

*

-

-

(/ / , / / , / /)

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

-

-

-

:

*

. []

. []

)

(Gulf

. []

-ASCE

. []

(- ASA

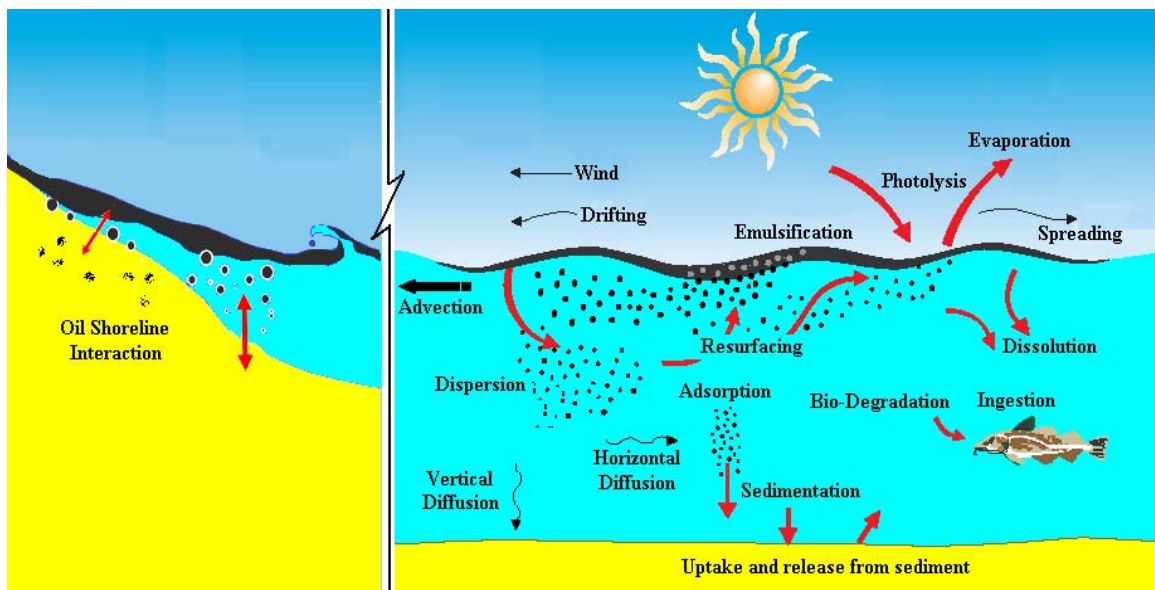
) OILMAP

[]

()

()

[]



[]

:

$$L_{x(\Delta t)} = U_{dx} \Delta t + \Delta S \cos \theta \quad (1)$$

$$L_{y(\Delta t)} = U_{dy} \Delta t + \Delta S \sin \theta$$

$$= \vec{U}$$

$$= \vec{U}_d$$

$$= \vec{U}_t$$

$$= \vec{U}_w$$

$$= K_w K_t$$

) /

$$= \Delta S \left(\begin{bmatrix} \cos \theta \\ \sin \theta \end{bmatrix} \right)$$

$$= [R]_0^1$$

$$= D_h$$

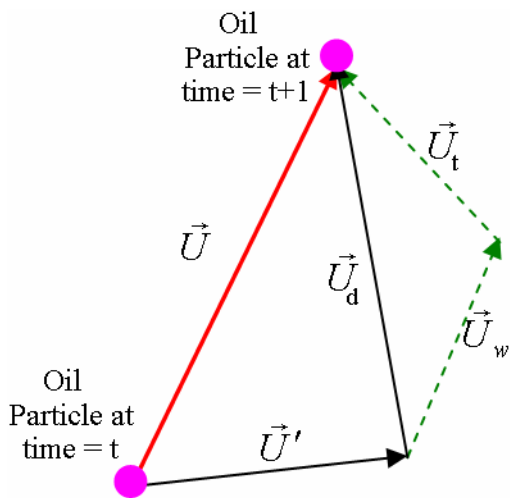
$$= L_{y(\Delta t)}, L_{x(\Delta t)}$$

$$= U_{dy}, U_{dx}$$

$$= \theta$$

$$\theta = 2\pi [R]_0^1$$

()



