет эти выражения. Основу программной модели сопроцессора образует регистровый стек из восьми 80-битовых регистров данных R0 - R7.
- В них хранятся числа, представленные в формате с плавающей точкой в расширенном вещественном формате. В любой момент времени трехбитовое поле TOP в слове состояния SW определяет регистр, являющийся вершиной стека и обозначаемый ST(0) или просто ST. В стандартных стековых операциях поле TOP выполняет функции традиционного указателя стека SP. Многие численные команды имеют несколько режимов адресации, позволяющие программисту неявно оперировать вершиной стека или явно определять конкретные регистры относительно TOP. Стек сопроцессора имеет круговую (кольцевую) организацию. Максимальное число включений в стек без промежуточных извлечений равно 8, а девятое включение "перезапишет" значение, включенное в стек первым. С каждым регистром стека ассоциируется двухбитовый тэг (признак), совокупность которых образует слово тэгов TW. Тэг регистра R0 находится в младших битах этого слова, а тэг регистра R7 - в старших битах. Тэг в общем виде показывает, какого рода информация содержится в соответствующем регистре и помогает сопроцессору в выполнении команд.
- Тэг с кодом 011В показывает отсутствие данных; в этом случае регистр называется пустым и одно из действий сопроцессора при инициализации заключается в загрузке в биты тэгов всех регистров кода 011В. Попытка команды извлечь число из пустого регистра фиксируется как особый случай нарушения стека и недействительной операции. Так как размещение тэгов соответствует физическим регистрам R0 - R7, для ассоциирования тэгов с относительными регистрами ST(0) - ST(7) потребуется привлечь поле TOP из слова состояния. Остальными регистрами в программной модели сопроцессора являются 16-битные регистры управления и состояния, а также два 48-битных регистра указателей команды и операнда. Информация, содержащаяся в регистрах указателей команды (FIP) и операнда (FDP) предназначена только для процедур обработки особых случаев. Когда сопроцессор выполняет численную команду, он автоматически сохраняет в этих регистрах адреса численной команды и ее операнда (если он есть), а также младшие 11 бит кода операции. При сохранении в памяти указателя команды и данных представляются в одном из 4-х форматов в зависимости от режима работы процессора (R- или P-режим) и действия атрибута размера операнда (32- или 16-битный операнд).