

Приложение 9

СТРУКТУРИРОВАННЫЕ И НЕСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ТИПЫ ЗАДАЧ В NX Nastran 7.1

В NX Nastran 7.1 есть „структурированные” и „неструктурированные” типы задач. Основные типы „структурированных” задач, которые введены в список „Analysis Type” диалоговой панели „Analysis Set” (см. рис.4.13-б), приведен в таблице 4.2 Раздела 4.2.2. Другие „структурированные” типы задач приведены в таблице П9.1, а „неструктурированные” – в таблице П9.2.

Таблица П9.1. Кодирование других „структурированных” типов краевых задач в NX Nastran 7.1

Идентификатор	Код	Тип краевой задачи
CYCSTATX	114	Циклическая симметрия, задача о НДС, статика (Superelement Static Analysis)
CYCMODE	115	Циклическая симметрия, задача о собственных частотах (Superelement Normal Modes Analysis)
CYCBUCKL	116	Циклическая симметрия, устойчивость (Cyclic Buckling)
CYCFREQ	118	Циклическая симметрия, прямой частотный/гармонический анализ (Superelement Direct Frequency Response)
AESTAT	144	Статическая аэроупругая реакция (Static Aeroelastic Response)
SEFLUTTR	145	Аэродинамический флаттер (Aerodynamic Flutter)
SEAERO	146	Аэроупругая реакция (Aeroelastic Response)
DDAM	187	Метод анализа динамического нагружения проекта (Dynamic Design Analysis Method – DDAM analysis)
DBTRANS	190	Трансформация базы данных (Database Transfer, <i>NX Nastran User's Guide</i> , Section 17.8.)

Таблица П9.2. Кодирование „неструктурированных” типов краевых задач в NX Nastran 7.1

Идентификатор	Код	Тип краевой задачи
STATICS1	1	Статическая задача о НДС и линейная теплопроводность (Statics and Linear Heat Transfer)
MODES	3	Собственные частоты колебаний (Normal Modes)
GNOLIN	4	Геометрическая нелинейность, задача о НДС (Geometric Nonlinear)
BUCKLING	5	Устойчивость (Buckling)
DCEIG	7	Прямой комплексный анализ собственных форм колебаний (Direct Complex Eigenvalues)
DFREQ	8	Прямой анализ частотной характеристики (Direct Frequency Response)
DTRAN	9	Прямой анализ переходной характеристики (Direct Transient Response)
MCEIG	10	Модальный комплексный анализ собственных форм колебаний (Modal Complex Eigenvalues)
MFREQ	11	Модальный анализ частотной характеристики (Modal Frequency Response)
MTRAN	12	Модальный анализ переходной характеристики (Modal Transient Response)
CYCSTAT	14	Циклическая симметрия, задача о НДС, статика (Cyclic Statics)
CYCMODES	15	Циклическая симметрия, задача о собственных частотах (Cyclic Modes)
CYCBUCK	16	Циклическая симметрия, устойчивость (Cyclic Buckling)

Возможность решения NX Nastran не основных типов задач зависит от условий контракта, по которому поставляется программа.

Приложение 10

ЗНАЧЕНИЯ ОПЦИИ „Diagnostics” ДИАЛОГОВОЙ ПАНЕЛИ „NASTRAN Executive and Solution Options”

В „Help”, NX Nastran 7.1. **Quick Reference Guide, Chapter 3...7**, стр. 106... 781 приведены сведения о параметрах NX Nastran 7.1 для разных типов задач. Каждый из параметров может иметь несколько значений. Это очень значительный объем данных. Поскольку в „Help” эти данные есть, то они здесь не приводятся. За одним исключением: параметра **DIAG**.

Значение опции „Diagnostics” диалоговой панели „NASTRAN Executive and Solution Options” передается внутреннему параметру **DIAG**, который руководит выводом диагностики. В таблицы помещен перевод сведений о значении параметра **DIAG** из книги **NX Nastran. Quick Reference Guide** (файл QRG.pdf, стр. 116-120). При необходимости, несколько значений этого параметра вводятся через запятую, например: **DIAG=4,17,32**.