$$\vec{U} = \vec{U}_d + \vec{U}' \quad (2)$$

$$\vec{U}_d = K_t \vec{U}_t + K_w \vec{U}_w \quad (3)$$

$$\vec{U}_d$$

()

$$\vec{U}$$

$$\vec{U}'$$

$$\vec{U}' = \Delta S = [R]_0^1 \sqrt{12D_h \Delta t} \quad (4)$$

[]

$$X_i^{n+1} = X_i^n + L_x(\Delta t) \quad ()$$

$$Y_i^{n+1} = Y_i^n + L_y(\Delta t)$$

[]

$$M_i = \frac{K_e A t X_i P_i^s}{RT} \quad ()$$

:

$$X_i = \frac{M_i}{\sum M_i} \quad ()$$

$$k_e = 0.0292 \cdot U_{wind}^{0.78} \cdot D^{-0.11} \cdot S_c^{-0.67}$$

i = M_i :

= k_e (mole)

= t (m²) = A (m/s) :

= P_i^s i = X_i

= T i = R

()

$$L_{min} = 53.76 \left[\frac{\Delta \rho}{\rho_0} \right]^{1/3} V_{oil}^{1/3} \cdot t^{1/4} \quad ()$$

$$L_{max} = L_{min} + 0.95 U_{wind}^{4/3} \cdot t^{3/4}$$

$$A = 2270 \left[\frac{\Delta \rho}{\rho_0} \right]^{2/3} V_{oil}^{2/3} \cdot t^{1/2} \quad ()$$

$$+ 40 \left[\frac{\Delta \rho}{\rho_0} \right]^{1/3} V_{oil}^{1/3} \cdot U_{wind}^{4/3} \cdot t$$

$$= L_{max} \cdot L_{min}$$

$$= A$$

$$= V_{oil} \Delta \rho = \rho_w - \rho_0 \quad (m^2)$$

$$= U_{wind} \quad (\text{barrel} = / \quad m^3)$$

$$= t \quad (\text{knot})$$

[]

[]

(%)			
	- °C	() C ₆ -C ₁₂	
	- °C	() C ₁₃ -C ₂₅	
	- °C	() C ₆ -C ₁₂	
	- °C	C ₁₃ -C ₂₃ ()	
	- °C	() C ₆ -C ₁₁	
	- °C	() C ₁₂ -C ₁₈	
	- °C	C ₉ -C ₂₅ (-)	
	> °C		

[]

= Q(d) = d :

= K_{en} (kg/m²s) d Δd
= D_{ba}
= S_{cov} (J/m²)

0 ≤ S_{cov} ≤ 1

= F_{cw}

D_{ba} F_{wc}

D_{ba} = 0.0034 ρ_w g H_{rms}² ()

F_{wc} = 0.032 (U_{wind} - U_i) / T_w ()

U_{wind} (m/s²) = g (Kg/m³) = ρ_w

= T_w (m/s) =

[]

(RMS) = H_{rms}

= U_i

(m/s)

[]

M_{di} = K_d A t X_i S_i ()

(mole) i = M_{di} :

= A = t

= K_d = S_i

(*)

(Exxon Valdez)

= S_d i = X_i

:

S_d = ∑ M_{di} / t = ∑ K_d A X_i S_i ()

[]

()

[]

[]

[]

[]

[]

" " [] ()

Q(d) = K_{en} D_{ba}^{0.57} S_{cov} F_{wc} d^{0.7} Δd ()

[]

" " .
" " () .

[]

[]

$$V_2 = V_1 e^{-k(t_2 - t_1)} \quad ()$$

V_2, V_1

k

t_2, t_1

[]

$$K = \left[\frac{-\ln(1/2)}{\lambda} \right] \quad ()$$

λ

$$= b \quad K \quad K_p \quad P \quad m \quad = d_s$$

[]

[]

[]

$$b = 1.96 \times 10^{-4} d_s^{-0.62}$$

$$K = -68.31 d_s + 112.21 \quad ()$$

$$K_p = 8.14 \times 10^{-6}$$

$$m = -0.78$$

V_0

:

$$C_0 V_0 = C_{0e} V_0 + C_s V_0 Q_s \quad ()$$

$$C_{0e} = C_0 - C_s Q_s$$

= C_0 :

