А.М. ФРОЛОВ

ЭНЕРГИЯ СЛОЖНЫХ ДЕФЕКТОВ

ТОМ 1

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ

Энергия сложных дефектов.
Том 1. Математический аппарат

24 декабря 2016

ББК 34.202
Ф-912

А. М. Фролов.
Энергия сложных дефектов. Том 1. Математический аппарат. Барнаул: Изд-во «Пять плюс», 2016. — 192 с.

В издании излагается метод взаимодействующих зон для расчета энергии сложных дефектов преимущественно в металлах и упорядоченных сплавах.

Для аспирантов и научных работников, специализирующихся в области физики конденсированного состояния, как ее фундаментальной так и прикладной сфер.

The publication describes a method of interacting zones for calculating the energy complex defects mainly in metals and ordered alloys.

For graduate students, and researchers specializing in the field of condensed matter physics, both its fundamental and applied areas.

ISBN 978-5-904014-99-5

Оглавление

Символы и сокращения

Символы, обозначающие геометрические фигуры и отношения между ними.

Обозначения геометрических фигур:

Φ — геометрическая фигура;

$\alpha, \beta, \gamma, \delta \ldots, \zeta, \eta, \theta, \ldots$ — плоскости, расположенные в пространстве;

α^{+}, α^{-} — положительное и отрицательное полупространства, определяемые плоскостью α;

$1, 2, 3, 4, \ldots, 12, 13, 14, \ldots$ — зоны пространства, ограниченные плоскостями.

Символы взаиморасположения геометрических объектов:

$\in, \subset, \supset$ — принадлежность;

$\equiv$ — совпадение;

$\parallel$ — параллельность;

$\perp$ — перпендикулярность;

$\cap$ — пересечение;

$\cup$ — объединение;

$\sim$ — подобие;

$\cong$ — конгруэнтность;

$=$ — равенство;

$/$— отрицание, например $\not\sim$ отрицание подобия.

Символы, обозначающие логические операции:

$\wedge$ — конъюкция предложений, (соответствует союзу «и»);

$\vee$ — дизъюнкция предложений, (соответствует союзу «или»);

$\Rightarrow\Leftarrow$ — импликация, логическое следствие;

$\Leftrightarrow$ — логическая эквивалентность.

Символы, обозначающие матрицы:

N — матрица дефекта размерности 0;

U — матрица дефекта размерности 1;

D — матрица дефекта размерности 2;

M — матрица дефекта смешенной размерности;

R — матрица результирующая.

Символы, обозначающие наборы:

$\{1, 2, 3, 4, \dots, 12, 13, 14, \dots\}$ — представления;

$(1, 2, 3, 4, \dots, 12, 13, 14, \dots)$ — матрица строка;

$\langle 1, 2, 3, 4, \dots, 12, 13, 14, \dots \rangle$ — конфигурация.

Предисловие

Издание «Энергия сложных дефектов» — результат исследования некоторых видов дефектов в кристаллах. Сама идея данной работы появилась после ошибочного предположения о возможном энергетическом подходе к классификации планарных сверхструктурных дефектов. Как оказалось в дальнейшем разные планарные дефекты могут иметь одинаковую энергию. Но сама идея классов дефектов по энергиям органична для комплексов планарных сверхструктурных дефектов и не только для них.

Некоторые типичные задачи с использованием значения энергии рассматриваются в Главе 1. Далее излагается математический аппарат для решения задачи нахождения энергии произвольного комплекса. Наконец в следующих Главах рассматриваются компоненты сложных дефектов для двух фигур, выбранных в качестве примера. Это куб и треугольная призма. И если математику можно кратко назвать наукой о числах и фигурах, то в данной работе удается числом или таблицей чисел описать некоторые геометрические фигуры, полученных в результате пересечения плоскостей планарных дефектов.

Данная работа не является учебным пособием или полноценной научной публикацией. В ней не указывается подробная библиография по этой тематике. Это скорее попытка с новой точки зрения взглянуть на «классические» задачи кристаллофизики, такие как трубки антифазных границ, вообще любые границы в кристалле. Такой нестандартный формат работы всего лишь попытка подвести черту после череды частных исследований по этой теме.

По стилю изложения материала книга близка к компьютерной программе. Так вначале описываются соглашения о неких переменных — матрицах взаимодействия. Вводятся процедуры и функции на основе принятых Аксиом и Алгоритмов. Затем следуя некой линии изложения рассчитываются способы расчета энергии компонентов сложных дефектов. Следует обратить внимание на наследование в явном или не явном виде матриц взаимодействия от матриц базовых компонентов. Само появление данной работы вне компьютерного моделирования и использование таких платформ программирования как Qt, SQL, Scilab являлось бы проблематичным.

Особую благодарность выражаю всем членам моей семьи и брату Александру за терпение, с которым они относились к моему творчеству.

Андрей Фролов. Декабрь 2016 г. phys.mocate@yandex.ru.

Глава 1

Задачи, использующие энергию комплекса

Некоторые задачи кристаллофизики прибегают к понятию энергии дефекта. Приведем те из них, в которых используется энергия комплекса планарных дефектов.

1.1 Вероятность обнаружения дефекта

Энергия позволяет предсказать вероятность обнаружения дефекта. Подробно изучена энергетика планарных дефектов [1]. Это все планарные сверхструктурные дефекты, некоторые дефекты упаковки и границы зерен. Не вдаваясь в подробности этой работы заметим, что существует два принципиально отличных определения энергии дефекта. Первое определение по сути разность энергий испарения дефектного и идеального кристаллов. Во втором энергия определяется через работу, затраченную на операции для получение кристалла с дефектом из «идеальных» блоков. Следующим этапом этой работы является подсчет энергии комплекса планарных дефектов. Сравнительный анализ этой величины позволит предсказать наиболее выгодный вариант сложного дефекта. Его энергию будем искать согласно второго определения.

1.2 Деформация как комплекс планарных дефектов

Практика расчета показывает, что при небольших деформациях графиком зависимости энергии дефекта от величины сдвига является положительная ветвь параболы. В следствии этого вторая производная энергии дефекта будет константой. Положим, что энергия дефекта совпадает с энергией деформации. Ниже приведем *общую теорию упругой деформации* [2].

Если процесс деформации протекает медленно, то он является термодинамически обратимым и удельное изменение внутренней энергии, то есть отношение энергии к объему в котором она изменяется, можно считать суммой изменения энергии деформации и теплоты, которое передано телу:

$$dU = dW + dQ. \tag{1.1}$$

Результирующее изменения энергии тела dW при деформации можно записать в виде:

$$dW = \sum_{i=1}^{3} \sum_{j=1}^{3} \sigma_{ij} d\varepsilon_{ij}, \tag{1.2}$$

где под знаком двойной сумма стоит соответствующее произведение компоненты тензора напряжений и деформации. Так как процесс обратим (т. е. процесс может протекать в обратном направлении и исходное состояние системы будет достигаться без каких-либо остаточных изменений) для количества теплоты можно записать:

$$dQ = TdS. \tag{1.3}$$

Тогда:

$$dU = \sigma_{ij} d\varepsilon_{ij} + TdS. \tag{1.4}$$

Свободная энергия тела определяется из соотношения:

$$F = U - TS. \tag{1.5}$$

Тогда удельная свободная энергия:

$$dF = dU - TdS - SdT = \sigma_{ij} d\varepsilon_{ij} - SdT. \tag{1.6}$$

При изотермическом протекании процесса деформации изменение температуры $dT = 0$ и для единичного объема справедливо равенство:

$$dF = \sigma_{ij} d\varepsilon_{ij}. \tag{1.7}$$

Это значит, что механическое напряжение, возникающее в деформированном твердом теле, можно определить из частных производных свободной энергии по деформации при постоянной температуре:

$$\sigma_{ij} = \left(\frac{\partial F}{\partial \varepsilon_{ij}} \right)_T. \tag{1.8}$$

Дважды дифференцируя по деформации получим значение компоненты тензора модулей упругости:

$$C_{iklm} = \frac{\partial}{\partial \varepsilon_{lm}} \left(\frac{\partial F}{\partial \varepsilon_{ik}} \right)_T = \frac{\partial^2 F}{\partial \varepsilon_{lm} \partial \varepsilon_{ij}}. \tag{1.9}$$

Имея функциональную зависимость удельной энергии от деформации можно построить графики для первой и второй производной, что соответствует напряжению и модулю сдвига. Дефект упаковки, который появляется в результате сдвига частей кристалла при деформации является планарным. Это означает что объем в котором происходит деформация равен нулю. Применительно к вычислению компоненты тензора модуля упругости в котором фигурирует объем моделируются несколько дефектов упаковки подряд, то есть рассматривается комплекс дефектов упаковки.

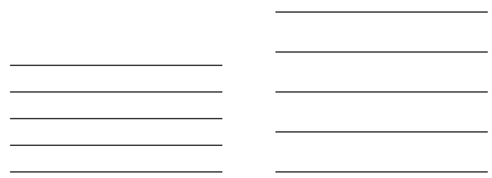


Рис. 1.1: Плоскости условно до и после деформации растяжения

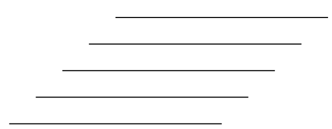


Рис. 1.2: Плоскости после деформации сдвига

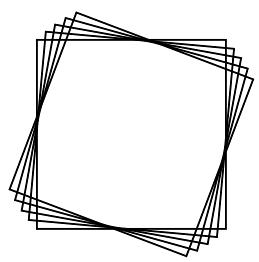


Рис. 1.3: Плоскости после деформации кручения

Такие виды деформации как растяжение, сдвиг, кручение схематично представленные на Рис.(1.1) – (1.3), так же можно представить как *комплекс планарных дефектов*.

1.3 Эволюция дефектов

Энергия позволяет предсказать не только вероятность обнаружения дефекта. Методами компьютерное моделирование удается изучить переход кристалла из одной конфигурации в другую, так называемую эволюции дефектов в металлах и сплавах. Если считать направлением переход из начальной конфигурации кристалла в конечную, то можно моделируя направление перехода определить энергию кристалла после релаксации. Так же зная конфигурации кристалла с минимумом энергии можно прогнозировать направление перехода. Для простых конфигураций такие задачи можно решить считая кристаллы сложными дефектами.

Глава 2

Определение комплекса планарных дефектов

Начнем изучение комплексов планарных дефектов с его определения. Далее речь будет вестись о *комплексах планарных сверхструктурных дефектов* (сокращенно КПСД). С помощью определения понятия раскрывается его содержание [3]. Что же содержит в себе КСПД? Это прежде всего понятие сверхструктуры с евклидовым пространством, декартовой системой координат и прямоугольным правосторонним ортонормированным базисом, на котором задается та или иная решетка с элементарной ячейкой, порождающей ее и всегда содержащей более одного сорта атомов. Это плоскость или плоскости однозначно описываемые общим уравнением в декартовой системе координат из предыдущего шага. Результатом пересечения плоскостей евклидова пространства будут зоны, которые так же являются неотъемлемой частью определения КПСД. Математический аппарат размещений комбинаторики [4] позволяет раскрыть наши понятия в едином ключе и органично использовать их в определении КПСД.

2.1 Представления сверхструктуры

Сверхструктура порождает КПСД вследствие того, что имеет несколько геометрически различных, но энергетически эквивалентных способа представления. Задача нахождения числа таких способов решена в [1]. Представления описываются при помощи подстановок. В неявном виде подстановка определяет решетку, на которой строится элементарная ячейка сверхструктуры а так же декартову систему координат с правосторонним ортонормированным базисом. Обозначим общее число представлений через n. Приведем эти представления в виде подстановок для сверхструктуры $B2$, для которой $n = 2$:

$$AB, BA. \tag{2.1}$$

Получим двухэлементное множество представлений:

$$\{1, 2\}. \tag{2.2}$$

Для сверхструктуры $L1_2$ $n = 4$:

$$ABBB, BABB, BBAB, BBBA. \tag{2.3}$$

Множество представлений:

$$\{1, 2, 3, 4\}. \tag{2.4}$$

Для сверхструктуры $L1_0$ $n = 6$:

$$AABB, ABAB, ABBA, BAAB, BABA, BBAA. \tag{2.5}$$

Множество представлений:

$$\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}. \tag{2.6}$$

Для сверхструктуры $L1_1$ $n = 8$:

$$\begin{gathered}
ABBABAABBBAAAABBBAAAABBBAAAABBBB,\\
ABBABAABAABBBBAABAAAABBBBBBBAAAA,\\
ABBAABBABAABBABABAABBBAAABABBAAB,\\
ABBAABBAABBAABABBAABBBAABABAABBA,\\
BAABABBAAABBBBAAABBBBBBABBBBAAAA,\\
BAABABBABBAAAABBABBBBAAAAAAABBBB,\\
BAABBAABABBAABABABBAAABBBABAABBA,\\
BAABBAABBAABBABAABBAAABBABABBAAB.
\end{gathered} \tag{2.7}$$

Множество представлений:

$$\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}. \tag{2.8}$$

2.2 Плоскости, формирующие комплекс

Известно общее уравнение плоскости в декартовой системе координат:

$$\alpha : F(x, y, z) \equiv A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0. \tag{2.9}$$

Пусть плоскость α разбивает пространство кристаллической решетки, заполненной атомами более одного сорта, на два полупространства. Первое состоит из всех точек $M = (x, y, z)$, для которых $F(x, y, z) < 0$. Второе полупространство состоит из всех точек $M = (x, y, z)$, для которых $F(x, y, z) \geqslant 0$ [5]. Будем говорить о двух «состояниях» многочлена $F(x, y, z)$. В первом многочлен определяет отрицательное евклидово полупространство, во втором неотрицательное. Отрицательное полупространство обозначим как α^-, неотрицательное как α^+. Как правило для формирования комплекса используется более одной плоскости. Общее число плоскостей обозначим через m.

2.3 Зоны, как результат пересечения полупространств

Необходимо знать число зон, формируемых плоскостями. Зоны получим как результат пересечения полупространств, определяемых положительным или отрицательным полупространством соответствующих плоскостей. Из комбинаторики известно, что m многочленов, которые могут принимать два различных «состояния» возможно подставить в размещения, описывающие зону, с повторениями X способами, где:

$$X = \bar{A}_2^m = 2^m. \tag{2.10}$$

Число элементов размещений равно числу плоскостей. Некоторые размещения при этом могут определять вырожденные, мнимые зоны. Для примера определим зоны для двух плоскостей α и β, формирующих четыре зоны:

$$\begin{gathered} 1(\alpha^+ \cap \beta^+), \\ 2(\alpha^+ \cap \beta^-), \\ 3(\alpha^- \cap \beta^+), \\ 4(\alpha^- \cap \beta^-). \end{gathered} \tag{2.11}$$

Если плоскости параллельны, то одно из размещений определяет вырожденную зону. Число невырожденных зон равно 3. Для определения комплексов будем использовать сквозную нумерацию невырожденных зон. Обозначим общее число невырожденных зон через k. Рассмотрим некоторые варианты комбинаций плоскостей. Одна плоскость делит евклидово пространство на две зоны. Для первой из них многочлен отрицателен, для второй не отрицателен. Отсутствие плоскости дает одну зону, охватывающую все пространство. Две и более плоскости формируют несколько (более двух) зон.

2.4 Понятие конфигурации

Из комбинаторики известно, что n представлений сверхструктуры возможно разместить по k зонам с повторениями Y способами, где:

$$Y = A_n^k = n^k. \tag{2.12}$$

Размещение представлений по зонам назовем сверхструктурным размещением или *конфигурацией.* Число элементов в размещении равно числу невырожденных зон пространства кристалла. Такая конфигурация однозначно определяет дефект, если представления сверхструктуры и зоны кристалла определены заранее. Все они образуют конечное множество всех дефектов, порождаемых нашими плоскостями, уравнения которых известны. Для примера приведем такое множество для трех представлений по двум зонам:

$$\langle 1,1\rangle, \langle 1,2\rangle, \langle 1,3\rangle, \langle 2,1\rangle, \langle 2,2\rangle, \langle 2,3\rangle, \langle 3,1\rangle, \langle 3,2\rangle, \langle 3,3\rangle. \tag{2.13}$$

Здесь номерам соответствуют представления, положение номера представления в размещении соответствует номеру зоны. Первая, пятая и девятая конфигурации — идеальные кристаллы. Оставшиеся конфигурации — планарные дефекты.

2.5 Определение комплекса планарных дефектов

Комплексом планарных сверхструктурных дефектов называется представитель множества k-элементных размещений с повторениями из n-элементного множества представлений.

Повторим еще раз, что число элементов конфигурации равно числу невырожденных зон, формирующих дефект. Элементы конфигурации определяются представлениями сверхструктуры, порождающими решетку. Все множество конфигураций распадается на идеальные кристаллы, планарные дефекты и, собственно, сами КПСД. Используя лишь номера зон и представлений в сверхструктурном размещении мы, тем самым, сделали переход от конкретных комплексов к абстрактным. Абстрактные комплексы не учитывают внутреннюю структуру дефектов. Они не «привязаны» к системе координат или форме и размеру зон. Как будет показано далее такая абстракция дает базу для последующей классификации КПСД. Критерием классификации выступит *способ расчета энергии* дефекта.

2.6 Конфигурация при изменении нумерации зон

На порядок нумерации зон не накладывались ограничения. Она может быть произвольной в том смысле, что мы всегда сможем найти однозначное соответствие между конфигурациями, отличающимися лишь этим порядком. Найдем сверхструктурное размещение с нумерацией зон, отличной от приведенной. Назовем это размещение искомым. Перемена нумерации приведет к перестановке элементов в исходном сверхструктурном размещении. К примеру поменяем номера второй и третьей зон. Предлагается способ нахождения искомого размещения из исходного используя аппарат перестановок и подстановок теории групп, который изложен в [6]. О подстановке мы говорим в том случае, если, например, от перестановки 1234 требуется перейти к перестановке 1324. Любая подстановка допускает разложение в произведение независимых циклов. Так для данного случая подстановку можно записать в виде произведения не пересекающихся циклов $(1)(2,3)(4)$ которое интерпретируется как замена номера третьей зоны на второй, а номера второй зоны на третий, первый и четвертый номера зон остаются без замены . Соответствующая матрица подстановки запишется в виде:

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \tag{2.14}$$

В этом случае удобно представить размещение в виде матрицы строки. Умножая строку исходного размещения, или, другими словами, исходной сверхструктурной конфигурации на матрицу M справа мы поменяем соответствующие элементы. Исходное сверхструктурное размещение запишем в виде матрицы строки:

$$A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}. \tag{2.15}$$

Искомое сверхструктурное размещение получится из выражения произведения матриц:

$$A_2 = A_1 M = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}. \tag{2.16}$$

2.7 Точное число дефектов

Для идеального кристалла, то есть кристалла без дефекта сверхструктурное размещение содержит только одно представление для всех зон. Число размещений равно общему числу представлений сверхструктуры n. Повторим, что все элементы конфигурации одинаковы.

Для планарного дефекта сверхструктурное размещение содержит только два представления, причем одно представление размещается по зонам, принадлежащим отрицательному полупространству фиксированной плоскости, второе представление размещается по зонам, принадлежащим неотрицательному полупространству этой плоскости. Число размещений равно:

$$m(n^2 - n). \tag{2.17}$$

Первый член в скобке — это число размещений с повторениями n представлений по двум полупространствам для каждого многочлена. Элементы конфигурации, то есть представления сверхструктуры в этом случае только двух видов. КПСД — это все остальные сверхструктурные размещения из полученного множества. Число размещений равно:

$$n^k - m(n^2 - n) - n. \tag{2.18}$$

Полученное выражение для точного количества комплексов справедливо и для граничных условий, когда в кристалле реализуется случай только с планарным сверхструктурным дефектом или идеальной решеткой.

Глава 3

Энергетика комплекса планарных дефектов

От изучения энергий планарных сверхструктурных дефектов перейдем к энергиям сложных дефектов. Трубки ПСД, как представитель этого ряда дефектов, рассматривались в [1]. Весь же спектр КПСД, вообще говоря, бесконечен. Задачам, охватывающим энергетику КПСД нет предела. Данная работа — попытка создать аппарат, позволяющий отыскать энергию произвольного КПСД.

3.1 Существо подхода

Модель твердых сфер является низкоуровневым подходом при энергетическом анализе планарных сверхструктурных дефектов. Она позволяет дать количественную оценку этой величины. Для этого подхода важно знать атомный состав дефекта. Он включает в себя уравнение плоскости в выбранной системе координат. Для него важна структура дефекта. По этому признаку назовем его структурным.

Для КПСД предлагается подход более высокого уровня. Он базируется не на атомах, заполняющих пространство дефекта, а на понятии зон, сформированных плоскостями, образующими дефект. На этом этапе нас не будет интересовать атомная структура дефекта. Достаточно будет рассмотреть сверхструктурную конфигурацию, включающую лишь номера представлений. По этому признаку назовем этот подход зонным или, более развернуто, *методом взаимодействующих зон* (сокращенно МВЗ). Выявление общих способов расчета энергии комплексов и их *компонентов* является задачей данного подхода.

3.1.1 Компоненты КПСД

Все, что состоит из планарных дефектов и их частей можно представить как набор элементов. Элемент, как составная часть чего либо в ряде случаев сам может быть подвергнут разложению. КПСД возможно представить в виде набора неразложимы элементов или *компонентов*. Важной характеристикой компонента является его размерность. Можно выделить двухмерные, одномерные и нульмерные компоненты. В результате взаимодействия они могут порождать новые компоненты, размерность которых меньше или равна размерности исходных компонентов. Для обозначения размерности компонента используем заглавные буквы латинских слов в соответствующих матрицах:

- Nullum — нуль;
- Unum — одно;
- Duo — двух;
- Mixtio — смесь.

Главной характеристикой компонента будет *способ расчета энергии*. Любой КПСД относится к какому либо классу с единым набором компонентов. Критерием классификации выступает способ расчета энергии.

3.1.2 Два рода плоскостей в КПСД

Множество всех КПСД бесконечно в том смысле, что бесконечно множество планарных дефектов. Формально числу уравнений плоскости в декартовой системе координат нет ограничения. Напротив число представлений для различных сверхструктур является конечным, скажем 2, 4, 6, 8 как было показано раньше. Следовательно бесконечность множества всех КПСД является следствием содержания в своем определении уравнений этих плоскостей. Эти множества пересекаются, либо включаются друг в друга полностью, что дает возможность описывать отличными друг от друга конфигурациями, разными по числу элементов одинаковые дефекты.

Возникает необходимость рассмотрения целой системы бесконечно многих сравнимых дефектов как единого объекта. Общие свойства такого объекта равным образом присущи всем им. Не касаясь проблем теории множеств, как раздела математики укажем только, что КПСД должны подчинятся и подчиняются алгебре множеств и установленным свойствам теоретико-множественных операций.

При изучении сверхструктурных конфигураций мы сталкиваемся с двумя родами плоскостей:

1. Плоскости, формирующие дефект. Убрав такую плоскость изменится не только число элементов сверхструктурной конфигурации, но и характер дефекта. Например из планарного дефекта он превратиться в идеальный кристалл.

2. Дополнительные плоскости. Убрав такую плоскость характер дефекта не изменится. Он не превратится скажем из планарного дефекта в идеальный кристалл. Изменится при этом только число элементов сверхструктурной конфигурации.

Можно говорить о семействах КПСД, которые можно свести к *базовому* убрав дополнительные плоскости. И наоборот, введение дополнительной плоскости позволяет увеличить число элементов конфигурации, характер дефекта и его принадлежность семейству КПСД при этом не изменится. Для определенности можно назвать плоскости первого рода *интерактивными*, так как они влияют на взаимодействие зон между собой. Плоскости второго рода назовем *дополнительными* либо *вспомогательными*. Тогда в идеальном кристалле любые плоскости можно рассматривать как вспомогательные, в планарном дефекте вспомогательными будут все плоскости, кроме плоскости самого дефекта и так далее.

3.2 Законы взаимодействия

Всё последующее изложение опирается на тот факт, что энергия, как и работа является величиной аддитивной. Удобно рассчитать энергию КПСД частями согласно *законам взаимодействия*, встречающимся в выбранной сверхструктуре.

Взаимодействие подразумевает равенство энергий, с которыми две зоны кристалла, порожденные различными представлениями сверхструктуры действуют друг на друга. При переборе всех возможных вариантов взаимодействия необходимо однозначно определиться с порядком записи зон в выражении взаимодействия.

Введем понятие *закона взаимодействия*, описывающего порядок записи зон, порождаемых различными элементарными ячейками сверхструктуры в выражении для способа расчета энергии. Используем для этого буквенные обозначения:

$$a_{lm} = A_l^1 A_m^2. \tag{3.1}$$

Обозначим множество точек пространства A (ареал или зона) нижним индексом — номером зоны, и верхним индексом — номером соответствующего представления элементарной ячейки, порождающей эту часть кристалла. Практика расчета энергии дефекта показывает, что способ расчета вида:

$$a_{lm} = A_l^n A_m^n \tag{3.2}$$

на выходе дает нулевой вклад в энергию дефекта. Такие слагаемые учитывать не будем.

Имеется два равноценных различных варианта записи номеров представлений в законе.

Для прямого варианта закона сначала меньший, а затем больший:

$$a_{lm} = A_l^1 A_m^2. \tag{3.3}$$

Для обратного варианта закона сначала больший, а затем меньший:

$$a_{lm} = A_l^2 A_m^1. \tag{3.4}$$

Если для построения конфигурации выбрана сверхструктура, имеющая более двух представлений, важно знать число законов взаимодействия с ненулевым вкладом в энергию. Это число сочетаний всех представлений сверхструктуры n по двум элементам [4]. Справедлива формула для числа таких законов:

$$Z = C_n^2 = \frac{n!}{2!(n-2)!}. \tag{3.5}$$

Перечислим законы взаимодействия в некоторых случаях.

Закон взаимодействия для двух представлений $C_2^2 = 1$:

$$a_{lm} = A_l^1 A_m^2. \tag{3.6}$$

Законы взаимодействия для трех представлений $C_3^2 = 3$:

$$a_{lm} = A_l^1 A_m^2, b_{lm} = A_l^1 A_m^3, c_{lm} = A_l^2 A_m^3. \tag{3.7}$$

Законы взаимодействия для четырех представлений $C_4^2 = 6$:

$$\begin{aligned} a_{lm} = A_l^1 A_m^2, b_{lm} = A_l^1 A_m^3, c_{lm} = A_l^1 A_m^4, \\ d_{lm} = A_l^2 A_m^3, e_{lm} = A_l^2 A_m^4, f_{lm} = A_l^3 A_m^4. \end{aligned} \tag{3.8}$$

3.3 Матрицы взаимодействия

Только для простого дефекта способ расчета энергии очевиден. Так результирующее уравнение для способа расчета энергии планарного сверхструктурного дефекта с законом взаимодействия a_{lm}:

$$\dot{R}^a = r_{12}. \tag{3.9}$$

Точка над оператором указывает на прямой вариант закона взаимодействия. Две точки над оператором указывают на обратный вариант закона взаимодействия.

Введем понятие матрицы взаимодействия. Матрица взаимодействия разреженная, квадратная и ее размер равен числу взаимодействующих зон. Матрицы одного закона взаимодействия могут участвовать в операциях между собой. Важно, что матрицы прямого и обратного законов для многих компонент КПСД могут не совпадать. Строго говоря, такие матрицы в операциях между собой участвовать не могут. Результирующая матрица способа расчета энергии планарного сверхструктурного дефекта для прямого закона взаимодействия:

$$\dot{R}^a = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}. \tag{3.10}$$

Номеру столбца элемента матрицы соответствует номер первой зоны в уравнении. Номеру строки соответственно номер второй зоны в уравнении. Значение элемента матрицы равно коэффициенту перед членом, описывающем взаимодействие в результирующем уравнении. Уравнение способа расчета энергии планарного сверхструктурного дефекта для обратного закона взаимодействия запишем следующим способом:

$$\ddot{R}^a = r_{21}. \tag{3.11}$$

Матрица взаимодействия:

$$\ddot{R}^a = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}. \tag{3.12}$$

Одна точка-маркер означает, что меньший номер представления стоит в паре на первом месте. Две точки-маркера означают, что меньший номер представления стоит в паре на последнем месте.

Нумерация представлений сверхструктуры дает однозначное соответствие между вариантом перечисления и законами взаимодействия. Ее изменение приведет либо к выбору обратного закона взаимодействия с транспонированием соответствующих матриц, либо к замене групп матриц в чередуемых законах.

Для сложного дефекта способ расчета энергии необходимо искать для каждой разновидности КПСД. Представим сложный дефект как совокупность простых *компонентов*. Следовательно способ расчета энергии сложного дефекта так же возможно разложить на составляющие, соответствующие компонентам КПСД.

3.3.1 Матрицы при изменении нумерации зон

На порядок нумерации зон не накладывались ограничения. Чтобы найти соответствие между матрицами для конфигураций, отличающихся этим порядком используем аппарат перестановок и подстановок теории групп, который изложен в [6]. О подстановке мы говорим в том случае, если, например, от перестановки 1234 требуется перейти к перестановке 1324. Любая подстановка допускает разложение в произведение независимых циклов. Так для данного случая подстановку можно записать в виде произведения не пересекающихся циклов $(1)(2,3)(4)$ которое интерпретируется как замена номера третьей зоны на второй, а номера второй зоны на третий, первый и четвертый номера зон остаются без замены. Соответствующая матрица подстановки запишется в виде:

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \tag{3.13}$$

Умножая исходную матрицу на матрицу M^T слева и на матрицу M справа мы поменяем соответствующие элементы.

Пусть имеется гипотетическая исходная результирующая матрица вида:

$$R_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \tag{3.14}$$

Искомую получим из выражения произведения матриц:

$$R_2 = M^T R_1 M = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}. \tag{3.15}$$

3.3.2 Результирующие матрицы

Способ нахождения результирующей матрицы является общим для всех КПСД. Опишем его в виде алгоритма.

Алгоритм 1. *1. Записывается сверхструктурное размещение.*

2. Вводятся законы взаимодействия для выбранной сверхструктуры.

3. Записываются нулевые квадратные матрицы для каждого закона взаимодействия. Размер матриц равен числу зон в сверхструктурном размещении.

4. Осуществляется перебор всех пар элементов сверхструктурного размещения и, согласно законам взаимодействия, заполняются единицами матрицы взаимодействия. Номеру столбца матрицы соответствует положение первого представления в размещении из выбранной пары. Номеру строки матрицы соответствует положение второго представления в размещении из выбранной пары.

Объявим функцию *Res(Conf)*, соответствующую Алгоритму 1 и генерирующую результирующие матрицы взаимодействия на выходе согласно конфигурации $Conf$ на входе. Элементами конфигурации являются номера представлений сверхструктуры.

В качестве примера рассмотрим дефект со сверхструктурным размещением $Conf = \langle 1, 2 \rangle$.

Закон взаимодействия:

$$a_{lm} = A_l^1 A_m^2. \tag{3.16}$$

Результирующие матрицы взаимодействия:

$$Res(Conf) = \dot{R}^a, \ddot{R}^a. \tag{3.17}$$

$$\begin{aligned} \dot{R}^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{R}^a &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{3.18}$$

3.3.3 Матрица после введения плоскости

Это операция бывает необходима для того, чтобы матрицы, используемые в уравнениях для способа расчета энергии дефектов, были одного размера. Пусть в дефект, определяемый сверхструктурным размещением вводится вспомогательная плоскость. Представим способ нахождения нового размещения и новых матриц взаимодействия в виде алгоритма.

Алгоритм 2. *1. Записывается старое размещение.*

2. Записывается новое размещение из нулей размер которого равен числу зон, полученных в результате введения дополнительной плоскости.

3. В новое размещение записываются номера представлений из старого размещения в строгом соответствии с разбиением.

4. Копируются строки старой матрицы в соответствующие строки промежуточной матрицы нового размещения в строгом соответствии с разбиением.

5. Копируются столбцы промежуточной матрицы в соответствующие столбцы новой матрицы нового размещения в строгом соответствии с разбиением.

Алгоритм на входе берет строку генерации и старую матрицу взаимодействия. Алгоритм на выходе *генерирует* новую матрицу. Объявим функцию *Gen(Str,M)* соответствующую Алгоритму 2 и генерирующую новую матрицу взаимодействия из старой матрицы M согласно строки генерации Str. Элементами строки генерации являются номера зон старого размещения.

В качестве примера рассмотрим дефект со сверхструктурным размещением $\langle 1, 2\rangle$ и результирующими матрицами взаимодействия:

$$\begin{aligned} \dot{R}^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{R}^a &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{3.19}$$

После введения дополнительной плоскости не параллельной плоскости дефекта число зон станет равным четырем. Строка генерации запишется в виде $Str = (1, 2, 1, 2)$. В этом случае работа Алгоритма 2 генерирует следующие матрицы:

$$Gen(Str, \dot{R}^a) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}; \tag{3.20}$$

$$Gen(Str, \ddot{R}^a) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \tag{3.21}$$

Пусть:

$$A = Gen(Str, \dot{R}^a). \tag{3.22}$$

Эквивалентны выражения:

$$Gen((1, 3, 2, 4), A) = M^T AM, \tag{3.23}$$

где матрица подстановки M для произведения не пересекающихся циклов $(1)(2, 3)(4)$:

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \tag{3.24}$$

Далее для нахождения матрицы при перемене нумерации зон будем использовать вариант с функцией *Gen(Str,M)* как более лаконичный.

3.3.4 Функции над матрицами взаимодействия

Особенностью матриц взаимодействия некоторых планарных компонентов являются равные ненулевые элементы. Чтобы включить или исключить вклад некоторых зон в энергию дефекта достаточно ввести некоторые операции над соответствующими матрицами. Объявим специальные функции, которые могут быть использованы для планарных компонентов сложных дефектов. Эти функции оперируют над парами матриц взаимодействия.

Функция *AND(A,B)* будет приравнивать к нулю те элементы матрицы A, для которых элемент из матрицы B с такой же позицией равен нулю. Соответствует пересечению множества элементов матриц A и B.

Функция *OR(A,B)* будет в позиции элементов матрицы A, которые равны нулю записывать соответствующие элементы матрицы B. Соответствует сложению множества элементов матриц A и B.

Функция *NOT(A,B)* будет приравнивать к нулю те элементы матрицы A, для которых элемент из матрицы B с такой же позицией не равен нулю. Соответствует вычитанию из множества элементов матрицы A элементов матрицы B.

3.4 Исходные положения

Исходные положения МВЗ зададим аксиоматически. Базой для приведенных допущений послужит материал предыдущих глав.

3.4.1 Допущения метода взаимодействующих зон

Аксиома 1. *Для способа расчета энергий взаимодействия дефектов достаточно рассматривать только зоны, порожденные интерактивными плоскостями. Введение одной или нескольких вспомогательных плоскостей лишь порождает дополнительные зоны. Характер взаимодействия при этом не меняется.*

Аксиома 2. *Способы расчета энергии одинаковых частей различных КПСД равны.*

Нам понадобится не только способ расчета энергии элемента КПСД, но и способ расчет энергии его части.

Аксиома 3. *Способы нахождения энергии части любого компонента КПСД, делимого вспомогательной плоскостью с удвоением числа зон, аналогичны.*

Такой способ можно сформулировать для планарного сверхструктурного дефекта. Опишем его в виде алгоритма.

Алгоритм 3.

1. *Записывается матрица взаимодействия M дефекта.*
2. *Вводится нулевая матрица O такого же размера.*
3. *Генерируется матрица левой части дефекта:*

$$L = \begin{pmatrix} M & O \\ M & O \end{pmatrix}. \tag{3.25}$$

4. *Данный алгоритм повторяется для матриц всех законов взаимодействия. Размер матриц удваивается.*

Достаточно объявить функцию *Left(M)*, соответствующую Алгоритму 3 и генерирующую матрицу взаимодействия левой части дефекта. Матрицу правой части дефекта легко отыскать отняв матрицу левой части от матрицы взаимодействия для полного элемента.

В качестве примера рассмотрим дефект со сверхструктурным размещением $\langle 1, 2\rangle$ и результирующими матрицами взаимодействия:

$$\begin{aligned} \dot{R}^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{R}^a &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{3.26}$$

В этом случае Алгоритм 3 генерирует следующие матрицы:

$$\begin{aligned} Left(\dot{R}^a) &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\ Left(\ddot{R}^a) &= \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{3.27}$$

3.4.2 Значение энергии из матриц взаимодействия

Матрицы взаимодействия годятся для получения численного значения энергии дефекта. Достаточно рассмотреть его атомную структуру. Далее цитата: «Будем находить разность между энергиями, уносимыми из идеального и дефектного кристаллов при извлечении из них атомов одного типа. Сумма этих разностей по всем атомам дефектного кристалла даст энергию дефекта. Заметим, что речь идет именно об атомах не одного сорта, а одного типа. Под типом атома здесь понимается моноатомная упаковка которой он принадлежит.» [1].