DIAG	Действие параметра
1	Создать дампы памяти в случае непредвиденной фатальной ошибки
2	Печатать информацию директории базы данных перед и после формулирования каждой переменной DMAP. Печатать информацию объединенного буфера
3	Печатать „DATABASE USAGE STATISTICS” после выполнения каждого функционального модуля. Это сообщение – такое же именно, как и после завершения работы
4	Печатать таблицы перекрестных ссылок для созданных последовательностей. Эквивалентно формулированию COMPILER REF
5	Печатать время BEGIN (начала) на экране оператора для каждого функционального модуля
6	Печатать время END (конца) на экране оператора и в файл для каждого функционального модуля. Программные модули, которые используют меньше времени, чем назначено в SYSTEM(20), не создают сообщения
7	Печатать диагностику расчета собственного значения для метода комплексного решения (Complex Determinate method)
8	Печатать матричные следы (trailers) как и для таблицы отчета процесса решения
9	Не используется
10	Использовать альтернативную нелинейную нагрузку в линейном анализе переходных процессов. Замещать N_{n+1} на $(N_{n+1} + N_n + N_{n-1})/3$
11	Диагностика DBLOAD, DBUNLOAD и DBLOCATE
12	Печатать диагностику добывания собственного значения для комплексных методов „Inverse Power”, „Lanczos” и „ISRR”
13	Печатать длину открытого ядра (значение REAL на VAX компьютерах)
14	Печатать последовательность решений. Эквивалентно команде COMPILER LIST
15	Печатать матричные следы (trailers)
16	Трассировать добывание действительного собственного значения, метод „Inverse Power”
17	Выводить в файл *.pch последовательность решений. Эквивалентно команде COMPILER DECK
18	В аэроупругом анализе печатать внутренние сетевые точки, которые указаны в „SET2 Bulk Data”
19	Печатать данные для методов MPYAD и FBS отбора в таблице отчета процесса решения
20	Подобно DIAG=2, но диагностика появляется в исходном файле в таблице отчета процесса решения, имеет короткий и удобный формат. Однако файл *.f04 будет очень большим. Также выводится диагностика DBMGR, DBFETCH и DBSTORE для DMAP. См. <i>NX Nastran DMAP Programmer’s Guide</i>
21	Печатать таблицу диагностики DBDIR и DBENTRY
22	EQUIV и EQUIVX модули диагностики

23	Не используется
24	Печатать файлы, которые открыты в конце выполнения модуля. Также печатать диагностику DBVIEW
25	Выводить диагностику внутреннего участка
26	Динамическая диагностика размещения файла на компьютерах IBM/MVS
27	Выводить таблицу процесса чтения файла введения данных (IFP). См. <i>NX Nastran Programmer's Guide</i> , Section 4.3
28	Выводить в файл *.pch таблицу спецификации соединений (XBSBD). Секции „Bulk Data” и „Case Control” игнорировать, решение краевой задачи не выполнять
29	Модификация таблицы спецификации процесса подключения. Секции „Bulk Data” и „Case Control” игнорировать, решение краевой задачи не выполнять
30	В первом подключении (link) выводить в файл *.pch данные XSEM (т.е. двух наборов через DIAG 1 ... 15) Секции „Bulk Data” и „Case Control” игнорировать, решение краевой задачи не выполнять. После первого подключения (link) это включает вывод BUG. Также используется модуль MATPRN. См. также „Remark 5” для “TSTEP” на странице 1856, запись „Bulk Data”
31	Печатать таблицу спецификации связей и листинг свойств модуля (MPL). Секции „Bulk Data” и „Case Control” игнорировать, решение краевой задачи не выполнять
32	Печатать диагностику для XSTORE и PVA
33	Не используется
34	Отключить участок линейной оптимизации
35	Печатать диагностику для трехмерного контактного (КЭ типа Slideline) анализа для типов задачи 106 и 129
36	Печатать большие таблицы, которые будут генерироваться GP0 модулем в р-версии анализа
37	Отключить опцию тестирования конгруэнтности суперэлементов и игнорировать фатальные сообщения 4277 и 4278. Есть лучший альтернативный параметр CONFAC. См. “Parameters” на странице 600
38	Печатать углы материалов в КЭ типа CQUAD4, CQUAD8, CTRIA3 и CTRIA6 (только для КЭ, что определяются MCID в позиции 8 записи)
39	Трассировать модуль FA1 в задачах типа 145 и 146
40	Печатать информацию об отличии связей / усреднения для граней и лицевых поверхностей в р-адаптивном анализе
41	Трассировать GINO операции OPEN/CLOSE (открыть/закрыть файл)
42	Не используется
43	Не используется
44	Печатать мини-дампы памяти для фатальных ошибок и подавлять вывод сообщений пользователю
45	Печатать ту же самую информацию каталога базы данных как и DIAG 2, но после каждого DMAP формулирования
46	Используется специалистами фирмы UGS для печатания GINO
47	Печатать диагностику DBMGR, DBFETCH и DBSTORE для DMAP
48	Используется специалистами фирмы UGS для печатания GINO
49	Печатать таблицу суммарного времени выполнения DMAP
50	Трассировать процесс нелинейного анализа в задачах типа 106, 129, 153 и 159. Печатать статус субнабора (subcase), отображать на экране NLPARM, NLPCI и TSTEPNL области вывода; печатать начальные длины дуг (arc-length). Печатать итерационные итоги для типов задачи 129 и 159. В стационарном аэроупругом анализе (тип задачи 144) печатать информацию о преобразовании, связанных с генерацией DJX матрицы в ADG модули и промежуточной информации решения в ASG модули
51	Печатать промежуточные перемещения, векторы погрешностей нагрузок и дополнительную информацию в итерациях, полезную для отладки в типах задач 106, 129, 153 и 159
52	Отключить печатание погрешностей для каждого временного шага в типах задач 129 и 159
53	Сообщение (MESSAGE) вывода напечатать также в таблице отчета выполнения
54	Печатать диагностику отладки (debug) при компоновании
55	Печатать время выполнения