= C_{0e}

= C_s

Shoreline descriptor	Half life	Vulnerability index
Exposed headland	1 hr	1
Wave-cut platform	1 hr	2
Pocket beach	1 day	3
Sand beach	1 day	4
Sand and gravel beach	1 day	5
Sand and cobble beach	1 yr	6
Exposed tide flats	1 hr	7
Sheltered rock shore	1 yr	8
Sheltered tide flat	1 yr	9
Sheltered marsh	1 yr	10
Land	1 yr	0

$$Q_s = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{C_0}{C_s} + \frac{1}{k C_s} + b + k_p d_s^m \right) \right. \quad ()$$

$$\left. - \sqrt{\left(\frac{C_0}{C_s} + \frac{1}{k C_s} + b + k_p d_s^m \right)^2 + \frac{4b}{k C_s}} \right]$$

Q_s

زمانی که دو مایع غیرقابل اختلاط A و B را با یک دیگر به هم بزنند قطرات کوچکی در مخلوط تشکیل می‌گردد که پس از مدتی ایجاد دو لایه می‌نماید. قطرات کوچک A پس از شکستن پوسته نازک B که باعث جدایی گشته بود، با یک دیگر مجتمع می‌شوند (به علت نیروی جاذبه بین مولکولی). اگر جسم A با یک جسم دیگری که دارای تنش (برآیند نیروهای بین ملکولی شامل نیروهای پیوستگی و چسبندگی جسم) کمتری است، مخلوط شده باشد و سپس آن را با جسم B به هم بزنند قطرات کوچک دوباره ظاهر شده، اما در این حالت جسمی که دارای تنش کمتر است در سطح جدائی دو مایع A و B جمع می‌شود و در نتیجه باعث کاهش تنش سطحی A شده، به طوری که دیگر شکستن پوسته نازک B امکان‌پذیر نمی‌باشد. در این حالت قطرات کوچک به حالت پخش شده در مایع باقی مانده و تشکیل امولسیون را می‌دهد [۴]. به طور کلی امولسیون بر دو نوع نفت در آب و یا آب در نفت می‌باشد که عمده بحث در این مقاله بیشتر متوجه گروه اول خواهد بود. در نوع اول، کلونیدهای جاذب آب (هیدروفیل) با آب تولید امولسیون نموده، آب سطح خارجی را تشکیل می‌دهد. در حالی که در نوع دوم برعکس بوده و نفت، سطح خارجی یک مولکول آب را احاطه می‌کند. بنابراین امولسیون فرآیندی از تغییر شکل مخلوط نفت و آب می‌باشد که در نوشته‌های انتشار نفت به "دسر شکلاتی" موسوم است. از نکات مهم در فرآیند امولسیون، تغییری است که در خواص نفت ایجاد می‌کند. بیشترین اهمیت تشکیل امولسیون، در تغییر شدید ویسکوزیته می‌باشد [۱].

در این تحقیق از رابطه ماکی که به صورت زیر می‌باشد، استفاده شده است [۱۰]:

$$Y = C_3 \left[1 - \exp \left(\frac{-2 \times 10^{-6}}{C_3} \times (1+W)^2 \times t \right) \right] \quad ()$$

W = t : () = Y (m/s)

C₃ () / ()

[] ()

[]

$$\mu = \mu_0 \exp \left(\frac{2.5Y}{(1-C_3Y)} \right) \quad ()$$

$$\rho_e = Y \rho_w + (1-Y)(\rho_c + C_3 F_E)$$

= μ :

= μ₀ (cP)

(kg/m³) = ρ_w (cP)

= ρ_c (kg/m³) = ρ_e

= FE () = Y (kg/m³)

[] ()