Здесь речь идет о планарных сверхструктурных дефектах. Они являются, как было показано, частным случаем изучаемых нами комплексов. Это правило вычисления энергии справедливо и для всех КПСД. Будем говорить не об идеальном и дефектном кристаллах, а о зонах идеального и дефектного кристаллов. В результате получим аналитические выражения. Они характеризуют энергию дефекта числом и типом изменившихся связей. Рассматривая конкретные потенциальные функции легко получить значение энергии в привычных физических величинах.

Если комплекс является результатом деформации, то здесь энергия определяется не числом и типом изменившихся связей, а их длинной. Такой дефект, не являясь сверхструктурным, будет разновидностью планарных несовершенств. Для них математический аппарат КПСД применим в полной мере.

В случае расчета численного значения энергии правильным будет использовать *объединенные* матрицы для законов взаимодействия. Такая матрица дает удвоенное значение энергии и находится следующим образом:

$$M^a = \dot{M}^a + (\ddot{M}^a)^T. \tag{3.28}$$

Тогда в записи оператора объединенной матрицы *точка-маркер* закона взаимодействия будет отсутствовать.

Например объединенная матрица левой части планарного дефекта:

$$Left(R^a) = Left(\dot{R}^a) + (Left(\ddot{R}^a))^T = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \tag{3.29}$$

Глава 4

Планарные компоненты КПСД

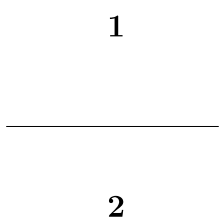


Рис. 4.1: 2 зоны, формируемые 1 плоскостью

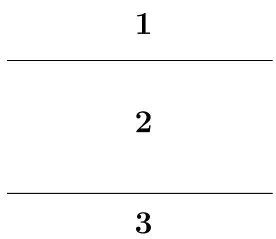


Рис. 4.2: 3 зоны, формируемые 2 плоскостями

Самая короткая часть работы. На схематических рисунках зоны пронумерованы согласно их полжению по осям системы координат XYZ, направленных соответственно вниз вправо и на нас. Нульмерные КПСД представлены двумя или тремя слоями зон.

Далее в работе используется множество представлений в виде

$$\{1, 2\}, \tag{4.1}$$

соответствующее сверхструктуре $B2$ с законом взаимодействия:

$$a_{lm} = A_l^1 A_m^2. \tag{4.2}$$

4.1 Планарный дефект

Базовый компонент, присутствующий так или иначе во всех КПСД.

Соответствующие Рисунок 4.1 и конфигурация:

$$Conf = \langle 1, 2 \rangle, \tag{4.3}$$

использующая набор представлений из формулы 4.1. Матрицы взаимодействия — результат действия функции:

$$Res(Conf) = \dot{D}_1^a, \ddot{D}_1^a. \tag{4.4}$$

$$\begin{aligned} \dot{D}_1^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{D}_1^a &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}; \\ D_1^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{4.5}$$

Нижний индекс соответствует номеру компонента в данной работе. Разреженную матрицу можно представим наборами из трех цифр, соответствующих не нулевым элементам строки a и столбца b со значением c — (a, b, c):

$$\begin{aligned} \dot{D}_1^a &= (2, 1, 1); \\ \ddot{D}_1^a &= (1, 2, 1); \\ D_1^a &= (2, 1, 2). \end{aligned} \tag{4.6}$$

Будем записывать так большинство матриц взаимодействия.

4.2 Двухпланарный комплекс

Базовый компонент КПСД.

Соответствующие Рисунок 4.2 и конфигурация:

$$Conf = \langle 2, 1, 2 \rangle, \tag{4.7}$$

использующая набор представлений из формулы 4.1.

Пусть $Str = (1, 1, 2)$.

Первый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{D}_2^a &= Gen(Str, \dot{D}_1^a); \\ \ddot{D}_2^a &= Gen(Str, \ddot{D}_1^a). \end{aligned} \tag{4.8}$$

$$\dot{D}_2^a = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}; \qquad \ddot{D}_2^a = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \tag{4.9}$$

Пусть $Str = (3, 2, 1)$.

Второй компонент КПСД с матрицами получим переменой нумерации зон для предыдущего компонента. Это отображение пространства на себя, соответствующее отражению в плоскости дефекта:

$$\dot{D}_3^a = Gen(Str, \dot{D}_2^a); \qquad \ddot{D}_3^a = Gen(Str, \ddot{D}_2^a). \tag{4.10}$$

$$\dot{D}_3^a = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \qquad \ddot{D}_3^a = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \tag{4.11}$$

Результирующие матрицы взаимодействия — результат действия функции:

$$Res(Conf) = \dot{M}_4^a, \ddot{M}_4^a. \tag{4.12}$$

$$\dot{M}_4^a = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}; \qquad \ddot{M}_4^a = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \tag{4.13}$$

Искомый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{D}_5^a &= \dot{M}_4^a - \dot{D}_2^a - \dot{D}_3^a;\\ \ddot{D}_5^a &= \ddot{M}_4^a - \ddot{D}_2^a - \ddot{D}_3^a.\end{aligned} \tag{4.14}$$

$$\begin{aligned}\dot{D}_5^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix};\\ \ddot{D}_5^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix};\\ D_5^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 \end{pmatrix}.\end{aligned} \tag{4.15}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}\dot{D}_5^a &= (1,3,-1),(3,1,-1);\\ \ddot{D}_5^a &= (1,3,-1),(3,1,-1);\\ D_5^a &= (1,3,-2),(3,1,-2).\end{aligned} \tag{4.16}$$

Условимся каждый базовый компонент клонировать от полученного из результирующего уравнения для ссылочного соответствия.

$Str = (1,2,3)$.

$$\begin{aligned}\dot{D}_6^a &= Gen(Str, \dot{D}_5^a);\\ \ddot{D}_6^a &= Gen(Str, \ddot{D}_5^a).\end{aligned} \tag{4.17}$$

$$\begin{aligned}\dot{D}_6^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix};\\ \ddot{D}_6^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix};\\ D_6^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 \end{pmatrix}.\end{aligned} \tag{4.18}$$

Глава 5

Линейные компоненты КПСД

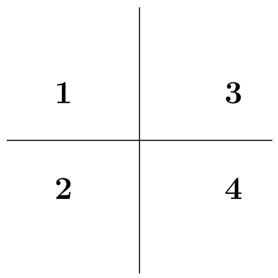


Рис. 5.1: 4 зоны, формируемые 2 плоскостями

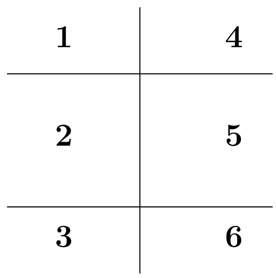


Рис. 5.2: 6 зон, формируемых 3 плоскостями

5.1 Линейный КПСД

Базовый компонент КПСД.

Соответствующие Рисунок 5.1 и конфигурация:

$$Conf = \langle 1, 2, 2, 2 \rangle, \tag{5.1}$$

использующая набор представлений из формулы 4.1.

Первый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{D}_7^a &= Left(\dot{D}_1^a); \\ \ddot{D}_7^a &= Left(\ddot{D}_1^a). \end{aligned} \tag{5.2}$$

$$
\begin{aligned}
\dot{D}_7^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};\\
\ddot{D}_7^a &= \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.
\end{aligned} \tag{5.3}
$$

Пусть $Str = (1, 3, 2, 4)$.

Второй компонент КПСД с матрицами получим переменой нумерации зон для предыдущего компонента. Это отображение пространства на себя, соответствующее отражению в плоскости дефекта:

$$
\begin{aligned}
\dot{D}_8^a &= Gen(Str, \dot{D}_7^a);\\
\ddot{D}_8^a &= Gen(Str, \ddot{D}_7^a).
\end{aligned} \tag{5.4}
$$

$$
\begin{aligned}
\dot{D}_8^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};\\
\ddot{D}_8^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.
\end{aligned} \tag{5.5}
$$

$$
Conf = \langle 1, 2, 2, 2 \rangle. \tag{5.6}
$$

Результирующие матрицы взаимодействия — результат действия функции:

$$
Res(Conf) = \dot{M}_9^a, \ddot{M}_9^a. \tag{5.7}
$$

$$\begin{aligned} \dot{M}_9^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{M}_9^a &= \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{5.8}$$

Искомый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}_{10}^a &= \dot{M}_9^a - \dot{D}_7^a - \dot{D}_8^a; \\ \ddot{U}_{10}^a &= \ddot{M}_9^a - \ddot{D}_7^a - \ddot{D}_8^a. \end{aligned} \tag{5.9}$$

$$\begin{aligned} \dot{U}_{10}^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{U}_{10}^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\ U_{10}^a &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{5.10}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} \dot{U}_{10}^a &= (4, 1, -1); \\ \ddot{U}_{10}^a &= (1, 4, 1), (2, 3, -1), (3, 2, -1); \\ U_{10}^a &= (2, 3, -1), (3, 2, -1). \end{aligned} \tag{5.11}$$

$Str = (1, 2, 3, 4)$.

$$\begin{aligned} \dot{U}_{11}^a &= Gen(Str, \dot{U}_{10}^a); \\ \ddot{U}_{11}^a &= Gen(Str, \ddot{U}_{10}^a). \end{aligned} \tag{5.12}$$

$$\dot{U}_{11}^a = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$
$$\ddot{U}_{11}^a = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \qquad (5.13)$$
$$U_{11}^a = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

5.2 Двухлинейный КПСД

Базовый компонент КПСД.

Соответствующие Рисунок 5.2 и конфигурация:

$$Conf = \langle 2, 1, 2, 2, 2, 2 \rangle, \qquad (5.14)$$

использующая набор представлений из формулы 4.1.

Пусть $Str = (1, 1, 2, 3, 3, 4)$.

Первый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{D}_{12}^a &= Gen(Str, \dot{D}_7^a); \\ \ddot{D}_{12}^a &= Gen(Str, \ddot{D}_7^a). \end{aligned} \qquad (5.15)$$

$$\dot{D}_{12}^a = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$
$$\ddot{D}_{12}^a = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \qquad (5.16)$$

Пусть $Str = (3, 2, 1, 6, 5, 4)$.

Второй компонент КПСД с матрицами получим переменой нумерации зон для предыдущего компонента:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{13} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{12}); \\ \ddot{D}^a_{13} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{12}). \end{aligned} \tag{5.17}$$

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{13} &= \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{D}^a_{13} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{5.18}$$

Пусть $Str = (1, 3, 3, 2, 4, 4)$.

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{14} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{7}); \\ \ddot{D}^a_{14} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{7}). \end{aligned} \tag{5.19}$$

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{14} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{D}^a_{14} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{5.20}$$

Пусть $Str = (3, 2, 1, 6, 5, 4)$.

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{15} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{14}); \\ \ddot{D}^a_{15} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{14}). \end{aligned} \tag{5.21}$$

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{15} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{D}^a_{15} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{5.22}$$

Пусть $Str = (1, 1, 1, 2, 2, 2)$.

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{16} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{1}); \\ \ddot{D}^a_{16} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{1}). \end{aligned} \tag{5.23}$$

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{16} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{D}^a_{16} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{5.24}$$

Третий компонент:

$$\begin{aligned}\dot{D}^a_{17} &= \dot{D}^a_{16} - \dot{D}^a_{14} - \dot{D}^a_{15};\\ \ddot{D}^a_{17} &= \ddot{D}^a_{16} - \ddot{D}^a_{14} - \ddot{D}^a_{15}.\end{aligned} \tag{5.25}$$

$$\begin{gathered}\dot{D}^a_{17} = \begin{pmatrix}0&0&0&0&0&0\\0&0&0&0&0&0\\0&0&0&0&0&0\\0&1&0&0&0&0\\0&1&0&0&0&0\\0&1&0&0&0&0\end{pmatrix};\\ \ddot{D}^a_{17} = \begin{pmatrix}0&0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1&0\\0&0&0&0&0&0\\0&0&0&0&0&0\\0&0&0&0&0&0\end{pmatrix}.\end{gathered} \tag{5.26}$$

Четвертый компонент:

$$\begin{aligned}\dot{D}^a_{18} &= Left(\dot{D}^a_{6});\\ \ddot{D}^a_{18} &= Left(\ddot{D}^a_{6}).\end{aligned} \tag{5.27}$$

$$\begin{gathered}\dot{D}^a_{18} = \begin{pmatrix}0&0&-1&0&0&0\\0&0&0&0&0&0\\-1&0&0&0&0&0\\0&0&-1&0&0&0\\0&0&0&0&0&0\\-1&0&0&0&0&0\end{pmatrix};\\ \ddot{D}^a_{18} = \begin{pmatrix}0&0&-1&0&0&0\\0&0&0&0&0&0\\-1&0&0&0&0&0\\0&0&-1&0&0&0\\0&0&0&0&0&0\\-1&0&0&0&0&0\end{pmatrix}.\end{gathered} \tag{5.28}$$

Пусть $Str = (1, 1, 2, 3, 3, 4)$.
Пятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{19} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{11});\\ \ddot{U}^a_{19} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{11}).\end{aligned} \tag{5.29}$$

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{19} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};\\ \ddot{U}^a_{19} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1\\ 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0\\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.\end{aligned} \tag{5.30}$$

Пусть $Str = (3, 2, 1, 6, 5, 4)$.
Шестой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{20} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{19});\\ \ddot{U}^a_{20} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{19}).\end{aligned} \tag{5.31}$$

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{20} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};\\ \ddot{U}^a_{20} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1\\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.\end{aligned} \tag{5.32}$$

$$Conf = \langle 2, 1, 2, 2, 2, 2 \rangle. \tag{5.33}$$

Результирующие матрицы взаимодействия — результат действия функции:

$$Res(Conf) = \dot{M}^a_{21}, \ddot{M}^a_{21}. \tag{5.34}$$

$$\begin{gathered}
\dot{M}^a_{21} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\
\ddot{M}^a_{21} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.
\end{gathered} \tag{5.35}$$

Искомый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{gathered}
\dot{U}^a_{22} = \dot{M}^a_{21} - \dot{D}^a_{12} - \dot{D}^a_{13} - \dot{D}^a_{17} - \dot{D}^a_{18} - \dot{U}^a_{19} - \dot{U}^a_{20}; \\
\ddot{U}^a_{22} = \ddot{M}^a_{21} - \ddot{D}^a_{12} - \ddot{D}^a_{13} - \ddot{D}^a_{17} - \ddot{D}^a_{18} - \ddot{U}^a_{19} - \ddot{U}^a_{20}.
\end{gathered} \tag{5.36}$$

$$\dot{U}^a_{22} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$
$$\ddot{U}^a_{22} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \tag{5.37}$$
$$U^a_{22} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{22} &= (4,3,1),(6,1,1); \\ \ddot{U}^a_{22} &= (4,3,1),(6,1,1); \\ U^a_{22} &= (1,6,1),(3,4,1),(4,3,1),(6,1,1). \end{aligned} \tag{5.38}$$

$Str = (1, 2, 3, 4, 5, 6).$

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{23} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{22}); \\ \ddot{U}^a_{23} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{22}). \end{aligned} \tag{5.39}$$

$$
\begin{aligned}
\dot{U}^{a}_{23} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\
\ddot{U}^{a}_{23} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\
U^{a}_{23} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.
\end{aligned}
\tag{5.40}
$$

5.3 Четырехлинейный КПСД

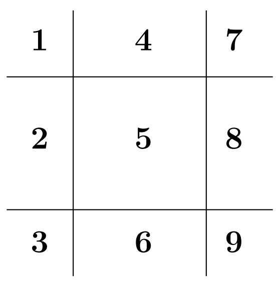


Рис. 5.3: 9 зон, формируемых 4 плоскостями

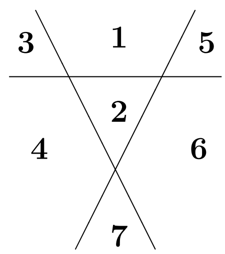


Рис. 5.4: 7 зон, формируемых 3 плоскостями

Базовый компонент КПСД.

Соответствующие Рисунок 5.3 и конфигурация:

$$
Conf = \langle 2, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 2 \rangle, \tag{5.41}
$$

использующая набор представлений из формулы 4.1.

Пусть $Str = (1, 2, 3, 1, 2, 3, 4, 5, 6)$.

Первый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{24} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{17}); \\ \ddot{D}^a_{24} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{17}). \end{aligned} \tag{5.42}$$

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{24} &= \begin{pmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ 0&1&0&0&1&0&0&0&0 \\ 0&1&0&0&1&0&0&0&0 \\ 0&1&0&0&1&0&0&0&0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{D}^a_{24} &= \begin{pmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&1&0 \\ 0&0&0&0&0&0&0&1&0 \\ 0&0&0&0&0&0&0&1&0 \\ 0&0&0&0&0&0&0&1&0 \\ 0&0&0&0&0&0&0&1&0 \\ 0&0&0&0&0&0&0&1&0 \\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{5.43}$$

Пусть $Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7)$.

Второй компонент КПСД с матрицами получим переменой нумерации зон для предыдущего компонента:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{25} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{24}); \\ \ddot{D}^a_{25} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{24}). \end{aligned} \tag{5.44}$$

$$
\dot{D}^a_{25} = \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix};
$$
$$
\ddot{D}^a_{25} = \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix}. \tag{5.45}
$$

Пусть $Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7)$.

Третий компонент КПСД:

$$
\begin{aligned}
\dot{D}^a_{26} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{25}); \\
\ddot{D}^a_{26} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{25}).
\end{aligned} \tag{5.46}
$$

$$\dot{D}^a_{26} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$
$$\ddot{D}^a_{26} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \tag{5.47}$$

Пусть $Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7)$.

Четвертый компонент КПСД:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{27} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{26}); \\ \ddot{D}^a_{27} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{26}). \end{aligned} \tag{5.48}$$

$$\dot{D}^a_{27} = \begin{pmatrix} 0&0&0&0&1&1&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&1&1&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&1&1&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0 \end{pmatrix};$$

$$\ddot{D}^a_{27} = \begin{pmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&1&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&1&0&0&0&0&0 \end{pmatrix}. \quad (5.49)$$

Пусть $Str = (1, 2, 3, 1, 2, 3, 4, 5, 6)$.

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{28} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{18});\\ \ddot{D}^a_{28} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{18}). \end{aligned} \quad (5.50)$$

$$\dot{D}^a_{28} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$
$$\ddot{D}^a_{28} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \tag{5.51}$$

Пусть $Str = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 4, 5, 6)$.

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{29} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{18}); \\ \ddot{D}^a_{29} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{18}). \end{aligned} \tag{5.52}$$

$$\dot{D}_{29}^{a} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$
$$\ddot{D}_{29}^{a} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \quad (5.53)$$

Пятый компонент:

$$\dot{D}_{30}^{a} = \dot{D}_{28}^{a} - \dot{D}_{29}^{a};$$
$$\ddot{D}_{30}^{a} = \ddot{D}_{28}^{a} - \ddot{D}_{29}^{a}. \quad (5.54)$$

$$
\begin{aligned}
\dot{D}^a_{30} &= \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix};\\
\ddot{D}^a_{30} &= \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix}.
\end{aligned}
\tag{5.55}
$$

Пусть $Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7)$.

Шестой компонент:

$$
\begin{aligned}
\dot{D}^a_{31} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{30});\\
\ddot{D}^a_{31} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{30}).
\end{aligned}
\tag{5.56}
$$

$$
\begin{aligned}
\dot{D}^a_{31} &= \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix};\\
\ddot{D}^a_{31} &= \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix}.
\end{aligned}
\tag{5.57}
$$

Пусть $Str = (1, 1, 2, 1, 1, 2, 3, 3, 4)$.

Седьмой компонент:

$$
\begin{aligned}
\dot{U}^a_{32} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{11});\\
\ddot{U}^a_{32} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{11}).
\end{aligned}
\tag{5.58}
$$

$$\dot{U}_{32}^{a} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & 0 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$
$$\ddot{U}_{32}^{a} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \tag{5.59}$$

Пусть $Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7)$.

Восьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}_{33}^{a} &= Gen(Str, \dot{U}_{32}^{a}); \\ \ddot{U}_{33}^{a} &= Gen(Str, \ddot{U}_{32}^{a}). \end{aligned} \tag{5.60}$$

$$
\begin{aligned}
\dot{U}^a_{33} &= \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 & -1 & -1 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix};\\
\ddot{U}^a_{33} &= \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
-1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
-1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix}.
\end{aligned}
\tag{5.61}
$$

Пусть $Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7)$.

Девятый компонент КПСД с матрицами:

$$
\begin{aligned}
\dot{U}^a_{34} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{33});\\
\ddot{U}^a_{34} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{33}).
\end{aligned}
\tag{5.62}
$$

$$
\begin{aligned}
\dot{U}^a_{34} &= \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 & -1 & -1\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix};\\
\ddot{U}^a_{34} &= \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0\\
0 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix}.
\end{aligned}
\tag{5.63}
$$

Пусть $Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7)$.

Десятый компонент КПСД с матрицами:

$$
\begin{aligned}
\dot{U}^a_{35} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{34});\\
\ddot{U}^a_{35} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{34}).
\end{aligned}
\tag{5.64}
$$

$$
\dot{U}^a_{35} = \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & -1 & -1 & 0 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix};
$$
$$
\ddot{U}^a_{35} = \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
-1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
-1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix}. \tag{5.65}
$$

Пусть $Str = (1, 2, 3, 1, 2, 3, 4, 5, 6)$.

Одиннадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$
\begin{aligned}
\dot{U}^a_{36} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{23});\\
\ddot{U}^a_{36} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{23}).
\end{aligned} \tag{5.66}
$$

$$\dot{U}^a_{36} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$
$$\ddot{U}^a_{36} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \quad (5.67)$$

Пусть $Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7)$.

Двенадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{37} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{36}); \\ \ddot{U}^a_{37} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{36}). \end{aligned} \quad (5.68)$$

$$
\begin{aligned}
\dot{U}^a_{37} &= \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix};\\
\ddot{U}^a_{37} &= \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix}.
\end{aligned}
\tag{5.69}
$$

Пусть $Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7)$.

Тринадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$
\begin{aligned}
\dot{U}^a_{38} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{37});\\
\ddot{U}^a_{38} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{37}).
\end{aligned}
\tag{5.70}
$$

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{38} &= \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix};\\
\ddot{U}^a_{38} &= \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix}.
\end{aligned} \tag{5.71}$$

Пусть $Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7)$.

Четырнадцатый компонент КПСД с матрицами;

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{39} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{38});\\
\ddot{U}^a_{39} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{38}).
\end{aligned} \tag{5.72}$$

$$
\begin{aligned}
\dot{U}^a_{39} &= \begin{pmatrix}
0&0&0&0&0&0&0&1&1\\
0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&1&1&0&0&0&0&0&0\\
0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&0&0&0&0&0&0&0&0
\end{pmatrix};\\
\ddot{U}^a_{39} &= \begin{pmatrix}
0&0&0&0&0&0&0&1&1\\
0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&1&1&0&0&0&0&0&0\\
0&0&0&0&0&0&0&0&0\\
0&0&0&0&0&0&0&0&0
\end{pmatrix}.
\end{aligned} \tag{5.73}
$$

$$
Conf = \langle 2,2,2,2,1,2,2,2,2 \rangle. \tag{5.74}
$$

Результирующие матрицы взаимодействия — результат действия функции:

$$
Res(Conf) = \dot{M}^a_{40}, \ddot{M}^a_{40}. \tag{5.75}
$$

$$\dot{M}^a_{40} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$
$$\ddot{M}^a_{40} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \tag{5.76}$$

Искомый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{41} &= \dot{M}^a_{40} - \dot{D}^a_{(24-27,30,31)} - \dot{U}^a_{(32-39)}; \\ \ddot{U}^a_{41} &= \ddot{M}^a_{40} - \ddot{D}^a_{(24-27,30,31)} - \ddot{U}^a_{(32-39)}. \end{aligned} \tag{5.77}$$

$$\dot{U}^a_{41} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$
$$\ddot{U}^a_{41} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \tag{5.78}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{41} &= (1,9,-1),(3,7,-1),(7,3,-1),(9,1,-1); \\ \ddot{U}^a_{41} &= (1,9,-1),(3,7,-1),(7,3,-1),(9,1,-1); \\ U^a_{41} &= (1,9,-2),(3,7,-2),(7,3,-2),(9,1,-2). \end{aligned} \tag{5.79}$$

$Str = (1,2,3,4,5,6,7,8,9).$

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{42} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{41}); \\ \ddot{U}^a_{42} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{41}). \end{aligned} \tag{5.80}$$

$$\dot{U}^a_{42} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$

$$\ddot{U}^a_{42} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \tag{5.81}$$

$$U^a_{42} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

5.4 Трехлинейный КПСД

Базовый компонент КПСД.

Соответствующие Рисунок 5.4 и конфигурация:

$$Conf = \langle 2, 1, 2, 2, 2, 2, 2 \rangle, \tag{5.82}$$

использующая набор представлений из формулы 4.1.

Пусть $Str = (1, 1, 2, 2, 3, 3, 4)$.

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{43} &= Gen(Str, \dot{D}^a_7); \\ \ddot{D}^a_{43} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_7). \end{aligned} \tag{5.83}$$

$$\begin{gathered} \dot{D}^a_{43} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{D}^a_{43} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \end{gathered} \tag{5.84}$$

Пусть $Str = (1, 3, 2, 4, 1, 3, 4)$.

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{44} &= Gen(Str, \dot{D}^a_7); \\ \ddot{D}^a_{44} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_7). \end{aligned} \tag{5.85}$$

$$\begin{gathered} \dot{D}^a_{44} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{D}^a_{44} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \end{gathered} \tag{5.86}$$

Первый компонент:

$$\begin{aligned}\dot{D}^a_{45} &= \dot{D}^a_{43} - \dot{D}^a_{44};\\ \ddot{D}^a_{45} &= \ddot{D}^a_{43} - \ddot{D}^a_{44}.\end{aligned} \tag{5.87}$$

$$\begin{aligned}\dot{D}^a_{45} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix};\\ \ddot{D}^a_{45} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.\end{aligned} \tag{5.88}$$

Пусть $Str = (6, 2, 5, 1, 7, 4, 3)$.
Второй компонент:

$$\begin{aligned}\dot{D}^a_{46} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{45});\\ \ddot{D}^a_{46} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{45}).\end{aligned} \tag{5.89}$$

$$\begin{aligned}\dot{D}^a_{46} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};\\ \ddot{D}^a_{46} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.\end{aligned} \tag{5.90}$$

Пусть $Str = (6, 2, 5, 1, 7, 4, 3)$.

Третий компонент:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{47} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{46}); \\ \ddot{D}^a_{47} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{46}). \end{aligned} \tag{5.91}$$

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{47} &= \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{D}^a_{47} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{5.92}$$

Пусть $Str = (1, 1, 2, 2, 3, 3, 4)$.

Четвертый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{48} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{11}); \\ \ddot{U}^a_{48} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{11}). \end{aligned} \tag{5.93}$$

$$
\dot{U}^a_{48} = \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
-1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix};
$$
$$
\ddot{U}^a_{48} = \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1\\
0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0\\
0 & 0 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix}. \tag{5.94}
$$

Пусть $Str = (6, 2, 5, 1, 7, 4, 3)$.
Пятый компонент КПСД с матрицами:

$$
\dot{U}^a_{49} = Gen(Str, \dot{U}^a_{48});
$$
$$
\ddot{U}^a_{49} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{48}). \tag{5.95}
$$

$$
\dot{U}^a_{49} = \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & -1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix};
$$
$$
\ddot{U}^a_{49} = \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1\\
0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1\\
0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
-1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0\\
-1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix}. \tag{5.96}
$$

Пусть $Str = (6, 2, 5, 1, 7, 4, 3)$.
Шестой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{50} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{49});\\ \ddot{U}^a_{50} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{49}).\end{aligned} \tag{5.97}$$

$$\dot{U}^a_{50} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$
$$\ddot{U}^a_{50} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1\\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ -1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1\\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0\\ -1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \tag{5.98}$$

$$Conf = \langle 2, 1, 2, 2, 2, 2, 2 \rangle. \tag{5.99}$$

Результирующие матрицы взаимодействия — результат действия функции:

$$Res(Conf) = \dot{M}^a_{51}, \ddot{M}^a_{51}. \tag{5.100}$$

$$\dot{M}^a_{51} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$
$$\ddot{M}^a_{51} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \tag{5.101}$$

Искомый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{52} &= \dot{M}^a_{51} - \dot{D}^a_{(45-47)} - \dot{U}^a_{(48-50)}; \\ \ddot{U}^a_{52} &= \ddot{M}^a_{51} - \ddot{D}^a_{(45-47)} - \ddot{U}^a_{(48-50)}. \end{aligned} \tag{5.102}$$

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{52} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{U}^a_{52} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{5.103}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{U}^a_{52} = (1,7,1),(3,5,1),(3,6,1),(3,7,1),(4,5,1),(5,3,1), \\ &(5,4,1),(5,7,1),(6,3,1),(7,1,1),(7,3,1),(7,5,1); \\ &\ddot{U}^a_{52} = (1,7,1),(3,5,1),(3,6,1),(3,7,1),(4,5,1),(5,3,1), \\ &(5,4,1),(5,7,1),(6,3,1),(7,1,1),(7,3,1),(7,5,1); \\ &U^a_{52} = (1,7,2),(3,5,2),(3,6,2),(3,7,2),(4,5,2),(5,3,2), \\ &(5,4,2),(5,7,2),(6,3,2),(7,1,2),(7,3,2),(7,5,2). \end{aligned} \tag{5.104}$$

$Str = (1,2,3,4,5,6,7).$

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{53} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{52}); \\ \ddot{U}^a_{53} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{52}). \end{aligned} \tag{5.105}$$

$$\dot{U}^a_{53} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$

$$\ddot{U}^a_{53} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \qquad (5.106)$$

$$U^a_{53} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 2 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 2 & 0 & 2 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

,ч,

,ч,,ч,

Глава 6

Точечные компоненты КПСД

6.1 Точечный КПСД

Базовый компонент КПСД.

Соответствующие Рисунок **??** и конфигурация:

$$Conf = \langle 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2 \rangle, \tag{6.1}$$

использующая набор представлений из формулы 4.1.

Пусть $Str = (1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4)$.

Первый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{54} = Left(\dot{D}^a_7); \\ \ddot{D}^a_{54} = Left(\ddot{D}^a_7). \end{aligned} \tag{6.2}$$

$$\dot{D}^a_{54} = \begin{pmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0 \end{pmatrix};$$
$$\ddot{D}^a_{54} = \begin{pmatrix} 0&1&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&1&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&1&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&1&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0 \end{pmatrix}. \tag{6.3}$$

Пусть $Str = (1, 3, 5, 7, 2, 4, 6, 8)$.
Второй компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{55} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{54});\\ \ddot{D}^a_{55} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{54}). \end{aligned} \tag{6.4}$$

$$\dot{D}^a_{55} = \begin{pmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0 \end{pmatrix};$$
$$\ddot{D}^a_{55} = \begin{pmatrix} 0&0&0&0&1&0&0&0\\ 0&0&0&0&1&0&0&0\\ 0&0&0&0&1&0&0&0\\ 0&0&0&0&1&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0 \end{pmatrix}. \tag{6.5}$$

Пусть $Str = (1, 5, 2, 6, 3, 7, 4, 8)$.

Третий компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{56} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{54}); \\ \ddot{D}^a_{56} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{54}). \end{aligned} \tag{6.6}$$

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{56} &= \begin{pmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{D}^a_{56} &= \begin{pmatrix} 0&0&1&0&0&0&0&0\\ 0&0&1&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&1&0&0&0&0&0\\ 0&0&1&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{6.7}$$

Четвертый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{57} &= Left(\dot{U}^a_{11}); \\ \ddot{U}^a_{57} &= Left(\ddot{U}^a_{11}). \end{aligned} \tag{6.8}$$

$$
\begin{gathered}
\dot{U}^a_{57} = \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
-1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
-1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix};\\
\ddot{U}^a_{57} = \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix}.
\end{gathered}
\tag{6.9}
$$

Пусть $Str = (1,3,5,7,2,4,6,8)$.
Пятый компонент КПСД с матрицами:

$$
\begin{gathered}
\dot{U}^a_{58} = Gen(Str, \dot{U}^a_{57});\\
\ddot{U}^a_{58} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{57}).
\end{gathered}
\tag{6.10}
$$

$$
\begin{gathered}
\dot{U}^a_{58} = \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
-1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
-1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix};\\
\ddot{U}^a_{58} = \begin{pmatrix}
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0\\
0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{pmatrix}.
\end{gathered}
\tag{6.11}
$$

Пусть $Str = (1,5,2,6,3,7,4,8)$.

Шестой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{59} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{57}); \\ \ddot{U}^a_{59} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{57}). \end{aligned} \tag{6.12}$$

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{59} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \\ \ddot{U}^a_{59} &= \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{6.13}$$

Пусть

$$Conf = \langle 1,2,2,2,2,2,2,2 \rangle. \tag{6.14}$$

Результирующие матрицы взаимодействия — результат действия функции:

$$Res(Conf) = \dot{M}^a_{60}, \ddot{M}^a_{60}. \tag{6.15}$$

$$\dot{M}^a_{60} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$
$$\ddot{M}^a_{60} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}. \tag{6.16}$$

Искомый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{N}^a_{61} = \dot{M}^a_{60} - \dot{D}^a_{54-56} - \dot{U}^a_{57-59};$$
$$\ddot{N}^a_{61} = \ddot{M}^a_{60} - \ddot{D}^a_{54-56} - \ddot{U}^a_{57-59}. \tag{6.17}$$

$$\dot{N}^a_{61} = \begin{pmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0 \end{pmatrix};$$

$$\ddot{N}^a_{61} = \begin{pmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&1\\ 0&0&0&0&0&0&-1&0\\ 0&0&0&0&0&-1&0&0\\ 0&0&0&0&1&0&0&0\\ 0&0&0&-1&0&0&0&0\\ 0&0&1&0&0&0&0&0\\ 0&1&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0 \end{pmatrix}; \qquad (6.18)$$

$$N^a_{61} = \begin{pmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&1&0\\ 0&0&0&0&0&1&0&0\\ 0&0&0&0&-1&0&0&0\\ 0&0&0&1&0&0&0&0\\ 0&0&-1&0&0&0&0&0\\ 0&-1&0&0&0&0&0&0\\ 2&0&0&0&0&0&0&0 \end{pmatrix}.$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{N}^a_{61} = (8,1,1);\\ &\ddot{N}^a_{61} = (1,8,1),(2,7,-1),(3,6,-1),(4,5,1),(5,4,-1),(6,3,1),(7,2,1);\\ &N^a_{61} = (2,7,1),(3,6,1),(4,5,-1),(5,4,1),(6,3,-1),(7,2,-1),(8,1,2). \end{aligned} \qquad (6.19)$$

$Str = (1,2,3,4,5,6,7,8).$

$$\begin{aligned} \dot{N}^a_{62} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{61});\\ \ddot{N}^a_{62} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{61}). \end{aligned} \qquad (6.20)$$

$$\dot{N}^a_{62} = \begin{pmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 1&0&0&0&0&0&0&0 \end{pmatrix};$$

$$\ddot{N}^a_{62} = \begin{pmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&1\\ 0&0&0&0&0&0&-1&0\\ 0&0&0&0&0&-1&0&0\\ 0&0&0&0&1&0&0&0\\ 0&0&0&-1&0&0&0&0\\ 0&0&1&0&0&0&0&0\\ 0&1&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&0&0 \end{pmatrix}; \qquad (6.21)$$

$$N^a_{62} = \begin{pmatrix} 0&0&0&0&0&0&0&0\\ 0&0&0&0&0&0&1&0\\ 0&0&0&0&0&1&0&0\\ 0&0&0&0&-1&0&0&0\\ 0&0&0&1&0&0&0&0\\ 0&0&-1&0&0&0&0&0\\ 0&-1&0&0&0&0&0&0\\ 2&0&0&0&0&0&0&0 \end{pmatrix}.$$

Для всех матриц взаимодействия далее будет использована укороченная запись.