56	Печатать расширенную таблицу отчета выполнения (все формулирования DMAP и удаления RESTARTа)
57	Печатать управляющую таблицу (XDIRLD) выбора времени выполнения и диагностику последнего шага (LTU)
58	Выводить блок данных удаления отладки (debug) и временных постоянных
59	Выводить буферу отладки
60	Печатать диагностику для очищения блока данных в конце каждого выполненного модуля в подпрограммах DBCLN, DBEADD и DBERPL
61	Диагностика распределения блока GINO
62	Диагностики менеджмента блока GINO
63	Печатать каждый пункт проверки модуля RESTART, и его NDDL описание
64	Установить совместимость сверху книзу DMAP преобразования только для MSC.Nastran от версии 65. Игнорируется в версиях 70.5 MSC.Nastran и всех более поздних

Дополнительную информацию рекомендовано получать из раздела **NX Nastran Output Files** в **NX Nastran User’s Guide**.

DMAP – это последовательность алгоритмов для получения решения задачи.

Приложение 11

ХАРАКТЕРНЫЕ СООБЩЕНИЯ NX Nastran 7.1

Общее количество сообщений – сотни. Чтобы получить их полный набор, нужно командой **Help→Analysis** вызвать программу, инсталлированную в операционной системе (Internet Explorer, Opera или другую), которая обслуживает справочную систему **NX Nastran for FEMAP Analysis Help**. Левая часть окна будет иметь вид, изображенный на рис.П11.1-а, т.е. будет отображать соответствующий раздел справки (применялась программа Opera).