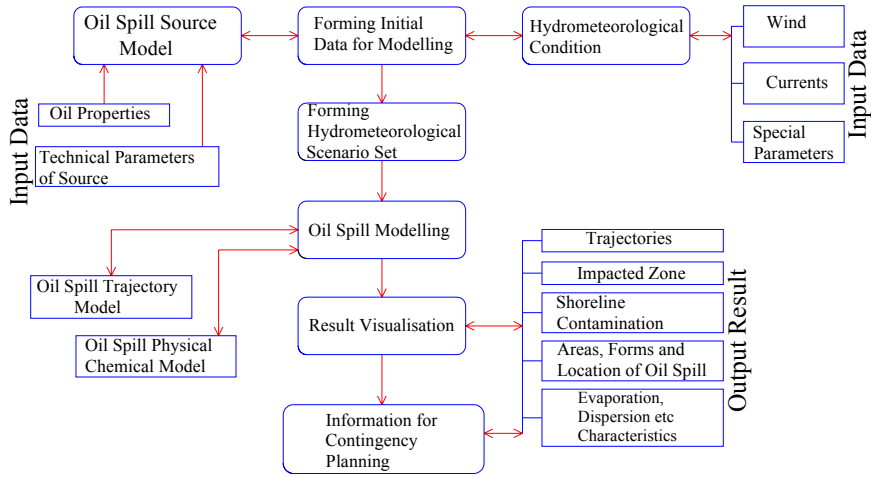
[] ADI

) (

()

" " " "

() ()



[]

:

/ m²/s

)

(()

[]

:

No. of particles	$\Delta t = 10$ s	$\Delta t = 1$ s	$\Delta t = 0.1$ s
10,000	Case 1	Case 2	Case 3
100,000	Case 4	Case 5	Case 6

[]

$$S_{(x,y,z,t)} = \frac{M}{NP} \frac{NP_{x,y,z,t}}{Vol_{x,y,z,t}} \quad ()$$

$$() = M$$

$$= NP$$

$$S_{(x,y,z,t)} = \frac{M}{H 4\pi t \sqrt{D_x D_y}} \cdot \exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{4D_y t}\right] \cdot \exp\left[-\frac{(x-ut)^2}{4D_x t}\right] \quad ()$$

$$(/) = M$$

$$= t \quad = u \quad t=0$$

= NP_{x,y,z,t}

= Vol_{x,y,z,t}

()

[]

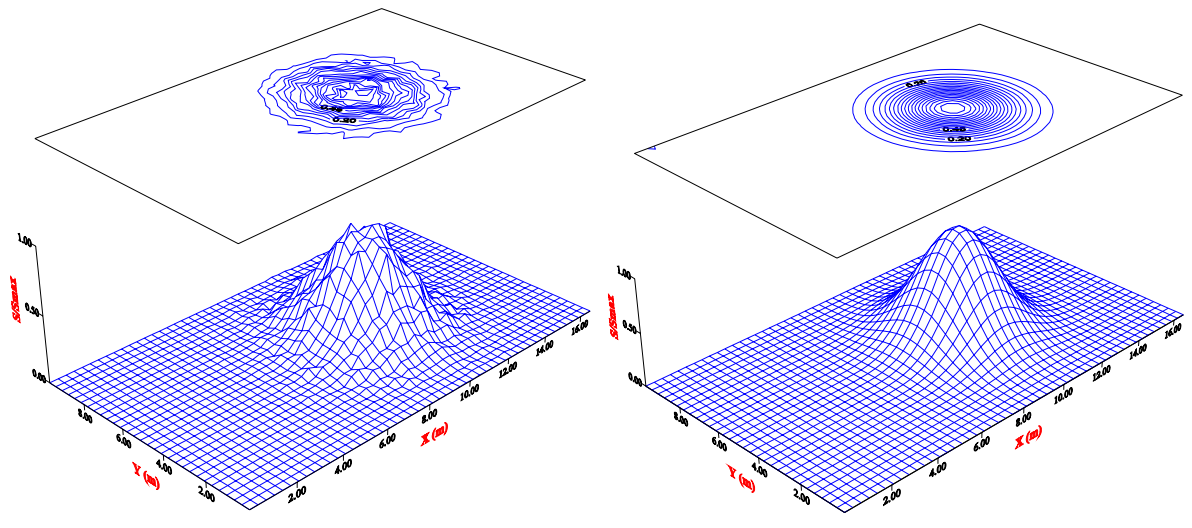
/ y x

y = / x =

()

