

**ĐẶC ĐIỂM ĐỘ HẠT CÁT Bùn LƠ LỬNG
MÙA LŨ Ở HẠ LƯU SÔNG CỬU LONG**

Bùi Đạt Trâm
Đại KTTV An Giang

ĐẶC điểm độ hạt cát bùn có liên quan chặt chẽ đến sự vận động và diễn biến của cát bùn trong sông ngòi như lượng ngậm cát, biến hình lòng sông ... Vì vậy nghiên cứu đặc điểm độ hạt cát bùn là rất cần thiết. Đặc điểm độ hạt cát bùn trong sông bao gồm : đặc điểm hình học, đặc điểm trọng lực, đặc điểm thủy lực, đặc điểm cấp phối và diễn biến độ hạt, đặc điểm dinh dưỡng và khoáng hóa ...

Ở hạ lưu sông Cửu long, số liệu đo đạc về cát bùn có rất ít . Trước năm 1978 dòng chảy cát bùn của sông Cửu long chỉ được tiến hành đo trong một số lần hạn chế ở một số vị trí trên sông Tiền và sông Hậu vào các tháng mùa lũ trên một vài thủy trực . Từ năm 1979 đến 1982, cùng với các lần đo lưu lượng nước lũ, cát bùn lơ lửng ở hạ lưu sông Cửu long được đo tại hai mặt cắt không chế là Tân Châu (sông Tiền) và Châu đốc (sông Hậu) theo phương pháp tích phân trên toàn mặt ngang. Sau đây bằng phương pháp phân tích và thực nghiệm sẽ trình bày một số đặc điểm độ hạt cát bùn ở hạ lưu sông Cửu long.

I.- ĐẶC ĐIỂM TRỌNG LỰC

Đặc điểm trọng lực thể hiện qua tỷ trọng của cát bùn. Theo số liệu thực đo, tỷ trọng cát ở Tân châu và Châu đốc biến đổi như sau (bảng 1).

Bảng 1. Tỷ trọng cát ở một số trạm

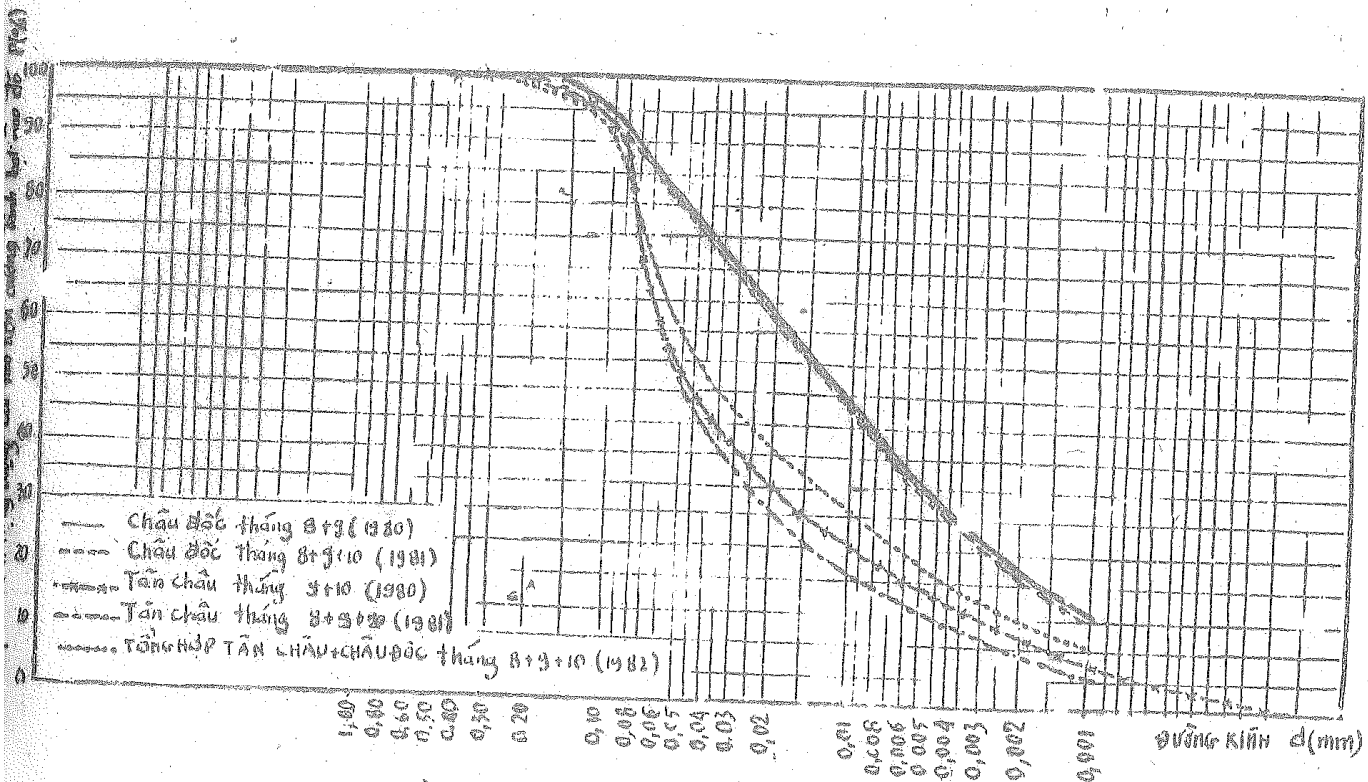
Sông	Trạm	Phạm vi biến đổi của γ_s	γ_s bình quân	γ_s bình quân toàn sông
Hậu	Châu đốc	2,60 - 2,69	2,64	2,64
Tiền	Tân châu	2,60 - 2,70	2,65	
Hồng	Sơn tây	2,60 - 2,65	2,62	} 2,63
	Hà nội	2,63 - 2,65	2,64	