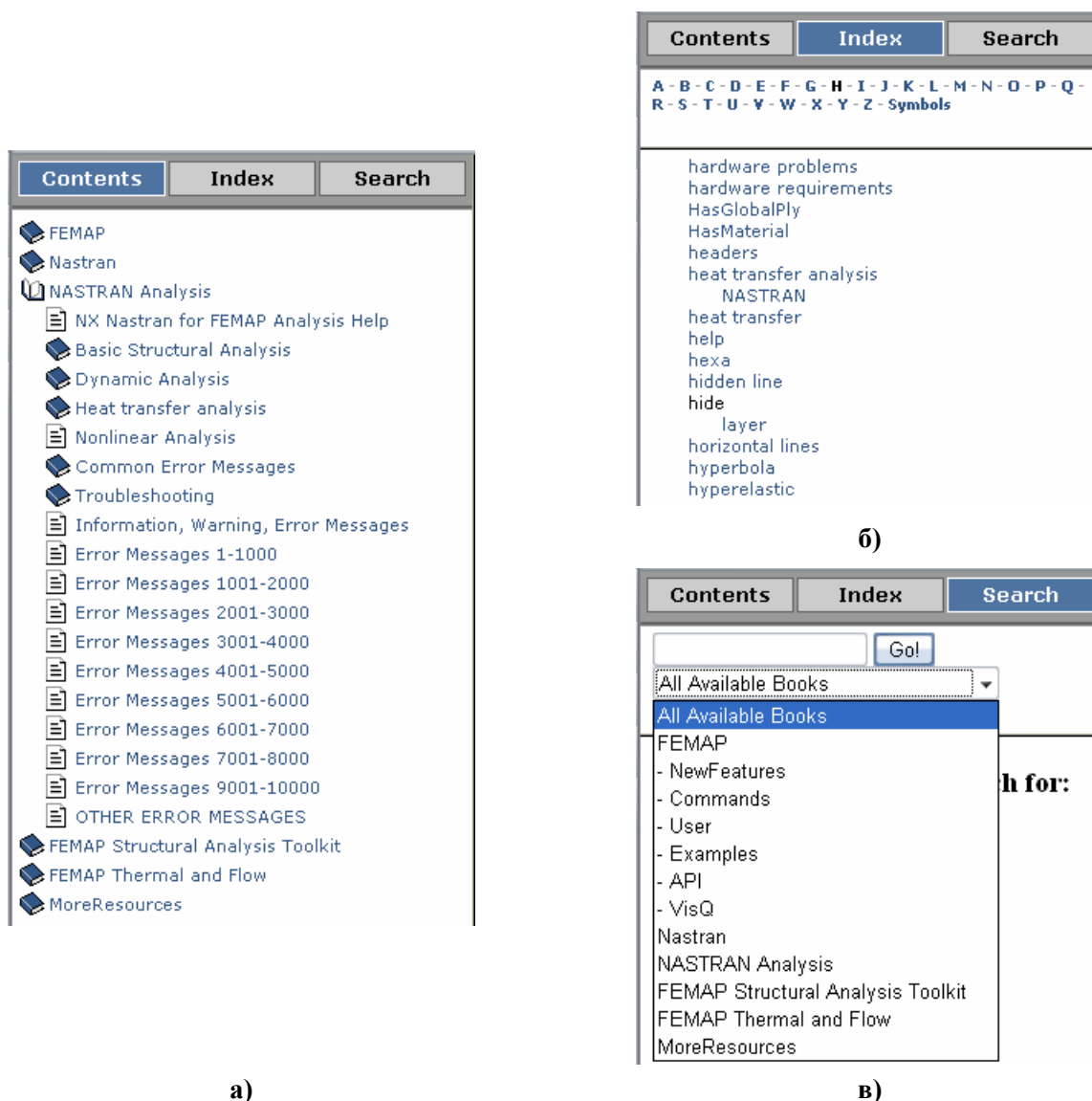


Рис.П11.1 – Диалоговые панели справочника NX Nastran для: а) – выбора раздела; б) – выбора конкретного сообщения из таблицы индексов; в) – автоматического поиска

Для выбора справки с конкретным номером сообщения об ошибке необходимо инициализировать раздел **Error Messages ...**, содержащий сообщение с соответствующим номером. В правой части окна появится содержание раздела. Если нужно найти объяснение к какому-то понятию, то можно перейти на вкладку „**Index**” (см. рис.П11.1-б), выбрать из списка необходимую первую букву ключевого слова и найти его в списке, который появится ниже; или перейти на вкладку „**Search**” (см. рис.П11.1-в), ввести с клавиатуры одно или большее количество слов для автоматического контекстного поиска, выбрать из списка часть справочника, в которой проводить поиск и дать команду „**Go**”.

Если поиск дал результат, то необходимо из появившегося списка выбрать один из разделов и инициировать его.

В таблице приведены лишь те сообщения об ошибках, которые возникают чаще всего.