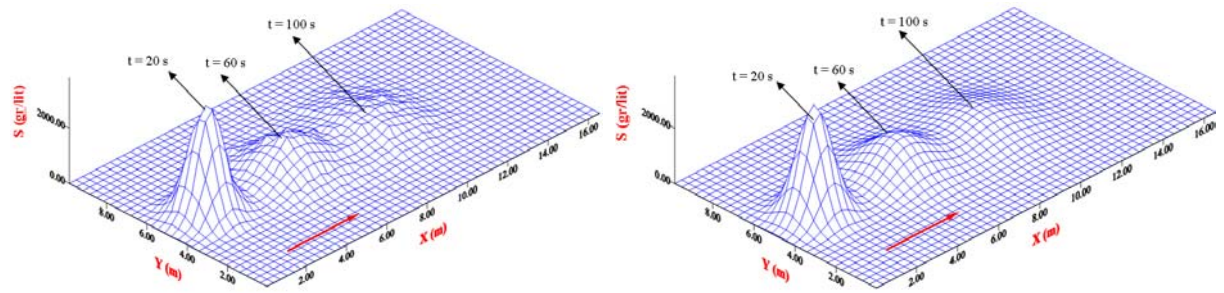
y x

()



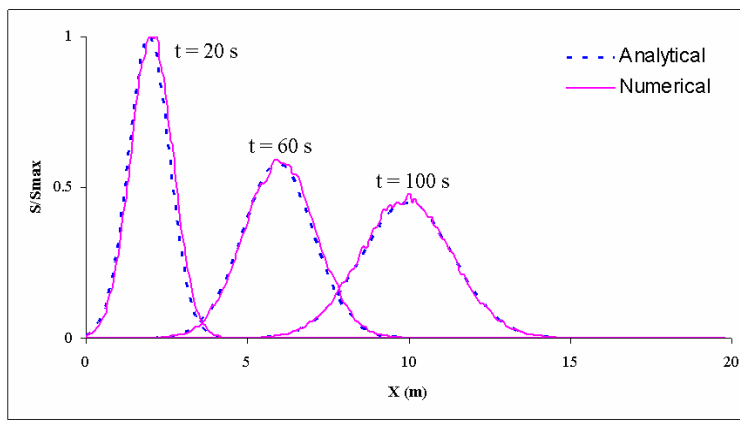
() = t

:



()

:



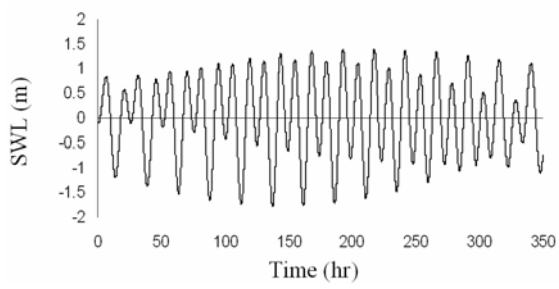
()

:

[]

[]

()



)

:

:

:

(

:

:

(/ m/s)

[]

[]

y x

[]

)

(

o "

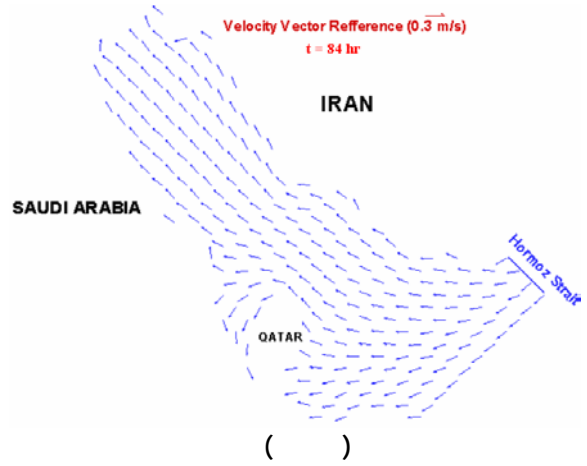
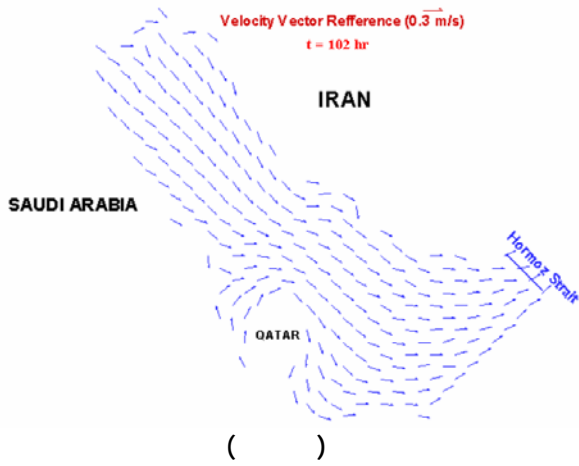
o "