6.2 Двухточечный КПСД

Базовый компонент КПСД.

Соответствующие Рисунок 6.2 и конфигурация:

$$Conf = \langle 2, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2 \rangle, \qquad (6.22)$$

использующая набор представлений из формулы 4.1.

Пусть $Str = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6)$.

Первый компонент КПСД с матрицами:

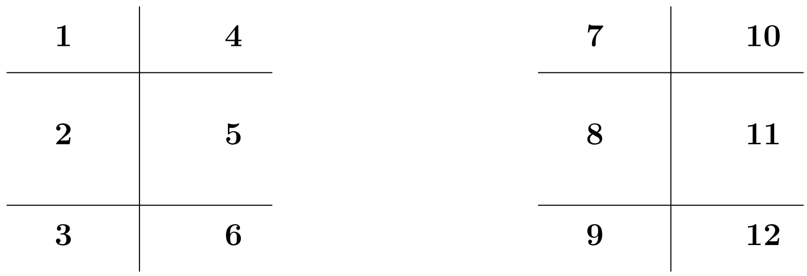


Рис. 6.1: 12 зон, формируемых 4 плоскостями

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{63} &= Left(\dot{D}^a_{17}); \\ \ddot{D}^a_{63} &= Left(\ddot{D}^a_{17}). \end{aligned} \tag{6.23}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{63} &= (4,2,1),(5,2,1),(6,2,1),(10,2,1),(11,2,1),(12,2,1); \\ \ddot{D}^a_{63} &= (1,5,1),(2,5,1),(3,5,1),(7,5,1),(8,5,1),(9,5,1). \end{aligned} \tag{6.24}$$

Пусть $Str = (1,2,3,7,8,9,4,5,6,10,11,12)$.
Второй компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{64} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{63}); \\ \ddot{D}^a_{64} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{63}). \end{aligned} \tag{6.25}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{64} &= (7,2,1),(8,2,1),(9,2,1),(10,2,1),(11,2,1),(12,2,1); \\ \ddot{D}^a_{64} &= (1,8,1),(2,8,1),(3,8,1),(4,8,1),(5,8,1),(6,8,1). \end{aligned} \tag{6.26}$$

Пусть $Str = (1,2,3,4,5,6,1,2,3,4,5,6)$.
Третий компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{65} &= Left(\dot{D}^a_{12}); \\ \ddot{D}^a_{65} &= Left(\ddot{D}^a_{12}). \end{aligned} \tag{6.27}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{D}^a_{65} = (3,1,1),(3,2,1),(6,1,1),(6,2,1),\\&(9,1,1),(9,2,1),(12,1,1),(12,2,1);\\&\ddot{D}^a_{65} = (1,3,1),(2,3,1),(4,3,1),(5,3,1),\\&(7,3,1),(8,3,1),(10,3,1),(11,3,1).\end{aligned} \tag{6.28}$$

Пусть $Str = (1,2,3,4,5,6,1,2,3,4,5,6)$.
Четвертый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{D}^a_{66} &= Left(\dot{D}^a_{13});\\ \ddot{D}^a_{66} &= Left(\ddot{D}^a_{13}).\end{aligned} \tag{6.29}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{D}^a_{66} = (1,2,1),(1,3,1),(4,2,1),(4,3,1),\\&(7,2,1),(7,3,1),(10,2,1),(10,3,1);\\&\ddot{D}^a_{66} = (2,1,1),(3,1,1),(5,1,1),(6,1,1),\\&(8,1,1),(9,1,1),(11,1,1),(12,1,1).\end{aligned} \tag{6.30}$$

Пятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{D}^a_{67} &= Left(\dot{D}^a_{18});\\ \ddot{D}^a_{67} &= Left(\ddot{D}^a_{18}).\end{aligned} \tag{6.31}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{D}^a_{67} = (1,3,-1),(3,1,-1),(4,3,-1),(6,1,-1),\\&(7,3,-1),(9,1,-1),(10,3,-1),(12,1,-1);\\&\ddot{D}^a_{67} = (1,3,-1),(3,1,-1),(4,3,-1),(6,1,-1),\\&(7,3,-1),(9,1,-1),(10,3,-1),(12,1,-1).\end{aligned} \tag{6.32}$$

Пусть $Str = (1,2,3,4,5,6,1,2,3,4,5,6)$.
Шестой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{68} &= Left(\dot{U}^a_{19});\\ \ddot{U}^a_{68} &= Left(\ddot{U}^a_{19}).\end{aligned} \tag{6.33}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{68} = (6,1,-1),(6,2,-1),(12,1,-1),(12,2,-1);\\
&\ddot{U}^a_{68} = (1,6,1),(2,6,1),(3,4,-1),(3,5,-1),\\
&(4,3,-1),(5,3,-1),(7,6,1),(8,6,1),\\
&(9,4,-1),(9,5,-1),(10,3,-1),(11,3,-1).
\end{aligned} \tag{6.34}$$

Пусть $Str = (1,2,3,4,5,6,1,2,3,4,5,6)$.
Седьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{69} &= Left(\dot{U}^a_{20});\\
\ddot{U}^a_{69} &= Left(\ddot{U}^a_{20}).
\end{aligned} \tag{6.35}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{69} = (4,2,-1),(4,3,-1),(10,2,-1),(10,3,-1);\\
&\ddot{U}^a_{69} = (1,5,-1),(1,6,-1),(2,4,1),(3,4,1),\\
&(5,1,-1),(6,1,-1),(7,5,-1),(7,6,-1),\\
&(8,4,1),(9,4,1),(11,1,-1),(12,1,-1).
\end{aligned} \tag{6.36}$$

Пусть $Str = (3,2,1,9,8,7,6,5,4,12,11,10)$.
Восьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{70} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{68});\\
\ddot{U}^a_{70} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{68}).
\end{aligned} \tag{6.37}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{70} = (7,2,-1),(7,3,-1),(10,2,-1),(10,3,-1);\\
&\ddot{U}^a_{70} = (1,8,-1),(1,9,-1),(2,7,1),(3,7,1),\\
&(4,8,-1),(4,9,-1),(5,7,1),(6,7,1),\\
&(8,1,-1),(9,1,-1),(11,1,-1),(12,1,-1).
\end{aligned} \tag{6.38}$$

Пусть $Str = (3,2,1,9,8,7,6,5,4,12,11,10)$.
Девятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{71} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{69});\\
\ddot{U}^a_{71} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{69}).
\end{aligned} \tag{6.39}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{71} = (9,1,-1),(9,2,-1),(12,1,-1),(12,2,-1);\\
&\ddot{U}^a_{71} = (1,9,1),(2,9,1),(3,7,-1),(3,8,-1),\\
&(4,9,1),(5,9,1),(6,7,-1),(6,8,-1),\\
&(7,3,-1),(8,3,-1),(10,3,-1),(11,3,-1).
\end{aligned} \tag{6.40}$$

Пусть $Str = (1,1,1,2,2,2,3,3,3,4,4,4)$.
КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{72} = Gen(Str, \dot{U}^a_{11});\\
\ddot{U}^a_{72} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{11}).
\end{aligned} \tag{6.41}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{72} = (10,1,-1),(10,2,-1),(10,3,-1),(11,1,-1),\\
&(11,2,-1),(11,3,-1),(12,1,-1),(12,2,-1),(12,3,-1);\\
&\ddot{U}^a_{72} = (1,10,1),(1,11,1),(1,12,1),(2,10,1),\\
&(2,11,1),(2,12,1),(3,10,1),(3,11,1),(3,12,1),\\
&(4,7,-1),(4,8,-1),(4,9,-1),(5,7,-1),(5,8,-1),\\
&(5,9,-1),(6,7,-1),(6,8,-1),(6,9,-1),(7,4,-1),\\
&(7,5,-1),(7,6,-1),(8,4,-1),(8,5,-1),(8,6,-1),\\
&(9,4,-1),(9,5,-1),(9,6,-1).
\end{aligned} \tag{6.42}$$

Пусть $Str = (1,1,2,3,3,4,5,5,6,7,7,8)$.
КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{73} = Gen(Str, \dot{U}^a_{59});\\
\ddot{U}^a_{73} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{59}).
\end{aligned} \tag{6.43}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{73} = (10,1,-1),(10,2,-1),(11,1,-1),(11,2,-1),\\
&(12,1,-1),(12,2,-1);\\
&\ddot{U}^a_{73} = (1,10,1),(1,11,1),(2,10,1),(2,11,1),\\
&(3,10,1),(3,11,1),(4,7,-1),(4,8,-1),(5,7,-1),\\
&(5,8,-1),(6,7,-1),(6,8,-1),(7,4,-1),(7,5,-1),\\
&(8,4,-1),(8,5,-1),(9,4,-1),(9,5,-1).
\end{aligned} \tag{6.44}$$

КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{74} = \dot{U}^a_{72} - \dot{U}^a_{73};$$
$$\ddot{U}^a_{74} = \ddot{U}^a_{72} - \ddot{U}^a_{73}. \tag{6.45}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{74} = (10,3,-1),(11,3,-1),(12,3,-1);$$
$$\ddot{U}^a_{74} = (1,12,1),(2,12,1),(3,12,1),(4,9,-1), \tag{6.46}$$
$$(5,9,-1),(6,9,-1),(7,6,-1),(8,6,-1),(9,6,-1).$$

Пусть $Str = (3,2,1,6,5,4,9,8,7,12,11,10)$.
КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{75} = Gen(Str, \dot{U}^a_{74});$$
$$\ddot{U}^a_{75} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{74}). \tag{6.47}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{75} = (10,1,-1),(11,1,-1),(12,1,-1);$$
$$\ddot{U}^a_{75} = (1,10,1),(2,10,1),(3,10,1),(4,7,-1), \tag{6.48}$$
$$(5,7,-1),(6,7,-1),(7,4,-1),(8,4,-1),(9,4,-1).$$

Десятый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{76} = \dot{U}^a_{72} - \dot{U}^a_{74} - \dot{U}^a_{75};$$
$$\ddot{U}^a_{76} = \ddot{U}^a_{43} - \ddot{U}^a_{74} - \ddot{U}^a_{75}. \tag{6.49}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{76} = (10,2,-1),(11,2,-1),(12,2,-1);$$
$$\ddot{U}^a_{76} = (1,11,1),(2,11,1),(3,11,1),(4,8,-1), \tag{6.50}$$
$$(5,8,-1),(6,8,-1),(7,5,-1),(8,5,-1),(9,5,-1).$$

Пусть $Str = (1,2,3,4,5,6,1,2,3,4,5,6)$.
Одиннадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{77} = Left(\dot{U}^a_{23});$$
$$\ddot{U}^a_{77} = Left(\ddot{U}^a_{23}). \tag{6.51}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{77} = (4,3,1),(6,1,1),(10,3,1),(12,1,1);$$
$$\ddot{U}^a_{77} = (4,3,1),(6,1,1),(10,3,1),(12,1,1). \quad (6.52)$$

Пусть $Str = (3,2,1,9,8,7,6,5,4,12,11,10)$.
Двенадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{78} = Gen(Str, \dot{U}^a_{77});$$
$$\ddot{U}^a_{78} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{77}). \quad (6.53)$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{78} = (7,3,1),(9,1,1),(10,3,1),(12,1,1);$$
$$\ddot{U}^a_{78} = (7,3,1),(9,1,1),(10,3,1),(12,1,1). \quad (6.54)$$

Пусть $Str = (1,1,2,3,3,4,5,5,6,7,7,8)$.
Тринадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{N}^a_{79} = Gen(Str, \dot{N}^a_{62});$$
$$\ddot{N}^a_{79} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{62}). \quad (6.55)$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{79} = (12,1,1),(12,2,1);\\
&\ddot{N}^a_{79} = (1,12,1),(2,12,1),(3,10,-1),(3,11,-1),\\
&(4,9,-1),(5,9,-1),(6,7,1),(6,8,1),(7,6,-1),\\
&(8,6,-1),(9,4,1),(9,5,1),(10,3,1),(11,3,1).
\end{aligned} \quad (6.56)$$

Пусть $Str = (3,2,1,6,5,4,9,8,7,12,11,10)$.
Четырнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{N}^a_{80} = Gen(Str, \dot{N}^a_{79});$$
$$\ddot{N}^a_{80} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{79}). \quad (6.57)$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{80} = (10,2,1),(10,3,1);\\
&\ddot{N}^a_{80} = (1,11,-1),(1,12,-1),(2,10,1),(3,10,1),\\
&(4,8,1),(4,9,1),(5,7,-1),(6,7,-1),(7,5,1),\\
&(7,6,1),(8,4,-1),(9,4,-1),(11,1,1),(12,1,1).
\end{aligned} \quad (6.58)$$

Пусть

$$Conf = \langle 2,1,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2\rangle. \tag{6.59}$$

Результирующие матрицы взаимодействия — результат действия функции:

$$Res(Conf) = \dot{M}^a_{81}, \ddot{M}^a_{81}. \tag{6.60}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{M}^a_{81} = (1,2,1),(3,2,1),(4,2,1),(5,2,1),\\
&(6,2,1),(7,2,1),(8,2,1),(9,2,1),\\
&(10,2,1),(11,2,1),(12,2,1);\\
&\ddot{M}^a_{81} = (2,1,1),(2,3,1),(2,4,1),(2,5,1),\\
&(2,6,1),(2,7,1),(2,8,1),(2,9,1),\\
&(2,10,1),(2,11,1),(2,12,1).
\end{aligned} \tag{6.61}$$

Искомый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{82} = \dot{M}^a_{81} - \dot{D}^a_{63-67} - \dot{U}^a_{68-71,76-78} - \dot{N}^a_{79,80};\\
&\ddot{N}^a_{82} = \ddot{M}^a_{81} - \ddot{D}^a_{63-67} - \ddot{U}^a_{68-71,76-78} - \ddot{N}^a_{79,80}.
\end{aligned} \tag{6.62}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{82} = (10,3,-1),(12,1,-1);\\
&\ddot{N}^a_{82} = (10,3,-1),(12,1,-1).
\end{aligned} \tag{6.63}$$

$Str = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12)$.

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{83} = Gen(Str, \dot{N}^a_{82});\\
&\ddot{N}^a_{83} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{82}).
\end{aligned} \tag{6.64}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{83} = (10,3,-1),(12,1,-1);\\
&\ddot{N}^a_{83} = (10,3,-1),(12,1,-1);\\
&N^a_{83} = (1,12,-1),(3,10,-1),(10,3,-1),(12,1,-1).
\end{aligned} \tag{6.65}$$

1	**4**	**7**
2	**5**	**8**
3	**6**	**9**

10	**13**	**16**
11	**14**	**17**
12	**15**	**18**

Рис. 6.2: 18 зон, формируемых 5 плоскостями

6.3 Четырехточечный КПСД

Базовый компонент КПСД.

Соответствующие Рисунок 6.2 и конфигурация:

$$Conf = \langle 2, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2 \rangle, \tag{6.66}$$

использующая набор представлений из формулы 4.1.

Пусть $Str = (1, 2, 3, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 7, 8, 9, 10, 11, 12)$.

Первый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{84} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{63}); \\ \ddot{D}^a_{84} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{63}). \end{aligned} \tag{6.67}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{D}^a_{84} = (7, 2, 1), (7, 5, 1), (8, 2, 1), (8, 5, 1), \\ &(9, 2, 1), (9, 5, 1), (16, 2, 1), (16, 5, 1), (17, 2, 1), \\ &(17, 5, 1), (18, 2, 1), (18, 5, 1); \\ &\ddot{D}^a_{84} = (1, 8, 1), (2, 8, 1), (3, 8, 1), (4, 8, 1), \\ &(5, 8, 1), (6, 8, 1), (10, 8, 1), (11, 8, 1), (12, 8, 1), \\ &(13, 8, 1), (14, 8, 1), (15, 8, 1). \end{aligned} \tag{6.68}$$

Пусть $Str = (7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 16, 13, 10, 17, 14, 11, 18, 15, 12)$.

Второй компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{85} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{84}); \\ \ddot{D}^a_{85} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{84}). \end{aligned} \tag{6.69}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{85} = (1,5,1),(1,6,1),(4,5,1),(4,6,1),\\
&(7,5,1),(7,6,1),(10,5,1),(10,6,1),(13,5,1),\\
&(13,6,1),(16,5,1),(16,6,1);\\
&\ddot{D}^a_{85} = (2,4,1),(3,4,1),(5,4,1),(6,4,1),\\
&(8,4,1),(9,4,1),(11,4,1),(12,4,1),(14,4,1),\\
&(15,4,1),(17,4,1),(18,4,1).
\end{aligned} \tag{6.70}$$

Пусть $Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,11,18,15,12)$.
Третий компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{86} = Gen(Str, \dot{D}^a_{85});\\
&\ddot{D}^a_{86} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{85}).
\end{aligned} \tag{6.71}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{86} = (1,5,1),(1,8,1),(2,5,1),(2,8,1),\\
&(3,5,1),(3,8,1),(10,5,1),(10,8,1),(11,5,1),\\
&(11,8,1),(12,5,1),(12,8,1);\\
&\ddot{D}^a_{86} = (4,2,1),(5,2,1),(6,2,1),(7,2,1),\\
&(8,2,1),(9,2,1),(13,2,1),(14,2,1),(15,2,1),\\
&(16,2,1),(17,2,1),(18,2,1).
\end{aligned} \tag{6.72}$$

Пусть $Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,11,18,15,12)$.
Четвертый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{87} = Gen(Str, \dot{D}^a_{86});\\
&\ddot{D}^a_{87} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{86}).
\end{aligned} \tag{6.73}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{87} = (3,4,1),(3,5,1),(6,4,1),(6,5,1),\\
&(9,4,1),(9,5,1),(12,4,1),(12,5,1),(15,4,1),\\
&(15,5,1),(18,4,1),(18,5,1);\\
&\ddot{D}^a_{87} = (1,6,1),(2,6,1),(4,6,1),(5,6,1),\\
&(7,6,1),(8,6,1),(10,6,1),(11,6,1),(13,6,1),\\
&(14,6,1),(16,6,1),(17,6,1).
\end{aligned} \tag{6.74}$$

Пусть $Str = (1,2,3,1,2,3,4,5,6,7,8,9,7,8,9,10,11,12)$.
КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{D}^a_{88} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{64});\\ \ddot{D}^a_{88} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{64}).\end{aligned} \tag{6.75}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{D}^a_{88} = (10,2,1),(10,5,1),(11,2,1),(11,5,1),\\ &(12,2,1),(12,5,1),(13,2,1),(13,5,1),(14,2,1),\\ &(14,5,1),(15,2,1),(15,5,1),(16,2,1),(16,5,1),\\ &(17,2,1),(17,5,1),(18,2,1),(18,5,1);\\ &\ddot{D}^a_{88} = (1,11,1),(1,14,1),(2,11,1),(2,14,1),\\ &(3,11,1),(3,14,1),(4,11,1),(4,14,1),(5,11,1),\\ &(5,14,1),(6,11,1),(6,14,1),(7,11,1),(7,14,1),\\ &(8,11,1),(8,14,1),(9,11,1),(9,14,1).\end{aligned} \tag{6.76}$$

Пусть $Str = (1,2,3,4,5,6,4,5,6,7,8,9,10,11,12,10,11,12)$.
КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{D}^a_{89} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{64});\\ \ddot{D}^a_{89} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{64}).\end{aligned} \tag{6.77}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{D}^a_{89} = (10,2,1),(11,2,1),(12,2,1),(13,2,1),\\ &(14,2,1),(15,2,1),(16,2,1),(17,2,1),(18,2,1);\\ &\ddot{D}^a_{89} = (1,11,1),(2,11,1),(3,11,1),(4,11,1),\\ &(5,11,1),(6,11,1),(7,11,1),(8,11,1),(9,11,1).\end{aligned} \tag{6.78}$$

Пятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{D}^a_{90} &= \dot{D}^a_{88} - \dot{D}^a_{89};\\ \ddot{D}^a_{90} &= \ddot{D}^a_{88} - \ddot{D}^a_{89}.\end{aligned} \tag{6.79}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{D}^a_{90} = (10,5,1),(11,5,1),(12,5,1),(13,5,1),\\ &(14,5,1),(15,5,1),(16,5,1),(17,5,1),(18,5,1);\\ &\ddot{D}^a_{90} = (1,14,1),(2,14,1),(3,14,1),(4,14,1),\\ &(5,14,1),(6,14,1),(7,14,1),(8,14,1),(9,14,1).\end{aligned} \tag{6.80}$$

Пусть $Str = (1,2,3,1,2,3,1,2,3,4,5,6,4,5,6,4,5,6)$.
КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{91} = Gen(Str, \dot{D}^a_{18});\\
&\ddot{D}^a_{91} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{18}).
\end{aligned} \tag{6.81}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{91} = (1,3,-1),(1,6,-1),(1,9,-1),(3,1,-1),\\
&(3,4,-1),(3,7,-1),(4,3,-1),(4,6,-1),(4,9,-1),\\
&(6,1,-1),(6,4,-1),(6,7,-1),(7,3,-1),(7,6,-1),\\
&(7,9,-1),(9,1,-1),(9,4,-1),(9,7,-1),(10,3,-1),\\
&(10,6,-1),(10,9,-1),(12,1,-1),(12,4,-1),(12,7,-1),\\
&(13,3,-1),(13,6,-1),(13,9,-1),(15,1,-1),(15,4,-1),\\
&(15,7,-1),(16,3,-1),(16,6,-1),(16,9,-1),(18,1,-1),\\
&(18,4,-1),(18,7,-1);\\
&\ddot{D}^a_{91} = (1,3,-1),(1,6,-1),(1,9,-1),(3,1,-1),\\
&(3,4,-1),(3,7,-1),(4,3,-1),(4,6,-1),(4,9,-1),\\
&(6,1,-1),(6,4,-1),(6,7,-1),(7,3,-1),(7,6,-1),\\
&(7,9,-1),(9,1,-1),(9,4,-1),(9,7,-1),(10,3,-1),\\
&(10,6,-1),(10,9,-1),(12,1,-1),(12,4,-1),(12,7,-1),\\
&(13,3,-1),(13,6,-1),(13,9,-1),(15,1,-1),(15,4,-1),\\
&(15,7,-1),(16,3,-1),(16,6,-1),(16,9,-1),(18,1,-1),\\
&(18,4,-1),(18,7,-1).
\end{aligned} \tag{6.82}$$

Пусть $Str = (1,2,3,1,2,3,4,5,6,7,8,9,7,8,9,10,11,12)$.
КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{92} = Gen(Str, \dot{D}^a_{67});\\
&\ddot{D}^a_{92} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{67}).
\end{aligned} \tag{6.83}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{92} = (1,3,-1),(1,6,-1),(3,1,-1),(3,4,-1),\\
&(4,3,-1),(4,6,-1),(6,1,-1),(6,4,-1),(7,3,-1),\\
&(7,6,-1),(9,1,-1),(9,4,-1),(10,3,-1),(10,6,-1),\\
&(12,1,-1),(12,4,-1),(13,3,-1),(13,6,-1),(15,1,-1),\\
&(15,4,-1),(16,3,-1),(16,6,-1),(18,1,-1),(18,4,-1);\\
&\ddot{D}^a_{92} = (1,3,-1),(1,6,-1),(3,1,-1),(3,4,-1),\\
&(4,3,-1),(4,6,-1),(6,1,-1),(6,4,-1),(7,3,-1),\\
&(7,6,-1),(9,1,-1),(9,4,-1),(10,3,-1),(10,6,-1),\\
&(12,1,-1),(12,4,-1),(13,3,-1),(13,6,-1),(15,1,-1),\\
&(15,4,-1),(16,3,-1),(16,6,-1),(18,1,-1),(18,4,-1).
\end{aligned} \tag{6.84}$$

КПСД с матрицами;

$$\begin{aligned}
\dot{D}^a_{93} &= \dot{D}^a_{91} - \dot{D}^a_{92};\\
\ddot{D}^a_{93} &= \ddot{D}^a_{91} - \ddot{D}^a_{92}.
\end{aligned} \tag{6.85}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{93} = (1,9,-1),(3,7,-1),(4,9,-1),(6,7,-1),\\
&(7,9,-1),(9,7,-1),(10,9,-1),(12,7,-1),(13,9,-1),\\
&(15,7,-1),(16,9,-1),(18,7,-1);\\
&\ddot{D}^a_{93} = (1,9,-1),(3,7,-1),(4,9,-1),(6,7,-1),\\
&(7,9,-1),(9,7,-1),(10,9,-1),(12,7,-1),(13,9,-1),\\
&(15,7,-1),(16,9,-1),(18,7,-1).
\end{aligned} \tag{6.86}$$

Пусть $Str = (9,8,7,6,5,4,3,2,1,18,17,16,15,14,13,12,11,10)$.
КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{D}^a_{94} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{93});\\
\ddot{D}^a_{94} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{93}).
\end{aligned} \tag{6.87}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{94} = (1,3,-1),(3,1,-1),(4,3,-1),(6,1,-1),\\
&(7,3,-1),(9,1,-1),(10,3,-1),(12,1,-1),(13,3,-1),\\
&(15,1,-1),(16,3,-1),(18,1,-1);\\
&\ddot{D}^a_{94} = (1,3,-1),(3,1,-1),(4,3,-1),(6,1,-1),\\
&(7,3,-1),(9,1,-1),(10,3,-1),(12,1,-1),(13,3,-1),\\
&(15,1,-1),(16,3,-1),(18,1,-1).
\end{aligned} \tag{6.88}$$

Шестой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{D}^a_{95} &= \dot{D}^a_{91} - \dot{D}^a_{93} - \dot{D}^a_{94};\\
\ddot{D}^a_{95} &= \ddot{D}^a_{91} - \ddot{D}^a_{93} - \ddot{D}^a_{94}.
\end{aligned} \tag{6.89}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{95} = (1,6,-1),(3,4,-1),(4,6,-1),(6,4,-1),\\
&(7,6,-1),(9,4,-1),(10,6,-1),(12,4,-1),(13,6,-1),\\
&(15,4,-1),(16,6,-1),(18,4,-1);\\
&\ddot{D}^a_{95} = (1,6,-1),(3,4,-1),(4,6,-1),(6,4,-1),\\
&(7,6,-1),(9,4,-1),(10,6,-1),(12,4,-1),(13,6,-1),\\
&(15,4,-1),(16,6,-1),(18,4,-1).
\end{aligned} \tag{6.90}$$

Пусть $Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,11,18,15,12)$.
Седьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{D}^a_{96} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{95});\\
\ddot{D}^a_{96} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{95}).
\end{aligned} \tag{6.91}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{96} = (1,8,-1),(2,8,-1),(3,8,-1),(7,2,-1),\\
&(8,2,-1),(9,2,-1),(10,8,-1),(11,8,-1),(12,8,-1),\\
&(16,2,-1),(17,2,-1),(18,2,-1);\\
&\ddot{D}^a_{96} = (1,8,-1),(2,8,-1),(3,8,-1),(7,2,-1),\\
&(8,2,-1),(9,2,-1),(10,8,-1),(11,8,-1),(12,8,-1),\\
&(16,2,-1),(17,2,-1),(18,2,-1).
\end{aligned} \tag{6.92}$$

Пусть $Str = (1, 2, 3, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 7, 8, 9, 10, 11, 12)$.
Восьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{97} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{68}); \\ \ddot{U}^a_{97} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{68}). \end{aligned} \tag{6.93}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{U}^a_{97} = (9, 1, -1), (9, 2, -1), (9, 4, -1), (9, 5, -1), \\ &(18, 1, -1), (18, 2, -1), (18, 4, -1), (18, 5, -1); \\ &\ddot{U}^a_{97} = (1, 9, 1), (2, 9, 1), (3, 7, -1), (3, 8, -1), \\ &(4, 9, 1), (5, 9, 1), (6, 7, -1), (6, 8, -1), (7, 3, -1), \\ &(7, 6, -1), (8, 3, -1), (8, 6, -1), (10, 9, 1), (11, 9, 1), \\ &(12, 7, -1), (12, 8, -1), (13, 9, 1), (14, 9, 1), (15, 7, -1), \\ &(15, 8, -1), (16, 3, -1), (16, 6, -1), (17, 3, -1), (17, 6, -1). \end{aligned} \tag{6.94}$$

Пусть $Str = (7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 16, 13, 10, 17, 14, 11, 18, 15, 12)$.
Девятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{98} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{97}); \\ \ddot{U}^a_{98} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{97}). \end{aligned} \tag{6.95}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{U}^a_{98} = (7, 2, -1), (7, 3, -1), (7, 5, -1), (7, 6, -1), \\ &(16, 2, -1), (16, 3, -1), (16, 5, -1), (16, 6, -1); \\ &\ddot{U}^a_{98} = (1, 8, -1), (1, 9, -1), (2, 7, 1), (3, 7, 1), \\ &(4, 8, -1), (4, 9, -1), (5, 7, 1), (6, 7, 1), (8, 1, -1), \\ &(8, 4, -1), (9, 1, -1), (9, 4, -1), (10, 8, -1), (10, 9, -1), \\ &(11, 7, 1), (12, 7, 1), (13, 8, -1), (13, 9, -1), (14, 7, 1), \\ &(15, 7, 1), (17, 1, -1), (17, 4, -1), (18, 1, -1), (18, 4, -1). \end{aligned} \tag{6.96}$$

Пусть $Str = (7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 16, 13, 10, 17, 14, 11, 18, 15, 12)$.
Десятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{99} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{98}); \\ \ddot{U}^a_{99} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{98}). \end{aligned} \tag{6.97}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{99} = (1,5,-1),(1,6,-1),(1,8,-1),(1,9,-1),\\
&(10,5,-1),(10,6,-1),(10,8,-1),(10,9,-1);\\
&\ddot{U}^a_{99} = (2,4,-1),(2,7,-1),(3,4,-1),(3,7,-1),\\
&(4,2,-1),(4,3,-1),(5,1,1),(6,1,1),(7,2,-1),\\
&(7,3,-1),(8,1,1),(9,1,1),(11,4,-1),(11,7,-1),\\
&(12,4,-1),(12,7,-1),(13,2,-1),(13,3,-1),(14,1,1),\\
&(15,1,1),(16,2,-1),(16,3,-1),(17,1,1),(18,1,1).
\end{aligned} \tag{6.98}$$

Пусть $Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,11,18,15,12)$.
Одиннадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{100} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{99});\\
\ddot{U}^a_{100} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{99}).
\end{aligned} \tag{6.99}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{100} = (3,4,-1),(3,5,-1),(3,7,-1),(3,8,-1),\\
&(12,4,-1),(12,5,-1),(12,7,-1),(12,8,-1);\\
&\ddot{U}^a_{100} = (1,6,-1),(1,9,-1),(2,6,-1),(2,9,-1),\\
&(4,3,1),(5,3,1),(6,1,-1),(6,2,-1),(7,3,1),\\
&(8,3,1),(9,1,-1),(9,2,-1),(10,6,-1),(10,9,-1),\\
&(11,6,-1),(11,9,-1),(13,3,1),(14,3,1),(15,1,-1),\\
&(15,2,-1),(16,3,1),(17,3,1),(18,1,-1),(18,2,-1).
\end{aligned} \tag{6.100}$$

Пусть $Str = (1,2,3,1,2,3,4,5,6,7,8,9,7,8,9,10,11,12)$.
Двенадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{101} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{76});\\
\ddot{U}^a_{101} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{76}).
\end{aligned} \tag{6.101}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{101} = (16,2,-1),(16,5,-1),(17,2,-1),(17,5,-1),\\
&(18,2,-1),(18,5,-1);\\
&\ddot{U}^a_{101} = (1,17,1),(2,17,1),(3,17,1),(4,17,1),\\
&(5,17,1),(6,17,1),(7,11,-1),(7,14,-1),(8,11,-1),\\
&(8,14,-1),(9,11,-1),(9,14,-1),(10,8,-1),(11,8,-1),\\
&(12,8,-1),(13,8,-1),(14,8,-1),(15,8,-1).
\end{aligned} \tag{6.102}$$

Пусть $Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,11,18,15,12)$.
Тринадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{102} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{101}); \\ \ddot{U}^a_{102} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{101}). \end{aligned} \tag{6.103}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{U}^a_{102} = (10,5,-1),(10,6,-1),(13,5,-1),(13,6,-1), \\ &(16,5,-1),(16,6,-1); \\ &\ddot{U}^a_{102} = (1,14,-1),(1,15,-1),(2,13,1),(3,13,1), \\ &(4,14,-1),(4,15,-1),(5,13,1),(6,13,1),(7,14,-1), \\ &(7,15,-1),(8,13,1),(9,13,1),(11,4,-1),(12,4,-1), \\ &(14,4,-1),(15,4,-1),(17,4,-1),(18,4,-1). \end{aligned} \tag{6.104}$$

Пусть $Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,11,18,15,12)$.
Четырнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{103} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{102}); \\ \ddot{U}^a_{103} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{102}). \end{aligned} \tag{6.105}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{U}^a_{103} = (10,5,-1),(10,8,-1),(11,5,-1),(11,8,-1), \\ &(12,5,-1),(12,8,-1); \\ &\ddot{U}^a_{103} = (1,14,-1),(1,17,-1),(2,14,-1),(2,17,-1), \\ &(3,14,-1),(3,17,-1),(4,11,1),(5,11,1),(6,11,1), \\ &(7,11,1),(8,11,1),(9,11,1),(13,2,-1),(14,2,-1), \\ &(15,2,-1),(16,2,-1),(17,2,-1),(18,2,-1). \end{aligned} \tag{6.106}$$

Пусть $Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,11,18,15,12)$.
Пятнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{104} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{103}); \\ \ddot{U}^a_{104} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{103}). \end{aligned} \tag{6.107}$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}\dot{U}^a_{104} = (12,4,-1),(12,5,-1),(15,4,-1),(15,5,-1),\\ (18,4,-1),(18,5,-1);\\ \ddot{U}^a_{104} = (1,15,1),(2,15,1),(3,13,-1),(3,14,-1),\\ (4,15,1),(5,15,1),(6,13,-1),(6,14,-1),(7,15,1),\\ (8,15,1),(9,13,-1),(9,14,-1),(10,6,-1),(11,6,-1),\\ (13,6,-1),(14,6,-1),(16,6,-1),(17,6,-1).\end{gathered} \tag{6.108}$$

Пусть $Str = (1,2,3,1,2,3,4,5,6,7,8,9,7,8,9,10,11,12)$.
Шестнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{gathered}\dot{U}^a_{105} = Gen(Str, \dot{U}^a_{77});\\ \ddot{U}^a_{105} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{77}).\end{gathered} \tag{6.109}$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}\dot{U}^a_{105} = (7,3,1),(7,6,1),(9,1,1),(9,4,1),\\ (16,3,1),(16,6,1),(18,1,1),(18,4,1);\\ \ddot{U}^a_{105} = (7,3,1),(7,6,1),(9,1,1),(9,4,1),\\ (16,3,1),(16,6,1),(18,1,1),(18,4,1).\end{gathered} \tag{6.110}$$

Пусть $Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,11,18,15,12)$.
Семнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{gathered}\dot{U}^a_{106} = Gen(Str, \dot{U}^a_{105});\\ \ddot{U}^a_{106} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{105}).\end{gathered} \tag{6.111}$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}\dot{U}^a_{106} = (1,8,1),(1,9,1),(7,2,1),(7,3,1),\\ (10,8,1),(10,9,1),(16,2,1),(16,3,1);\\ \ddot{U}^a_{106} = (1,8,1),(1,9,1),(7,2,1),(7,3,1),\\ (10,8,1),(10,9,1),(16,2,1),(16,3,1).\end{gathered} \tag{6.112}$$

Пусть $Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,11,18,15,12)$.
Восемнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{107} = Gen(Str, \dot{U}^a_{106});$$
$$\ddot{U}^a_{107} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{106}). \tag{6.113}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{107} = (1,6,1),(1,9,1),(3,4,1),(3,7,1),\\
&(10,6,1),(10,9,1),(12,4,1),(12,7,1);\\
&\ddot{U}^a_{107} = (1,6,1),(1,9,1),(3,4,1),(3,7,1),\\
&(10,6,1),(10,9,1),(12,4,1),(12,7,1).
\end{aligned} \tag{6.114}$$

Пусть $Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,11,18,15,12)$.
Девятнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{108} = Gen(Str, \dot{U}^a_{107});$$
$$\ddot{U}^a_{108} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{107}). \tag{6.115}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{108} = (3,7,1),(3,8,1),(9,1,1),(9,2,1),\\
&(12,7,1),(12,8,1),(18,1,1),(18,2,1);\\
&\ddot{U}^a_{108} = (3,7,1),(3,8,1),(9,1,1),(9,2,1),\\
&(12,7,1),(12,8,1),(18,1,1),(18,2,1).
\end{aligned} \tag{6.116}$$

Пусть $Str = (1,2,3,1,2,3,1,2,3,4,5,6,4,5,6,4,5,6)$.
КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{109} = Gen(Str, \dot{U}^a_{23});$$
$$\ddot{U}^a_{109} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{23}). \tag{6.117}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{109} = (10,3,1),(10,6,1),(10,9,1),(12,1,1),\\
&(12,4,1),(12,7,1),(13,3,1),(13,6,1),(13,9,1),\\
&(15,1,1),(15,4,1),(15,7,1),(16,3,1),(16,6,1),\\
&(16,9,1),(18,1,1),(18,4,1),(18,7,1);\\
&\ddot{U}^a_{109} = (10,3,1),(10,6,1),(10,9,1),(12,1,1),\\
&(12,4,1),(12,7,1),(13,3,1),(13,6,1),(13,9,1),\\
&(15,1,1),(15,4,1),(15,7,1),(16,3,1),(16,6,1),\\
&(16,9,1),(18,1,1),(18,4,1),(18,7,1).
\end{aligned} \tag{6.118}$$

Пусть $Str = (7, 8, 9, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 4, 5, 6, 4, 5, 6)$.
КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{110} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{77});\\ \ddot{U}^a_{110} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{77}).\end{aligned} \tag{6.119}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{U}^a_{110} = (10, 6, 1), (10, 9, 1), (12, 4, 1), (12, 7, 1),\\ &(13, 6, 1), (13, 9, 1), (15, 4, 1), (15, 7, 1), (16, 6, 1),\\ &(16, 9, 1), (18, 4, 1), (18, 7, 1);\\ &\ddot{U}^a_{110} = (10, 6, 1), (10, 9, 1), (12, 4, 1), (12, 7, 1),\\ &(13, 6, 1), (13, 9, 1), (15, 4, 1), (15, 7, 1), (16, 6, 1),\\ &(16, 9, 1), (18, 4, 1), (18, 7, 1).\end{aligned} \tag{6.120}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{111} &= \dot{U}^a_{109} - \dot{U}^a_{110};\\ \ddot{U}^a_{111} &= \ddot{U}^a_{109} - \ddot{U}^a_{110}.\end{aligned} \tag{6.121}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{U}^a_{111} = (10, 3, 1), (12, 1, 1), (13, 3, 1), (15, 1, 1),\\ &(16, 3, 1), (18, 1, 1);\\ &\ddot{U}^a_{111} = (10, 3, 1), (12, 1, 1), (13, 3, 1), (15, 1, 1),\\ &(16, 3, 1), (18, 1, 1).\end{aligned} \tag{6.122}$$

Пусть $Str = (9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10)$.
КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{112} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{111});\\ \ddot{U}^a_{112} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{111}).\end{aligned} \tag{6.123}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{U}^a_{112} = (10, 9, 1), (12, 7, 1), (13, 9, 1), (15, 7, 1),\\ &(16, 9, 1), (18, 7, 1);\\ &\ddot{U}^a_{112} = (10, 9, 1), (12, 7, 1), (13, 9, 1), (15, 7, 1),\\ &(16, 9, 1), (18, 7, 1).\end{aligned} \tag{6.124}$$

Двадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{113} &= \dot{U}^a_{109} - \dot{U}^a_{111} - \dot{U}^a_{112};\\ \ddot{U}^a_{113} &= \ddot{U}^a_{109} - \ddot{U}^a_{111} - \ddot{U}^a_{112}.\end{aligned} \tag{6.125}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{U}^a_{113} = (10,6,1),(12,4,1),(13,6,1),(15,4,1),\\ &(16,6,1),(18,4,1);\\ &\ddot{U}^a_{113} = (10,6,1),(12,4,1),(13,6,1),(15,4,1),\\ &(16,6,1),(18,4,1).\end{aligned} \tag{6.126}$$

Пусть $Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,11,18,15,12)$.
Двадцать первый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{114} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{113});\\ \ddot{U}^a_{114} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{113}).\end{aligned} \tag{6.127}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{U}^a_{114} = (10,8,1),(11,8,1),(12,8,1),(16,2,1),\\ &(17,2,1),(18,2,1);\\ &\ddot{U}^a_{114} = (10,8,1),(11,8,1),(12,8,1),(16,2,1),\\ &(17,2,1),(18,2,1).\end{aligned} \tag{6.128}$$

Двадцать второй КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{115} &= Left(\dot{U}^a_{42});\\ \ddot{U}^a_{115} &= Left(\ddot{U}^a_{42}).\end{aligned} \tag{6.129}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{U}^a_{115} = (1,9,-1),(3,7,-1),(7,3,-1),(9,1,-1),\\ &(10,9,-1),(12,7,-1),(16,3,-1),(18,1,-1);\\ &\ddot{U}^a_{115} = (1,9,-1),(3,7,-1),(7,3,-1),(9,1,-1),\\ &(10,9,-1),(12,7,-1),(16,3,-1),(18,1,-1).\end{aligned} \tag{6.130}$$

Пусть $Str = (1,1,2,1,1,2,3,3,4,5,5,6,5,5,6,7,7,8)$.