Сообщение	Возможные причины	Способ исправления
You are not authorized for this analysis ...	Неверный код защиты FEMAP. Программное обеспечение перемещено на другой винчестер или другую ПЭВМ, обновлен состав ПЭВМ	Обновить код защиты
3060 *** USER FATAL MESSAGE 3060, SUBROUTINE ***** - OPTION **** NOT IN APPROVED LIST.	Неверный код защиты NX Nastran	- “ -
Error Code 9002	Не найден нужный файл	Обновить состав SPLMS.Fv10.2.0
Your Analysis Failed (Return code=-20)	Неполное задание характеристик материалов или граничных условий; исчерпана память на винчестере	Просмотреть и отредактировать характеристики материалов. Очистить дисковое пространство. Переместить рабочую папку на диск со значительным объемом свободной дисковой памяти
MESSAGE 9050 (SEKRRS) - RUN TERMINATED DUE TO EXCESSIVE PIVOT RATIOS	Недопустимое значение диагонального элемента матрицы CAU. Тело может двигаться как жесткое тело (механизм). Задача имеет бесконечное количество решений	Соединить совпадающие узлы. Просмотреть (особенно – степени вращения узлов у КЭ балочного типа) и отредактировать условия закрепления
Warning Message 4420 - The following degrees of freedom are potentially singular	Возможно, тело закреплено недостаточно	- “ -
USER WARNING MESSAGE 2148 - SPCD on a Point not in the S-set. Grid XXXX	Попытка применить степень свободы узла, которая не имеет достаточных условий закрепления	- “ -
USER FATAL MESSAGE 4276 Error Code xxx.	Недостаточные ресурсы ПЭВМ	Настроить операционную память. Добавить памяти (операционной, дисковой)
USER FATAL MESSAGE 5271. The ratio of the longest edge to the shortest altitude exceeds 100.	Длины сторон КЭ отличаются больше чем в 100 раз	Удалить конечно-элементную сетку (КЭС), создать новую КЭС с другими параметрами (диаметр КЭ, разметка геометрических элементов, коэффициент увеличения размеров КЭ и т.п.)
USER FATAL MESSAGE 4296 (4297). ILLEGAL GEOMETRY FOR ELEMENT WITH ID = XXXX	Неверная геометрия КЭ с указанным номером	- “ -
USER FATAL MESSAGE 316 - Illegal data on Bulk Data Card XXXX	Неполное задание характеристик материалов. Чаще за всего – нулевое значение модуля Юнга или коэффициента Пуассона	Просмотреть и отредактировать характеристики материалов
USER FATAL MESSAGE 4683, (***) MATRIX NEEDED FOR EIGENVALUE ANALYSIS	Матрица масс, необходимая для анализа собственного значения. Чаще всего – нулевое значение плотности материала	- “ -

<p>USER FATAL MESSAGE 1259 (GETLIN). PRE-PROCESSOR CONTROL VALIDATION FAILED</p>	<p>Наличие в наименованиях недопустимых знаков</p>	<p>Заменить знаки на латиницу, цифры, знак _ и т.п.</p>
<p>USER FATAL MESSAGE 1019 (OPNPFL), FORTRAN UNIT OPEN ERROR, IOSTAT = *****, LOGICAL = ***** FILE = *****</p>	<p>Ошибка при открытии файла. Наличие недопустимых знаков в наименовании файла или отсутствие файла</p>	<p>- “ -</p>
<p>USER FATAL MESSAGE 4298, A CORNER POINT MEMBRANE THICKNESS HAS NOT BEEN SPECIFIED FOR ELEMENT WITH ID =</p>	<p>Не указан некоторый обязательный параметр КЭ, например, толщина КЭ типа PLATE</p>	<p>Просмотреть и отредактировать геометрические характеристики КЭ (в Property)</p>
<p>SYSTEM FATAL MESSAGE 5299 (TEXT VARIES DEPENDING ON REASON FOR TERMINATION; SEE DESCRIPTION GIVEN BELOW.)</p>	<p>Использовался метод Ланцоша (частотный анализ). Причина: 1. Недостаточный размер памяти; 2. Модель может двигаться как жесткое целое, поэтому имеет нулевую частоту собственных колебаний; 3. Модель имеет значительный разрыв в значениях собственных частот; 4. Модель имеет отделенные узлы</p>	<p>1. Добавить памяти (операционной, дисковой) или уменьшить размер задачи; 2. Задать начальное значение частоты (Lowest Freq, Hz) меньше или больше 0; 3. Проводить анализ собственных частот отдельными блоками; 4. Удалить отделенные узлы</p>

Приложение 12

ОСНОВНЫЕ ВЕКТОРЫ – РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

Приведены основные (не все) векторы – результаты расчетов краевых задач о тепловом и напряженно-деформированном состоянии тела, выбираемые с помощью диалоговой панели „Select PostProcessing Data” (см. рис.9.16-а).

