

К.Ш. Арынгазин, А.М. Едылбаева,**УДК 664.723.002.5****М.Б. Мажимова***Павлодарский государственный университет
им. С. Торайгырова*

О ТРАССИРОВКЕ АСПИРАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

Авторлар аспиросы желілердің трассировкасы туралы мәселелерді жақтылап ашқан.

Authors discover in details the issue of the aspiration networks tracing.

При решении задачи трассировки аспирационных сетей будем считать, что размещение технологического оборудования выполнено на предыдущем этапе т.е. известно его положение в заданном объеме промышленного здания. Таким образом известно местоположение аспирационных отверстий и вентиляционного оборудования, являющихся начальными и конечными точками искомых трасс аспирационных сетей. Кроме того, предложим, что известно положение запертых зон, задаваемых в виде ограничений, через которые не могут быть вложены трассы аспирационных сетей (это технологические трубопроводы, строительные конструкции, пространство для обслуживания оборудования и т.п.).

Содержательная формулировка задачи трассировки аспирационных сетей может быть сформулирована следующим образом: имеется множество точек в трехмерном пространстве, требуется связать их сетью прямолинейных участков, идущих от точки к точке таким образом, чтобы длина сетей была минимальной.

Для решения этой задачи предлагается следующая математическая модель. Все технологическое оборудование, а также запретные зоны и строительные конструкции представим в виде параллелепипедов, размеры которых равны габаритам описываемого объекта. Все характерные точки на оборудовании (аспирационные отверстия для выпуска разного рода продуктов), считаем расположенными на поверхности соответствующих параллелепипедов. Из всего объема, занимаемого предприятием, выделяем только тот объем и так же представим его в виде параллелепипеда, в пределах которых необходимо трассировать сеть. Через грани параллелепипедов проводим плоскости до их пересечения с гранями выделяемого объема, через точки откоса проводим две плоскости: фронтальную и профильную. На каждом из этажей, попадающих в пространство, выделенное для трассировки сети, на высоте допусти-

мой для трассировки (не менее 2000мм. от чистого пола) проводим горизонтальные плоскости. Пересечение указанных плоскостей образует граф G (рисунок 1), вершины и ребра которого описывают множество трасс аспирационных сетей.

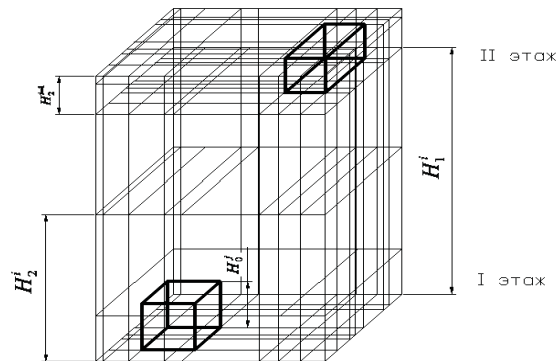


Рисунок 1 - Граф G

Граф описания пространства трассировки:

\dot{H}_0^j - высота j -го оборудования

\dot{H}_1^i - высота i -го этажа

\dot{H}_2^i - высота, на которой возможна трассировка сети на i -ом этаже.

Для того, чтобы участки трассы сети не попадали в технологическое оборудование и различного рода запретные зоны, необходимо убрать вершины и ребра графа, попадающие в указанные зоны, получим новый граф G^1 , который содержит в себе все множество допустимых трасс. Пример графа в пределах одного этажа (рисунок 2).

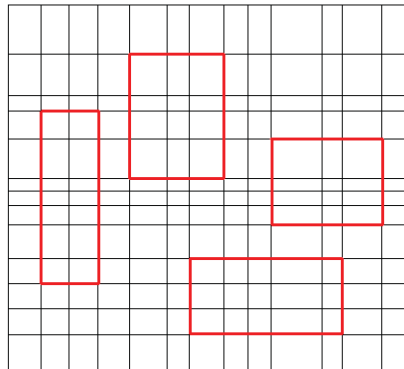


Рисунок 2 - Граф G^1 , описывающий множество допустимых трасс аспирационных сетей

С математической точки зрения задача оптимальной трассировки сводится к нахождению минимального связывающего подграфа в виде дерева.

Алгоритм выбора трассы аспирационной сети путем построения псевдоминимального связывающего подграфа в виде дерева.

Предлагаемый алгоритм является комбинацией обобщенного алгоритма Прима и модифицированного метода «ветвей и границ».

Алгоритм Прима состоит в том, что на любом этапе построение (на $k+1$ –м шаге) допускает одно из следующих действий:

1. Взять любую изолированную точку и соединить его с ближайшей соседней;
2. Взять любой изолированный фрагмент и соединить его с ближайшим соседом.

Для построения трассы сети должны быть заполнены некоторые вспомогательные построения, т.к. алгоритм прима предполагает построения минимального дерева в полном неориентированном графе, т.е. для нашего случая не учитывается возможность пересечения трассы с запретными зонами, строительными конструкциями, технологическим оборудованием. К тому же специфика задачи накладывает дополнительное ограничение на длину магистрального направления сети. (расстояние между крайними точками магистрали или если точнее сети «подозреваемыми» в том, что они являются крайними точками магистрали не должно увеличиться из-за особенности алгоритма). При построении трассы расстояние от точки до фрагмента определяется другими способами, чем в алгоритме. Прима и соединение точки с фрагментом происходит не с исходными, а с некоторыми дополнительно построенными точками.

Вследствие этих особенностей алгоритм построения трассы аспирационной сети строится следующим образом.

1. Построена графа G , описывающего все пространство трассировки;
2. Выделение и удаление из графа G вершин и ребер, попадающих в пространство недопустимое для трассировки, формирование графа G ;
3. Построение трассы между двумя крайними точками магистрали (формирование 1-го фрагмента)
4. последовательное подсоединение всех остающихся точек к фрагменту;
5. Если все «подозреваемые» точки магистрали проверены, то идти на этап 6, если нет, то на этап 3;
6. Конец.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Арынгазин К.Ш. Задачи систем автоматизации проектирования предприятий по хранению и переработке зерна (САПР – ПХПЗ). Научный журнал «Наука и техника Казахстана».-Павлодар: ПГУ, №3 2005, с. 11 – 15.
- 2 Арынгазин К.Ш., Алдунгарова А.К., Парипса И.М. Проектирование аспирационных сетей в рамках САПР – ПХПЗ. Сб. «V Сатпаевские чтения». Материалы научной конференции молодых ученых, студентов, школьников.-Павлодар: ПГУ им. С.Торайгырова, 2005. – с. 277 – 283.
- 3 Арынгазин К.Ш., Изтаев А.И. Проектирование зерновых элеваторов с элементами САПР. – Павлодар, 2006. – 150с.