процессом. Время плавки в мартеновской печи составляет порядка 7,5 часов. Технология производства стали в мартеновских печах состоит из трех стадий: завалка (52,8% от общего времени плавки), плавление (30,7%) и доводка(16,5%).

В процессе работы на рабочих печного пролета СПП КПК воздействуют опасные факторы, а именно:

- высокие температуры в зоне работающих мартеновских печей;
- высокая загазованность на задних площадках печей во время выпуска стали, обработки леток и изготовления спаев;

Эффективным средством борьбы с теплоизбытками является вентиляция. В данном случае, для удаления теплоизбытков применяют аэрацию.

Недостаточная освещенность рабочих мест может вызвать различные профессиональные заболевания, способствует снижению работоспособности и росту уровня производственного травматизма.

Для создания естественного освещения в печном пролете мартеновского цеха используют верхнее освещение – через световые фонари в перекрытии. Световые фонари располагаются над мартеновскими печами. Количество фонарей – 3 шт., размеры фонарей 4,5×3 м. Общая площадь световых фонарей 40,5 м^2. Зрительный разряд выполняемых работ VIII В.

Для искусственного освещения используются следующие источники света:

- лампы накаливания;
- газоразрядные лампы низкого давления (люминесцентные);
- газоразрядные лампы высокого давления (дуговые ртутные люминесцентные ДРЛ);
- металлогалоидные (лампы высокого давления с иодидами ДРИ);
- дуговые ксеноновые лампы.

Данные меры обеспечат экологическую и производственную безопасность технологического процесса выплавки стали.

УТИЛИЗАЦИЯ СНЕГА В МОСКВЕ

Земцова А.М., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, e-mail: diplom_ef@mail.ru

Москва принадлежит к числу самых северных мегаполисов, в зимний период здесь в среднем выпадает 150…160 см снега. Снег, собираемый с городских территорий, значительно загрязнён уличным мусором, взвешенными веществами, противогололёдными реагентами, нефтепродуктами и пр. В связи с этим он не может быть удалён с территорий непосредственным сбросом в поверхностные водоёмы или хранением на необорудованных свалках. При дефиците городских территорий на снегосвалках, оснащённых сооружениями для сбора и очистки талой воды, не может быть переработано свыше 15% выпадающего в столице снега. С 2000 г. в Москве разработаны и эксплуатируются различные виды стационарных снего-сплавных пунктов (ССП) с принудительным таянием снега за счёт использования энергии различных теплоносителей, с последующей очисткой и отводом талых вод в крупные канализационные коллекторы.

Сегодня, в условиях сложной городской дорожно-транспортной обстановки, а также при имеющемся дефиците мощностей для промышленного снеготаяния в Москве наиболее перспективны для утилизации снега мобильные снегосплавные пункты (МСП), широко применяемые наряду со стационарными в странах со сходными для столичного региона климатическими условиями, таких как Канада и США. МСП впервые в Москве начали применять с зимнего сезона 2006-2007 гг. С зимы 2009-2010 гг. введён и действует комплекс из 146 МСП, что позволило более чем в два раза увеличить объёмы утилизации снега.

Следует отметить, что МСП являются объектами, оказывающими негативное воздействие на среду обитания и здоровье человека. Их применение требует организации санитарно-защитной зоны, размер которой в соответствии с СанПиН 2.2.1/ 2.2.1.1200-03 следует принимать не менее 100 м до жилой территории. Обслуживающий персонал МСП, подвергающийся действию вредных и опасных производственных факторов, обязан своевременно проходить обучение безопасным методам и приёмам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж и проверку знаний по охране труда.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Зубрякова Е.В.

Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: kitaevakseniyavivt@yandex.ru

С точки зрения классификации по пожарной опасности, объекты, отнесенные к соответствующим категориям согласно нормам технологического проектирования для определения категорий помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности, должны иметь экономически эффективные системы пожарной безопасности.