Вектор FEMAP	Объяснение
Тепловое состояние	
31..Temperature	Температура
59..Thermal Constraint Load	Термическая нагрузка в окрестности приложения ГУ 1-го рода (температуры)
60..Thermal Applied Load	Термическая нагрузка в окрестности приложения ГУ 2-го рода (теплого потока)
159..Thermal MultiPoint Load	Термическая многоточечная нагрузка
80010..Elem X Temp Gradient	Температурный градиент в направлении оси X
80011..Elem Y Temp Gradient	Температурный градиент в направлении оси Y
80012..Elem Z Temp Gradient	Температурный градиент в направлении оси Z
80013..Elem Total Temp Gradient	Температурный градиент суммарный
80020..Elem X Heat Flux	Тепловой поток в направлении оси X
80021..Elem Y Heat Flux	Тепловой поток в направлении оси Y
80022..Elem Z Heat Flux	Тепловой поток в направлении оси Z
80023..Elem Total Heat Flux	Тепловой поток суммарный
80030..Elem Applied Load	Приложенная нагрузка
80031..Elem Free Convection	Свободная конвекция
80032..Elem Forced Convection	Принудительная конвекция
80033..Elem Radiation	Излучение
80034..Elem Total Heat Flow	Тепловой поток суммарный (от конвекции и радиации)
Напряженно-деформированное состояние	
1..Total Translation	Суммарное перемещение
2..T1 Translation	Перемещение в направлении оси X
3..T2 Translation	Перемещение в направлении оси Y
4..T3 Translation	Перемещение в направлении оси Z
5..Total Rotation	Суммарный поворот
6..R1 Rotation	Поворот вокруг оси X
7..R2 Rotation	Поворот вокруг оси Y
8..R3 Rotation	Поворот вокруг оси Z
11..Total Velocity	Суммарная скорость
12..T1 Velocity	Скорость движения в направлении оси X
13..T2 Velocity	Скорость движения в направлении оси Y
14..T3 Velocity	Скорость движения в направлении оси Z
15..Total Ang Velocity	Суммарная угловая скорость вращения
16..R1 Angular Velocity	Угловая скорость вращения относительно оси X
17..R2 Angular Velocity	Угловая скорость вращения относительно оси Y
18..R3 Angular Velocity	Угловая скорость вращения относительно оси Z
21..Total Acceleration	Суммарное ускорение
22..T1 Acceleration	Ускорение движения в направлении оси X
23..T2 Acceleration	Ускорение движения в направлении оси Y
24..T3 Acceleration	Ускорение движения в направлении оси Z
25..Total Ang Acceleration	Суммарное угловое ускорение
26..R1 Angular Acceleration	Угловое ускорение движения вокруг оси X
27..R2 Angular Acceleration	Угловое ускорение движения вокруг оси Y
28..R3 Angular Acceleration	Угловое ускорение движения вокруг оси Z
41..Total Applied Force	Суммарные приложенные силы
42..T1 Applied Force	Приложенные силы в направлении оси X
43..T2 Applied Force	Приложенные силы в направлении оси Y
44..T3 Applied Force	Приложенные силы в направлении оси Z
45..Total Applied Moment	Суммарный приложенный момент
46..R1 Applied Moment	Приложенный момент относительно оси X
47..R2 Applied Moment	Приложенный момент относительно оси Y
48..R3 Applied Moment	Приложенный момент относительно оси Z
51..Total Constraint Force	Суммарные реакции связей
52..T1 Constraint Force	Реакции связей в направлении оси X
53..T2 Constraint Force	Реакции связей в направлении оси Y