()

[]

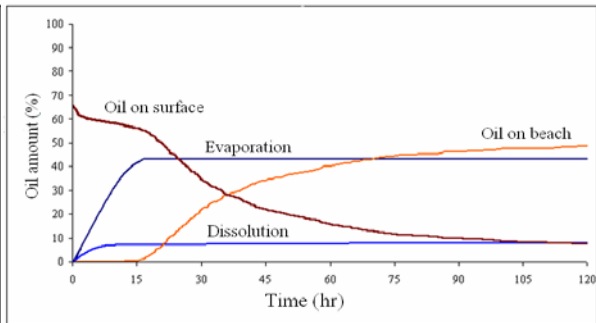
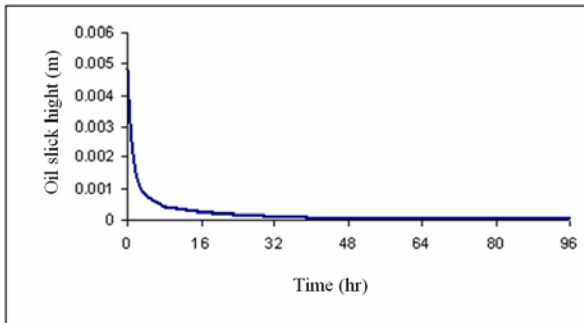
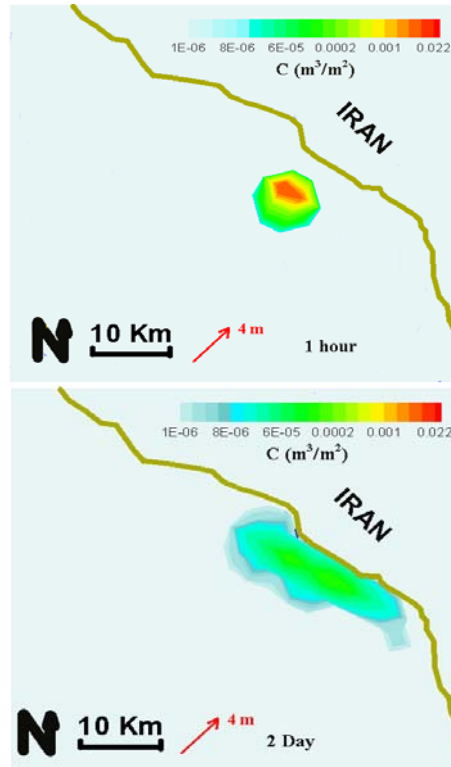
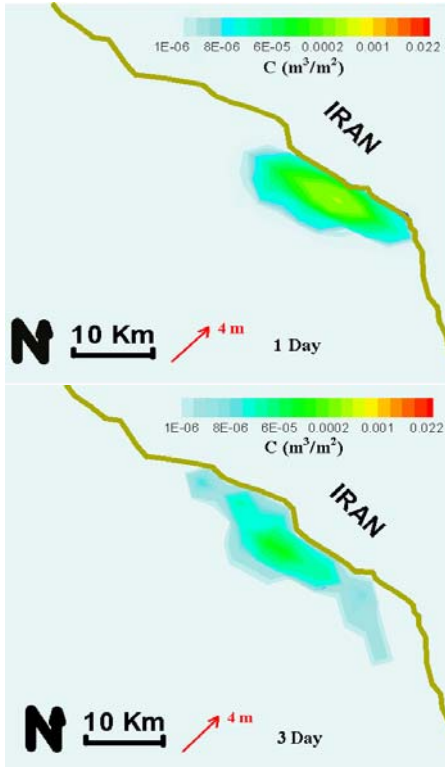
[]

mm



Oil-Model Parameters	amount
Oil type	Heavy
Total volume	28500 m ³
Oil density	965 Kg/m ³
Oil viscosity	3180 cP
Air temperature	28 °C
Minimum thickness	0.1 mm
Current factor (K _s)	1.0
Wind drift factor (K _w)	0.03
Number of oil particles	2500
Bed sediment concentration	0.2 Kg/m ³
Oil particles diameter	0.043 mm