При этом эффективность затрат на обеспечение пожарной безопасности объектов является обязательным условием при технико-экономическом обосновании мероприятий, направленных на повышение пожарной безопасности. Расчеты экономического эффекта могут использоваться при определении цен на научно-техническую продукцию противопожарного назначения, а также для обоснования выбора мероприятий по обеспечению пожарной безопасности при формировании планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, экономического и социального развития объектов.

С точки зрения факторов, влияющих на оценку эффективности затрат на обеспечение пожарной безопасности можно выделить как социальные нормативы, так и некий экономически эквивалент.

Экономический эффект отражает собой превышение стоимостных оценок конечных результатов над совокупными затратами ресурсов (трудовых, материальных, капитальных и др.) за расчетный период. Объекты нуждаются в ремонте, обслуживании, профилактике. Конечным результатом создания и использования мероприятий по обеспечению пожарной безопасности является значение предотвращенных потерь, которые рассчитывают исходя из вероятности возникновения пожара и возможных экономических потерь от него до и после реализации мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на объекте. Численное значение затрат на мероприятия по обеспечению пожарной безопасности определяется на основе бухгалтерской отчетности объекта защиты.

Мероприятия по оценке степени противопожарного состояния должны проходить согласно разработанному графику.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРАТЧАЙШЕГО ПУТИ МЕЖДУ ВЕРШИНАМИ ГРАФА

Зябиров Э.В., Токарев С.П., Федосеева Л.И.,

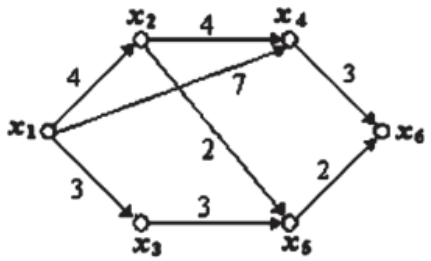
ГОУ ВПО «Пензенская государственная технологическая академия», Пенза, e-mail: iis@pgta.ru

Анализ алгоритмов, применяемых в настоящее время для поиска кратчайших путей между вершинами графа, позволил выявить алгоритмы Уоршолла, Дейкстры, Форда [1]. Все алгоритмы характеризуются разными вычислительными затратами и позволяют

решать поставленную задачу, но наиболее эффективным считается алгоритм Дейкстры, предложенный в 1959 году.

Перед началом выполнения алгоритма все вершины и дуги не отмечены. Каждой вершине в ходе выполнения алгоритма присваивается число $d(x_i)$, равное длине кратчайшего пути из x_i в x_j, включающего только отмеченные вершины.

Выполняется присвоение начальных значений, для чего необходимо обозначить $d(x_i)$ пометку исходной вершины и считать, что $d(x_i) = 0$. Отметить постоянной пометкой исходную вершину x_i и положить $y = x_i$, где y – последняя из отмеченных вершин. Остальные вершины имеют временные пометки и считать, что для $x_j \neq y$ $d(x_j) = \infty$. Алгоритм итерационный. Каждая итерация состоит из ряда шагов. Алгоритм Дейкстры рассмотрен на примере взвешенного графа (рис. 1,*а*). Матрица весов дуг приведена на рис. 1,*b*. Требуется найти кратчайший путь от вершины x_1 до вершины x_6.



а

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_1		4	3	7		
x_2				4	2	
x_3					2	
x_4						3
x_5						2
x_6						

б

Рис. 1. Пример поиска кратчайшего пути: а – граф; б – матрица весов дуг

Выполняется присвоение начальных значений: $d(x_1) = 0$; $x_i \neq x_1$ $d(x_i) = \infty$.