54..T3 Constraint Force	Реакции связей в направлении оси Z
55..Total Constraint Moment	Суммарный момент связей
56..R1 Constraint Moment	Момент связей относительно оси X
57..R2 Constraint Moment	Момент связей относительно оси Y
59..R3 Constraint Moment	Момент связей относительно оси Z
225..Contact Pressure	Контактное давление
226..Total Contact Traction	Полная контактная тяга
227..T1 Contact Traction	Контактная тяга в направлении оси X
228..T2 Contact Traction	Контактная тяга в направлении оси Y
229..T3 Contact Traction	Контактная тяга в направлении оси Z
230..Total Contact Force	Полная контактная сила
231..T1 Contact Force	Контактная сила в направлении оси X
232..T2 Contact Force	Контактная сила в направлении оси Y
233..T3 Contact Force	Контактная сила в направлении оси Z
3075..Bar End Pt1 Bend Stress	Напряжения изгиба в точке 1 конца А КЭ типа Bar (брус)
3076..Bar End Pt2 Bend Stress	Напряжения изгиба в точке 2 конца А КЭ типа Bar
3077..Bar End Pt3 Bend Stress	Напряжения изгиба в точке 3 конца А КЭ типа Bar
3078..Bar End Pt4 Bend Stress	Напряжения изгиба в точке 4 конца А КЭ типа Bar
3083..Bar End Pt1 Bend Stress	Напряжения изгиба в точке 1 конца В КЭ типа Bar
3084..Bar End Pt2 Bend Stress	Напряжения изгиба в точке 2 конца В КЭ типа Bar
3085..Bar End Pt3 Bend Stress	Напряжения изгиба в точке 3 конца В КЭ типа Bar
3086..Bar End Pt4 Bend Stress	Напряжения изгиба в точке 4 конца В КЭ типа Bar
3107..Bar End Axial Stress	Осевые напряжения в сечении конца А КЭ типа Bar
3109..Bar End Max Comb Stress	Максимальные суммарные (нормальные) напряжения в сечении конца А КЭ типа Bar
3110..Bar End Min Comb Stress	Минимальные суммарные (нормальные) напряжения в сечении конца А КЭ типа Bar
3111..Beam End Max Comb Stress	Максимальные суммарные (нормальные) напряжения в сечении конца В КЭ типа Bar
3112..Bar End Min Comb Stress	Минимальные суммарные (нормальные) напряжения в сечении конца В КЭ типа Bar
3139..Beam End Pt1 Comb Stress	Суммарные (нормальные) напряжения в точке 1 конца А КЭ типа Beam (балка)
3140..Beam End Pt2 Comb Stress	Суммарные (нормальные) напряжения в точке 2 конца А КЭ типа Beam
3141..Beam End Pt3 Comb Stress	Суммарные (нормальные) напряжения в точке 3 конца А КЭ типа Beam
3142..Beam End Pt4 Comb Stress	Суммарные (нормальные) напряжения в точке 4 конца А КЭ типа Beam
3151..Beam End Pt1 Comb Stress	Суммарные (нормальные) напряжения в точке 1 конца В КЭ типа Beam
3152..Beam End Pt2 Comb Stress	Суммарные (нормальные) напряжения в точке 2 конца В КЭ типа Beam
3153..Beam End Pt3 Comb Stress	Суммарные (нормальные) напряжения в точке 3 конца В КЭ типа Beam
3154..Beam End Pt4 Comb Stress	Суммарные (нормальные) напряжения в точке 4 конца В КЭ типа Beam
3164..Beam End Max Comb Stress	Максимальные суммарные (нормальные) напряжения в сечении конца А КЭ типа Beam
3165..Beam End Min Comb Stress	Минимальные суммарные (нормальные) напряжения в сечении конца А КЭ типа Beam
3166..Beam End Max Comb Stress	Максимальные суммарные (нормальные) напряжения в сечении конца В КЭ типа Beam
3167..Beam End Min Comb Stress	Минимальные суммарные (нормальные) напряжения в сечении конца В КЭ типа Beam
3168..Beam Tension M.S.	Запас прочности (Margin Safety) при растяжении КЭ типа Beam
3169..Beam Compression M.S.	Запас прочности (Margin Safety) при сжатии КЭ типа Beam
6043..Plate Top Fiber	Верхнее волокно КЭ типа Plate (пластина)
6044..Plate Bottom Fiber	Нижнее волокно КЭ типа Plate
7020..Plate Top X Normal Stress	Нормальные напряжения в направлении оси X на верхней поверхности КЭ типа Plate
7021..Plate Top Y Normal Stress	Нормальные напряжения в направлении оси Y на верхней поверхности КЭ типа Plate
7022..Plate Top XY Shear Stress	Напряжения сдвига на верхней поверхности КЭ типа Plate
7026..Plate Top MajorPm Stress	Наибольшие главные напряжения на верхней поверхности КЭ типа Plate
7027..Plate Top MinorPm Stress	Наименьшие главные напряжения на верхней поверхности КЭ типа Plate
7029..Plate Top PmStress Angle	Углы наклона главных напряжений на верхней поверхности КЭ типа Plate
7030..Plate Top Mean Stress	Средние напряжения на верхней поверхности КЭ типа Plate (полусумма главных напряжений)
7031..Plate Top MaxShear Stress	Максимальные напряжения сдвига на верхней поверхности КЭ типа Plate
7033..Plate Top VonMises Stress	Эквивалентные напряжения по гипотезе энергии формоизменения (Мизеса) на верхней стороне КЭ типа Plate
7206..Plate X Membrane Force	Мембранные усилия в КЭ типа Plate в направлении оси X
7207..Plate Y Membrane Force	Мембранные усилия в КЭ типа Plate в направлении оси Y
7208..Plate XY Membrane Force	Усилие сдвига в срединной поверхности КЭ типа Plate
7211..Plate X Bending Moment	Сгибающий момент в КЭ типа Plate в направлении оси X
7212..Plate Y Bending Moment	Сгибающий момент в КЭ типа Plate в направлении оси Y
7213..Plate XY Bending Moment	Момент сдвига в КЭ типа Plate
7214..Plate X TransShear Force	Поперечные силы в КЭ типа Plate в направлении оси X
7215..Plate Y TransShear Force	Поперечные силы в КЭ типа Plate в направлении оси Y
7420..Plate Bot X Normal Stress	Нормальные напряжения в направлении оси X на нижней поверхности КЭ типа Plate
7421..Plate Bot Y Normal Stress	Нормальные напряжения в направлении оси Y на нижней поверхности КЭ типа Plate