Двадцать третий компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{N}^a_{116} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{62}); \\ \ddot{N}^a_{116} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{62}). \end{aligned} \tag{6.131}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{N}^a_{116} = (18,1,1),(18,2,1),(18,4,1),(18,5,1); \\ &\ddot{N}^a_{116} = (1,18,1),(2,18,1),(3,16,-1),(3,17,-1), \\ &(4,18,1),(5,18,1),(6,16,-1),(6,17,-1),(7,12,-1), \\ &(7,15,-1),(8,12,-1),(8,15,-1),(9,10,1),(9,11,1), \\ &(9,13,1),(9,14,1),(10,9,-1),(11,9,-1),(12,7,1), \\ &(12,8,1),(13,9,-1),(14,9,-1),(15,7,1),(15,8,1), \\ &(16,3,1),(16,6,1),(17,3,1),(17,6,1). \end{aligned} \tag{6.132}$$

Пусть $Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,11,18,15,12)$. Двадцать четвертый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{N}^a_{117} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{116}); \\ \ddot{N}^a_{117} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{116}). \end{aligned} \tag{6.133}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{N}^a_{117} = (16,2,1),(16,3,1),(16,5,1),(16,6,1); \\ &\ddot{N}^a_{117} = (1,17,-1),(1,18,-1),(2,16,1),(3,16,1), \\ &(4,17,-1),(4,18,-1),(5,16,1),(6,16,1),(7,11,1), \\ &(7,12,1),(7,14,1),(7,15,1),(8,10,-1),(8,13,-1), \\ &(9,10,-1),(9,13,-1),(10,8,1),(10,9,1),(11,7,-1), \\ &(12,7,-1),(13,8,1),(13,9,1),(14,7,-1),(15,7,-1), \\ &(17,1,1),(17,4,1),(18,1,1),(18,4,1). \end{aligned} \tag{6.134}$$

Пусть $Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,11,18,15,12)$. Двадцать пятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{N}^a_{118} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{117}); \\ \ddot{N}^a_{118} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{117}). \end{aligned} \tag{6.135}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{118} = (10,5,1),(10,6,1),(10,8,1),(10,9,1);\\
&\ddot{N}^a_{118} = (1,14,1),(1,15,1),(1,17,1),(1,18,1),\\
&(2,13,-1),(2,16,-1),(3,13,-1),(3,16,-1),(4,11,-1),\\
&(4,12,-1),(5,10,1),(6,10,1),(7,11,-1),(7,12,-1),\\
&(8,10,1),(9,10,1),(11,4,1),(11,7,1),(12,4,1),\\
&(12,7,1),(13,2,1),(13,3,1),(14,1,-1),(15,1,-1),\\
&(16,2,1),(16,3,1),(17,1,-1),(18,1,-1).
\end{aligned} \tag{6.136}$$

Пусть $Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,11,18,15,12)$.
Двадцать шестой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{119} = Gen(Str, \dot{N}^a_{118});\\
&\ddot{N}^a_{119} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{118}).
\end{aligned} \tag{6.137}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{119} = (12,4,1),(12,5,1),(12,7,1),(12,8,1);\\
&\ddot{N}^a_{119} = (1,15,-1),(1,18,-1),(2,15,-1),(2,18,-1),\\
&(3,13,1),(3,14,1),(3,16,1),(3,17,1),(4,12,1),\\
&(5,12,1),(6,10,-1),(6,11,-1),(7,12,1),(8,12,1),\\
&(9,10,-1),(9,11,-1),(10,6,1),(10,9,1),(11,6,1),\\
&(11,9,1),(13,3,-1),(14,3,-1),(15,1,1),(15,2,1),\\
&(16,3,-1),(17,3,-1),(18,1,1),(18,2,1).
\end{aligned} \tag{6.138}$$

Пусть $Str = (1,2,3,1,2,3,4,5,6,7,8,9,7,8,9,10,11,12)$.
Двадцать седьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{120} = Gen(Str, \dot{N}^a_{83});\\
&\ddot{N}^a_{120} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{83}).
\end{aligned} \tag{6.139}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{120} = (16,3,-1),(16,6,-1),(18,1,-1),(18,4,-1);\\
&\ddot{N}^a_{120} = (16,3,-1),(16,6,-1),(18,1,-1),(18,4,-1).
\end{aligned} \tag{6.140}$$

Пусть $Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,11,18,15,12)$.

Двадцать восьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{N}^a_{121} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{120}); \\ \ddot{N}^a_{121} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{120}). \end{aligned} \tag{6.141}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} \dot{N}^a_{121} &= (10, 8, -1), (10, 9, -1), (16, 2, -1), (16, 3, -1); \\ \ddot{N}^a_{121} &= (10, 8, -1), (10, 9, -1), (16, 2, -1), (16, 3, -1). \end{aligned} \tag{6.142}$$

Пусть $Str = (7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 16, 13, 10, 17, 14, 11, 18, 15, 12)$.
Двадцать девятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{N}^a_{122} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{121}); \\ \ddot{N}^a_{122} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{121}). \end{aligned} \tag{6.143}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} \dot{N}^a_{122} &= (10, 6, -1), (10, 9, -1), (12, 4, -1), (12, 7, -1); \\ \ddot{N}^a_{122} &= (10, 6, -1), (10, 9, -1), (12, 4, -1), (12, 7, -1). \end{aligned} \tag{6.144}$$

Пусть $Str = (7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 16, 13, 10, 17, 14, 11, 18, 15, 12)$.
Тридцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{N}^a_{123} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{122}); \\ \ddot{N}^a_{123} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{122}). \end{aligned} \tag{6.145}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} \dot{N}^a_{123} &= (12, 7, -1), (12, 8, -1), (18, 1, -1), (18, 2, -1); \\ \ddot{N}^a_{123} &= (12, 7, -1), (12, 8, -1), (18, 1, -1), (18, 2, -1). \end{aligned} \tag{6.146}$$

Пусть

$$Conf = \langle 2, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2 \rangle. \tag{6.147}$$

Результирующие матрицы взаимодействия — результат действия функции:

$$Res(Conf) = \dot{M}^a_{124}, \ddot{M}^a_{124}. \tag{6.148}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{M}^a_{124} = (1,5,1),(2,5,1),(3,5,1),(4,5,1),\\
&(6,5,1),(7,5,1),(8,5,1),(9,5,1),(10,5,1),\\
&(11,5,1),(12,5,1),(13,5,1),(14,5,1),(15,5,1),\\
&(16,5,1),(17,5,1),(18,5,1);\\
&\ddot{M}^a_{124} = (5,1,1),(5,2,1),(5,3,1),(5,4,1),\\
&(5,6,1),(5,7,1),(5,8,1),(5,9,1),(5,10,1),\\
&(5,11,1),(5,12,1),(5,13,1),(5,14,1),(5,15,1),\\
&(5,16,1),(5,17,1),(5,18,1).
\end{aligned} \tag{6.149}$$

Искомый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{N}^a_{125} &= \dot{M}^a_{124} - \dot{D}^a_{84-87,90,95,96} - \dot{U}^a_{97-108,113-115} - \dot{N}^a_{116-123};\\
\ddot{N}^a_{125} &= \ddot{M}^a_{124} - \ddot{D}^a_{84-87,90,95,96} - \ddot{U}^a_{97-108,113-115} - \ddot{N}^a_{116-123}.
\end{aligned} \tag{6.150}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{125} = (10,9,1),(12,7,1),(16,3,1),(18,1,1);\\
&\ddot{N}^a_{125} = (10,9,1),(12,7,1),(16,3,1),(18,1,1);\\
&N^a_{125} = (1,18,1),(3,16,1),(7,12,1),(9,10,1),\\
&(10,9,1),(12,7,1),(16,3,1),(18,1,1).
\end{aligned} \tag{6.151}$$

$Str = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18).$

$$\begin{aligned}
\dot{N}^a_{126} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{125});\\
\ddot{N}^a_{126} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{125}).
\end{aligned} \tag{6.152}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{126} = (10,9,1),(12,7,1),(16,3,1),(18,1,1);\\
&\ddot{N}^a_{126} = (10,9,1),(12,7,1),(16,3,1),(18,1,1);\\
&N^a_{126} = (1,18,1),(3,16,1),(7,12,1),(9,10,1),\\
&(10,9,1),(12,7,1),(16,3,1),(18,1,1).
\end{aligned} \tag{6.153}$$

6.4 Восьмиточечный КПСД

Соответствующие Рисунок 6.3 и конфигурация:

1	**4**	**7**	**10**	**13**	**16**	**19**	**22**	**25**
2	**5**	**8**	**11**	**14**	**17**	**20**	**23**	**26**
3	**6**	**9**	**12**	**15**	**18**	**21**	**24**	**27**

Рис. 6.3: 27 зон, формируемых 6 плоскостями

$$Conf = \langle 2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,\\ 1,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2\rangle, \tag{6.154}$$

использующая набор представлений из формулы 4.1.
Пусть

$$Str = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,1,2,3,4,\\ 5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18). \tag{6.155}$$

Первый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{127} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{90});\\ \ddot{D}^a_{127} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{90}). \end{aligned} \tag{6.156}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{D}^a_{127} = (19,5,1),(19,14,1),(20,5,1),(20,14,1),\\ &(21,5,1),(21,14,1),(22,5,1),(22,14,1),(23,5,1),\\ &(23,14,1),(24,5,1),(24,14,1),(25,5,1),(25,14,1),\\ &(26,5,1),(26,14,1),(27,5,1),(27,14,1);\\ &\ddot{D}^a_{127} = (1,23,1),(2,23,1),(3,23,1),(4,23,1),\\ &(5,23,1),(6,23,1),(7,23,1),(8,23,1),(9,23,1),\\ &(10,23,1),(11,23,1),(12,23,1),(13,23,1),(14,23,1),\\ &(15,23,1),(16,23,1),(17,23,1),(18,23,1). \end{aligned} \tag{6.157}$$

Пусть

$$Str = (7, 8, 9, 16, 17, 18, 25, 26, 27, 4, 5, 6, 13, \\ 14, 15, 22, 23, 24, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 19, 20, 21). \tag{6.158}$$

Второй компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{D}^a_{128} = Gen(Str, \dot{D}^a_{127}); \\ \ddot{D}^a_{128} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{127}). \tag{6.159}$$

В укороченной записи:

$$\dot{D}^a_{128} = (7, 11, 1), (7, 14, 1), (8, 11, 1), (8, 14, 1), \\ (9, 11, 1), (9, 14, 1), (16, 11, 1), (16, 14, 1), (17, 11, 1), \\ (17, 14, 1), (18, 11, 1), (18, 14, 1), (25, 11, 1), (25, 14, 1), \\ (26, 11, 1), (26, 14, 1), (27, 11, 1), (27, 14, 1); \\ \ddot{D}^a_{128} = (1, 17, 1), (2, 17, 1), (3, 17, 1), (4, 17, 1), \\ (5, 17, 1), (6, 17, 1), (10, 17, 1), (11, 17, 1), (12, 17, 1), \\ (13, 17, 1), (14, 17, 1), (15, 17, 1), (19, 17, 1), (20, 17, 1), \\ (21, 17, 1), (22, 17, 1), (23, 17, 1), (24, 17, 1). \tag{6.160}$$

Пусть

$$Str = (7, 8, 9, 16, 17, 18, 25, 26, 27, 4, 5, 6, 13, \\ 14, 15, 22, 23, 24, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 19, 20, 21). \tag{6.161}$$

Третий компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{D}^a_{129} = Gen(Str, \dot{D}^a_{128}); \\ \ddot{D}^a_{129} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{128}). \tag{6.162}$$

В укороченной записи:

$$\dot{D}^a_{129} = (1, 14, 1), (1, 23, 1), (2, 14, 1), (2, 23, 1), \\ (3, 14, 1), (3, 23, 1), (4, 14, 1), (4, 23, 1), (5, 14, 1), \\ (5, 23, 1), (6, 14, 1), (6, 23, 1), (7, 14, 1), (7, 23, 1), \\ (8, 14, 1), (8, 23, 1), (9, 14, 1), (9, 23, 1); \\ \ddot{D}^a_{129} = (10, 5, 1), (11, 5, 1), (12, 5, 1), (13, 5, 1), \\ (14, 5, 1), (15, 5, 1), (16, 5, 1), (17, 5, 1), (18, 5, 1), \\ (19, 5, 1), (20, 5, 1), (21, 5, 1), (22, 5, 1), (23, 5, 1), \\ (24, 5, 1), (25, 5, 1), (26, 5, 1), (27, 5, 1). \tag{6.163}$$

Пусть

$$Str = (7, 8, 9, 16, 17, 18, 25, 26, 27, 4, 5, 6, 13,\\ 14, 15, 22, 23, 24, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 19, 20, 21). \quad (6.164)$$

Четвертый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{D}^a_{130} = Gen(Str, \dot{D}^a_{129});\\ \ddot{D}^a_{130} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{129}). \quad (6.165)$$

В укороченной записи:

$$\dot{D}^a_{130} = (1, 14, 1), (1, 17, 1), (2, 14, 1), (2, 17, 1),\\ (3, 14, 1), (3, 17, 1), (10, 14, 1), (10, 17, 1), (11, 14, 1),\\ (11, 17, 1), (12, 14, 1), (12, 17, 1), (19, 14, 1), (19, 17, 1),\\ (20, 14, 1), (20, 17, 1), (21, 14, 1), (21, 17, 1);\\ \ddot{D}^a_{130} = (4, 11, 1), (5, 11, 1), (6, 11, 1), (7, 11, 1),\\ (8, 11, 1), (9, 11, 1), (13, 11, 1), (14, 11, 1), (15, 11, 1),\\ (16, 11, 1), (17, 11, 1), (18, 11, 1), (22, 11, 1), (23, 11, 1),\\ (24, 11, 1), (25, 11, 1), (26, 11, 1), (27, 11, 1). \quad (6.166)$$

Пусть

$$Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7, 12, 15, 18, 11, 14,\\ 17, 10, 13, 16, 21, 24, 27, 20, 23, 26, 19, 22, 25). \quad (6.167)$$

Пятый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{D}^a_{131} = Gen(Str, \dot{D}^a_{128});\\ \ddot{D}^a_{131} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{128}). \quad (6.168)$$

В укороченной записи:

$$\dot{D}^a_{131} = (3, 13, 1), (3, 14, 1), (6, 13, 1), (6, 14, 1),\\ (9, 13, 1), (9, 14, 1), (12, 13, 1), (12, 14, 1), (15, 13, 1),\\ (15, 14, 1), (18, 13, 1), (18, 14, 1), (21, 13, 1), (21, 14, 1),\\ (24, 13, 1), (24, 14, 1), (27, 13, 1), (27, 14, 1);\\ \ddot{D}^a_{131} = (1, 15, 1), (2, 15, 1), (4, 15, 1), (5, 15, 1),\\ (7, 15, 1), (8, 15, 1), (10, 15, 1), (11, 15, 1), (13, 15, 1),\\ (14, 15, 1), (16, 15, 1), (17, 15, 1), (19, 15, 1), (20, 15, 1),\\ (22, 15, 1), (23, 15, 1), (25, 15, 1), (26, 15, 1). \quad (6.169)$$

Пусть

$$Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,\\ 11,18,15,12,25,22,19,26,23,20,27,24,21). \tag{6.170}$$

Шестой компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{D}^a_{132} = Gen(Str, \dot{D}^a_{128});\\ \ddot{D}^a_{132} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{128}). \tag{6.171}$$

В укороченной записи:

$$\dot{D}^a_{132} = (1,14,1),(1,15,1),(4,14,1),(4,15,1),\\ (7,14,1),(7,15,1),(10,14,1),(10,15,1),(13,14,1),\\ (13,15,1),(16,14,1),(16,15,1),(19,14,1),(19,15,1),\\ (22,14,1),(22,15,1),(25,14,1),(25,15,1);\\ \ddot{D}^a_{132} = (2,13,1),(3,13,1),(5,13,1),(6,13,1),\\ (8,13,1),(9,13,1),(11,13,1),(12,13,1),(14,13,1),\\ (15,13,1),(17,13,1),(18,13,1),(20,13,1),(21,13,1),\\ (23,13,1),(24,13,1),(26,13,1),(27,13,1). \tag{6.172}$$

Пусть

$$Str = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,1,2,3,4,5,\\ 6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18). \tag{6.173}$$

КПСД с матрицами:

$$\dot{D}^a_{133} = Gen(Str, \dot{D}^a_{95});\\ \ddot{D}^a_{133} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{95}). \tag{6.174}$$

В укороченной записи:

$$
\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{133} = (1,6,-1),(1,15,-1),(3,4,-1),(3,13,-1),\\
&(4,6,-1),(4,15,-1),(6,4,-1),(6,13,-1),(7,6,-1),\\
&(7,15,-1),(9,4,-1),(9,13,-1),(10,6,-1),(10,15,-1),\\
&(12,4,-1),(12,13,-1),(13,6,-1),(13,15,-1),(15,4,-1),\\
&(15,13,-1),(16,6,-1),(16,15,-1),(18,4,-1),(18,13,-1),\\
&(19,6,-1),(19,15,-1),(21,4,-1),(21,13,-1),(22,6,-1),\\
&(22,15,-1),(24,4,-1),(24,13,-1),(25,6,-1),(25,15,-1),\\
&(27,4,-1),(27,13,-1);\\
&\ddot{D}^a_{133} = (1,6,-1),(1,15,-1),(3,4,-1),(3,13,-1),\\
&(4,6,-1),(4,15,-1),(6,4,-1),(6,13,-1),(7,6,-1),\\
&(7,15,-1),(9,4,-1),(9,13,-1),(10,6,-1),(10,15,-1),\\
&(12,4,-1),(12,13,-1),(13,6,-1),(13,15,-1),(15,4,-1),\\
&(15,13,-1),(16,6,-1),(16,15,-1),(18,4,-1),(18,13,-1),\\
&(19,6,-1),(19,15,-1),(21,4,-1),(21,13,-1),(22,6,-1),\\
&(22,15,-1),(24,4,-1),(24,13,-1),(25,6,-1),(25,15,-1),\\
&(27,4,-1),(27,13,-1).
\end{aligned}
\tag{6.175}
$$

Пусть

$$
\begin{aligned}
&Str = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,\\
&15,16,17,18,10,11,12,13,14,15,16,17,18).
\end{aligned}
\tag{6.176}
$$

КПСД с матрицами:

$$
\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{134} = Gen(Str,\dot{D}^a_{95});\\
&\ddot{D}^a_{134} = Gen(Str,\ddot{D}^a_{95}).
\end{aligned}
\tag{6.177}
$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{134} = (1,6,-1),(3,4,-1),(4,6,-1),(6,4,-1),\\
&(7,6,-1),(9,4,-1),(10,6,-1),(12,4,-1),(13,6,-1),\\
&(15,4,-1),(16,6,-1),(18,4,-1),(19,6,-1),(21,4,-1),\\
&(22,6,-1),(24,4,-1),(25,6,-1),(27,4,-1);\\
&\ddot{D}^a_{134} = (1,6,-1),(3,4,-1),(4,6,-1),(6,4,-1),\\
&(7,6,-1),(9,4,-1),(10,6,-1),(12,4,-1),(13,6,-1),\\
&(15,4,-1),(16,6,-1),(18,4,-1),(19,6,-1),(21,4,-1),\\
&(22,6,-1),(24,4,-1),(25,6,-1),(27,4,-1).
\end{aligned} \tag{6.178}$$

Седьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{D}^a_{135} = \dot{D}^a_{133} - \dot{D}^a_{134};\\
\ddot{D}^a_{135} = \ddot{D}^a_{133} - \ddot{D}^a_{134}.
\end{aligned} \tag{6.179}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{135} = (1,15,-1),(3,13,-1),(4,15,-1),(6,13,-1),\\
&(7,15,-1),(9,13,-1),(10,15,-1),(12,13,-1),(13,15,-1),\\
&(15,13,-1),(16,15,-1),(18,13,-1),(19,15,-1),(21,13,-1),\\
&(22,15,-1),(24,13,-1),(25,15,-1),(27,13,-1);\\
&\ddot{D}^a_{135} = (1,15,-1),(3,13,-1),(4,15,-1),(6,13,-1),\\
&(7,15,-1),(9,13,-1),(10,15,-1),(12,13,-1),(13,15,-1),\\
&(15,13,-1),(16,15,-1),(18,13,-1),(19,15,-1),(21,13,-1),\\
&(22,15,-1),(24,13,-1),(25,15,-1),(27,13,-1).
\end{aligned} \tag{6.180}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (3,6,9,2,5,8,1,4,7,12,15,18,11,14,\\
&17,10,13,16,21,24,27,20,23,26,19,22,25).
\end{aligned} \tag{6.181}$$

Восьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{D}^a_{136} = Gen(Str,\dot{D}^a_{135});\\
\ddot{D}^a_{136} = Gen(Str,\ddot{D}^a_{135}).
\end{aligned} \tag{6.182}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{136} = (1, 17, -1), (2, 17, -1), (3, 17, -1), (7, 11, -1),\\
&(8, 11, -1), (9, 11, -1), (10, 17, -1), (11, 17, -1), (12, 17, -1),\\
&(16, 11, -1), (17, 11, -1), (18, 11, -1), (19, 17, -1), (20, 17, -1),\\
&(21, 17, -1), (25, 11, -1), (26, 11, -1), (27, 11, -1);\\
&\ddot{D}^a_{136} = (1, 17, -1), (2, 17, -1), (3, 17, -1), (7, 11, -1),\\
&(8, 11, -1), (9, 11, -1), (10, 17, -1), (11, 17, -1), (12, 17, -1),\\
&(16, 11, -1), (17, 11, -1), (18, 11, -1), (19, 17, -1), (20, 17, -1),\\
&(21, 17, -1), (25, 11, -1), (26, 11, -1), (27, 11, -1).
\end{aligned} \tag{6.183}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (7, 8, 9, 16, 17, 18, 25, 26, 27, 4, 5, 6, 13,\\
&14, 15, 22, 23, 24, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 19, 20, 21).
\end{aligned} \tag{6.184}$$

Девятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{137} = Gen(Str, \dot{D}^a_{136});\\
&\ddot{D}^a_{137} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{136}).
\end{aligned} \tag{6.185}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{137} = (1, 23, -1), (2, 23, -1), (3, 23, -1), (4, 23, -1),\\
&(5, 23, -1), (6, 23, -1), (7, 23, -1), (8, 23, -1), (9, 23, -1),\\
&(19, 5, -1), (20, 5, -1), (21, 5, -1), (22, 5, -1), (23, 5, -1),\\
&(24, 5, -1), (25, 5, -1), (26, 5, -1), (27, 5, -1);\\
&\ddot{D}^a_{137} = (1, 23, -1), (2, 23, -1), (3, 23, -1), (4, 23, -1),\\
&(5, 23, -1), (6, 23, -1), (7, 23, -1), (8, 23, -1), (9, 23, -1),\\
&(19, 5, -1), (20, 5, -1), (21, 5, -1), (22, 5, -1), (23, 5, -1),\\
&(24, 5, -1), (25, 5, -1), (26, 5, -1), (27, 5, -1).
\end{aligned} \tag{6.186}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1, 2, 3, 4, 5,\\
&6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18).
\end{aligned} \tag{6.187}$$

Десятый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{138} = Gen(Str, \dot{U}^a_{101});\\ \ddot{U}^a_{138} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{101}). \tag{6.188}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{138} = (25,2,-1),(25,5,-1),(25,11,-1),(25,14,-1),\\
&(26,2,-1),(26,5,-1),(26,11,-1),(26,14,-1),(27,2,-1),\\
&(27,5,-1),(27,11,-1),(27,14,-1);\\
&\ddot{U}^a_{138} = (1,26,1),(2,26,1),(3,26,1),(4,26,1),\\
&(5,26,1),(6,26,1),(7,20,-1),(7,23,-1),(8,20,-1),\\
&(8,23,-1),(9,20,-1),(9,23,-1),(10,26,1),(11,26,1),\\
&(12,26,1),(13,26,1),(14,26,1),(15,26,1),(16,20,-1),\\
&(16,23,-1),(17,20,-1),(17,23,-1),(18,20,-1),(18,23,-1),\\
&(19,8,-1),(19,17,-1),(20,8,-1),(20,17,-1),(21,8,-1),\\
&(21,17,-1),(22,8,-1),(22,17,-1),(23,8,-1),(23,17,-1),\\
&(24,8,-1),(24,17,-1).
\end{aligned} \tag{6.189}$$

Пусть

$$Str = (7,8,9,16,17,18,25,26,27,4,5,6,13,\\ 14,15,22,23,24,1,2,3,10,11,12,19,20,21). \tag{6.190}$$

Одиннадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{139} = Gen(Str, \dot{U}^a_{138});\\ \ddot{U}^a_{139} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{138}). \tag{6.191}$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}\dot{U}^a_{139} = (7,11,-1),(7,14,-1),(7,20,-1),(7,23,-1),\\(8,11,-1),(8,14,-1),(8,20,-1),(8,23,-1),(9,11,-1),\\(9,14,-1),(9,20,-1),(9,23,-1);\\\ddot{U}^a_{139} = (1,17,-1),(1,26,-1),(2,17,-1),(2,26,-1),\\(3,17,-1),(3,26,-1),(4,17,-1),(4,26,-1),(5,17,-1),\\(5,26,-1),(6,17,-1),(6,26,-1),(10,8,1),(11,8,1),\\(12,8,1),(13,8,1),(14,8,1),(15,8,1),(16,2,-1),\\(16,5,-1),(17,2,-1),(17,5,-1),(18,2,-1),(18,5,-1),\\(19,8,1),(20,8,1),(21,8,1),(22,8,1),(23,8,1),\\(24,8,1),(25,2,-1),(25,5,-1),(26,2,-1),(26,5,-1),\\(27,2,-1),(27,5,-1).\end{gathered} \tag{6.192}$$

Пусть

$$\begin{gathered}Str = (7,8,9,16,17,18,25,26,27,4,5,6,13,\\14,15,22,23,24,1,2,3,10,11,12,19,20,21).\end{gathered} \tag{6.193}$$

Двенадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{gathered}\dot{U}^a_{140} = Gen(Str,\dot{U}^a_{139});\\\ddot{U}^a_{140} = Gen(Str,\ddot{U}^a_{139}).\end{gathered} \tag{6.194}$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}\dot{U}^a_{140} = (1,14,-1),(1,17,-1),(1,23,-1),(1,26,-1),\\(2,14,-1),(2,17,-1),(2,23,-1),(2,26,-1),(3,14,-1),\\(3,17,-1),(3,23,-1),(3,26,-1);\\\ddot{U}^a_{140} = (4,11,-1),(4,20,-1),(5,11,-1),(5,20,-1),\\(6,11,-1),(6,20,-1),(7,11,-1),(7,20,-1),(8,11,-1),\\(8,20,-1),(9,11,-1),(9,20,-1),(10,5,-1),(10,8,-1),\\(11,5,-1),(11,8,-1),(12,5,-1),(12,8,-1),(13,2,1),\\(14,2,1),(15,2,1),(16,2,1),(17,2,1),(18,2,1),\\(19,5,-1),(19,8,-1),(20,5,-1),(20,8,-1),(21,5,-1),\\(21,8,-1),(22,2,1),(23,2,1),(24,2,1),(25,2,1),\\(26,2,1),(27,2,1).\end{gathered} \tag{6.195}$$

Пусть

$$\begin{aligned}Str = (&7, 8, 9, 16, 17, 18, 25, 26, 27, 4, 5, 6, 13,\\ &14, 15, 22, 23, 24, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 19, 20, 21).\end{aligned} \tag{6.196}$$

Тринадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{141} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{140});\\ \ddot{U}^a_{141} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{140}).\end{aligned} \tag{6.197}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{U}^a_{141} = (19, 5, -1), (19, 8, -1), (19, 14, -1), (19, 17, -1),\\ &(20, 5, -1), (20, 8, -1), (20, 14, -1), (20, 17, -1), (21, 5, -1),\\ &(21, 8, -1), (21, 14, -1), (21, 17, -1);\\ &\ddot{U}^a_{141} = (1, 23, -1), (1, 26, -1), (2, 23, -1), (2, 26, -1),\\ &(3, 23, -1), (3, 26, -1), (4, 20, 1), (5, 20, 1), (6, 20, 1),\\ &(7, 20, 1), (8, 20, 1), (9, 20, 1), (10, 23, -1), (10, 26, -1),\\ &(11, 23, -1), (11, 26, -1), (12, 23, -1), (12, 26, -1), (13, 20, 1),\\ &(14, 20, 1), (15, 20, 1), (16, 20, 1), (17, 20, 1), (18, 20, 1),\\ &(22, 2, -1), (22, 11, -1), (23, 2, -1), (23, 11, -1), (24, 2, -1),\\ &(24, 11, -1), (25, 2, -1), (25, 11, -1), (26, 2, -1), (26, 11, -1),\\ &(27, 2, -1), (27, 11, -1).\end{aligned} \tag{6.198}$$

Пусть

$$\begin{aligned}Str = (&7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 16, 13, 10, 17, 14,\\ &11, 18, 15, 12, 25, 22, 19, 26, 23, 20, 27, 24, 21).\end{aligned} \tag{6.199}$$

Четырнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{142} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{138});\\ \ddot{U}^a_{142} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{138}).\end{aligned} \tag{6.200}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{142} = (19,5,-1),(19,6,-1),(19,14,-1),(19,15,-1),\\
&(22,5,-1),(22,6,-1),(22,14,-1),(22,15,-1),(25,5,-1),\\
&(25,6,-1),(25,14,-1),(25,15,-1);\\
&\ddot{U}^a_{142} = (1,23,-1),(1,24,-1),(2,22,1),(3,22,1),\\
&(4,23,-1),(4,24,-1),(5,22,1),(6,22,1),(7,23,-1),\\
&(7,24,-1),(8,22,1),(9,22,1),(10,23,-1),(10,24,-1),\\
&(11,22,1),(12,22,1),(13,23,-1),(13,24,-1),(14,22,1),\\
&(15,22,1),(16,23,-1),(16,24,-1),(17,22,1),(18,22,1),\\
&(20,4,-1),(20,13,-1),(21,4,-1),(21,13,-1),(23,4,-1),\\
&(23,13,-1),(24,4,-1),(24,13,-1),(26,4,-1),(26,13,-1),\\
&(27,4,-1),(27,13,-1).
\end{aligned} \tag{6.201}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (19,10,1,22,13,4,25,16,7,20,11,2,23,14,\\
&5,26,17,8,21,12,3,24,15,6,27,18,9).
\end{aligned} \tag{6.202}$$

Пятнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{143} &= Gen(Str,\dot{U}^a_{142});\\
\ddot{U}^a_{143} &= Gen(Str,\ddot{U}^a_{142}).
\end{aligned} \tag{6.203}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{143} = (1,14,-1),(1,15,-1),(1,23,-1),(1,24,-1),\\
&(4,14,-1),(4,15,-1),(4,23,-1),(4,24,-1),(7,14,-1),\\
&(7,15,-1),(7,23,-1),(7,24,-1);\\
&\ddot{U}^a_{143} = (2,13,-1),(2,22,-1),(3,13,-1),(3,22,-1),\\
&(5,13,-1),(5,22,-1),(6,13,-1),(6,22,-1),(8,13,-1),\\
&(8,22,-1),(9,13,-1),(9,22,-1),(10,5,-1),(10,6,-1),\\
&(11,4,1),(12,4,1),(13,5,-1),(13,6,-1),(14,4,1),\\
&(15,4,1),(16,5,-1),(16,6,-1),(17,4,1),(18,4,1),\\
&(19,5,-1),(19,6,-1),(20,4,1),(21,4,1),(22,5,-1),\\
&(22,6,-1),(23,4,1),(24,4,1),(25,5,-1),(25,6,-1),\\
&(26,4,1),(27,4,1).
\end{aligned} \tag{6.204}$$