Для каждой итерации, в соответствующую строку таблицы заносится отмеченная вершина и текущие значения $d(x_i)$. Для 1-й итерации будем иметь:

$$y = x_1.\ \Gamma(x_1) = \{x_2, x_3, x_4\}.$$

Для всех вершин, входящих в $\Gamma(x_1)$, пометки которых временные, необходимо пересчитать $d(x_i)$ в виде:

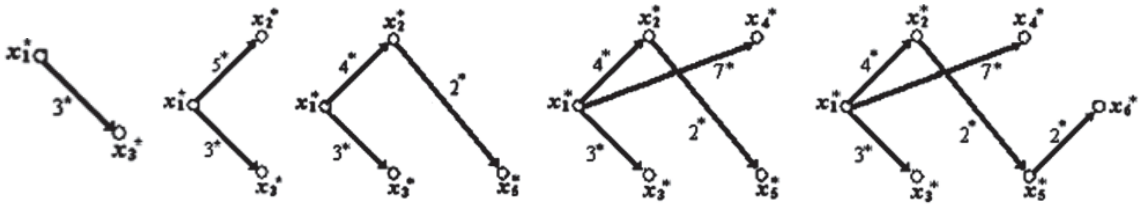
$$d(x_2) = min\ [d(x_2), d(x_1) + t(x_1, x_2)] = min\ [\infty, 0 + 4] = 4.$$

Аналогично для $d(x_3)$, $d(x_4)$. Массив временных пометок будет иметь вид: $\{d(x_2), d(x_3), d(x_4)\} = 4, 3, 7\}$.

Поскольку величина $d(x_3) = 3$ является минимальной, то вершина x_3 отмечается x_3*. Также отмечается и дуга (x_1, x_3)*. Наименьшее из значений $d(x_i)$ среди неотмеченных вершин в таблице выделено полужирным шрифтом.

Текущее дерево кратчайших путей состоит из дуги (x_1, x_3)* (рис. 2,*а*).

Таким образом, выполнив еще 4 итерации, получим окончательно построенное дерево кратчайших путей, которое состоит из дуг (x_1, x_3)*, (x_1, x_2)*, (x_3, x_5)*, (x_2, x_4)* и (x_5, x_6)* (рис. 2,*д*).



а б в г д

Рис. 2. Текущие деревья кратчайшего пути — а, б, в, г и окончательно построенное дерево кратчайших путей — д

Вычисления по алгоритму Дейкстры

Итерация	Отмеченная вершина	Расстояние до вершины					
		$d(x_1)$	$d(x_2)$	$d(x_3)$	$d(x_4)$	$d(x_5)$	$d(x_6)$
Начало	x_1	0	∞	∞	∞	∞	∞
1 итерация	x_1*	0	4	3	7	∞	∞
2 итерация	x_3*	0	4	3*	7	6	∞
3 итерация	x_2*	0	4*	3*	7	6	∞
4 итерация	x_5*	0	4*	3*	7	6*	8
5 итерация	x_4*	0	4*	3*	7*	6*	8

Кратчайший путь, соединяющий вершину x_1 с вершиной x_6, состоит из дуг (x_1, x_2), (x_2, x_5) и (x_5, x_6) имеет длину 4 + 2 + 2 = 8. Это не единственный кратчайший путь между вершинами x_1 и x_6. Путь, состоящий из дуг (x_1, x_3), (x_3, x_5) и (x_5, x_6) имеет длину 3 + 3 + 2 = 8 и также является кратчайшим путем между вершинами x_1 и x_6.

Существуют алгоритмы более эффективные, чем процедура многократного повторения алгоритма Дейкстры. Эти алгоритмы принадлежат Флойду и Данцигу. В обоих алгоритмах для длин дуг допускаются отрицательные значения, однако не допускается наличие контуров отрицательной длины.

Как видно из описания алгоритмов поиска кратчайших путей, в основном они состоят из операций двух типов: операции сложения и операции сравнения по минимуму. При анализе вычислительной сложности любого из этих алгоритмов обычно предполагается, что для выполнения обеих операций требуется одинаковое время.

Список литературы

1. Майника Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах. – М.: Мир, 1981. – 324 с.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб: Питер, 2000. – 304 с.
3. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. – М.: Техносфера, 2005. – 400 с.