Như vậy tỷ trọng cát sông Cửu Long có mức độ biến đổi ít và xấp xỉ với tỷ trọng cát sông Hồng.

II.- ĐẶC ĐIỂM CẤP PHỐI

Do rất nhiều loại hạt có đường kính khác nhau tổng hợp lại nên cát bùn sông Cửu Long rất không đều nhau. Đường kính các loại hạt biến thiên từ 0,5 đến 0,001mm. Hàm lượng phần trăm ứng với từng cấp hạt rất chênh lệch nhau. Đối với sông Hậu, cấp hạt có đường kính $d = 0,05 \div 0,01\text{mm}$ chiếm tỷ lệ cao nhất tới 28%, còn sông Tiền cấp hạt có đường kính $d = 0,1 \div 0,05\text{mm}$ chiếm trên 42%. Điều này chứng tỏ độ hạt cát bùn lơ lửng qua mặt cắt Tân Châu đều hơn.

Dùng kết quả phân tích của phòng thí nghiệm về cát bùn lơ lửng ở hạ lưu sông Cửu Long từ năm 1980 đến 1982 ta vẽ được đường cấp phối hạt (xem hình 1), đồng thời dùng các công thức sau để tính:



Hình 1. Đường cấp phối hạt cát lơ lửng của sông Cửu Long.

- Đường kính hạt bình quân số học

$$d_{cp} = \frac{\Delta P_1 \cdot d_1 + \Delta P_2 \cdot d_2 + \dots + \Delta P_n \cdot d_n}{\Delta P_1 + \Delta P_2 + \dots + \Delta P_n} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta P_i \cdot d_i}{\sum_{i=1}^n \Delta P_i}$$

- Đường kính bình quân hình học

$$d_h = (d_1^{\Delta P_1} \cdot d_2^{\Delta P_2} \cdot \dots \cdot d_n^{\Delta P_n})^{\frac{1}{100}}$$

- Hệ số đều : $\left\{ d = \frac{d_{50}}{d_{90}} \right.$

- Đường kính giữa d_{50} ứng với $\Delta P = 50\%$.

Trong đó : ΔP_i là số phần trăm trọng lượng cát bùn của cấp hạt có đường kính d_i chiếm trong tổng trọng lượng mẫu cát.

d_{50} và d_{90} là đường kính của nhóm hạt chiếm 50% và 90% trọng lượng mẫu cát. Kết quả tính toán ghi ở bảng 2.

Bảng 2. Đặc trưng đường kính hạt tại một số nơi.

Sông	Trạm	Đặc trưng (mm)				dmax thực đo mùa lũ 1980 (mm)	Theo Hattratorian	
		d _{cp}	d _h	d ₅₀	γ _d		dmax (mm)	dmin (mm)
Tiền	Tân châu	10,054	10,050	10,049	0,51	0,50	0,68	0,0008
Hậu	Châu đốc	0,037	0,033	0,035	0,42	0,50	0,59	0,0004
Hồng	Sơn tây	0,063	0,048	0,046	0,1-0,5	1,06 (1973)	1,32	0,0009