Пусть

$$Str = (19, 10, 1, 22, 13, 4, 25, 16, 7, 20, 11, 2, 23, 14,\\ 5, 26, 17, 8, 21, 12, 3, 24, 15, 6, 27, 18, 9). \tag{6.205}$$

Шестнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{144} = Gen(Str, \dot{U}^a_{143});\\ \ddot{U}^a_{144} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{143}). \tag{6.206}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{144} = (3, 13, -1), (3, 14, -1), (3, 22, -1), (3, 23, -1),\\ (6, 13, -1), (6, 14, -1), (6, 22, -1), (6, 23, -1), (9, 13, -1),\\ (9, 14, -1), (9, 22, -1), (9, 23, -1);\\ \ddot{U}^a_{144} = (1, 15, -1), (1, 24, -1), (2, 15, -1), (2, 24, -1),\\ (4, 15, -1), (4, 24, -1), (5, 15, -1), (5, 24, -1), (7, 15, -1),\\ (7, 24, -1), (8, 15, -1), (8, 24, -1), (10, 6, 1), (11, 6, 1),\\ (12, 4, -1), (12, 5, -1), (13, 6, 1), (14, 6, 1), (15, 4, -1),\\ (15, 5, -1), (16, 6, 1), (17, 6, 1), (18, 4, -1), (18, 5, -1),\\ (19, 6, 1), (20, 6, 1), (21, 4, -1), (21, 5, -1), (22, 6, 1),\\ (23, 6, 1), (24, 4, -1), (24, 5, -1), (25, 6, 1), (26, 6, 1),\\ (27, 4, -1), (27, 5, -1). \tag{6.207}$$

Пусть

$$Str = (19, 10, 1, 22, 13, 4, 25, 16, 7, 20, 11, 2,\\ 23, 14, 5, 26, 17, 8, 21, 12, 3, 24, 15, 6, 27, 18, 9). \tag{6.208}$$

Семнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{145} = Gen(Str, \dot{U}^a_{144});\\ \ddot{U}^a_{145} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{144}). \tag{6.209}$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}
\dot{U}^a_{145} = (21,4,-1),(21,5,-1),(21,13,-1),(21,14,-1),\\
(24,4,-1),(24,5,-1),(24,13,-1),(24,14,-1),(27,4,-1),\\
(27,5,-1),(27,13,-1),(27,14,-1);\\
\ddot{U}^a_{145} = (1,24,1),(2,24,1),(3,22,-1),(3,23,-1),\\
(4,24,1),(5,24,1),(6,22,-1),(6,23,-1),(7,24,1),\\
(8,24,1),(9,22,-1),(9,23,-1),(10,24,1),(11,24,1),\\
(12,22,-1),(12,23,-1),(13,24,1),(14,24,1),(15,22,-1),\\
(15,23,-1),(16,24,1),(17,24,1),(18,22,-1),(18,23,-1),\\
(19,6,-1),(19,15,-1),(20,6,-1),(20,15,-1),(22,6,-1),\\
(22,15,-1),(23,6,-1),(23,15,-1),(25,6,-1),(25,15,-1),\\
(26,6,-1),(26,15,-1).
\end{gathered} \tag{6.210}$$

Пусть

$$\begin{gathered}
Str = (7,8,9,16,17,18,25,26,27,4,5,6,13,\\
14,15,22,23,24,1,2,3,10,11,12,19,20,21).
\end{gathered} \tag{6.211}$$

Восемнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{gathered}
\dot{U}^a_{146} = Gen(Str,\dot{U}^a_{142});\\
\ddot{U}^a_{146} = Gen(Str,\ddot{U}^a_{142}).
\end{gathered} \tag{6.212}$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}
\dot{U}^a_{146} = (7,11,-1),(7,12,-1),(7,14,-1),(7,15,-1),\\
(16,11,-1),(16,12,-1),(16,14,-1),(16,15,-1),(25,11,-1),\\
(25,12,-1),(25,14,-1),(25,15,-1);\\
\ddot{U}^a_{146} = (1,17,-1),(1,18,-1),(2,16,1),(3,16,1),\\
(4,17,-1),(4,18,-1),(5,16,1),(6,16,1),(8,10,-1),\\
(8,13,-1),(9,10,-1),(9,13,-1),(10,17,-1),(10,18,-1),\\
(11,16,1),(12,16,1),(13,17,-1),(13,18,-1),(14,16,1),\\
(15,16,1),(17,10,-1),(17,13,-1),(18,10,-1),(18,13,-1),\\
(19,17,-1),(19,18,-1),(20,16,1),(21,16,1),(22,17,-1),\\
(22,18,-1),(23,16,1),(24,16,1),(26,10,-1),(26,13,-1),\\
(27,10,-1),(27,13,-1).
\end{gathered} \tag{6.213}$$

Пусть

$$Str = (7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 16, 13, 10, 17, 14,\\ 11, 18, 15, 12, 25, 22, 19, 26, 23, 20, 27, 24, 21). \tag{6.214}$$

Девятнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{147} = Gen(Str, \dot{U}^a_{146});\\ \ddot{U}^a_{147} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{146}). \tag{6.215}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{147} = (1, 14, -1), (1, 15, -1), (1, 17, -1), (1, 18, -1),\\ (10, 14, -1), (10, 15, -1), (10, 17, -1), (10, 18, -1), (19, 14, -1),\\ (19, 15, -1), (19, 17, -1), (19, 18, -1);\\ \ddot{U}^a_{147} = (2, 13, -1), (2, 16, -1), (3, 13, -1), (3, 16, -1),\\ (4, 11, -1), (4, 12, -1), (5, 10, 1), (6, 10, 1), (7, 11, -1),\\ (7, 12, -1), (8, 10, 1), (9, 10, 1), (11, 13, -1), (11, 16, -1),\\ (12, 13, -1), (12, 16, -1), (13, 11, -1), (13, 12, -1), (14, 10, 1),\\ (15, 10, 1), (16, 11, -1), (16, 12, -1), (17, 10, 1), (18, 10, 1),\\ (20, 13, -1), (20, 16, -1), (21, 13, -1), (21, 16, -1), (22, 11, -1),\\ (22, 12, -1), (23, 10, 1), (24, 10, 1), (25, 11, -1), (25, 12, -1),\\ (26, 10, 1), (27, 10, 1). \tag{6.216}$$

Пусть

$$Str = (7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 16, 13, 10, 17, 14,\\ 11, 18, 15, 12, 25, 22, 19, 26, 23, 20, 27, 24, 21). \tag{6.217}$$

Двадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{148} = Gen(Str, \dot{U}^a_{147});\\ \ddot{U}^a_{148} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{147}). \tag{6.218}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{148} = (3,13,-1),(3,14,-1),(3,16,-1),(3,17,-1),\\
&(12,13,-1),(12,14,-1),(12,16,-1),(12,17,-1),(21,13,-1),\\
&(21,14,-1),(21,16,-1),(21,17,-1);\\
&\ddot{U}^a_{148} = (1,15,-1),(1,18,-1),(2,15,-1),(2,18,-1),\\
&(4,12,1),(5,12,1),(6,10,-1),(6,11,-1),(7,12,1),\\
&(8,12,1),(9,10,-1),(9,11,-1),(10,15,-1),(10,18,-1),\\
&(11,15,-1),(11,18,-1),(13,12,1),(14,12,1),(15,10,-1),\\
&(15,11,-1),(16,12,1),(17,12,1),(18,10,-1),(18,11,-1),\\
&(19,15,-1),(19,18,-1),(20,15,-1),(20,18,-1),(22,12,1),\\
&(23,12,1),(24,10,-1),(24,11,-1),(25,12,1),(26,12,1),\\
&(27,10,-1),(27,11,-1).
\end{aligned} \tag{6.219}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,\\
&11,18,15,12,25,22,19,26,23,20,27,24,21).
\end{aligned} \tag{6.220}$$

Двадцать первый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{149} &= Gen(Str,\dot{U}^a_{148});\\
\ddot{U}^a_{149} &= Gen(Str,\ddot{U}^a_{148}).
\end{aligned} \tag{6.221}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{149} = (9,10,-1),(9,11,-1),(9,13,-1),(9,14,-1),\\
&(18,10,-1),(18,11,-1),(18,13,-1),(18,14,-1),(27,10,-1),\\
&(27,11,-1),(27,13,-1),(27,14,-1);\\
&\ddot{U}^a_{149} = (1,18,1),(2,18,1),(3,16,-1),(3,17,-1),\\
&(4,18,1),(5,18,1),(6,16,-1),(6,17,-1),(7,12,-1),\\
&(7,15,-1),(8,12,-1),(8,15,-1),(10,18,1),(11,18,1),\\
&(12,16,-1),(12,17,-1),(13,18,1),(14,18,1),(15,16,-1),\\
&(15,17,-1),(16,12,-1),(16,15,-1),(17,12,-1),(17,15,-1),\\
&(19,18,1),(20,18,1),(21,16,-1),(21,17,-1),(22,18,1),\\
&(23,18,1),(24,16,-1),(24,17,-1),(25,12,-1),(25,15,-1),\\
&(26,12,-1),(26,15,-1).
\end{aligned} \tag{6.222}$$

Пусть

$$Str = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1, 2, 3, 4, 5, 6,\\ 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18). \tag{6.223}$$

Двадцать второй компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{150} = Gen(Str, \dot{U}^a_{114});\\ \ddot{U}^a_{150} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{114}). \tag{6.224}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{150} = (19, 8, 1), (19, 17, 1), (20, 8, 1), (20, 17, 1),\\ (21, 8, 1), (21, 17, 1), (25, 2, 1), (25, 11, 1), (26, 2, 1),\\ (26, 11, 1), (27, 2, 1), (27, 11, 1);\\ \ddot{U}^a_{150} = (19, 8, 1), (19, 17, 1), (20, 8, 1), (20, 17, 1),\\ (21, 8, 1), (21, 17, 1), (25, 2, 1), (25, 11, 1), (26, 2, 1),\\ (26, 11, 1), (27, 2, 1), (27, 11, 1). \tag{6.225}$$

Пусть

$$Str = (7, 8, 9, 16, 17, 18, 25, 26, 27, 4, 5, 6, 13,\\ 14, 15, 22, 23, 24, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 19, 20, 21). \tag{6.226}$$

Двадцать третий компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{151} = Gen(Str, \dot{U}^a_{150});\\ \ddot{U}^a_{151} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{150}). \tag{6.227}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{151} = (7, 20, 1), (7, 23, 1), (8, 20, 1), (8, 23, 1),\\ (9, 20, 1), (9, 23, 1), (25, 2, 1), (25, 5, 1), (26, 2, 1),\\ (26, 5, 1), (27, 2, 1), (27, 5, 1);\\ \ddot{U}^a_{151} = (7, 20, 1), (7, 23, 1), (8, 20, 1), (8, 23, 1),\\ (9, 20, 1), (9, 23, 1), (25, 2, 1), (25, 5, 1), (26, 2, 1),\\ (26, 5, 1), (27, 2, 1), (27, 5, 1). \tag{6.228}$$

Пусть

$$Str = (7, 8, 9, 16, 17, 18, 25, 26, 27, 4, 5, 6, 13, \\ 14, 15, 22, 23, 24, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 19, 20, 21). \tag{6.229}$$

Двадцать четвертый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{152} = Gen(Str, \dot{U}^a_{151}); \\ \ddot{U}^a_{152} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{151}). \tag{6.230}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{152} = (1, 17, 1), (1, 26, 1), (2, 17, 1), (2, 26, 1), \\ (3, 17, 1), (3, 26, 1), (7, 11, 1), (7, 20, 1), (8, 11, 1), \\ (8, 20, 1), (9, 11, 1), (9, 20, 1); \\ \ddot{U}^a_{152} = (1, 17, 1), (1, 26, 1), (2, 17, 1), (2, 26, 1), \\ (3, 17, 1), (3, 26, 1), (7, 11, 1), (7, 20, 1), (8, 11, 1), \\ (8, 20, 1), (9, 11, 1), (9, 20, 1). \tag{6.231}$$

Пусть

$$Str = (7, 8, 9, 16, 17, 18, 25, 26, 27, 4, 5, 6, 13, \\ 14, 15, 22, 23, 24, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 19, 20, 21). \tag{6.232}$$

Двадцать пятый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{153} = Gen(Str, \dot{U}^a_{152}); \\ \ddot{U}^a_{153} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{152}). \tag{6.233}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{153} = (1, 23, 1), (1, 26, 1), (2, 23, 1), (2, 26, 1), \\ (3, 23, 1), (3, 26, 1), (19, 5, 1), (19, 8, 1), (20, 5, 1), \\ (20, 8, 1), (21, 5, 1), (21, 8, 1); \\ \ddot{U}^a_{153} = (1, 23, 1), (1, 26, 1), (2, 23, 1), (2, 26, 1), \\ (3, 23, 1), (3, 26, 1), (19, 5, 1), (19, 8, 1), (20, 5, 1), \\ (20, 8, 1), (21, 5, 1), (21, 8, 1). \tag{6.234}$$

Пусть

$$Str = (3,6,9,2,5,8,1,4,7,12,15,18,11,14,\\ 17,10,13,16,21,24,27,20,23,26,19,22,25). \quad (6.235)$$

Двадцать шестой компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{154} = Gen(Str, \dot{U}^a_{150});\\ \ddot{U}^a_{154} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{150}). \quad (6.236)$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{154} = (19,6,1),(19,15,1),(21,4,1),(21,13,1),\\ (22,6,1),(22,15,1),(24,4,1),(24,13,1),(25,6,1),\\ (25,15,1),(27,4,1),(27,13,1);\\ \ddot{U}^a_{154} = (19,6,1),(19,15,1),(21,4,1),(21,13,1),\\ (22,6,1),(22,15,1),(24,4,1),(24,13,1),(25,6,1),\\ (25,15,1),(27,4,1),(27,13,1). \quad (6.237)$$

Пусть

$$Str = (19,10,1,22,13,4,25,16,7,20,11,2,\\ 23,14,5,26,17,8,21,12,3,24,15,6,27,18,9). \quad (6.238)$$

Двадцать седьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{155} = Gen(Str, \dot{U}^a_{154});\\ \ddot{U}^a_{155} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{154}). \quad (6.239)$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{155} = (1,23,1),(1,24,1),(4,23,1),(4,24,1),\\ (7,23,1),(7,24,1),(19,5,1),(19,6,1),(22,5,1),\\ (22,6,1),(25,5,1),(25,6,1);\\ \ddot{U}^a_{155} = (1,23,1),(1,24,1),(4,23,1),(4,24,1),\\ (7,23,1),(7,24,1),(19,5,1),(19,6,1),(22,5,1),\\ (22,6,1),(25,5,1),(25,6,1). \quad (6.240)$$

Пусть

$$Str = (19, 10, 1, 22, 13, 4, 25, 16, 7, 20, 11, 2,\\ 23, 14, 5, 26, 17, 8, 21, 12, 3, 24, 15, 6, 27, 18, 9). \tag{6.241}$$

Двадцать восьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{156} = Gen(Str, \dot{U}^a_{155});\\ \ddot{U}^a_{156} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{155}). \tag{6.242}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{156} = (1, 15, 1), (1, 24, 1), (3, 13, 1), (3, 22, 1),\\ (4, 15, 1), (4, 24, 1), (6, 13, 1), (6, 22, 1), (7, 15, 1),\\ (7, 24, 1), (9, 13, 1), (9, 22, 1);\\ \ddot{U}^a_{156} = (1, 15, 1), (1, 24, 1), (3, 13, 1), (3, 22, 1),\\ (4, 15, 1), (4, 24, 1), (6, 13, 1), (6, 22, 1), (7, 15, 1),\\ (7, 24, 1), (9, 13, 1), (9, 22, 1). \tag{6.243}$$

Пусть

$$Str = (19, 10, 1, 22, 13, 4, 25, 16, 7, 20, 11, 2,\\ 23, 14, 5, 26, 17, 8, 21, 12, 3, 24, 15, 6, 27, 18, 9). \tag{6.244}$$

Двадцать девятый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{157} = Gen(Str, \dot{U}^a_{156});\\ \ddot{U}^a_{157} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{156}). \tag{6.245}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{157} = (3, 22, 1), (3, 23, 1), (6, 22, 1), (6, 23, 1),\\ (9, 22, 1), (9, 23, 1), (21, 4, 1), (21, 5, 1), (24, 4, 1),\\ (24, 5, 1), (27, 4, 1), (27, 5, 1);\\ \ddot{U}^a_{157} = (3, 22, 1), (3, 23, 1), (6, 22, 1), (6, 23, 1),\\ (9, 22, 1), (9, 23, 1), (21, 4, 1), (21, 5, 1), (24, 4, 1),\\ (24, 5, 1), (27, 4, 1), (27, 5, 1). \tag{6.246}$$

Пусть

$$Str = (19, 10, 1, 22, 13, 4, 25, 16, 7, 20, 11, 2,\\ 23, 14, 5, 26, 17, 8, 21, 12, 3, 24, 15, 6, 27, 18, 9). \tag{6.247}$$

Тридцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{158} = Gen(Str, \dot{U}^a_{150});\\ \ddot{U}^a_{158} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{150}). \tag{6.248}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{158} = (1, 17, 1), (1, 18, 1), (7, 11, 1), (7, 12, 1),\\ (10, 17, 1), (10, 18, 1), (16, 11, 1), (16, 12, 1), (19, 17, 1),\\ (19, 18, 1), (25, 11, 1), (25, 12, 1);\\ \ddot{U}^a_{158} = (1, 17, 1), (1, 18, 1), (7, 11, 1), (7, 12, 1),\\ (10, 17, 1), (10, 18, 1), (16, 11, 1), (16, 12, 1), (19, 17, 1),\\ (19, 18, 1), (25, 11, 1), (25, 12, 1). \tag{6.249}$$

Пусть

$$Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7, 12, 15, 18, 11, 14,\\ 17, 10, 13, 16, 21, 24, 27, 20, 23, 26, 19, 22, 25). \tag{6.250}$$

Тридцать первый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{159} = Gen(Str, \dot{U}^a_{158});\\ \ddot{U}^a_{159} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{158}). \tag{6.251}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{159} = (7, 12, 1), (7, 15, 1), (9, 10, 1), (9, 13, 1),\\ (16, 12, 1), (16, 15, 1), (18, 10, 1), (18, 13, 1), (25, 12, 1),\\ (25, 15, 1), (27, 10, 1), (27, 13, 1);\\ \ddot{U}^a_{159} = (7, 12, 1), (7, 15, 1), (9, 10, 1), (9, 13, 1),\\ (16, 12, 1), (16, 15, 1), (18, 10, 1), (18, 13, 1), (25, 12, 1),\\ (25, 15, 1), (27, 10, 1), (27, 13, 1). \tag{6.252}$$

Пусть

$$Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7, 12, 15, 18, 11, 14, \\ 17, 10, 13, 16, 21, 24, 27, 20, 23, 26, 19, 22, 25). \tag{6.253}$$

Тридцать второй компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{160} = Gen(Str, \dot{U}^a_{159}); \\ \ddot{U}^a_{160} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{159}). \tag{6.254}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{160} = (3, 16, 1), (3, 17, 1), (9, 10, 1), (9, 11, 1), \\ (12, 16, 1), (12, 17, 1), (18, 10, 1), (18, 11, 1), (21, 16, 1), \\ (21, 17, 1), (27, 10, 1), (27, 11, 1); \\ \ddot{U}^a_{160} = (3, 16, 1), (3, 17, 1), (9, 10, 1), (9, 11, 1), \\ (12, 16, 1), (12, 17, 1), (18, 10, 1), (18, 11, 1), (21, 16, 1), \\ (21, 17, 1), (27, 10, 1), (27, 11, 1). \tag{6.255}$$

Пусть

$$Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7, 12, 15, 18, 11, 14, \\ 17, 10, 13, 16, 21, 24, 27, 20, 23, 26, 19, 22, 25). \tag{6.256}$$

Тридцать третий компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{161} = Gen(Str, \dot{U}^a_{160}); \\ \ddot{U}^a_{161} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{160}). \tag{6.257}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{161} = (1, 15, 1), (1, 18, 1), (3, 13, 1), (3, 16, 1), \\ (10, 15, 1), (10, 18, 1), (12, 13, 1), (12, 16, 1), (19, 15, 1), \\ (19, 18, 1), (21, 13, 1), (21, 16, 1); \\ \ddot{U}^a_{161} = (1, 15, 1), (1, 18, 1), (3, 13, 1), (3, 16, 1), \\ (10, 15, 1), (10, 18, 1), (12, 13, 1), (12, 16, 1), (19, 15, 1), \\ (19, 18, 1), (21, 13, 1), (21, 16, 1). \tag{6.258}$$

Пусть

$$Str = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1, 2, 3, \\ 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). \tag{6.259}$$

КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{162} = Gen(Str, \dot{U}^a_{42}); \\ \ddot{U}^a_{162} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{42}). \tag{6.260}$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}\dot{U}^a_{162} = (1, 9, -1), (1, 18, -1), (1, 27, -1), (3, 7, -1), \\ (3, 16, -1), (3, 25, -1), (7, 3, -1), (7, 12, -1), (7, 21, -1), \\ (9, 1, -1), (9, 10, -1), (9, 19, -1), (10, 9, -1), (10, 18, -1), \\ (10, 27, -1), (12, 7, -1), (12, 16, -1), (12, 25, -1), (16, 3, -1), \\ (16, 12, -1), (16, 21, -1), (18, 1, -1), (18, 10, -1), (18, 19, -1), \\ (19, 9, -1), (19, 18, -1), (19, 27, -1), (21, 7, -1), (21, 16, -1), \\ (21, 25, -1), (25, 3, -1), (25, 12, -1), (25, 21, -1), (27, 1, -1), \\ (27, 10, -1), (27, 19, -1); \\ \ddot{U}^a_{162} = (1, 9, -1), (1, 18, -1), (1, 27, -1), (3, 7, -1), \\ (3, 16, -1), (3, 25, -1), (7, 3, -1), (7, 12, -1), (7, 21, -1), \\ (9, 1, -1), (9, 10, -1), (9, 19, -1), (10, 9, -1), (10, 18, -1), \\ (10, 27, -1), (12, 7, -1), (12, 16, -1), (12, 25, -1), (16, 3, -1), \\ (16, 12, -1), (16, 21, -1), (18, 1, -1), (18, 10, -1), (18, 19, -1), \\ (19, 9, -1), (19, 18, -1), (19, 27, -1), (21, 7, -1), (21, 16, -1), \\ (21, 25, -1), (25, 3, -1), (25, 12, -1), (25, 21, -1), (27, 1, -1), \\ (27, 10, -1), (27, 19, -1).\end{gathered} \tag{6.261}$$

Пусть

$$Str = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, \\ 15, 16, 17, 18, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18). \tag{6.262}$$

КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{163} = Gen(Str, \dot{U}^a_{115}); \\ \ddot{U}^a_{163} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{115}). \tag{6.263}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{163} = (1,9,-1),(3,7,-1),(7,3,-1),(9,1,-1),\\
&(10,9,-1),(12,7,-1),(16,3,-1),(18,1,-1),(19,9,-1),\\
&(21,7,-1),(25,3,-1),(27,1,-1);\\
&\ddot{U}^a_{163} = (1,9,-1),(3,7,-1),(7,3,-1),(9,1,-1),\\
&(10,9,-1),(12,7,-1),(16,3,-1),(18,1,-1),(19,9,-1),\\
&(21,7,-1),(25,3,-1),(27,1,-1).
\end{aligned} \tag{6.264}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (25,26,27,22,23,24,19,20,21,16,17,\\
&18,13,14,15,10,11,12,7,8,9,4,5,6,1,2,3).
\end{aligned} \tag{6.265}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{164} &= Gen(Str,\dot{U}^a_{163});\\
\ddot{U}^a_{164} &= Gen(Str,\ddot{U}^a_{163}).
\end{aligned} \tag{6.266}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{164} = (1,27,-1),(3,25,-1),(7,21,-1),(9,19,-1),\\
&(10,27,-1),(12,25,-1),(16,21,-1),(18,19,-1),(19,27,-1),\\
&(21,25,-1),(25,21,-1),(27,19,-1);\\
&\ddot{U}^a_{164} = (1,27,-1),(3,25,-1),(7,21,-1),(9,19,-1),\\
&(10,27,-1),(12,25,-1),(16,21,-1),(18,19,-1),(19,27,-1),\\
&(21,25,-1),(25,21,-1),(27,19,-1).
\end{aligned} \tag{6.267}$$

Тридцать четвертый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{165} &= \dot{U}^a_{162} - \dot{U}^a_{163} - \dot{U}^a_{164};\\
\ddot{U}^a_{165} &= \ddot{U}^a_{162} - \ddot{U}^a_{163} - \ddot{U}^a_{164}.
\end{aligned} \tag{6.268}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{165} = (1,18,-1),(3,16,-1),(7,12,-1),(9,10,-1),\\
&(10,18,-1),(12,16,-1),(16,12,-1),(18,10,-1),(19,18,-1),\\
&(21,16,-1),(25,12,-1),(27,10,-1);\\
&\ddot{U}^a_{165} = (1,18,-1),(3,16,-1),(7,12,-1),(9,10,-1),\\
&(10,18,-1),(12,16,-1),(16,12,-1),(18,10,-1),(19,18,-1),\\
&(21,16,-1),(25,12,-1),(27,10,-1).
\end{aligned} \tag{6.269}$$

Пусть

$$Str = (7,8,9,16,17,18,25,26,27,4,5,6,13,\\ 14,15,22,23,24,1,2,3,10,11,12,19,20,21). \tag{6.270}$$

Тридцать пятый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{166} = Gen(Str, \dot{U}^a_{165});\\ \ddot{U}^a_{166} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{165}). \tag{6.271}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{166} = (1,24,-1),(3,22,-1),(4,24,-1),(6,22,-1),\\ (7,24,-1),(9,22,-1),(19,6,-1),(21,4,-1),(22,6,-1),\\ (24,4,-1),(25,6,-1),(27,4,-1);\\ \ddot{U}^a_{166} = (1,24,-1),(3,22,-1),(4,24,-1),(6,22,-1),\\ (7,24,-1),(9,22,-1),(19,6,-1),(21,4,-1),(22,6,-1),\\ (24,4,-1),(25,6,-1),(27,4,-1). \tag{6.272}$$

Пусть

$$Str = (19,10,1,22,13,4,25,16,7,20,11,2,\\ 23,14,5,26,17,8,21,12,3,24,15,6,27,18,9). \tag{6.273}$$

Тридцать шестой компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{167} = Gen(Str, \dot{U}^a_{165});\\ \ddot{U}^a_{167} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{165}). \tag{6.274}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{167} = (1,26,-1),(2,26,-1),(3,26,-1),(7,20,-1),\\ (8,20,-1),(9,20,-1),(19,8,-1),(20,8,-1),(21,8,-1),\\ (25,2,-1),(26,2,-1),(27,2,-1);\\ \ddot{U}^a_{167} = (1,26,-1),(2,26,-1),(3,26,-1),(7,20,-1),\\ (8,20,-1),(9,20,-1),(19,8,-1),(20,8,-1),(21,8,-1),\\ (25,2,-1),(26,2,-1),(27,2,-1). \tag{6.275}$$

Пусть

$$Str = (1,1,2,1,1,2,3,3,4,1,1,2,\\ 1,1,2,3,3,4,5,5,6,5,5,6,7,7,8). \tag{6.276}$$

Тридцать седьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{N}^a_{168} = Gen(Str, \dot{N}^a_{62});\\ \ddot{N}^a_{168} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{62}). \tag{6.277}$$

В укороченной записи:

$$\dot{N}^a_{168} = (27,1,1),(27,2,1),(27,4,1),(27,5,1),\\ (27,10,1),(27,11,1),(27,13,1),(27,14,1);\\ \ddot{N}^a_{168} = (1,27,1),(2,27,1),(3,25,-1),(3,26,-1),\\ (4,27,1),(5,27,1),(6,25,-1),(6,26,-1),(7,21,-1),\\ (7,24,-1),(8,21,-1),(8,24,-1),(9,19,1),(9,20,1),\\ (9,22,1),(9,23,1),(10,27,1),(11,27,1),(12,25,-1),\\ (12,26,-1),(13,27,1),(14,27,1),(15,25,-1),(15,26,-1),\\ (16,21,-1),(16,24,-1),(17,21,-1),(17,24,-1),(18,19,1),\\ (18,20,1),(18,22,1),(18,23,1),(19,9,-1),(19,18,-1),\\ (20,9,-1),(20,18,-1),(21,7,1),(21,8,1),(21,16,1),\\ (21,17,1),(22,9,-1),(22,18,-1),(23,9,-1),(23,18,-1),\\ (24,7,1),(24,8,1),(24,16,1),(24,17,1),(25,3,1),\\ (25,6,1),(25,12,1),(25,15,1),(26,3,1),(26,6,1),\\ (26,12,1),(26,15,1). \tag{6.278}$$

Пусть

$$Str = (3,6,9,2,5,8,1,4,7,12,15,18,11,14,\\ 17,10,13,16,21,24,27,20,23,26,19,22,25). \tag{6.279}$$

Тридцать восьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{N}^a_{169} = Gen(Str, \dot{N}^a_{168});\\ \ddot{N}^a_{169} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{168}). \tag{6.280}$$

В укороченной записи:

$$
\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{169} = (21,4,1),(21,5,1),(21,7,1),(21,8,1),\\
&(21,13,1),(21,14,1),(21,16,1),(21,17,1);\\
&\ddot{N}^a_{169} = (1,24,-1),(1,27,-1),(2,24,-1),(2,27,-1),\\
&(3,22,1),(3,23,1),(3,25,1),(3,26,1),(4,21,1),\\
&(5,21,1),(6,19,-1),(6,20,-1),(7,21,1),(8,21,1),\\
&(9,19,-1),(9,20,-1),(10,24,-1),(10,27,-1),(11,24,-1),\\
&(11,27,-1),(12,22,1),(12,23,1),(12,25,1),(12,26,1),\\
&(13,21,1),(14,21,1),(15,19,-1),(15,20,-1),(16,21,1),\\
&(17,21,1),(18,19,-1),(18,20,-1),(19,6,1),(19,9,1),\\
&(19,15,1),(19,18,1),(20,6,1),(20,9,1),(20,15,1),\\
&(20,18,1),(22,3,-1),(22,12,-1),(23,3,-1),(23,12,-1),\\
&(24,1,1),(24,2,1),(24,10,1),(24,11,1),(25,3,-1),\\
&(25,12,-1),(26,3,-1),(26,12,-1),(27,1,1),(27,2,1),\\
&(27,10,1),(27,11,1).
\end{aligned}
\tag{6.281}
$$

Пусть

$$
\begin{aligned}
&Str = (3,6,9,2,5,8,1,4,7,12,15,18,11,14,\\
&17,10,13,16,21,24,27,20,23,26,19,22,25).
\end{aligned}
\tag{6.282}
$$

Тридцать девятый компонент КПСД с матрицами:

$$
\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{170} = Gen(Str, \dot{N}^a_{169});\\
&\ddot{N}^a_{170} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{169}).
\end{aligned}
\tag{6.283}
$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{170} = (19,5,1),(19,6,1),(19,8,1),(19,9,1),\\
&(19,14,1),(19,15,1),(19,17,1),(19,18,1);\\
&\ddot{N}^a_{170} = (1,23,1),(1,24,1),(1,26,1),(1,27,1),\\
&(2,22,-1),(2,25,-1),(3,22,-1),(3,25,-1),(4,20,-1),\\
&(4,21,-1),(5,19,1),(6,19,1),(7,20,-1),(7,21,-1),\\
&(8,19,1),(9,19,1),(10,23,1),(10,24,1),(10,26,1),\\
&(10,27,1),(11,22,-1),(11,25,-1),(12,22,-1),(12,25,-1),\\
&(13,20,-1),(13,21,-1),(14,19,1),(15,19,1),(16,20,-1),\\
&(16,21,-1),(17,19,1),(18,19,1),(20,4,1),(20,7,1),\\
&(20,13,1),(20,16,1),(21,4,1),(21,7,1),(21,13,1),\\
&(21,16,1),(22,2,1),(22,3,1),(22,11,1),(22,12,1),\\
&(23,1,-1),(23,10,-1),(24,1,-1),(24,10,-1),(25,2,1),\\
&(25,3,1),(25,11,1),(25,12,1),(26,1,-1),(26,10,-1),\\
&(27,1,-1),(27,10,-1).
\end{aligned} \tag{6.284}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (3,6,9,2,5,8,1,4,7,12,15,18,11,14,\\
&17,10,13,16,21,24,27,20,23,26,19,22,25).
\end{aligned} \tag{6.285}$$

Сороковой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{171} = Gen(Str,\dot{N}^a_{170});\\
&\ddot{N}^a_{171} = Gen(Str,\ddot{N}^a_{170}).
\end{aligned} \tag{6.286}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{171} = (25, 2, 1), (25, 3, 1), (25, 5, 1), (25, 6, 1),\\
&(25, 11, 1), (25, 12, 1), (25, 14, 1), (25, 15, 1);\\
&\ddot{N}^a_{171} = (1, 26, -1), (1, 27, -1), (2, 25, 1), (3, 25, 1),\\
&(4, 26, -1), (4, 27, -1), (5, 25, 1), (6, 25, 1), (7, 20, 1),\\
&(7, 21, 1), (7, 23, 1), (7, 24, 1), (8, 19, -1), (8, 22, -1),\\
&(9, 19, -1), (9, 22, -1), (10, 26, -1), (10, 27, -1), (11, 25, 1),\\
&(12, 25, 1), (13, 26, -1), (13, 27, -1), (14, 25, 1), (15, 25, 1),\\
&(16, 20, 1), (16, 21, 1), (16, 23, 1), (16, 24, 1), (17, 19, -1),\\
&(17, 22, -1), (18, 19, -1), (18, 22, -1), (19, 8, 1), (19, 9, 1),\\
&(19, 17, 1), (19, 18, 1), (20, 7, -1), (20, 16, -1), (21, 7, -1),\\
&(21, 16, -1), (22, 8, 1), (22, 9, 1), (22, 17, 1), (22, 18, 1),\\
&(23, 7, -1), (23, 16, -1), (24, 7, -1), (24, 16, -1), (26, 1, 1),\\
&(26, 4, 1), (26, 10, 1), (26, 13, 1), (27, 1, 1), (27, 4, 1),\\
&(27, 10, 1), (27, 13, 1).
\end{aligned} \tag{6.287}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (25, 26, 27, 22, 23, 24, 19, 20, 21, 16, 17\\
&, 18, 13, 14, 15, 10, 11, 12, 7, 8, 9, 4, 5, 6, 1, 2, 3).
\end{aligned} \tag{6.288}$$

Сорок первый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{172} = Gen(Str, \dot{N}^a_{168});\\
&\ddot{N}^a_{172} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{168}).
\end{aligned} \tag{6.289}$$

В укороченной записи:

$$
\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{172} = (3,13,1),(3,14,1),(3,16,1),(3,17,1),\\
&(3,22,1),(3,23,1),(3,25,1),(3,26,1);\\
&\ddot{N}^a_{172} = (1,15,1),(1,18,1),(1,24,1),(1,27,1),\\
&(2,15,1),(2,18,1),(2,24,1),(2,27,1),(4,12,-1),\\
&(4,21,-1),(5,12,-1),(5,21,-1),(6,10,1),(6,11,1),\\
&(6,19,1),(6,20,1),(7,12,-1),(7,21,-1),(8,12,-1),\\
&(8,21,-1),(9,10,1),(9,11,1),(9,19,1),(9,20,1),\\
&(10,6,-1),(10,9,-1),(11,6,-1),(11,9,-1),(12,4,1),\\
&(12,5,1),(12,7,1),(12,8,1),(13,3,1),(14,3,1),\\
&(15,1,-1),(15,2,-1),(16,3,1),(17,3,1),(18,1,-1),\\
&(18,2,-1),(19,6,-1),(19,9,-1),(20,6,-1),(20,9,-1),\\
&(21,4,1),(21,5,1),(21,7,1),(21,8,1),(22,3,1),\\
&(23,3,1),(24,1,-1),(24,2,-1),(25,3,1),(26,3,1),\\
&(27,1,-1),(27,2,-1).
\end{aligned}
\tag{6.290}
$$

