

СЕДИМЕНТАЦИЯ ЧАСТИЦ В ЖИДКОСТИ И НЕОДНОРОДНОЙ СРЕДЕ

Седиментация (осаждение) – это оседание частиц дисперсной фазы в жидкости или газе под действием гравитационного поля или центробежных сил. Скорость седиментации зависит от массы, размера, формы и плотности вещества частицы, вязкости и плотности среды, а также от ускорения силы тяжести и действующих на частицы центробежных сил. Процессы седиментации частиц широко распространены в окружающей нас воздушной и водной среде, оказывают влияние на различные технологические процессы. Оседание пылевых частиц на производстве может привести к снижению качества продукции, в то время как при очистке газовоздушных выбросов, удалении загрязнителей из сточных вод и т.д. процессы седиментации играют положительную роль. Седиментацию широко используют в различных отраслях промышленности: при обогащении полезных ископаемых, различных продуктов химической и нефтехимической технологии, при водочистке и др. Седиментация – наиболее простой способ выделения примесей в аэрозолях, эмульсиях, суспензиях. Седиментация лежит в основе седиментационного анализа – раздела коллоидной химии.

Целью работы является изучение математических методов, применяемых при исследовании химических процессов, на примере седиментации. Рассмотрены следующие задачи.

1). При изучении процесса отстаивания суспензии под действием собственного веса частиц известно, что сопротивление среды пропорционально квадрату скорости. Требуется найти предельную скорость частицы, если ее движение начинается из состояния покоя. Использован метод понижения порядка для решения дифференциального уравнения второго порядка. Получена предельная скорость оседания ча-

стиц: $\lim_{t \rightarrow +\infty} v = \sqrt{\frac{gm}{k}}$, где m – масса частицы, k – коэффициент трения.

2). Однородные частицы плотностью γ оседают в неоднородной среде с плотностью $\gamma_0 = x$. Найти глубину, на которой оседание прекратится, если сила трения сравнительно мала. Составлена математическая модель седиментации, решено дифференциальное уравнение

второго порядка с помощью сведения его к уравнению первого порядка. Установлено, что седиментация прекращается на глубине

$$x = \gamma + \sqrt{\gamma^2 + b},$$

где $b = x_0^2 - 2\gamma x_0 + \frac{\dot{x}_0^2}{a} \geq 0$, если $\dot{x}_0^2 > \gamma g$.

Без математических методов невозможно обойтись при решении химических задач. Поэтому обязательно нужно их освоить в курсе высшей математики.

УДК 674.093.4

Студ. Р.В. Третьякова

Науч. рук.: доц. В.В. Игнатенко (кафедра высшей математики, БГТУ);
доц. Е.А. Леонов (кафедра лесных машин и технологии лесозаготовок, БГТУ)

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПОГРУЗОЧНОГО ПУНКТА НА ЛЕСОСЕКЕ НЕТРАДИЦИОННОЙ ФОРМЫ

Географическое положение Республики Беларусь, большая плотность населения и другие факторы привели к нетрадиционности в конфигурации лесосек (традиционная форма лесосеки - прямоугольник). Наиболее типичными в Республике являются лесосеки треугольной и четырехугольной форм [1].

Нужно составить схему разработки таких лесосек и расположение погрузочного пункта таким образом, чтобы грузовая работа, при перевозке древесины от заготовителя, до погрузочного пункта была минимальной. Рассмотрим два вида лесосек, четырехугольную и треугольную формы и схему заготовок как показано на рисунке 1. При таком выборе системы координат погрузочный пункт имеет координаты $y = 0$; $x = a$. Направление трелевки $\downarrow, \rightarrow, \leftarrow$ и размеры лесосек, характеризуемых координатами вершин $A_1(x_1; y_1), A_2(x_2; y_2)$, примем в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1.

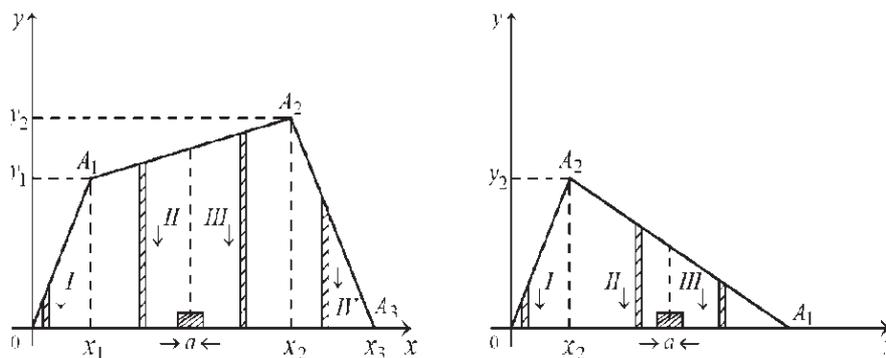


Рисунок 1 – Схемы освоения лесосек