7423..Plate Bot XY Shear Stress	Напряжения сдвига на нижней поверхности КЭ типа Plate
7426..Plate Bot MajorPrn Stress	Наибольшие главные напряжения на нижней поверхности КЭ типа Plate
7427..Plate Bot MinorPrn Stress	Наименьшие главные напряжения на нижней поверхности КЭ типа Plate
7429..Plate Bot PmStress Angle	Угол наклона главных напряжений на нижней поверхности КЭ типа Plate
7430..Plate Bot Mean Stress	Средние напряжения на нижней поверхности КЭ типа Plate (полусумма главных напряжений)
7431..Plate Bot MaxShear Stress	Максимальные напряжения сдвига на нижней поверхности КЭ типа Plate
7433..Plate Bot VonMises Stress	Эквивалентные напряжения по гипотезе энергии формоизменения (Мизеса) на нижней стороне КЭ типа Plate
60010..Solid X Normal Stress	Нормальные напряжения в направлении оси X, объемный КЭ
60011..Solid Y Normal Stress	Нормальные напряжения в направлении оси Y, объемный КЭ
60012..Solid Z Normal Stress	Нормальные напряжения в направлении оси Z, объемный КЭ
60013..Solid XY Shear Stress	Касательные напряжения на площадке, нормальной к оси X, в направлении оси Y, объемный КЭ
60013..Solid YZ Shear Stress	Касательные напряжения на площадке, нормальной к оси Y, в направлении оси Z, объемный КЭ
60013..Solid ZX Shear Stress	Касательные напряжения на площадке, нормальной к оси Z, в направлении оси X, объемный КЭ
60016..Solid Max Prin Stress	Максимальные главные напряжения, объемный КЭ
60017..Solid Min Prin Stress	Минимальные главные напряжения, объемный КЭ
60018..Solid Int Prin Stress	Средние главные напряжения, объемный КЭ
60028..Solid Max Shear Stress	Максимальные касательные напряжения, объемный КЭ
60029..Solid Mean Stress	Средние напряжения, объемный КЭ
60031..Solid Von Mises Stress	Эквивалентные напряжения по гипотезе энергии формоизменения (Мизеса), объемный КЭ
60050..Solid X Normal Strain	Нормальные деформации в направлении оси X, объемный КЭ
60051..Solid Y Normal Strain	Нормальные деформации в направлении оси Y, объемный КЭ
60052..Solid Z Normal Strain	Нормальные деформации в направлении оси Z, объемный КЭ
60053..Solid XY Shear Strain	Угловые деформации площадки, принадлежащей плоскости XY, объемный КЭ
60054..Solid YZ Shear Strain	Угловые деформации площадки, принадлежащей плоскости YZ, объемный КЭ
60055..Solid ZX Shear Strain	Угловые деформации площадки, принадлежащей плоскости ZX, объемный КЭ
60056..Solid Max Prin Strain	Максимальные главные деформации, объемный КЭ
60057..Solid Min Prin Strain	Минимальные главные деформации, объемный КЭ
60058..Solid Int Prin Strain	Средние главные деформации, объемный КЭ
60059..Solid Max Shear Strain	Максимальные касательные деформации, объемный КЭ
60060..Solid Mean Strain	Средние деформации, объемный КЭ
60061..Solid Von Mises Strain	Эквивалентные деформации по гипотезе энергии формоизменения (Мизеса), объемный КЭ
60072..Solid Plastic Strain	Пластические деформации, объемный КЭ
60073..Solid Creep Strain	Деформации ползучести, объемный КЭ
2000001.Total Translation Real	Действительные части суммарного перемещения
2000002.T1 Translation Real	Действительные части перемещения в направлении оси X
2000003.T2 Translation Real	Действительные части перемещения в направлении оси Y
2000004.T3 Translation Real	Действительные части перемещения в направлении оси Z
3000001.Total Translation Image	Мнимые части суммарного перемещения
3000002.T1 Translation Image	Мнимые части перемещений в направлении оси X
3000003.T2 Translation Image	Мнимые части перемещений в направлении оси Y
3000004.T3 Translation Image	Мнимые части перемещений в направлении оси Z