Пусть

$$
\begin{aligned}
&Str = (3,6,9,2,5,8,1,4,7,12,15,18,11,14,\\
&17,10,13,16,21,24,27,20,23,26,19,22,25).
\end{aligned}
\tag{6.291}
$$

Сорок второй компонент КПСД с матрицами:

$$
\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{173} = Gen(Str,\dot{N}^a_{172});\\
&\ddot{N}^a_{173} = Gen(Str,\ddot{N}^a_{172}).
\end{aligned}
\tag{6.292}
$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}
\dot{N}^a_{173} = (1,14,1),(1,15,1),(1,17,1),(1,18,1),\\
(1,23,1),(1,24,1),(1,26,1),(1,27,1);\\
\ddot{N}^a_{173} = (2,13,1),(2,16,1),(2,22,1),(2,25,1),\\
(3,13,1),(3,16,1),(3,22,1),(3,25,1),(4,11,1),\\
(4,12,1),(4,20,1),(4,21,1),(5,10,-1),(5,19,-1),\\
(6,10,-1),(6,19,-1),(7,11,1),(7,12,1),(7,20,1),\\
(7,21,1),(8,10,-1),(8,19,-1),(9,10,-1),(9,19,-1),\\
(10,5,1),(10,6,1),(10,8,1),(10,9,1),(11,4,-1),\\
(11,7,-1),(12,4,-1),(12,7,-1),(13,2,-1),(13,3,-1),\\
(14,1,1),(15,1,1),(16,2,-1),(16,3,-1),(17,1,1),\\
(18,1,1),(19,5,1),(19,6,1),(19,8,1),(19,9,1),\\
(20,4,-1),(20,7,-1),(21,4,-1),(21,7,-1),(22,2,-1),\\
(22,3,-1),(23,1,1),(24,1,1),(25,2,-1),(25,3,-1),\\
(26,1,1),(27,1,1).
\end{gathered} \tag{6.293}$$

Пусть

$$\begin{gathered}
Str = (3,6,9,2,5,8,1,4,7,12,15,18,11,14,\\
17,10,13,16,21,24,27,20,23,26,19,22,25).
\end{gathered} \tag{6.294}$$

Сорок третий компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{gathered}
\dot{N}^a_{174} = Gen(Str,\dot{N}^a_{173});\\
\ddot{N}^a_{174} = Gen(Str,\ddot{N}^a_{173}).
\end{gathered} \tag{6.295}$$

В укороченной записи:

$$
\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{174} = (7,11,1),(7,12,1),(7,14,1),(7,15,1),\\
&(7,20,1),(7,21,1),(7,23,1),(7,24,1);\\
&\ddot{N}^a_{174} = (1,17,1),(1,18,1),(1,26,1),(1,27,1),\\
&(2,16,-1),(2,25,-1),(3,16,-1),(3,25,-1),(4,17,1),\\
&(4,18,1),(4,26,1),(4,27,1),(5,16,-1),(5,25,-1),\\
&(6,16,-1),(6,25,-1),(8,10,1),(8,13,1),(8,19,1),\\
&(8,22,1),(9,10,1),(9,13,1),(9,19,1),(9,22,1),\\
&(10,8,-1),(10,9,-1),(11,7,1),(12,7,1),(13,8,-1),\\
&(13,9,-1),(14,7,1),(15,7,1),(16,2,1),(16,3,1),\\
&(16,5,1),(16,6,1),(17,1,-1),(17,4,-1),(18,1,-1),\\
&(18,4,-1),(19,8,-1),(19,9,-1),(20,7,1),(21,7,1),\\
&(22,8,-1),(22,9,-1),(23,7,1),(24,7,1),(25,2,1),\\
&(25,3,1),(25,5,1),(25,6,1),(26,1,-1),(26,4,-1),\\
&(27,1,-1),(27,4,-1).
\end{aligned}
\tag{6.296}
$$

Пусть

$$
\begin{aligned}
&Str = (3,6,9,2,5,8,1,4,7,12,15,18,11,14,\\
&17,10,13,16,21,24,27,20,23,26,19,22,25).
\end{aligned}
\tag{6.297}
$$

Сорок четвертый компонент КПСД с матрицами:

$$
\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{175} = Gen(Str,\dot{N}^a_{174});\\
&\ddot{N}^a_{175} = Gen(Str,\ddot{N}^a_{174}).
\end{aligned}
\tag{6.298}
$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{175} = (9,10,1),(9,11,1),(9,13,1),(9,14,1),\\
&(9,19,1),(9,20,1),(9,22,1),(9,23,1);\\
&\ddot{N}^a_{175} = (1,18,-1),(1,27,-1),(2,18,-1),(2,27,-1),\\
&(3,16,1),(3,17,1),(3,25,1),(3,26,1),(4,18,-1),\\
&(4,27,-1),(5,18,-1),(5,27,-1),(6,16,1),(6,17,1),\\
&(6,25,1),(6,26,1),(7,12,1),(7,15,1),(7,21,1),\\
&(7,24,1),(8,12,1),(8,15,1),(8,21,1),(8,24,1),\\
&(10,9,1),(11,9,1),(12,7,-1),(12,8,-1),(13,9,1),\\
&(14,9,1),(15,7,-1),(15,8,-1),(16,3,-1),(16,6,-1),\\
&(17,3,-1),(17,6,-1),(18,1,1),(18,2,1),(18,4,1),\\
&(18,5,1),(19,9,1),(20,9,1),(21,7,-1),(21,8,-1),\\
&(22,9,1),(23,9,1),(24,7,-1),(24,8,-1),(25,3,-1),\\
&(25,6,-1),(26,3,-1),(26,6,-1),(27,1,1),(27,2,1),\\
&(27,4,1),(27,5,1).
\end{aligned} \tag{6.299}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (1,2,3,1,2,3,4,5,6,1,2,3,1,\\
&2,3,4,5,6,7,8,9,7,8,9,10,11,12).
\end{aligned} \tag{6.300}$$

Сорок пятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{N}^a_{176} = Gen(Str, \dot{N}^a_{83});\\
\ddot{N}^a_{176} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{83}).
\end{aligned} \tag{6.301}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{176} = (25,3,-1),(25,6,-1),(25,12,-1),(25,15,-1),\\
&(27,1,-1),(27,4,-1),(27,10,-1),(27,13,-1);\\
&\ddot{N}^a_{176} = (25,3,-1),(25,6,-1),(25,12,-1),(25,15,-1),\\
&(27,1,-1),(27,4,-1),(27,10,-1),(27,13,-1).
\end{aligned} \tag{6.302}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (3,6,9,2,5,8,1,4,7,12,15,18,11,14,\\
&17,10,13,16,21,24,27,20,23,26,19,22,25).
\end{aligned} \tag{6.303}$$

Сорок шестой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{177} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{176});\\ \ddot{N}^a_{177} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{176}).\end{aligned} \tag{6.304}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{177} = (21,7,-1),(21,8,-1),(21,16,-1),(21,17,-1),\\ &(27,1,-1),(27,2,-1),(27,10,-1),(27,11,-1);\\ &\ddot{N}^a_{177} = (21,7,-1),(21,8,-1),(21,16,-1),(21,17,-1),\\ &(27,1,-1),(27,2,-1),(27,10,-1),(27,11,-1).\end{aligned} \tag{6.305}$$

Пусть

$$\begin{aligned}&Str = (3,6,9,2,5,8,1,4,7,12,15,18,11,14,\\ &17,10,13,16,21,24,27,20,23,26,19,22,25).\end{aligned} \tag{6.306}$$

Сорок седьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{178} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{177});\\ \ddot{N}^a_{178} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{177}).\end{aligned} \tag{6.307}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{178} = (19,6,-1),(19,9,-1),(19,15,-1),(19,18,-1),\\ &(21,4,-1),(21,7,-1),(21,13,-1),(21,16,-1);\\ &\ddot{N}^a_{178} = (19,6,-1),(19,9,-1),(19,15,-1),(19,18,-1),\\ &(21,4,-1),(21,7,-1),(21,13,-1),(21,16,-1).\end{aligned} \tag{6.308}$$

Пусть

$$\begin{aligned}&Str = (3,6,9,2,5,8,1,4,7,12,15,18,11,14,\\ &17,10,13,16,21,24,27,20,23,26,19,22,25).\end{aligned} \tag{6.309}$$

Сорок восьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{179} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{178});\\ \ddot{N}^a_{179} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{178}).\end{aligned} \tag{6.310}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{179} = (19, 8, -1), (19, 9, -1), (19, 17, -1), (19, 18, -1),\\
&(25, 2, -1), (25, 3, -1), (25, 11, -1), (25, 12, -1);\\
&\ddot{N}^a_{179} = (19, 8, -1), (19, 9, -1), (19, 17, -1), (19, 18, -1),\\
&(25, 2, -1), (25, 3, -1), (25, 11, -1), (25, 12, -1).
\end{aligned} \tag{6.311}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (19, 10, 1, 22, 13, 4, 25, 16, 7, 20, 11, 2,\\
&23, 14, 5, 26, 17, 8, 21, 12, 3, 24, 15, 6, 27, 18, 9).
\end{aligned} \tag{6.312}$$

Сорок девятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{N}^a_{180} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{176});\\
\ddot{N}^a_{180} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{176}).
\end{aligned} \tag{6.313}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{180} = (7, 20, -1), (7, 21, -1), (7, 23, -1), (7, 24, -1),\\
&(25, 2, -1), (25, 3, -1), (25, 5, -1), (25, 6, -1);\\
&\ddot{N}^a_{180} = (7, 20, -1), (7, 21, -1), (7, 23, -1), (7, 24, -1),\\
&(25, 2, -1), (25, 3, -1), (25, 5, -1), (25, 6, -1).
\end{aligned} \tag{6.314}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7, 12, 15, 18, 11, 14,\\
&17, 10, 13, 16, 21, 24, 27, 20, 23, 26, 19, 22, 25).
\end{aligned} \tag{6.315}$$

Пятидесятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{N}^a_{181} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{180});\\
\ddot{N}^a_{181} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{180}).
\end{aligned} \tag{6.316}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{181} = (9, 19, -1), (9, 20, -1), (9, 22, -1), (9, 23, -1),\\
&(27, 1, -1), (27, 2, -1), (27, 4, -1), (27, 5, -1);\\
&\ddot{N}^a_{181} = (9, 19, -1), (9, 20, -1), (9, 22, -1), (9, 23, -1),\\
&(27, 1, -1), (27, 2, -1), (27, 4, -1), (27, 5, -1).
\end{aligned} \tag{6.317}$$

Пусть

$$Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7, 12, 15, 18, 11, 14, \\ 17, 10, 13, 16, 21, 24, 27, 20, 23, 26, 19, 22, 25). \tag{6.318}$$

Пятьдесят первый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{N}^a_{182} = Gen(Str, \dot{N}^a_{181}); \\ \ddot{N}^a_{182} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{181}). \tag{6.319}$$

В укороченной записи:

$$\dot{N}^a_{182} = (3, 22, -1), (3, 23, -1), (3, 25, -1), (3, 26, -1), \\ (21, 4, -1), (21, 5, -1), (21, 7, -1), (21, 8, -1); \\ \ddot{N}^a_{182} = (3, 22, -1), (3, 23, -1), (3, 25, -1), (3, 26, -1), \\ (21, 4, -1), (21, 5, -1), (21, 7, -1), (21, 8, -1). \tag{6.320}$$

Пусть

$$Str = (3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7, 12, 15, 18, 11, 14, \\ 17, 10, 13, 16, 21, 24, 27, 20, 23, 26, 19, 22, 25). \tag{6.321}$$

Пятьдесят второй компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{N}^a_{183} = Gen(Str, \dot{N}^a_{182}); \\ \ddot{N}^a_{183} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{182}). \tag{6.322}$$

В укороченной записи:

$$\dot{N}^a_{183} = (1, 23, -1), (1, 24, -1), (1, 26, -1), (1, 27, -1), \\ (19, 5, -1), (19, 6, -1), (19, 8, -1), (19, 9, -1); \\ \ddot{N}^a_{183} = (1, 23, -1), (1, 24, -1), (1, 26, -1), (1, 27, -1), \\ (19, 5, -1), (19, 6, -1), (19, 8, -1), (19, 9, -1). \tag{6.323}$$

Пусть

$$Str = (7, 8, 9, 16, 17, 18, 25, 26, 27, 4, 5, 6, 13, \\ 14, 15, 22, 23, 24, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 19, 20, 21). \tag{6.324}$$

Пятьдесят третий компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{184} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{176});\\ \ddot{N}^a_{184} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{176}).\end{aligned} \tag{6.325}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{184} = (7, 12, -1), (7, 15, -1), (7, 21, -1), (7, 24, -1),\\ &(9, 10, -1), (9, 13, -1), (9, 19, -1), (9, 22, -1);\\ &\ddot{N}^a_{184} = (7, 12, -1), (7, 15, -1), (7, 21, -1), (7, 24, -1),\\ &(9, 10, -1), (9, 13, -1), (9, 19, -1), (9, 22, -1).\end{aligned} \tag{6.326}$$

Пусть

$$\begin{aligned}&Str = (7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 16, 13, 10, 17, 14,\\ &11, 18, 15, 12, 25, 22, 19, 26, 23, 20, 27, 24, 21).\end{aligned} \tag{6.327}$$

Пятьдесят четвертый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{185} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{184});\\ \ddot{N}^a_{185} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{184}).\end{aligned} \tag{6.328}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{185} = (1, 17, -1), (1, 18, -1), (1, 26, -1), (1, 27, -1),\\ &(7, 11, -1), (7, 12, -1), (7, 20, -1), (7, 21, -1);\\ &\ddot{N}^a_{185} = (1, 17, -1), (1, 18, -1), (1, 26, -1), (1, 27, -1),\\ &(7, 11, -1), (7, 12, -1), (7, 20, -1), (7, 21, -1).\end{aligned} \tag{6.329}$$

Пусть

$$\begin{aligned}&Str = (7, 4, 1, 8, 5, 2, 9, 6, 3, 16, 13, 10, 17, 14,\\ &11, 18, 15, 12, 25, 22, 19, 26, 23, 20, 27, 24, 21).\end{aligned} \tag{6.330}$$

Пятьдесят пятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{186} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{185});\\ \ddot{N}^a_{186} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{185}).\end{aligned} \tag{6.331}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{186} = (1,15,-1),(1,18,-1),(1,24,-1),(1,27,-1),\\&(3,13,-1),(3,16,-1),(3,22,-1),(3,25,-1);\\&\ddot{N}^a_{186} = (1,15,-1),(1,18,-1),(1,24,-1),(1,27,-1),\\&(3,13,-1),(3,16,-1),(3,22,-1),(3,25,-1).\end{aligned} \tag{6.332}$$

Пусть

$$\begin{aligned}&Str = (7,4,1,8,5,2,9,6,3,16,13,10,17,14,\\&11,18,15,12,25,22,19,26,23,20,27,24,21).\end{aligned} \tag{6.333}$$

Пятьдесят шестой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{187} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{186});\\\ddot{N}^a_{187} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{186}).\end{aligned} \tag{6.334}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{187} = (3,16,-1),(3,17,-1),(3,25,-1),(3,26,-1),\\&(9,10,-1),(9,11,-1),(9,19,-1),(9,20,-1);\\&\ddot{N}^a_{187} = (3,16,-1),(3,17,-1),(3,25,-1),(3,26,-1),\\&(9,10,-1),(9,11,-1),(9,19,-1),(9,20,-1).\end{aligned} \tag{6.335}$$

Пусть

$$\begin{aligned}&Str = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,1,2,3,4,5,\\&6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18).\end{aligned} \tag{6.336}$$

Пятьдесят седьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{188} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{126});\\\ddot{N}^a_{188} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{126}).\end{aligned} \tag{6.337}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{188} = (19,9,1),(19,18,1),(21,7,1),(21,16,1),\\&(25,3,1),(25,12,1),(27,1,1),(27,10,1);\\&\ddot{N}^a_{188} = (19,9,1),(19,18,1),(21,7,1),(21,16,1),\\&(25,3,1),(25,12,1),(27,1,1),(27,10,1).\end{aligned} \tag{6.338}$$

Пусть

$$\begin{aligned} &Str = (7,8,9,16,17,18,25,26,27,4,5,6,13,\\ &14,15,22,23,24,1,2,3,10,11,12,19,20,21). \end{aligned} \tag{6.339}$$

Пятьдесят восьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} &\dot{N}^a_{189} = Gen(Str, \dot{N}^a_{188});\\ &\ddot{N}^a_{189} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{188}). \end{aligned} \tag{6.340}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{N}^a_{189} = (7,21,1),(7,24,1),(9,19,1),(9,22,1),\\ &(25,3,1),(25,6,1),(27,1,1),(27,4,1);\\ &\ddot{N}^a_{189} = (7,21,1),(7,24,1),(9,19,1),(9,22,1),\\ &(25,3,1),(25,6,1),(27,1,1),(27,4,1). \end{aligned} \tag{6.341}$$

Пусть

$$\begin{aligned} &Str = (7,8,9,16,17,18,25,26,27,4,5,6,13,\\ &14,15,22,23,24,1,2,3,10,11,12,19,20,21). \end{aligned} \tag{6.342}$$

Пятьдесят девятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} &\dot{N}^a_{190} = Gen(Str, \dot{N}^a_{189});\\ &\ddot{N}^a_{190} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{189}). \end{aligned} \tag{6.343}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{N}^a_{190} = (1,18,1),(1,27,1),(3,16,1),(3,25,1),\\ &(7,12,1),(7,21,1),(9,10,1),(9,19,1);\\ &\ddot{N}^a_{190} = (1,18,1),(1,27,1),(3,16,1),(3,25,1),\\ &(7,12,1),(7,21,1),(9,10,1),(9,19,1). \end{aligned} \tag{6.344}$$

Пусть

$$\begin{aligned} &Str = (7,8,9,16,17,18,25,26,27,4,5,6,13,\\ &14,15,22,23,24,1,2,3,10,11,12,19,20,21). \end{aligned} \tag{6.345}$$

Шестидесятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{191} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{190});\\ \ddot{N}^a_{191} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{190}).\end{aligned} \tag{6.346}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{191} = (1,24,1),(1,27,1),(3,22,1),(3,25,1),\\ &(19,6,1),(19,9,1),(21,4,1),(21,7,1);\\ &\ddot{N}^a_{191} = (1,24,1),(1,27,1),(3,22,1),(3,25,1),\\ &(19,6,1),(19,9,1),(21,4,1),(21,7,1).\end{aligned} \tag{6.347}$$

Пусть

$$\begin{aligned}&Str = (19,10,1,22,13,4,25,16,7,20,11,2,\\ &23,14,5,26,17,8,21,12,3,24,15,6,27,18,9).\end{aligned} \tag{6.348}$$

Шестьдесят первый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{192} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{188});\\ \ddot{N}^a_{192} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{188}).\end{aligned} \tag{6.349}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{192} = (1,26,1),(1,27,1),(7,20,1),(7,21,1),\\ &(19,8,1),(19,9,1),(25,2,1),(25,3,1);\\ &\ddot{N}^a_{192} = (1,26,1),(1,27,1),(7,20,1),(7,21,1),\\ &(19,8,1),(19,9,1),(25,2,1),(25,3,1).\end{aligned} \tag{6.350}$$

Пусть

$$\begin{aligned}&Str = (3,6,9,2,5,8,1,4,7,12,15,18,11,14,\\ &17,10,13,16,21,24,27,20,23,26,19,22,25).\end{aligned} \tag{6.351}$$

Шестьдесят второй компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{193} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{189});\\ \ddot{N}^a_{193} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{189}).\end{aligned} \tag{6.352}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{193} = (3,25,1),(3,26,1),(9,19,1),(9,20,1),\\
&(21,7,1),(21,8,1),(27,1,1),(27,2,1);\\
&\ddot{N}^a_{193} = (3,25,1),(3,26,1),(9,19,1),(9,20,1),\\
&(21,7,1),(21,8,1),(27,1,1),(27,2,1).
\end{aligned} \tag{6.353}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Conf = \langle 2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,\\
&1,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2\rangle,
\end{aligned} \tag{6.354}$$

Результирующие матрицы взаимодействия — результат действия функции:

$$Res(Conf) = \dot{M}^a_{194}, \ddot{M}^a_{194}. \tag{6.355}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{M}^a_{194} = (1,14,1),(2,14,1),(3,14,1),(4,14,1),\\
&(5,14,1),(6,14,1),(7,14,1),(8,14,1),(9,14,1),\\
&(10,14,1),(11,14,1),(12,14,1),(13,14,1),(15,14,1),\\
&(16,14,1),(17,14,1),(18,14,1),(19,14,1),(20,14,1),\\
&(21,14,1),(22,14,1),(23,14,1),(24,14,1),(25,14,1),\\
&(26,14,1),(27,14,1);\\
&\ddot{M}^a_{194} = (14,1,1),(14,2,1),(14,3,1),(14,4,1),\\
&(14,5,1),(14,6,1),(14,7,1),(14,8,1),(14,9,1),\\
&(14,10,1),(14,11,1),(14,12,1),(14,13,1),(14,15,1),\\
&(14,16,1),(14,17,1),(14,18,1),(14,19,1),(14,20,1),\\
&(14,21,1),(14,22,1),(14,23,1),(14,24,1),(14,25,1),\\
&(14,26,1),(14,27,1).
\end{aligned} \tag{6.356}$$

Искомый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{195} = \dot{M}^a_{194} - \dot{D}^a_{127-132,135-137} - \dot{U}^a_{138-161,165-167} - \dot{N}^a_{168-193};\\
&\ddot{N}^a_{195} = \ddot{M}^a_{194} - \ddot{D}^a_{127-132,135-137} - \ddot{U}^a_{138-161,165-167} - \ddot{N}^a_{168-193}.
\end{aligned} \tag{6.357}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{195} = (1,27,-1),(3,25,-1),(7,21,-1),(9,19,-1),\\&(19,9,-1),(21,7,-1),(25,3,-1),(27,1,-1);\\&\ddot{N}^a_{195} = (1,27,-1),(3,25,-1),(7,21,-1),(9,19,-1),\\&(19,9,-1),(21,7,-1),(25,3,-1),(27,1,-1);\\&N^a_{195} = (1,27,-2),(3,25,-2),(7,21,-2),(9,19,-2),\\&(19,9,-2),(21,7,-2),(25,3,-2),(27,1,-2).\end{aligned} \tag{6.358}$$

Пусть

$$\begin{aligned}&Str = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,\\&15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27).\end{aligned} \tag{6.359}$$

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{196} = Gen(Str, \dot{N}^a_{195});\\&\ddot{N}^a_{196} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{195}).\end{aligned} \tag{6.360}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{196} = (1,27,-1),(3,25,-1),(7,21,-1),(9,19,-1),\\&(19,9,-1),(21,7,-1),(25,3,-1),(27,1,-1);\\&\ddot{N}^a_{196} = (1,27,-1),(3,25,-1),(7,21,-1),(9,19,-1),\\&(19,9,-1),(21,7,-1),(25,3,-1),(27,1,-1);\\&N^a_{196} = (1,27,-2),(3,25,-2),(7,21,-2),(9,19,-2),\\&(19,9,-2),(21,7,-2),(25,3,-2),(27,1,-2).\end{aligned} \tag{6.361}$$

6.5 Трехточечный КПСД

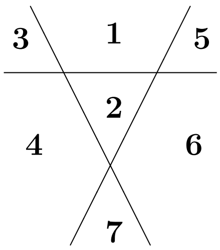
Соответствующие Рисунок 6.4 и конфигурация:

$$Conf = \langle 2,2,2,2,2,2,2,2,1,2,2,2,2,2 \rangle,$$

использующая набор представлений из формулы 4.1.

Пусть

$$Str = (1,2,1,2,1,2,2,3,4,3,4,3,4,4). \tag{6.362}$$



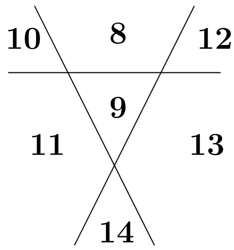


Рис. 6.4: 14 зон, формируемых 4 плоскостями

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}&\dot{D}^a_{197} = Gen(Str, \dot{D}^a_8);\\&\ddot{D}^a_{197} = Gen(Str, \ddot{D}^a_8).\end{aligned} \tag{6.363}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{D}^a_{197} = (8,1,1),(8,3,1),(8,5,1),(9,1,1),\\&(9,3,1),(9,5,1),(10,1,1),(10,3,1),(10,5,1),\\&(11,1,1),(11,3,1),(11,5,1),(12,1,1),(12,3,1),\\&(12,5,1),(13,1,1),(13,3,1),(13,5,1),(14,1,1),\\&(14,3,1),(14,5,1);\\&\ddot{D}^a_{197} = (1,8,1),(1,10,1),(1,12,1),(2,8,1),\\&(2,10,1),(2,12,1),(3,8,1),(3,10,1),(3,12,1),\\&(4,8,1),(4,10,1),(4,12,1),(5,8,1),(5,10,1),\\&(5,12,1),(6,8,1),(6,10,1),(6,12,1),(7,8,1),\\&(7,10,1),(7,12,1).\end{aligned} \tag{6.364}$$

Пусть

$$Str = (1,1,2,2,3,3,4,5,5,6,6,7,7,8). \tag{6.365}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}&\dot{D}^a_{198} = Gen(Str, \dot{D}^a_{55});\\&\ddot{D}^a_{198} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{55}).\end{aligned} \tag{6.366}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{198} = (8,1,1),(8,2,1),(9,1,1),(9,2,1),\\
&(10,1,1),(10,2,1),(11,1,1),(11,2,1),(12,1,1),\\
&(12,2,1),(13,1,1),(13,2,1),(14,1,1),(14,2,1);\\
&\ddot{D}^a_{198} = (1,8,1),(1,9,1),(2,8,1),(2,9,1),\\
&(3,8,1),(3,9,1),(4,8,1),(4,9,1),(5,8,1),\\
&(5,9,1),(6,8,1),(6,9,1),(7,8,1),(7,9,1).
\end{aligned} \tag{6.367}$$

Первый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{199} = NOT(\dot{D}^a_{197}, \dot{D}^a_{198});\\
&\ddot{D}^a_{199} = NOT(\ddot{D}^a_{197}, \ddot{D}^a_{198}).
\end{aligned} \tag{6.368}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{199} = (8,2,1),(9,2,1),(10,2,1),(11,2,1),\\
&(12,2,1),(13,2,1),(14,2,1);\\
&\ddot{D}^a_{199} = (1,9,1),(2,9,1),(3,9,1),(4,9,1),\\
&(5,9,1),(6,9,1),(7,9,1).
\end{aligned} \tag{6.369}$$

Пусть

$$Str = (1,2,3,4,5,6,7,1,2,3,4,5,6,7). \tag{6.370}$$

Второй компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{200} = Gen(Str, \dot{D}^a_{45});\\
&\ddot{D}^a_{200} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{45}).
\end{aligned} \tag{6.371}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{200} = (3,2,1),(3,5,-1),(4,2,1),(4,5,-1),\\
&(7,2,1),(7,5,-1),(10,2,1),(10,5,-1),(11,2,1),\\
&(11,5,-1),(14,2,1),(14,5,-1);\\
&\ddot{D}^a_{200} = (1,4,1),(2,4,1),(5,4,1),(6,4,1),\\
&(8,4,1),(9,4,1),(12,4,1),(13,4,1).
\end{aligned} \tag{6.372}$$

Пусть

$$Str = (4, 2, 7, 6, 3, 1, 5, 11, 9, 14, 13, 10, 8, 12). \tag{6.373}$$

Третий компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{201} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{200}); \\ \ddot{D}^a_{201} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{200}). \end{aligned} \tag{6.374}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{D}^a_{201} = (1, 2, 1), (1, 7, -1), (3, 2, 1), (3, 7, -1), \\ &(5, 2, 1), (5, 7, -1), (8, 2, 1), (8, 7, -1), (10, 2, 1), \\ &(10, 7, -1), (12, 2, 1), (12, 7, -1); \\ &\ddot{D}^a_{201} = (2, 1, 1), (4, 1, 1), (6, 1, 1), (7, 1, 1), \\ &(9, 1, 1), (11, 1, 1), (13, 1, 1), (14, 1, 1). \end{aligned} \tag{6.375}$$

Пусть

$$Str = (4, 2, 7, 6, 3, 1, 5, 11, 9, 14, 13, 10, 8, 12). \tag{6.376}$$

Четвертый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{202} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{201}); \\ \ddot{D}^a_{202} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{201}). \end{aligned} \tag{6.377}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{D}^a_{202} = (5, 2, 1), (5, 3, -1), (6, 2, 1), (6, 3, -1), \\ &(7, 2, 1), (7, 3, -1), (12, 2, 1), (12, 3, -1), (13, 2, 1), \\ &(13, 3, -1), (14, 2, 1), (14, 3, -1); \\ &\ddot{D}^a_{202} = (1, 6, 1), (2, 6, 1), (3, 6, 1), (4, 6, 1), \\ &(8, 6, 1), (9, 6, 1), (10, 6, 1), (11, 6, 1). \end{aligned} \tag{6.378}$$

Пятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{203} &= Left(\dot{U}^a_{48}); \\ \ddot{U}^a_{203} &= Left(\ddot{U}^a_{48}). \end{aligned} \tag{6.379}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{203} = (7,1,-1),(7,2,-1),(14,1,-1),(14,2,-1);\\
&\ddot{U}^a_{203} = (1,7,1),(2,7,1),(3,5,-1),(3,6,-1),\\
&(4,5,-1),(4,6,-1),(5,3,-1),(5,4,-1),(6,3,-1),\\
&(6,4,-1),(8,7,1),(9,7,1),(10,5,-1),(10,6,-1),\\
&(11,5,-1),(11,6,-1),(12,3,-1),(12,4,-1),(13,3,-1),\\
&(13,4,-1).
\end{aligned} \tag{6.380}$$

Пусть

$$Str = (4,2,7,6,3,1,5,11,9,14,13,10,8,12). \tag{6.381}$$

Шестой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{204} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{203});\\
\ddot{U}^a_{204} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{203}).
\end{aligned} \tag{6.382}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{204} = (3,2,-1),(3,6,-1),(10,2,-1),(10,6,-1);\\
&\ddot{U}^a_{204} = (1,4,-1),(1,7,-1),(2,3,1),(4,1,-1),\\
&(4,5,-1),(5,4,-1),(5,7,-1),(6,3,1),(7,1,-1),\\
&(7,5,-1),(8,4,-1),(8,7,-1),(9,3,1),(11,1,-1),\\
&(11,5,-1),(12,4,-1),(12,7,-1),(13,3,1),(14,1,-1),\\
&(14,5,-1).
\end{aligned} \tag{6.383}$$

Пусть

$$Str = (4,2,7,6,3,1,5,11,9,14,13,10,8,12). \tag{6.384}$$

Седьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{205} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{204});\\
\ddot{U}^a_{205} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{204}).
\end{aligned} \tag{6.385}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{205} = (5,2,-1),(5,4,-1),(12,2,-1),(12,4,-1);\\
&\ddot{U}^a_{205} = (1,6,-1),(1,7,-1),(2,5,1),(3,6,-1),\\
&(3,7,-1),(4,5,1),(6,1,-1),(6,3,-1),(7,1,-1),\\
&(7,3,-1),(8,6,-1),(8,7,-1),(9,5,1),(10,6,-1),\\
&(10,7,-1),(11,5,1),(13,1,-1),(13,3,-1),(14,1,-1),\\
&(14,3,-1).
\end{aligned} \tag{6.386}$$

Восьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{206} = Left(\dot{U}^a_{53});\\
&\ddot{U}^a_{206} = Left(\ddot{U}^a_{53}).
\end{aligned} \tag{6.387}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{206} = (1,7,1),(3,5,1),(3,6,1),(3,7,1),\\
&(4,5,1),(5,3,1),(5,4,1),(5,7,1),(6,3,1),\\
&(7,1,1),(7,3,1),(7,5,1),(8,7,1),(10,5,1),\\
&(10,6,1),(10,7,1),(11,5,1),(12,3,1),(12,4,1),\\
&(12,7,1),(13,3,1),(14,1,1),(14,3,1),(14,5,1);\\
&\ddot{U}^a_{206} = (1,7,1),(3,5,1),(3,6,1),(3,7,1),\\
&(4,5,1),(5,3,1),(5,4,1),(5,7,1),(6,3,1),\\
&(7,1,1),(7,3,1),(7,5,1),(8,7,1),(10,5,1),\\
&(10,6,1),(10,7,1),(11,5,1),(12,3,1),(12,4,1),\\
&(12,7,1),(13,3,1),(14,1,1),(14,3,1),(14,5,1).
\end{aligned} \tag{6.388}$$

Пусть

$$Str = (1,1,2,2,3,3,4,5,5,6,6,7,7,8). \tag{6.389}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{207} = Gen(Str,\dot{U}^a_{59});\\
&\ddot{U}^a_{207} = Gen(Str,\ddot{U}^a_{59}).
\end{aligned} \tag{6.390}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{207} = (12,1,-1),(12,2,-1),(13,1,-1),(13,2,-1),\\
&(14,1,-1),(14,2,-1);\\
&\ddot{U}^a_{207} = (1,12,1),(1,13,1),(2,12,1),(2,13,1),\\
&(3,12,1),(3,13,1),(4,12,1),(4,13,1),(5,8,-1),\\
&(5,9,-1),(6,8,-1),(6,9,-1),(7,8,-1),(7,9,-1),\\
&(8,5,-1),(8,6,-1),(9,5,-1),(9,6,-1),(10,5,-1),\\
&(10,6,-1),(11,5,-1),(11,6,-1).
\end{aligned} \tag{6.391}$$

Пусть

$$Str = (1,2,1,2,3,4,4,5,6,5,6,7,8,8). \tag{6.392}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{208} &= Gen(Str,\dot{U}^a_{59});\\
\ddot{U}^a_{208} &= Gen(Str,\ddot{U}^a_{59}).
\end{aligned} \tag{6.393}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{208} = (12,1,-1),(12,3,-1),(13,1,-1),(13,3,-1),\\
&(14,1,-1),(14,3,-1);\\
&\ddot{U}^a_{208} = (1,12,1),(2,12,1),(3,12,1),(4,12,1),\\
&(5,8,-1),(5,10,-1),(6,8,-1),(6,10,-1),(7,8,-1),\\
&(7,10,-1),(8,5,-1),(9,5,-1),(10,5,-1),(11,5,-1).
\end{aligned} \tag{6.394}$$

Девятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{U}^a_{209} &= \dot{U}^a_{207} - \dot{U}^a_{208};\\
\ddot{U}^a_{209} &= \ddot{U}^a_{207} - \ddot{U}^a_{208}.
\end{aligned} \tag{6.395}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{209} = (12,2,-1),(12,3,1),(13,2,-1),(13,3,1),\\
&(14,2,-1),(14,3,1);\\
&\ddot{U}^a_{209} = (1,13,1),(2,13,1),(3,13,1),(4,13,1),\\
&(5,9,-1),(5,10,1),(6,9,-1),(6,10,1),(7,9,-1),\\
&(7,10,1),(8,6,-1),(9,6,-1),(10,6,-1),(11,6,-1).
\end{aligned} \tag{6.396}$$

Пусть

$$Str = (4, 2, 7, 6, 3, 1, 5, 11, 9, 14, 13, 10, 8, 12). \tag{6.397}$$

Десятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{210} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{209}); \\ \ddot{U}^a_{210} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{209}). \end{aligned} \tag{6.398}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{U}^a_{210} = (10, 2, -1), (10, 5, 1), (11, 2, -1), (11, 5, 1), \\ &(14, 2, -1), (14, 5, 1); \\ &\ddot{U}^a_{210} = (1, 11, 1), (2, 11, 1), (3, 9, -1), (3, 12, 1), \\ &(4, 9, -1), (4, 12, 1), (5, 11, 1), (6, 11, 1), (7, 9, -1), \\ &(7, 12, 1), (8, 4, -1), (9, 4, -1), (12, 4, -1), (13, 4, -1). \end{aligned} \tag{6.399}$$