[]

(NCCHE)

-
- 1 - ASCE Task Committee on Modeling of Oil Spills of the Water Resources Engineering Division, (1996). "State-of-the-art review of modeling transport and fate of oil spills." ASCE, Journal of Hydraulic Engineering, Vol. 122, No. 11, PP. 594-609.
 - 2 - Chao, X., Shankar, J. and Wang, S. S. Y. (2003). "Development and Application of Oil Spill Model for Singapore Coastal Waters." Journal of Hydraulic Engineering, Vol. 129, No. 7, PP. 495-503.
 - 3 - Al-Rabeh, A. H., Cekirge, H. M. and Gunay, N. (1999). "A stochastic simulation model of oil spill fate and transport.", Appl. Math. Modeling, Vol. 13, PP. 322-329.
 - 4 - Nagheeby, M. (2006). Numerical Modeling of Oil Slick Distribution in Coastal Waters, M.Sc. thesis, Department of Civil & Environmental Engineering, AmirKabir University, Tehran, IRAN (Persian).
 - 5 - Shen, H. T. and Yapa, P. D. (1988). "Oil Slick Transport in rivers." ASCE, Journal of Hydraulic Engineering, Vol. 114, No. 5, PP. 529-543.
 - 6 - Cheng, N. S., Law, A. W. and Findikakis, A. N. (2000). "Oil Transport in Surf zone." ASCE, Journal of Hydraulic Engineering, Vol. 126, No. 11, PP. 803-809.
 - 7 - Kolahdoozan, M. (1999). Numerical Modeling of Geomorphological Processes in Estuarine Waters, Ph.D. thesis, Department of Civil & Environmental Engineering, University of Bradford, UK.
 - 8 - Kang, Y. H. (1998). Eulerian and Lagrangian Approaches to Simulating Solute Transport in a Rectangular Harbor, Ph.D. thesis, Department of Civil & Environmental Engineering, University of Bradford, UK.
 - 9 - Water Research Institute (Ministry of Energy), (2002). Modeling research in Boshehr bay, A Report of Water Research Institute (Ministry of Energy), Tehran, IRAN (Persian).
 - 10 - Nagheeby, M., Kolahdoozan, M. (2006). "Numerical Modeling of Transport and Fate of Oil Slicks in Seawaters." 7th International Conference on Coastal, Ports and Marine Structures, ICOPMAS 2006, Tehran, IRAN (Persian).
 - 11 - Nagheeby, M. (2006). "Decision Support System, at Crisis Management due to Oil Spill in Sea." 7th International Conference on Coastal, Ports and Marine Structures, ICOPMAS 2006, Tehran, IRAN (Persian).
 - 12 - Tkalich, P. and Chan, E. S. (2002). "Vertical Mixing of Oil Droplets Breaking Waves." Marine Pollution Bulletin, Vol. 44, PP. 1219-1229.
 - 13 - Tkalich, P., Huda, MD. K. and GIN, k. H. (2003). "A Multiphase Oil Spill Model." Journal of Hydraulic Research, Vol. 41, No. 2, PP. 115-125.

- | | |
|-------------------------|--------------------------------|
| 1 - Oil Slick | 2 - Advection |
| 3 - Wind Drag | 4 - Random Walk Method |
| 5 - Turbulent Diffusion | 6 - Spreading |
| 7 - Evaporation | 8 - Dissolution |
| 9 - Vertical Dispersion | 10 - Oil-Shoreline Interaction |
| 11 - Half-Life | 12 - Sedimentation |
| 13 - Surface Adsorption | 14 - Capillary Adsorption |
| 15 - Emulsification | |
-