Пусть

$$Str = (4, 2, 7, 6, 3, 1, 5, 11, 9, 14, 13, 10, 8, 12). \tag{6.400}$$

Одиннадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{U}^a_{211} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{210}); \\ \ddot{U}^a_{211} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{210}). \end{aligned} \tag{6.401}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{U}^a_{211} = (8, 2, -1), (8, 7, 1), (10, 2, -1), (10, 7, 1), \\ &(12, 2, -1), (12, 7, 1); \\ &\ddot{U}^a_{211} = (1, 9, -1), (1, 14, 1), (2, 8, 1), (3, 9, -1), \\ &(3, 14, 1), (4, 8, 1), (5, 9, -1), (5, 14, 1), (6, 8, 1), \\ &(7, 8, 1), (9, 1, -1), (11, 1, -1), (13, 1, -1), (14, 1, -1). \end{aligned} \tag{6.402}$$

Пусть

$$Str = (1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8). \tag{6.403}$$

Двенадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{212} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{62});\\ \ddot{N}^a_{212} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{62}).\end{aligned} \tag{6.404}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{212} = (14,1,1),(14,2,1);\\ &\ddot{N}^a_{212} = (1,14,1),(2,14,1),(3,12,-1),(3,13,-1),\\ &(4,12,-1),(4,13,-1),(5,10,-1),(5,11,-1),(6,10,-1),\\ &(6,11,-1),(7,8,1),(7,9,1),(8,7,-1),(9,7,-1),\\ &(10,5,1),(10,6,1),(11,5,1),(11,6,1),(12,3,1),\\ &(12,4,1),(13,3,1),(13,4,1).\end{aligned} \tag{6.405}$$

Пусть

$$Str = (4,2,7,6,3,1,5,11,9,14,13,10,8,12). \tag{6.406}$$

Тринадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{213} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{212});\\ \ddot{N}^a_{213} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{212}).\end{aligned} \tag{6.407}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{213} = (10,2,1),(10,6,1);\\ &\ddot{N}^a_{213} = (1,11,-1),(1,14,-1),(2,10,1),(3,9,1),\\ &(3,13,1),(4,8,-1),(4,12,-1),(5,11,-1),(5,14,-1),\\ &(6,10,1),(7,8,-1),(7,12,-1),(8,4,1),(8,7,1),\\ &(9,3,-1),(11,1,1),(11,5,1),(12,4,1),(12,7,1),\\ &(13,3,-1),(14,1,1),(14,5,1).\end{aligned} \tag{6.408}$$

Пусть

$$Str = (4,2,7,6,3,1,5,11,9,14,13,10,8,12). \tag{6.409}$$

Четырнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{214} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{213});\\ \ddot{N}^a_{214} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{213}).\end{aligned} \tag{6.410}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{214} = (12,2,1),(12,4,1);\\ &\ddot{N}^a_{214} = (1,13,-1),(1,14,-1),(2,12,1),(3,13,-1),\\ &(3,14,-1),(4,12,1),(5,9,1),(5,11,1),(6,8,-1),\\ &(6,10,-1),(7,8,-1),(7,10,-1),(8,6,1),(8,7,1),\\ &(9,5,-1),(10,6,1),(10,7,1),(11,5,-1),(13,1,1),\\ &(13,3,1),(14,1,1),(14,3,1).\end{aligned} \tag{6.411}$$

Пусть

$$Conf = \langle 2,2,2,2,2,2,2,2,1,2,2,2,2,2\rangle. \tag{6.412}$$

Результирующие матрицы взаимодействия — результат действия функции:

$$Res(Conf) = \dot{M}^a_{215}, \ddot{M}^a_{215}. \tag{6.413}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{M}^a_{215} = (1,2,1),(3,2,1),(4,2,1),(5,2,1),\\ &(6,2,1),(7,2,1),(8,2,1),(9,2,1),(10,2,1),\\ &(11,2,1),(12,2,1),(13,2,1),(14,2,1);\\ &\ddot{M}^a_{215} = (2,1,1),(2,3,1),(2,4,1),(2,5,1),\\ &(2,6,1),(2,7,1),(2,8,1),(2,9,1),(2,10,1),\\ &(2,11,1),(2,12,1),(2,13,1),(2,14,1).\end{aligned} \tag{6.414}$$

Искомый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{216} &= \dot{M}^a_{215} - \dot{D}^a_{199-202} - \dot{U}^a_{203-206,209-211} - \dot{N}^a_{212-214};\\ \ddot{N}^a_{216} &= \ddot{M}^a_{215} - \ddot{D}^a_{199-202} - \ddot{U}^a_{203-206,209-211} - \ddot{N}^a_{212-214}.\end{aligned} \tag{6.415}$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}\dot{N}^a_{216} = (8,7,-1),(10,5,-1),(10,6,-1),(10,7,-1),\\ (11,5,-1),(12,3,-1),(12,4,-1),(12,7,-1),(13,3,-1),\\ (14,1,-1),(14,3,-1),(14,5,-1);\\ \ddot{N}^a_{216} = (8,7,-1),(10,5,-1),(10,6,-1),(10,7,-1),\\ (11,5,-1),(12,3,-1),(12,4,-1),(12,7,-1),(13,3,-1),\\ (14,1,-1),(14,3,-1),(14,5,-1);\\ N^a_{216} = (1,14,-1),(3,12,-1),(3,13,-1),(3,14,-1),\\ (4,12,-1),(5,10,-1),(5,11,-1),(5,14,-1),(6,10,-1),\\ (7,8,-1),(7,10,-1),(7,12,-1),(8,7,-1),(10,5,-1),\\ (10,6,-1),(10,7,-1),(11,5,-1),(12,3,-1),(12,4,-1),\\ (12,7,-1),(13,3,-1),(14,1,-1),(14,3,-1),(14,5,-1).\end{gathered} \tag{6.416}$$

Пусть

$$Str = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14). \tag{6.417}$$

$$\begin{gathered}\dot{N}^a_{217} = Gen(Str,\dot{N}^a_{216});\\ \ddot{N}^a_{217} = Gen(Str,\ddot{N}^a_{216}).\end{gathered} \tag{6.418}$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}\dot{N}^a_{217} = (8,7,-1),(10,5,-1),(10,6,-1),(10,7,-1),\\ (11,5,-1),(12,3,-1),(12,4,-1),(12,7,-1),(13,3,-1),\\ (14,1,-1),(14,3,-1),(14,5,-1);\\ \ddot{N}^a_{217} = (8,7,-1),(10,5,-1),(10,6,-1),(10,7,-1),\\ (11,5,-1),(12,3,-1),(12,4,-1),(12,7,-1),(13,3,-1),\\ (14,1,-1),(14,3,-1),(14,5,-1);\\ N^a_{217} = (1,14,-1),(3,12,-1),(3,13,-1),(3,14,-1),\\ (4,12,-1),(5,10,-1),(5,11,-1),(5,14,-1),(6,10,-1),\\ (7,8,-1),(7,10,-1),(7,12,-1),(8,7,-1),(10,5,-1),\\ (10,6,-1),(10,7,-1),(11,5,-1),(12,3,-1),(12,4,-1),\\ (12,7,-1),(13,3,-1),(14,1,-1),(14,3,-1),(14,5,-1).\end{gathered} \tag{6.419}$$

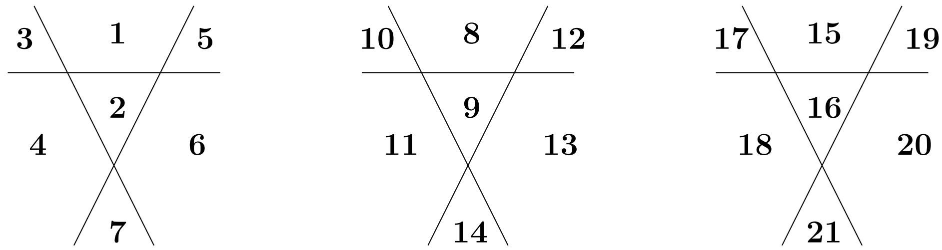


Рис. 6.5: 21 зона, формируемая 5 плоскостями

6.6 Шеститочечный КПСД

Соответствующие Рисунок 6.5 и конфигурация:

$$Conf = \langle 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2 \rangle,$$

использующая набор представлений из формулы 4.1.

Пусть

$$Str = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14). \quad (6.420)$$

Первый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} \dot{D}^a_{218} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{199}); \\ \ddot{D}^a_{218} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{199}). \end{aligned} \quad (6.421)$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{D}^a_{218} = (15, 2, 1), (15, 9, 1), (16, 2, 1), (16, 9, 1), \\ &(17, 2, 1), (17, 9, 1), (18, 2, 1), (18, 9, 1), (19, 2, 1), \\ &(19, 9, 1), (20, 2, 1), (20, 9, 1), (21, 2, 1), (21, 9, 1); \\ &\ddot{D}^a_{218} = (1, 16, 1), (2, 16, 1), (3, 16, 1), (4, 16, 1), \\ &(5, 16, 1), (6, 16, 1), (7, 16, 1), (8, 16, 1), (9, 16, 1), \\ &(10, 16, 1), (11, 16, 1), (12, 16, 1), (13, 16, 1), (14, 16, 1). \end{aligned} \quad (6.422)$$

Пусть

$$Str = (15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 8,\\ 9, 10, 11, 12, 13, 14, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). \qquad (6.423)$$

Второй компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{D}^a_{219} = Gen(Str, \dot{D}^a_{218});\\ \ddot{D}^a_{219} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{218}). \qquad (6.424)$$

В укороченной записи:

$$\dot{D}^a_{219} = (1, 9, 1), (1, 16, 1), (2, 9, 1), (2, 16, 1),\\ (3, 9, 1), (3, 16, 1), (4, 9, 1), (4, 16, 1), (5, 9, 1),\\ (5, 16, 1), (6, 9, 1), (6, 16, 1), (7, 9, 1), (7, 16, 1);\\ \ddot{D}^a_{219} = (8, 2, 1), (9, 2, 1), (10, 2, 1), (11, 2, 1),\\ (12, 2, 1), (13, 2, 1), (14, 2, 1), (15, 2, 1), (16, 2, 1),\\ (17, 2, 1), (18, 2, 1), (19, 2, 1), (20, 2, 1), (21, 2, 1). \qquad (6.425)$$

Пусть

$$Str = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14). \qquad (6.426)$$

КПСД с матрицами:

$$\dot{D}^a_{220} = Gen(Str, \dot{D}^a_{200});\\ \ddot{D}^a_{220} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{200}). \qquad (6.427)$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{220} = (3,2,1),(3,5,-1),(3,9,1),(3,12,-1),\\
&(4,2,1),(4,5,-1),(4,9,1),(4,12,-1),(7,2,1),\\
&(7,5,-1),(7,9,1),(7,12,-1),(10,2,1),(10,5,-1),\\
&(10,9,1),(10,12,-1),(11,2,1),(11,5,-1),(11,9,1),\\
&(11,12,-1),(14,2,1),(14,5,-1),(14,9,1),(14,12,-1),\\
&(17,2,1),(17,5,-1),(17,9,1),(17,12,-1),(18,2,1),\\
&(18,5,-1),(18,9,1),(18,12,-1),(21,2,1),(21,5,-1),\\
&(21,9,1),(21,12,-1);\\
&\ddot{D}^a_{220} = (1,4,1),(1,11,1),(2,4,1),(2,11,1),\\
&(5,4,1),(5,11,1),(6,4,1),(6,11,1),(8,4,1),\\
&(8,11,1),(9,4,1),(9,11,1),(12,4,1),(12,11,1),\\
&(13,4,1),(13,11,1),(15,4,1),(15,11,1),(16,4,1),\\
&(16,11,1),(19,4,1),(19,11,1),(20,4,1),(20,11,1).
\end{aligned} \tag{6.428}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,\\
&12,13,14,8,9,10,11,12,13,14).
\end{aligned} \tag{6.429}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{221} = Gen(Str, \dot{D}^a_{200});\\
&\ddot{D}^a_{221} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{200}).
\end{aligned} \tag{6.430}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{221} = (3,2,1),(3,5,-1),(4,2,1),(4,5,-1),\\
&(7,2,1),(7,5,-1),(10,2,1),(10,5,-1),(11,2,1),\\
&(11,5,-1),(14,2,1),(14,5,-1),(17,2,1),(17,5,-1),\\
&(18,2,1),(18,5,-1),(21,2,1),(21,5,-1);\\
&\ddot{D}^a_{221} = (1,4,1),(2,4,1),(5,4,1),(6,4,1),\\
&(8,4,1),(9,4,1),(12,4,1),(13,4,1),(15,4,1),\\
&(16,4,1),(19,4,1),(20,4,1).
\end{aligned} \tag{6.431}$$

Третий компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{D}^a_{222} = \dot{D}^a_{220} - \dot{D}^a_{221};$$
$$\ddot{D}^a_{222} = \ddot{D}^a_{220} - \ddot{D}^a_{221}. \quad (6.432)$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{222} = (3,9,1),(3,12,-1),(4,9,1),(4,12,-1),\\
&(7,9,1),(7,12,-1),(10,9,1),(10,12,-1),(11,9,1),\\
&(11,12,-1),(14,9,1),(14,12,-1),(17,9,1),(17,12,-1),\\
&(18,9,1),(18,12,-1),(21,9,1),(21,12,-1);\\
&\ddot{D}^a_{222} = (1,11,1),(2,11,1),(5,11,1),(6,11,1),\\
&(8,11,1),(9,11,1),(12,11,1),(13,11,1),(15,11,1),\\
&(16,11,1),(19,11,1),(20,11,1).
\end{aligned} \quad (6.433)$$

Пусть

$$Str = (4,2,7,6,3,1,5,11,9,14,13,$$
$$10,8,12,18,16,21,20,17,15,19). \quad (6.434)$$

Четвертый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{D}^a_{223} = Gen(Str, \dot{D}^a_{222});$$
$$\ddot{D}^a_{223} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{222}). \quad (6.435)$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{223} = (1,9,1),(1,14,-1),(3,9,1),(3,14,-1),\\
&(5,9,1),(5,14,-1),(8,9,1),(8,14,-1),(10,9,1),\\
&(10,14,-1),(12,9,1),(12,14,-1),(15,9,1),(15,14,-1),\\
&(17,9,1),(17,14,-1),(19,9,1),(19,14,-1);\\
&\ddot{D}^a_{223} = (2,8,1),(4,8,1),(6,8,1),(7,8,1),\\
&(9,8,1),(11,8,1),(13,8,1),(14,8,1),(16,8,1),\\
&(18,8,1),(20,8,1),(21,8,1).
\end{aligned} \quad (6.436)$$

Пусть

$$Str = (4,2,7,6,3,1,5,11,9,14,13,$$
$$10,8,12,18,16,21,20,17,15,19). \quad (6.437)$$

Пятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}&\dot{D}^a_{224} = Gen(Str, \dot{D}^a_{223});\\&\ddot{D}^a_{224} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{223}).\end{aligned} \tag{6.438}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{D}^a_{224} = (5,9,1),(5,10,-1),(6,9,1),(6,10,-1),\\&(7,9,1),(7,10,-1),(12,9,1),(12,10,-1),(13,9,1),\\&(13,10,-1),(14,9,1),(14,10,-1),(19,9,1),(19,10,-1),\\&(20,9,1),(20,10,-1),(21,9,1),(21,10,-1);\\&\ddot{D}^a_{224} = (1,13,1),(2,13,1),(3,13,1),(4,13,1),\\&(8,13,1),(9,13,1),(10,13,1),(11,13,1),(15,13,1),\\&(16,13,1),(17,13,1),(18,13,1).\end{aligned} \tag{6.439}$$

Пусть

$$Str = (1,1,1,1,1,1,1,2,2,2,2,2,2,2,3,3,3,3,3,3,3). \tag{6.440}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}&\dot{D}^a_{225} = Gen(Str, \dot{D}^a_{6});\\&\ddot{D}^a_{225} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{6}).\end{aligned} \tag{6.441}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{225} = (1,15,-1),(1,16,-1),(1,17,-1),(1,18,-1),\\
&(1,19,-1),(1,20,-1),(1,21,-1),(2,15,-1),(2,16,-1),\\
&(2,17,-1),(2,18,-1),(2,19,-1),(2,20,-1),(2,21,-1),\\
&(3,15,-1),(3,16,-1),(3,17,-1),(3,18,-1),(3,19,-1),\\
&(3,20,-1),(3,21,-1),(4,15,-1),(4,16,-1),(4,17,-1),\\
&(4,18,-1),(4,19,-1),(4,20,-1),(4,21,-1),(5,15,-1),\\
&(5,16,-1),(5,17,-1),(5,18,-1),(5,19,-1),(5,20,-1),\\
&(5,21,-1),(6,15,-1),(6,16,-1),(6,17,-1),(6,18,-1),\\
&(6,19,-1),(6,20,-1),(6,21,-1),(7,15,-1),(7,16,-1),\\
&(7,17,-1),(7,18,-1),(7,19,-1),(7,20,-1),(7,21,-1),\\
&(15,1,-1),(15,2,-1),(15,3,-1),(15,4,-1),(15,5,-1),\\
&(15,6,-1),(15,7,-1),(16,1,-1),(16,2,-1),(16,3,-1),\\
&(16,4,-1),(16,5,-1),(16,6,-1),(16,7,-1),(17,1,-1),\\
&(17,2,-1),(17,3,-1),(17,4,-1),(17,5,-1),(17,6,-1),\\
&(17,7,-1),(18,1,-1),(18,2,-1),(18,3,-1),(18,4,-1),\\
&(18,5,-1),(18,6,-1),(18,7,-1),(19,1,-1),(19,2,-1),\\
&(19,3,-1),(19,4,-1),(19,5,-1),(19,6,-1),(19,7,-1),\\
&(20,1,-1),(20,2,-1),(20,3,-1),(20,4,-1),(20,5,-1),\\
&(20,6,-1),(20,7,-1),(21,1,-1),(21,2,-1),(21,3,-1),\\
&(21,4,-1),(21,5,-1),(21,6,-1),(21,7,-1);\\
&\ddot{D}^a_{225} = \dot{D}^a_{225}.
\end{aligned} \tag{6.442}$$

Пусть

$$Str = (1,4,1,4,1,4,4,2,5,2,5,2,5,5,3,6,3,6,3,6,6). \tag{6.443}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{D}^a_{226} &= Gen(Str, \dot{D}^a_{18});\\
\ddot{D}^a_{226} &= Gen(Str, \ddot{D}^a_{18}).
\end{aligned} \tag{6.444}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{226} = (1, 15, -1), (1, 17, -1), (1, 19, -1), (2, 15, -1),\\
&(2, 17, -1), (2, 19, -1), (3, 15, -1), (3, 17, -1), (3, 19, -1),\\
&(4, 15, -1), (4, 17, -1), (4, 19, -1), (5, 15, -1), (5, 17, -1),\\
&(5, 19, -1), (6, 15, -1), (6, 17, -1), (6, 19, -1), (7, 15, -1),\\
&(7, 17, -1), (7, 19, -1), (15, 1, -1), (15, 3, -1), (15, 5, -1),\\
&(16, 1, -1), (16, 3, -1), (16, 5, -1), (17, 1, -1), (17, 3, -1),\\
&(17, 5, -1), (18, 1, -1), (18, 3, -1), (18, 5, -1), (19, 1, -1),\\
&(19, 3, -1), (19, 5, -1), (20, 1, -1), (20, 3, -1), (20, 5, -1),\\
&(21, 1, -1), (21, 3, -1), (21, 5, -1);\\
&\ddot{D}^a_{226} = \dot{D}^a_{226}.
\end{aligned} \tag{6.445}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (4, 2, 7, 6, 3, 1, 5, 11, 9, 14, 13,\\
&10, 8, 12, 18, 16, 21, 20, 17, 15, 19).
\end{aligned} \tag{6.446}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{227} = Gen(Str, \dot{D}^a_{226});\\
&\ddot{D}^a_{227} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{226}).
\end{aligned} \tag{6.447}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{227} = (1, 19, -1), (1, 20, -1), (1, 21, -1), (2, 19, -1),\\
&(2, 20, -1), (2, 21, -1), (3, 19, -1), (3, 20, -1), (3, 21, -1),\\
&(4, 19, -1), (4, 20, -1), (4, 21, -1), (5, 19, -1), (5, 20, -1),\\
&(5, 21, -1), (6, 19, -1), (6, 20, -1), (6, 21, -1), (7, 19, -1),\\
&(7, 20, -1), (7, 21, -1), (15, 5, -1), (15, 6, -1), (15, 7, -1),\\
&(16, 5, -1), (16, 6, -1), (16, 7, -1), (17, 5, -1), (17, 6, -1),\\
&(17, 7, -1), (18, 5, -1), (18, 6, -1), (18, 7, -1), (19, 5, -1),\\
&(19, 6, -1), (19, 7, -1), (20, 5, -1), (20, 6, -1), (20, 7, -1),\\
&(21, 5, -1), (21, 6, -1), (21, 7, -1);\\
&\ddot{D}^a_{227} = \dot{D}^a_{227}.
\end{aligned} \tag{6.448}$$

Пусть

$$Str = (4, 2, 7, 6, 3, 1, 5, 11, 9, 14, 13, 10, 8, 12, 18, 16, 21, 20, 17, 15, 19). \tag{6.449}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} &\dot{D}^a_{228} = Gen(Str, \dot{D}^a_{227});\\ &\ddot{D}^a_{228} = Gen(Str, \ddot{D}^a_{227}). \end{aligned} \tag{6.450}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{D}^a_{228} = (1, 17, -1), (1, 18, -1), (1, 21, -1), (2, 17, -1),\\ &(2, 18, -1), (2, 21, -1), (3, 17, -1), (3, 18, -1), (3, 21, -1),\\ &(4, 17, -1), (4, 18, -1), (4, 21, -1), (5, 17, -1), (5, 18, -1),\\ &(5, 21, -1), (6, 17, -1), (6, 18, -1), (6, 21, -1), (7, 17, -1),\\ &(7, 18, -1), (7, 21, -1), (15, 3, -1), (15, 4, -1), (15, 7, -1),\\ &(16, 3, -1), (16, 4, -1), (16, 7, -1), (17, 3, -1), (17, 4, -1),\\ &(17, 7, -1), (18, 3, -1), (18, 4, -1), (18, 7, -1), (19, 3, -1),\\ &(19, 4, -1), (19, 7, -1), (20, 3, -1), (20, 4, -1), (20, 7, -1),\\ &(21, 3, -1), (21, 4, -1), (21, 7, -1);\\ &\ddot{D}^a_{228} = \dot{D}^a_{228}. \end{aligned} \tag{6.451}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} &\dot{D}^a_{229} = NOT(\dot{D}^a_{225}, \dot{D}^a_{226});\\ &\ddot{D}^a_{229} = NOT(\ddot{D}^a_{225}, \ddot{D}^a_{226}). \end{aligned} \tag{6.452}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{229} = (1,16,-1),(1,18,-1),(1,20,-1),(1,21,-1),\\
&(2,16,-1),(2,18,-1),(2,20,-1),(2,21,-1),(3,16,-1),\\
&(3,18,-1),(3,20,-1),(3,21,-1),(4,16,-1),(4,18,-1),\\
&(4,20,-1),(4,21,-1),(5,16,-1),(5,18,-1),(5,20,-1),\\
&(5,21,-1),(6,16,-1),(6,18,-1),(6,20,-1),(6,21,-1),\\
&(7,16,-1),(7,18,-1),(7,20,-1),(7,21,-1),(15,2,-1),\\
&(15,4,-1),(15,6,-1),(15,7,-1),(16,2,-1),(16,4,-1),\\
&(16,6,-1),(16,7,-1),(17,2,-1),(17,4,-1),(17,6,-1),\\
&(17,7,-1),(18,2,-1),(18,4,-1),(18,6,-1),(18,7,-1),\\
&(19,2,-1),(19,4,-1),(19,6,-1),(19,7,-1),(20,2,-1),\\
&(20,4,-1),(20,6,-1),(20,7,-1),(21,2,-1),(21,4,-1),\\
&(21,6,-1),(21,7,-1);\\
&\ddot{D}^a_{229} = \dot{D}^a_{229}.
\end{aligned} \tag{6.453}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{D}^a_{230} &= NOT(\dot{D}^a_{229}, \dot{D}^a_{227});\\
\ddot{D}^a_{230} &= NOT(\ddot{D}^a_{229}, \ddot{D}^a_{227}).
\end{aligned} \tag{6.454}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{D}^a_{230} = (1,16,-1),(1,18,-1),(2,16,-1),(2,18,-1),\\
&(3,16,-1),(3,18,-1),(4,16,-1),(4,18,-1),(5,16,-1),\\
&(5,18,-1),(6,16,-1),(6,18,-1),(7,16,-1),(7,18,-1),\\
&(15,2,-1),(15,4,-1),(16,2,-1),(16,4,-1),(17,2,-1),\\
&(17,4,-1),(18,2,-1),(18,4,-1),(19,2,-1),(19,4,-1),\\
&(20,2,-1),(20,4,-1),(21,2,-1),(21,4,-1);\\
&\ddot{D}^a_{230} = \dot{D}^a_{230}.
\end{aligned} \tag{6.455}$$

Шестой компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{D}^a_{231} &= NOT(\dot{D}^a_{230}, \dot{D}^a_{228});\\
\ddot{D}^a_{231} &= NOT(\ddot{D}^a_{230}, \ddot{D}^a_{228}).
\end{aligned} \tag{6.456}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{D}^a_{231} = (1,16,-1),(2,16,-1),(3,16,-1),(4,16,-1),\\&(5,16,-1),(6,16,-1),(7,16,-1),(15,2,-1),(16,2,-1),\\&(17,2,-1),(18,2,-1),(19,2,-1),(20,2,-1),(21,2,-1);\\&\ddot{D}^a_{231} = \dot{D}^a_{231}.\end{aligned} \tag{6.457}$$

Пусть

$$Str = (1,2,3,4,5,6,7,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14). \tag{6.458}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{232} &= Gen(Str,\dot{U}^a_{203});\\ \ddot{U}^a_{232} &= Gen(Str,\ddot{U}^a_{203}).\end{aligned} \tag{6.459}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{U}^a_{232} = (7,1,-1),(7,2,-1),(7,8,-1),(7,9,-1),\\&(14,1,-1),(14,2,-1),(14,8,-1),(14,9,-1),(21,1,-1),\\&(21,2,-1),(21,8,-1),(21,9,-1);\\&\ddot{U}^a_{232} = (1,7,1),(1,14,1),(2,7,1),(2,14,1),\\&(3,5,-1),(3,6,-1),(3,12,-1),(3,13,-1),(4,5,-1),\\&(4,6,-1),(4,12,-1),(4,13,-1),(5,3,-1),(5,4,-1),\\&(5,10,-1),(5,11,-1),(6,3,-1),(6,4,-1),(6,10,-1),\\&(6,11,-1),(8,7,1),(8,14,1),(9,7,1),(9,14,1),\\&(10,5,-1),(10,6,-1),(10,12,-1),(10,13,-1),(11,5,-1),\\&(11,6,-1),(11,12,-1),(11,13,-1),(12,3,-1),(12,4,-1),\\&(12,10,-1),(12,11,-1),(13,3,-1),(13,4,-1),(13,10,-1),\\&(13,11,-1),(15,7,1),(15,14,1),(16,7,1),(16,14,1),\\&(17,5,-1),(17,6,-1),(17,12,-1),(17,13,-1),(18,5,-1),\\&(18,6,-1),(18,12,-1),(18,13,-1),(19,3,-1),(19,4,-1),\\&(19,10,-1),(19,11,-1),(20,3,-1),(20,4,-1),(20,10,-1),\\&(20,11,-1).\end{aligned} \tag{6.460}$$

Пусть

$$Str = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, \\ 12, 13, 14, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14). \tag{6.461}$$

КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{233} = Gen(Str, \dot{U}^a_{203}); \\ \ddot{U}^a_{233} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{203}). \tag{6.462}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{233} = (7, 1, -1), (7, 2, -1), (14, 1, -1), (14, 2, -1), \\ (21, 1, -1), (21, 2, -1); \\ \ddot{U}^a_{233} = (1, 7, 1), (2, 7, 1), (3, 5, -1), (3, 6, -1), \\ (4, 5, -1), (4, 6, -1), (5, 3, -1), (5, 4, -1), (6, 3, -1), \\ (6, 4, -1), (8, 7, 1), (9, 7, 1), (10, 5, -1), (10, 6, -1), \\ (11, 5, -1), (11, 6, -1), (12, 3, -1), (12, 4, -1), (13, 3, -1), \\ (13, 4, -1), (15, 7, 1), (16, 7, 1), (17, 5, -1), (17, 6, -1), \\ (18, 5, -1), (18, 6, -1), (19, 3, -1), (19, 4, -1), (20, 3, -1), \\ (20, 4, -1). \tag{6.463}$$

Седьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{234} = \dot{U}^a_{232} - \dot{U}^a_{233}; \\ \ddot{U}^a_{234} = \ddot{U}^a_{232} - \ddot{U}^a_{233}. \tag{6.464}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{234} = (7, 8, -1), (7, 9, -1), (14, 8, -1), (14, 9, -1), \\ (21, 8, -1), (21, 9, -1); \\ \ddot{U}^a_{234} = (1, 14, 1), (2, 14, 1), (3, 12, -1), (3, 13, -1), \\ (4, 12, -1), (4, 13, -1), (5, 10, -1), (5, 11, -1), (6, 10, -1), \\ (6, 11, -1), (8, 14, 1), (9, 14, 1), (10, 12, -1), (10, 13, -1), \\ (11, 12, -1), (11, 13, -1), (12, 10, -1), (12, 11, -1), (13, 10, -1), \\ (13, 11, -1), (15, 14, 1), (16, 14, 1), (17, 12, -1), (17, 13, -1), \\ (18, 12, -1), (18, 13, -1), (19, 10, -1), (19, 11, -1), (20, 10, -1), \\ (20, 11, -1). \tag{6.465}$$

Пусть

$$Str = (4, 2, 7, 6, 3, 1, 5, 11, 9, 14, 13,\\ 10, 8, 12, 18, 16, 21, 20, 17, 15, 19). \tag{6.466}$$

Восьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{235} = Gen(Str, \dot{U}^a_{234});\\ \ddot{U}^a_{235} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{234}). \tag{6.467}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{235} = (3, 9, -1), (3, 13, -1), (10, 9, -1), (10, 13, -1),\\ (17, 9, -1), (17, 13, -1);\\ \ddot{U}^a_{235} = (1, 11, -1), (1, 14, -1), (2, 10, 1), (4, 8, -1),\\ (4, 12, -1), (5, 11, -1), (5, 14, -1), (6, 10, 1), (7, 8, -1),\\ (7, 12, -1), (8, 11, -1), (8, 14, -1), (9, 10, 1), (11, 8, -1),\\ (11, 12, -1), (12, 11, -1), (12, 14, -1), (13, 10, 1), (14, 8, -1),\\ (14, 12, -1), (15, 11, -1), (15, 14, -1), (16, 10, 1), (18, 8, -1),\\ (18, 12, -1), (19, 11, -1), (19, 14, -1), (20, 10, 1), (21, 8, -1),\\ (21, 12, -1). \tag{6.468}$$

Пусть

$$Str = (4, 2, 7, 6, 3, 1, 5, 11, 9, 14, 13,\\ 10, 8, 12, 18, 16, 21, 20, 17, 15, 19). \tag{6.469}$$

Девятый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{236} = Gen(Str, \dot{U}^a_{235});\\ \ddot{U}^a_{236} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{235}). \tag{6.470}$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}\dot{U}^a_{236} = (5,9,-1),(5,11,-1),(12,9,-1),(12,11,-1),\\ (19,9,-1),(19,11,-1);\\ \ddot{U}^a_{236} = (1,13,-1),(1,14,-1),(2,12,1),(3,13,-1),\\ (3,14,-1),(4,12,1),(6,8,-1),(6,10,-1),(7,8,-1),\\ (7,10,-1),(8,13,-1),(8,14,-1),(9,12,1),(10,13,-1),\\ (10,14,-1),(11,12,1),(13,8,-1),(13,10,-1),(14,8,-1),\\ (14,10,-1),(15,13,-1),(15,14,-1),(16,12,1),(17,13,-1),\\ (17,14,-1),(18,12,1),(20,8,-1),(20,10,-1),(21,8,-1),\\ (21,10,-1).\end{gathered} \tag{6.471}$$

Пусть

$$Str = (1,2,3,4,5,6,7,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14). \tag{6.472}$$

Десятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{gathered}\dot{U}^a_{237} = Gen(Str,\dot{U}^a_{209});\\ \ddot{U}^a_{237} = Gen(Str,\ddot{U}^a_{209}).\end{gathered} \tag{6.473}$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}\dot{U}^a_{237} = (19,2,-1),(19,3,1),(19,9,-1),(19,10,1),\\ (20,2,-1),(20,3,1),(20,9,-1),(20,10,1),(21,2,-1),\\ (21,3,1),(21,9,-1),(21,10,1);\\ \ddot{U}^a_{237} = (1,20,1),(2,20,1),(3,20,1),(4,20,1),\\ (5,16,-1),(5,17,1),(6,16,-1),(6,17,1),(7,16,-1),\\ (7,17,1),(8,20,1),(9,20,1),(10,20,1),(11,20,1),\\ (12,16,-1),(12,17,1),(13,16,-1),(13,17,1),(14,16,-1),\\ (14,17,1),(15,6,-1),(15,13,-1),(16,6,-1),(16,13,-1),\\ (17,6,-1),(17,13,-1),(18,6,-1),(18,13,-1).\end{gathered} \tag{6.474}$$

Пусть

$$\begin{gathered}Str = (4,2,7,6,3,1,5,11,9,14,13,\\ 10,8,12,18,16,21,20,17,15,19).\end{gathered} \tag{6.475}$$

Одиннадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{238} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{237});\\ \ddot{U}^a_{238} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{237}).\end{aligned} \tag{6.476}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{U}^a_{238} = (17,2,-1),(17,5,1),(17,9,-1),(17,12,1),\\ &(18,2,-1),(18,5,1),(18,9,-1),(18,12,1),(21,2,-1),\\ &(21,5,1),(21,9,-1),(21,12,1);\\ &\ddot{U}^a_{238} = (1,18,1),(2,18,1),(3,16,-1),(3,19,1),\\ &(4,16,-1),(4,19,1),(5,18,1),(6,18,1),(7,16,-1),\\ &(7,19,1),(8,18,1),(9,18,1),(10,16,-1),(10,19,1),\\ &(11,16,-1),(11,19,1),(12,18,1),(13,18,1),(14,16,-1),\\ &(14,19,1),(15,4,-1),(15,11,-1),(16,4,-1),(16,11,-1),\\ &(19,4,-1),(19,11,-1),(20,4,-1),(20,11,-1).\end{aligned} \tag{6.477}$$

Пусть

$$\begin{aligned}&Str = (4,2,7,6,3,1,5,11,9,14,13,\\ &10,8,12,18,16,21,20,17,15,19).\end{aligned} \tag{6.478}$$

Двенадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{U}^a_{239} &= Gen(Str, \dot{U}^a_{238});\\ \ddot{U}^a_{239} &= Gen(Str, \ddot{U}^a_{238}).\end{aligned} \tag{6.479}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{U}^a_{239} = (15,2,-1),(15,7,1),(15,9,-1),(15,14,1),\\ &(17,2,-1),(17,7,1),(17,9,-1),(17,14,1),(19,2,-1),\\ &(19,7,1),(19,9,-1),(19,14,1);\\ &\ddot{U}^a_{239} = (1,16,-1),(1,21,1),(2,15,1),(3,16,-1),\\ &(3,21,1),(4,15,1),(5,16,-1),(5,21,1),(6,15,1),\\ &(7,15,1),(8,16,-1),(8,21,1),(9,15,1),(10,16,-1),\\ &(10,21,1),(11,15,1),(12,16,-1),(12,21,1),(13,15,1),\\ &(14,15,1),(16,1,-1),(16,8,-1),(18,1,-1),(18,8,-1),\\ &(20,1,-1),(20,8,-1),(21,1,-1),(21,8,-1).\end{aligned} \tag{6.480}$$

Пусть

$$Str = (15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 8, 9,\\ 10, 11, 12, 13, 14, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). \tag{6.481}$$

Тринадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{240} = Gen(Str, \dot{U}^a_{237});\\ \ddot{U}^a_{240} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{237}). \tag{6.482}$$

В укороченной записи:

$$\dot{U}^a_{240} = (5, 9, -1), (5, 10, 1), (5, 16, -1), (5, 17, 1),\\ (6, 9, -1), (6, 10, 1), (6, 16, -1), (6, 17, 1), (7, 9, -1),\\ (7, 10, 1), (7, 16, -1), (7, 17, 1);\\ \ddot{U}^a_{240} = (1, 13, -1), (1, 20, -1), (2, 13, -1), (2, 20, -1),\\ (3, 13, -1), (3, 20, -1), (4, 13, -1), (4, 20, -1), (8, 6, 1),\\ (9, 6, 1), (10, 6, 1), (11, 6, 1), (12, 2, -1), (12, 3, 1),\\ (13, 2, -1), (13, 3, 1), (14, 2, -1), (14, 3, 1), (15, 6, 1),\\ (16, 6, 1), (17, 6, 1), (18, 6, 1), (19, 2, -1), (19, 3, 1),\\ (20, 2, -1), (20, 3, 1), (21, 2, -1), (21, 3, 1). \tag{6.483}$$

Пусть

$$Str = (15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 8, 9,\\ 10, 11, 12, 13, 14, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). \tag{6.484}$$

Четырнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{U}^a_{241} = Gen(Str, \dot{U}^a_{238});\\ \ddot{U}^a_{241} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{238}). \tag{6.485}$$

В укороченной записи:

$$
\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{241} = (3,9,-1),(3,12,1),(3,16,-1),(3,19,1),\\
&(4,9,-1),(4,12,1),(4,16,-1),(4,19,1),(7,9,-1),\\
&(7,12,1),(7,16,-1),(7,19,1);\\
&\ddot{U}^a_{241} = (1,11,-1),(1,18,-1),(2,11,-1),(2,18,-1),\\
&(5,11,-1),(5,18,-1),(6,11,-1),(6,18,-1),(8,4,1),\\
&(9,4,1),(10,2,-1),(10,5,1),(11,2,-1),(11,5,1),\\
&(12,4,1),(13,4,1),(14,2,-1),(14,5,1),(15,4,1),\\
&(16,4,1),(17,2,-1),(17,5,1),(18,2,-1),(18,5,1),\\
&(19,4,1),(20,4,1),(21,2,-1),(21,5,1).
\end{aligned}
\tag{6.486}
$$

Пусть

$$
\begin{aligned}
&Str = (15,16,17,18,19,20,21,8,9,\\
&10,11,12,13,14,1,2,3,4,5,6,7).
\end{aligned}
\tag{6.487}
$$

Пятнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$
\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{242} = Gen(Str,\dot{U}^a_{239});\\
&\ddot{U}^a_{242} = Gen(Str,\ddot{U}^a_{239}).
\end{aligned}
\tag{6.488}
$$

В укороченной записи:

$$
\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{242} = (1,9,-1),(1,14,1),(1,16,-1),(1,21,1),\\
&(3,9,-1),(3,14,1),(3,16,-1),(3,21,1),(5,9,-1),\\
&(5,14,1),(5,16,-1),(5,21,1);\\
&\ddot{U}^a_{242} = (2,8,-1),(2,15,-1),(4,8,-1),(4,15,-1),\\
&(6,8,-1),(6,15,-1),(7,8,-1),(7,15,-1),(8,2,-1),\\
&(8,7,1),(9,1,1),(10,2,-1),(10,7,1),(11,1,1),\\
&(12,2,-1),(12,7,1),(13,1,1),(14,1,1),(15,2,-1),\\
&(15,7,1),(16,1,1),(17,2,-1),(17,7,1),(18,1,1),\\
&(19,2,-1),(19,7,1),(20,1,1),(21,1,1).
\end{aligned}
\tag{6.489}
$$

Пусть

$$
Str = (1,1,4,4,7,7,10,2,2,5,5,8,8,11,3,3,6,6,9,9,12). \tag{6.490}
$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} &\dot{U}^a_{243} = Gen(Str, \dot{U}^a_{78});\\ &\ddot{U}^a_{243} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{78}). \end{aligned} \tag{6.491}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{U}^a_{243} = (5,15,1),(5,16,1),(6,15,1),(6,16,1),\\ &(7,15,1),(7,16,1),(19,1,1),(19,2,1),(20,1,1),\\ &(20,2,1),(21,1,1),(21,2,1);\\ &\ddot{U}^a_{243} = (5,15,1),(5,16,1),(6,15,1),(6,16,1),\\ &(7,15,1),(7,16,1),(19,1,1),(19,2,1),(20,1,1),\\ &(20,2,1),(21,1,1),(21,2,1). \end{aligned} \tag{6.492}$$

Пусть

$$Str = (1,4,1,4,7,10,10,2,5,2,5,8,11,11,3,6,3,6,9,12,12). \tag{6.493}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} &\dot{U}^a_{244} = Gen(Str, \dot{U}^a_{78});\\ &\ddot{U}^a_{244} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{78}). \end{aligned} \tag{6.494}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned} &\dot{U}^a_{244} = (5,15,1),(5,17,1),(6,15,1),(6,17,1),\\ &(7,15,1),(7,17,1),(19,1,1),(19,3,1),(20,1,1),\\ &(20,3,1),(21,1,1),(21,3,1);\\ &\ddot{U}^a_{244} = (5,15,1),(5,17,1),(6,15,1),(6,17,1),\\ &(7,15,1),(7,17,1),(19,1,1),(19,3,1),(20,1,1),\\ &(20,3,1),(21,1,1),(21,3,1). \end{aligned} \tag{6.495}$$

Шестнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned} &\dot{U}^a_{245} = \dot{U}^a_{243} - \dot{U}^a_{244};\\ &\ddot{U}^a_{245} = \ddot{U}^a_{243} - \ddot{U}^a_{244}. \end{aligned} \tag{6.496}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{245} = (5,16,1),(5,17,-1),(6,16,1),(6,17,-1),\\
&(7,16,1),(7,17,-1),(19,2,1),(19,3,-1),(20,2,1),\\
&(20,3,-1),(21,2,1),(21,3,-1);\\
&\ddot{U}^a_{245} = (5,16,1),(5,17,-1),(6,16,1),(6,17,-1),\\
&(7,16,1),(7,17,-1),(19,2,1),(19,3,-1),(20,2,1),\\
&(20,3,-1),(21,2,1),(21,3,-1).
\end{aligned} \tag{6.497}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (4,2,7,6,3,1,5,11,9,14,13,\\
&10,8,12,18,16,21,20,17,15,19).
\end{aligned} \tag{6.498}$$

Семнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{246} = Gen(Str,\dot{U}^a_{245});\\
&\ddot{U}^a_{246} = Gen(Str,\ddot{U}^a_{245}).
\end{aligned} \tag{6.499}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{246} = (3,16,1),(3,19,-1),(4,16,1),(4,19,-1),\\
&(7,16,1),(7,19,-1),(17,2,1),(17,5,-1),(18,2,1),\\
&(18,5,-1),(21,2,1),(21,5,-1);\\
&\ddot{U}^a_{246} = (3,16,1),(3,19,-1),(4,16,1),(4,19,-1),\\
&(7,16,1),(7,19,-1),(17,2,1),(17,5,-1),(18,2,1),\\
&(18,5,-1),(21,2,1),(21,5,-1).
\end{aligned} \tag{6.500}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (4,2,7,6,3,1,5,11,9,14,13,\\
&10,8,12,18,16,21,20,17,15,19).
\end{aligned} \tag{6.501}$$

Восемнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{247} = Gen(Str,\dot{U}^a_{246});\\
&\ddot{U}^a_{247} = Gen(Str,\ddot{U}^a_{246}).
\end{aligned} \tag{6.502}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{247} = (1,16,1),(1,21,-1),(3,16,1),(3,21,-1),\\
&(5,16,1),(5,21,-1),(15,2,1),(15,7,-1),(17,2,1),\\
&(17,7,-1),(19,2,1),(19,7,-1);\\
&\ddot{U}^a_{247} = (1,16,1),(1,21,-1),(3,16,1),(3,21,-1),\\
&(5,16,1),(5,21,-1),(15,2,1),(15,7,-1),(17,2,1),\\
&(17,7,-1),(19,2,1),(19,7,-1).
\end{aligned} \tag{6.503}$$

Пусть

$$Str = (1,2,3,4,5,6,7,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14). \tag{6.504}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{248} = Gen(Str, \dot{U}^a_{206});\\
&\ddot{U}^a_{248} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{206}).
\end{aligned} \tag{6.505}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{U}^a_{248} = (1,7,1),(1,14,1),(3,5,1),(3,6,1),\\
&(3,7,1),(3,12,1),(3,13,1),(3,14,1),(4,5,1),\\
&(4,12,1),(5,3,1),(5,4,1),(5,7,1),(5,10,1),\\
&(5,11,1),(5,14,1),(6,3,1),(6,10,1),(7,1,1),\\
&(7,3,1),(7,5,1),(7,8,1),(7,10,1),(7,12,1),\\
&(8,7,1),(8,14,1),(10,5,1),(10,6,1),(10,7,1),\\
&(10,12,1),(10,13,1),(10,14,1),(11,5,1),(11,12,1),\\
&(12,3,1),(12,4,1),(12,7,1),(12,10,1),(12,11,1),\\
&(12,14,1),(13,3,1),(13,10,1),(14,1,1),(14,3,1),\\
&(14,5,1),(14,8,1),(14,10,1),(14,12,1),(15,7,1),\\
&(15,14,1),(17,5,1),(17,6,1),(17,7,1),(17,12,1),\\
&(17,13,1),(17,14,1),(18,5,1),(18,12,1),(19,3,1),\\
&(19,4,1),(19,7,1),(19,10,1),(19,11,1),(19,14,1),\\
&(20,3,1),(20,10,1),(21,1,1),(21,3,1),(21,5,1),\\
&(21,8,1),(21,10,1),(21,12,1);\\
&\ddot{U}^a_{248} = \dot{U}^a_{248}.
\end{aligned} \tag{6.506}$$

Пусть

$$\begin{aligned}&Str = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,\\&12, 13, 14, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14).\end{aligned} \tag{6.507}$$

КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}&\dot{U}^a_{249} = Gen(Str, \dot{U}^a_{206});\\&\ddot{U}^a_{249} = Gen(Str, \ddot{U}^a_{206}).\end{aligned} \tag{6.508}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{U}^a_{249} = (1, 7, 1), (3, 5, 1), (3, 6, 1), (3, 7, 1),\\&(4, 5, 1), (5, 3, 1), (5, 4, 1), (5, 7, 1), (6, 3, 1),\\&(7, 1, 1), (7, 3, 1), (7, 5, 1), (8, 7, 1), (10, 5, 1),\\&(10, 6, 1), (10, 7, 1), (11, 5, 1), (12, 3, 1), (12, 4, 1),\\&(12, 7, 1), (13, 3, 1), (14, 1, 1), (14, 3, 1), (14, 5, 1),\\&(15, 7, 1), (17, 5, 1), (17, 6, 1), (17, 7, 1), (18, 5, 1),\\&(19, 3, 1), (19, 4, 1), (19, 7, 1), (20, 3, 1), (21, 1, 1),\\&(21, 3, 1), (21, 5, 1);\\&\ddot{U}^a_{249} = \dot{U}^a_{249}.\end{aligned} \tag{6.509}$$

Девятнадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}&\dot{U}^a_{250} = \dot{U}^a_{248} - \dot{U}^a_{249};\\&\ddot{U}^a_{250} = \ddot{U}^a_{248} - \ddot{U}^a_{249}.\end{aligned} \tag{6.510}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{U}^a_{250} = (1, 14, 1), (3, 12, 1), (3, 13, 1), (3, 14, 1),\\&(4, 12, 1), (5, 10, 1), (5, 11, 1), (5, 14, 1), (6, 10, 1),\\&(7, 8, 1), (7, 10, 1), (7, 12, 1), (8, 14, 1), (10, 12, 1),\\&(10, 13, 1), (10, 14, 1), (11, 12, 1), (12, 10, 1), (12, 11, 1),\\&(12, 14, 1), (13, 10, 1), (14, 8, 1), (14, 10, 1), (14, 12, 1),\\&(15, 14, 1), (17, 12, 1), (17, 13, 1), (17, 14, 1), (18, 12, 1),\\&(19, 10, 1), (19, 11, 1), (19, 14, 1), (20, 10, 1), (21, 8, 1),\\&(21, 10, 1), (21, 12, 1);\\&\ddot{U}^a_{250} = \dot{U}^a_{250}.\end{aligned} \tag{6.511}$$

Пусть

$$Str = (1,1,2,2,3,3,4,1,1,2,2,3,3,4,5,5,6,6,7,7,8). \tag{6.512}$$

Двадцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{251} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{62});\\ \ddot{N}^a_{251} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{62}).\end{aligned} \tag{6.513}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{251} = (21,1,1),(21,2,1),(21,8,1),(21,9,1);\\ &\ddot{N}^a_{251} = (1,21,1),(2,21,1),(3,19,-1),(3,20,-1),\\ &(4,19,-1),(4,20,-1),(5,17,-1),(5,18,-1),(6,17,-1),\\ &(6,18,-1),(7,15,1),(7,16,1),(8,21,1),(9,21,1),\\ &(10,19,-1),(10,20,-1),(11,19,-1),(11,20,-1),(12,17,-1),\\ &(12,18,-1),(13,17,-1),(13,18,-1),(14,15,1),(14,16,1),\\ &(15,7,-1),(15,14,-1),(16,7,-1),(16,14,-1),(17,5,1),\\ &(17,6,1),(17,12,1),(17,13,1),(18,5,1),(18,6,1),\\ &(18,12,1),(18,13,1),(19,3,1),(19,4,1),(19,10,1),\\ &(19,11,1),(20,3,1),(20,4,1),(20,10,1),(20,11,1).\end{aligned} \tag{6.514}$$

Пусть

$$\begin{aligned}&Str = (4,2,7,6,3,1,5,11,9,14,13,\\ &10,8,12,18,16,21,20,17,15,19).\end{aligned} \tag{6.515}$$

Двадцать первый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{252} &= Gen(Str, \dot{N}^a_{251});\\ \ddot{N}^a_{252} &= Gen(Str, \ddot{N}^a_{251}).\end{aligned} \tag{6.516}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{252} = (17,2,1),(17,6,1),(17,9,1),(17,13,1);\\
&\ddot{N}^a_{252} = (1,18,-1),(1,21,-1),(2,17,1),(3,16,1),\\
&(3,20,1),(4,15,-1),(4,19,-1),(5,18,-1),(5,21,-1),\\
&(6,17,1),(7,15,-1),(7,19,-1),(8,18,-1),(8,21,-1),\\
&(9,17,1),(10,16,1),(10,20,1),(11,15,-1),(11,19,-1),\\
&(12,18,-1),(12,21,-1),(13,17,1),(14,15,-1),(14,19,-1),\\
&(15,4,1),(15,7,1),(15,11,1),(15,14,1),(16,3,-1),\\
&(16,10,-1),(18,1,1),(18,5,1),(18,8,1),(18,12,1),\\
&(19,4,1),(19,7,1),(19,11,1),(19,14,1),(20,3,-1),\\
&(20,10,-1),(21,1,1),(21,5,1),(21,8,1),(21,12,1).
\end{aligned} \tag{6.517}$$

Пусть

$$\begin{aligned}
&Str = (4,2,7,6,3,1,5,11,9,14,13,\\
&10,8,12,18,16,21,20,17,15,19).
\end{aligned} \tag{6.518}$$

Двадцать второй компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}
\dot{N}^a_{253} = Gen(Str, \dot{N}^a_{252});\\
\ddot{N}^a_{253} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{252}).
\end{aligned} \tag{6.519}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{253} = (19,2,1),(19,4,1),(19,9,1),(19,11,1);\\
&\ddot{N}^a_{253} = (1,20,-1),(1,21,-1),(2,19,1),(3,20,-1),\\
&(3,21,-1),(4,19,1),(5,16,1),(5,18,1),(6,15,-1),\\
&(6,17,-1),(7,15,-1),(7,17,-1),(8,20,-1),(8,21,-1),\\
&(9,19,1),(10,20,-1),(10,21,-1),(11,19,1),(12,16,1),\\
&(12,18,1),(13,15,-1),(13,17,-1),(14,15,-1),(14,17,-1),\\
&(15,6,1),(15,7,1),(15,13,1),(15,14,1),(16,5,-1),\\
&(16,12,-1),(17,6,1),(17,7,1),(17,13,1),(17,14,1),\\
&(18,5,-1),(18,12,-1),(20,1,1),(20,3,1),(20,8,1),\\
&(20,10,1),(21,1,1),(21,3,1),(21,8,1),(21,10,1).
\end{aligned} \tag{6.520}$$

Пусть

$$Str = (15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 8, 9,\\ 10, 11, 12, 13, 14, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). \tag{6.521}$$

Двадцать третий компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{N}^a_{254} = Gen(Str, \dot{N}^a_{251});\\ \ddot{N}^a_{254} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{251}). \tag{6.522}$$

В укороченной записи:

$$\dot{N}^a_{254} = (7, 8, 1), (7, 9, 1), (7, 15, 1), (7, 16, 1);\\ \ddot{N}^a_{254} = (1, 14, -1), (1, 21, -1), (2, 14, -1), (2, 21, -1),\\ (3, 12, 1), (3, 13, 1), (3, 19, 1), (3, 20, 1), (4, 12, 1),\\ (4, 13, 1), (4, 19, 1), (4, 20, 1), (5, 10, 1), (5, 11, 1),\\ (5, 17, 1), (5, 18, 1), (6, 10, 1), (6, 11, 1), (6, 17, 1),\\ (6, 18, 1), (8, 7, 1), (9, 7, 1), (10, 5, -1), (10, 6, -1),\\ (11, 5, -1), (11, 6, -1), (12, 3, -1), (12, 4, -1), (13, 3, -1),\\ (13, 4, -1), (14, 1, 1), (14, 2, 1), (15, 7, 1), (16, 7, 1),\\ (17, 5, -1), (17, 6, -1), (18, 5, -1), (18, 6, -1), (19, 3, -1),\\ (19, 4, -1), (20, 3, -1), (20, 4, -1), (21, 1, 1), (21, 2, 1). \tag{6.523}$$

Пусть

$$Str = (4, 2, 7, 6, 3, 1, 5, 11, 9, 14, 13,\\ 10, 8, 12, 18, 16, 21, 20, 17, 15, 19). \tag{6.524}$$

Двадцать четвертый компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{N}^a_{255} = Gen(Str, \dot{N}^a_{254});\\ \ddot{N}^a_{255} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{254}). \tag{6.525}$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}\dot{N}^a_{255} = (3,9,1),(3,13,1),(3,16,1),(3,20,1);\\ \ddot{N}^a_{255} = (1,11,1),(1,14,1),(1,18,1),(1,21,1),\\ (2,10,-1),(2,17,-1),(4,8,1),(4,12,1),(4,15,1),\\ (4,19,1),(5,11,1),(5,14,1),(5,18,1),(5,21,1),\\ (6,10,-1),(6,17,-1),(7,8,1),(7,12,1),(7,15,1),\\ (7,19,1),(8,4,-1),(8,7,-1),(9,3,1),(10,2,1),\\ (10,6,1),(11,1,-1),(11,5,-1),(12,4,-1),(12,7,-1),\\ (13,3,1),(14,1,-1),(14,5,-1),(15,4,-1),(15,7,-1),\\ (16,3,1),(17,2,1),(17,6,1),(18,1,-1),(18,5,-1),\\ (19,4,-1),(19,7,-1),(20,3,1),(21,1,-1),(21,5,-1).\end{gathered} \tag{6.526}$$

Пусть

$$\begin{gathered}Str = (4,2,7,6,3,1,5,11,9,14,13,\\ 10,8,12,18,16,21,20,17,15,19).\end{gathered} \tag{6.527}$$

Двадцать пятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{gathered}\dot{N}^a_{256} = Gen(Str, \dot{N}^a_{255});\\ \ddot{N}^a_{256} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{255}).\end{gathered} \tag{6.528}$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}\dot{N}^a_{256} = (5,9,1),(5,11,1),(5,16,1),(5,18,1);\\ \ddot{N}^a_{256} = (1,13,1),(1,14,1),(1,20,1),(1,21,1),\\ (2,12,-1),(2,19,-1),(3,13,1),(3,14,1),(3,20,1),\\ (3,21,1),(4,12,-1),(4,19,-1),(6,8,1),(6,10,1),\\ (6,15,1),(6,17,1),(7,8,1),(7,10,1),(7,15,1),\\ (7,17,1),(8,6,-1),(8,7,-1),(9,5,1),(10,6,-1),\\ (10,7,-1),(11,5,1),(12,2,1),(12,4,1),(13,1,-1),\\ (13,3,-1),(14,1,-1),(14,3,-1),(15,6,-1),(15,7,-1),\\ (16,5,1),(17,6,-1),(17,7,-1),(18,5,1),(19,2,1),\\ (19,4,1),(20,1,-1),(20,3,-1),(21,1,-1),(21,3,-1).\end{gathered} \tag{6.529}$$

Пусть

$$Str = (1, 1, 4, 4, 7, 7, 10, 2, 2,\\ 5, 5, 8, 8, 11, 3, 3, 6, 6, 9, 9, 12). \tag{6.530}$$

Двадцать шестой компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{N}^a_{257} = Gen(Str, \dot{N}^a_{83});\\ \ddot{N}^a_{257} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{83}). \tag{6.531}$$

В укороченной записи:

$$\dot{N}^a_{257} = (7, 15, -1), (7, 16, -1), (21, 1, -1), (21, 2, -1);\\ \ddot{N}^a_{257} = (7, 15, -1), (7, 16, -1), (21, 1, -1), (21, 2, -1). \tag{6.532}$$

Пусть

$$Str = (4, 2, 7, 6, 3, 1, 5, 11, 9, 14, 13,\\ 10, 8, 12, 18, 16, 21, 20, 17, 15, 19). \tag{6.533}$$

Двадцать седьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{N}^a_{258} = Gen(Str, \dot{N}^a_{257});\\ \ddot{N}^a_{258} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{257}). \tag{6.534}$$

В укороченной записи:

$$\dot{N}^a_{258} = (3, 16, -1), (3, 20, -1), (17, 2, -1), (17, 6, -1);\\ \ddot{N}^a_{258} = (3, 16, -1), (3, 20, -1), (17, 2, -1), (17, 6, -1). \tag{6.535}$$

Пусть

$$Str = (4, 2, 7, 6, 3, 1, 5, 11, 9, 14, 13,\\ 10, 8, 12, 18, 16, 21, 20, 17, 15, 19). \tag{6.536}$$

Двадцать восьмой компонент КПСД с матрицами:

$$\dot{N}^a_{259} = Gen(Str, \dot{N}^a_{258});\\ \ddot{N}^a_{259} = Gen(Str, \ddot{N}^a_{258}). \tag{6.537}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{259} &= (5,16,-1),(5,18,-1),(19,2,-1),(19,4,-1);\\ \ddot{N}^a_{259} &= (5,16,-1),(5,18,-1),(19,2,-1),(19,4,-1).\end{aligned} \tag{6.538}$$

Пусть

$$Str = (1,2,3,4,5,6,7,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14). \tag{6.539}$$

Двадцать девятый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{260} &= Gen(Str,\dot{N}^a_{217});\\ \ddot{N}^a_{260} &= Gen(Str,\ddot{N}^a_{217}).\end{aligned} \tag{6.540}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{260} = (15,7,-1),(15,14,-1),(17,5,-1),(17,6,-1),\\ &(17,7,-1),(17,12,-1),(17,13,-1),(17,14,-1),(18,5,-1),\\ &(18,12,-1),(19,3,-1),(19,4,-1),(19,7,-1),(19,10,-1),\\ &(19,11,-1),(19,14,-1),(20,3,-1),(20,10,-1),(21,1,-1),\\ &(21,3,-1),(21,5,-1),(21,8,-1),(21,10,-1),(21,12,-1);\\ &\ddot{N}^a_{260} = \dot{N}^a_{260}.\end{aligned} \tag{6.541}$$

Пусть

$$\begin{aligned}Str = (&15,16,17,18,19,20,21,8,\\ &9,10,11,12,13,14,1,2,3,4,5,6,7).\end{aligned} \tag{6.542}$$

Тридцатый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{aligned}\dot{N}^a_{261} &= Gen(Str,\dot{N}^a_{260});\\ \ddot{N}^a_{261} &= Gen(Str,\ddot{N}^a_{260}).\end{aligned} \tag{6.543}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}&\dot{N}^a_{261} = (1,14,-1),(1,21,-1),(3,12,-1),(3,13,-1),\\ &(3,14,-1),(3,19,-1),(3,20,-1),(3,21,-1),(4,12,-1),\\ &(4,19,-1),(5,10,-1),(5,11,-1),(5,14,-1),(5,17,-1),\\ &(5,18,-1),(5,21,-1),(6,10,-1),(6,17,-1),(7,8,-1),\\ &(7,10,-1),(7,12,-1),(7,15,-1),(7,17,-1),(7,19,-1);\\ &\ddot{N}^a_{261} = \dot{N}^a_{261}.\end{aligned} \tag{6.544}$$

Пусть

$$Conf = \langle 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2 \rangle. \tag{6.545}$$

Результирующие матрицы взаимодействия — результат действия функции:

$$Res(Conf) = \dot{M}^a_{262}, \ddot{M}^a_{262}. \tag{6.546}$$

В укороченной записи:

$$\begin{gathered}
\dot{M}^a_{262} = (1,9,1),(2,9,1),(3,9,1),(4,9,1),\\
(5,9,1),(6,9,1),(7,9,1),(8,9,1),(10,9,1),\\
(11,9,1),(12,9,1),(13,9,1),(14,9,1),(15,9,1),\\
(16,9,1),(17,9,1),(18,9,1),(19,9,1),(20,9,1),\\
(21,9,1);\\
\ddot{M}^a_{262} = (9,1,1),(9,2,1),(9,3,1),(9,4,1),\\
(9,5,1),(9,6,1),(9,7,1),(9,8,1),(9,10,1),\\
(9,11,1),(9,12,1),(9,13,1),(9,14,1),(9,15,1),\\
(9,16,1),(9,17,1),(9,18,1),(9,19,1),(9,20,1),\\
(9,21,1).
\end{gathered} \tag{6.547}$$

Искомый компонент КПСД с матрицами:

$$\begin{gathered}
\dot{N}^a_{263} = \dot{M}^a_{262} - \dot{D}^a_{218,219,222-224,231} - \dot{U}^a_{234-242,245-247,250} - \dot{N}^a_{251-261};\\
\ddot{N}^a_{263} = \ddot{M}^a_{262} - \ddot{D}^a_{218,219,222-224,231} - \ddot{U}^a_{234-242,245-247,250} - \ddot{N}^a_{251-261}.
\end{gathered} \tag{6.548}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{263} = (1,21,1),(3,19,1),(3,20,1),(3,21,1),\\
&(4,19,1),(5,17,1),(5,18,1),(5,21,1),(6,17,1),\\
&(7,15,1),(7,17,1),(7,19,1),(15,7,1),(17,5,1),\\
&(17,6,1),(17,7,1),(18,5,1),(19,3,1),(19,4,1),\\
&(19,7,1),(20,3,1),(21,1,1),(21,3,1),(21,5,1);\\
&\ddot{N}^a_{263} = (1,21,1),(3,19,1),(3,20,1),(3,21,1),\\
&(4,19,1),(5,17,1),(5,18,1),(5,21,1),(6,17,1),\\
&(7,15,1),(7,17,1),(7,19,1),(15,7,1),(17,5,1),\\
&(17,6,1),(17,7,1),(18,5,1),(19,3,1),(19,4,1),\\
&(19,7,1),(20,3,1),(21,1,1),(21,3,1),(21,5,1);\\
&N^a_{263} = (1,21,2),(3,19,2),(3,20,2),(3,21,2),\\
&(4,19,2),(5,17,2),(5,18,2),(5,21,2),(6,17,2),\\
&(7,15,2),(7,17,2),(7,19,2),(15,7,2),(17,5,2),\\
&(17,6,2),(17,7,2),(18,5,2),(19,3,2),(19,4,2),\\
&(19,7,2),(20,3,2),(21,1,2),(21,3,2),(21,5,2).
\end{aligned} \tag{6.549}$$

$$\begin{aligned}
&Str = (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,\\
&12,13,14,15,16,17,18,19,20,21).
\end{aligned} \tag{6.550}$$

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{264} = Gen(Str,\dot{N}^a_{263});\\
&\ddot{N}^a_{264} = Gen(Str,\ddot{N}^a_{263}).
\end{aligned} \tag{6.551}$$

В укороченной записи:

$$\begin{aligned}
&\dot{N}^a_{264} = (1,21,1),(3,19,1),(3,20,1),(3,21,1),\\
&(4,19,1),(5,17,1),(5,18,1),(5,21,1),(6,17,1),\\
&(7,15,1),(7,17,1),(7,19,1),(15,7,1),(17,5,1),\\
&(17,6,1),(17,7,1),(18,5,1),(19,3,1),(19,4,1),\\
&(19,7,1),(20,3,1),(21,1,1),(21,3,1),(21,5,1);\\
&\ddot{N}^a_{264} = (1,21,1),(3,19,1),(3,20,1),(3,21,1),\\
&(4,19,1),(5,17,1),(5,18,1),(5,21,1),(6,17,1),\\
&(7,15,1),(7,17,1),(7,19,1),(15,7,1),(17,5,1),\\
&(17,6,1),(17,7,1),(18,5,1),(19,3,1),(19,4,1),\\
&(19,7,1),(20,3,1),(21,1,1),(21,3,1),(21,5,1);\\
&N^a_{264} = (1,21,2),(3,19,2),(3,20,2),(3,21,2),\\
&(4,19,2),(5,17,2),(5,18,2),(5,21,2),(6,17,2),\\
&(7,15,2),(7,17,2),(7,19,2),(15,7,2),(17,5,2),\\
&(17,6,2),(17,7,2),(18,5,2),(19,3,2),(19,4,2),\\
&(19,7,2),(20,3,2),(21,1,2),(21,3,2),(21,5,2).
\end{aligned} \tag{6.552}$$

Глава 7

Классы КПСД

Общим вопросом любой классификации является деления понятий [3]. Эта операция позволяет с помощью признака по которому осуществляется деление распределить объем делимого множества на ряд подмножеств. Следующие рассуждения построены на том, что дефекты из одного класса имеют сходный набор элементов. Следствием этого является одинаковый способ расчета энергии элементов его составляющих. В качестве признака деления выбран способ расчета энергии. Было показано, что матрица взаимодействия, однозначно определяющая способ расчета, кроме удобства операций с ней, отражает и некоторую природу данного признака. Транспонирование, произведение , сложение присущее матрицам наиболее полно отвечает требованиям к взаимодействию зон, является наиболее естественным математическим представлением физики взаимодействия. По этому сверхструктурная конфигурация будет определять член множества. В свою очередь матрица или матрицы взаимодействия для элементов комплекса ПСД будут относить его к тому или другому классу дефектов.

7.1 Этапы классификации

Приведем этапы нашей классификации.

- Вначале записываются все представления выбранной сверхструктуры и делается их сквозная нумерация. Выявляется число всех представлений n.

- Затем записываются уравнения плоскостей в виде многочленов. Их число определяется как m.

- Производится перебор всех возможных комбинаций многочленов с двумя состояниями для определения всех невырожденных зон. Производится сквозная нумерация невырожденных зон. Их число обозначается k.
- Далее строится множество сверхструктурных конфигураций из n представлений по k зонам. Из общего их числа выделяются размещения, определяющие идеальные кристаллы и планарные сверхструктурные дефекты.
- Следующим шагом для конфигураций, определяющих КПСД находим все компоненты. Подробно этот шаг рассмотрен в предыдущих Главах.
- Отыскав результирующие матрицы и матрицы взаимодействия для компонентов делим их на классы. Конфигурации из одного класса связаны через матрицы взаимодействия.

7.2 Условие объединения

Дадим определение условия объединения различных конфигураций в один класс КПСД.

Рассмотрим необходимость этого условия. Если два КПСД K и L принадлежат одному классу, то существует матрица строка Str, связывающая матрицы взаимодействия их компонентов функцией

$$L_i = Gen(Str, K_i).$$

Одному классу принадлежат комплексы у которых могут быть дополнительные плоскости, не меняющие характер взаимодействия, а только порождающие дополнительные зоны. Данное утверждение верно и для них. При этом число компонентов и, соответственно, матриц равно.

Рассмотрим достаточность этого условия. Если существует матрица строка, связывающая матрицы взаимодействия элементов двух комплексов, то они принадлежат одному классу. Данное утверждение указывает на то, что количество компонентов КПСД совпадает и каждому элементу одного комплекса ставится в соответствие элемент второго комплекса с соответствующей матрицей взаимодействия. По этому признаку и проводится классификация КПСД. Следовательно утверждение верно.

Рассмотренное положение имеет важное практическое значение — найдя матрицы взаимодействия для элементов одного представителя класса комплексов ПСД некоторые другие представители могут быть получены автоматически через матрицы строки и генерирующую функцию.

Заключение

В заключении хотелось бы коснутся некоторых вопросов общего характера. Первичный анализ матриц взаимодействия в совокупности с соответствующими им зонами выявляет некоторые закономерности поведения дефектов. Например энергия искомого компонента линейного КПСД уменьшается при увеличении угла между плоскостями, формирующими дефект. Зоны, дающие вклад в его энергию для развернутого угла просто исчезают. Похожая ситуация и для точечного КПСД. Вообще интересно наблюдать связь энергии компонентов с размером и формой зон участвующих в расчете его энергии. Некая вероятностная характеристика, заключенная в его геометрии, или, другими словами, форма определяющая содержание.

Нашим классам дефектов свойственно и следующее. Любой класс всегда содержит два КПСД, матрицы взаимодействия которых транспонированы относительно друг друга. Идеальный кристалл и планарный дефект так же подчиняются этому утверждению. Это следствие того, что дефект порождается сверхструктурой. Сверхструктура имеет минимум два представления. Замена строк столбцами при транспонировании матриц по сути перемена местами номеров представлений в законе взаимодействия.

Наряду с достоинствами предложенная классификация имеет и ряд недостатков. Главным является громоздкость. Такая фигура как куб имеет более шестидесяти компонентов. И это матрицы имеющие двадцать семь строк и столбцов. Критерий классификации при этом один признак — способ расчета энергии.

Подытоживая можно сказать, что «взвалив» всю рутину вычислений на ЭВМ удается решить задачу расчета энергии сложных дефектов, условно изображенных на Рисунках 7.1, 7.2.

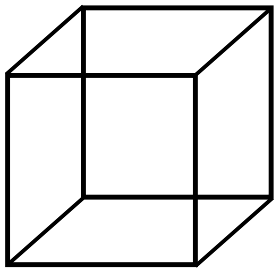


Рис. 7.1: Фигура куб

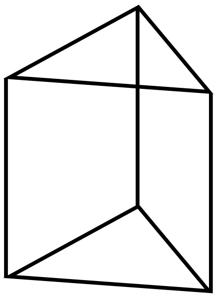


Рис. 7.2: Фигура призма

Литература

[1] Дмитриев С. В., Старостенков М. Д., Жданов А. Н. Основы кристаллогеометрического анализа дефектов в металлах и сплавах. Учебное пособие для вузов / Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова. — Барнаул: Издательствово АлтГТУ, 1995. — 256 с.

[2] Гуртов В. А., Осауленко Р. Н. Физика твердого тела для инженеров. Учебное пособие. — 2-е изд. — М.: Техносфера, 2012. — 560 с.

[3] Гетманова А. Д. Учебник по логике. — 2-е изд. — М.: ВЛАДОС, 1995. — 303 с.

[4] Ерош И. Л. Дискретная математика. Комбинаторика. Учебное пособие. — СПб.: ГУАП, 2001. — 37 с.

[5] Александров П. С. Лекции по аналитической геометрии. — М.: Наука, 1968. — 912 с.

[6] Фрид Э. Элементарное введение в абстрактную алгебру. Перевод с венгерского Ю. А. Данилова. — М.: Мир, 1979. — 260 с.

Список иллюстраций

Подписано в печать 27.01.2017г.
Гарнитура Computer modern LaTeX. Тираж 50 экз. Заказ №18
Отпечатано в типографии «ГРАФИКС»
Лицензия ПД №12-0150 от 14 ноября 2001 г.
г. Барнаул, Ползунова 45б/Красноармейский, 15
т./ф. 63-77-02, 63-93-23, 65-98-14,
e-mail: graphxd@yandex.ru
www.graph-x.ru

ISBN 978-5-904014-99-5