Phân tích đường cấp phối hạt thấy rằng độ hạt của cát bùn lơ lửng sông Cửu long qua hai mặt cắt Tân châu và Châu đốc ít dao động, thể hiện ở chỗ đường cấp phối hạt hàng năm khá sát nhau (nhất là của Châu đốc có thể xem như trùng nhau). Đường cấp phối hạt của Châu đốc dốc hơn và độ uốn cong ít hơn, hệ số đều γ_d và các loại đường kính d_{cp} , d_h , d_{50} , d_{max} , d_{min} đều nhỏ hơn so với của Tân châu. Điều đó chứng tỏ độ hạt cát bùn lơ lửng của sông Hậu có kích thước nhỏ hơn và độ đều đặn kém hơn của sông Tiền. Kết quả tính toán trên khá phù hợp với thực tế, vì rằng tốc độ dòng nước cũng như lượng nước chảy qua mặt cắt Tân châu lớn hơn nhiều so với Châu đốc. So sánh với cát bùn lơ lửng sông Hồng qua mặt cắt Sơn tây thấy rằng cát bùn lơ lửng sông Cửu long đều hơn, mịn hơn và ổn định hơn. Điều này cũng dễ hiểu, vì rằng dòng chảy lũ của sông Hồng qua mặt cắt Sơn tây có tốc độ lớn hơn, tập trung nhanh hơn và ít bị phân tán lo lĩn trong lòng chảy tràn. Trong khi đó, cùng là dòng chảy nước, dòng chảy cát bùn sông Cửu long khi qua khỏi mặt cắt Kratié bắt đầu tham gia vào quá trình chảy tràn bờ và theo kênh rạch vào các vùng trũng rộng lớn ở ven hai sông, độ đục lớn hơn lại đó, vì vậy khả năng

tập trung cũng như tốc độ vận động của dòng chảy cát bùn bị giảm dần tạo điều kiện thuận lợi cho các loại hạt thô lắng đọng theo dọc sông. Khi về đến Tân Châu và Châu Đốc không những dòng chảy nước mà ngay cả dòng chảy cát bùn ở trạng thái gần như ổn định, ổn định về thành phần hạt, kích thước hạt, thậm chí ổn định ngay cả hàm lượng của chúng.

III.- ĐẶC ĐIỂM THỦY LỰC

Đặc điểm thủy lực của hạt cát bùn thể hiện qua tốc độ lắng chìm của cát bùn trong nước tĩnh đồng chất chứa trong bình vô hạn (còn gọi là độ thô thủy lực). Độ thô thủy lực (ω) rất quan trọng trong nghiên cứu liên biến lòng sông, vì chính bản thân nó trong nhiều trường hợp phản ánh được chuyển động cơ học trong sự tác động tương hỗ giữa dòng nước và lòng sông. Qua nhiều công trình thí nghiệm và lý thuyết người ta đã đi đến kết luận là nếu độ thô thủy lực lớn sẽ dẫn tới chuyển động của bùn cát yếu làm cho khả năng lắng đọng của cát bùn trong sông tăng lên. Nhưng thực tế việc xác định trong sông thiên nhiên rất khó. Đã có nhiều tác giả bằng con đường lý thuyết và thực nghiệm đề ra các công thức tính ω như Stöck, Göttraröp, Antumin, Maxcöp, Hatratorian, Dolélop, Lưu Công Đào, Trương Thụy Cẩn, Đậu Quốc Nhân ... nhưng chưa có công thức nào hoàn hảo cả.

Ở đây, sau khi phân tích đặt tĩnh dòng chảy nước, dòng chảy cát bùn, hình dạng mặt cắt, hình dạng lòng sông, cấu tạo địa chất ven bờ và đáy sông chúng tôi thấy dùng công thức tính ω của Trương Thụy Cẩn (Trung quốc) áp dụng trong khu chảy rối có hệ số Re (Raynol) > 1000 để tính tốc độ lắng chìm của cát bùn ở lòng sông Cửu Long là hợp lý hơn cả:

$$\omega = -\frac{1}{2} \times \frac{K_2}{K_3} \times \frac{v}{d} + \sqrt{\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{K_2}{K_3} \cdot \frac{v}{d}\right)^2 + \frac{K_1}{K_3} \left(\frac{e_s - e}{e}\right) \cdot g}$$

trong đó: v : hệ số nhớt vận động

d : đường kính hạt cát

K_1, K_2, K_3 : hệ số không thứ nguyên có quan hệ với hình dạng mặt cắt, địa hình lòng sông.

g : gia tốc trọng trường

e_s, e : là khối lượng riêng của cát bùn và của nước.

Kết quả tính toán ghi ở bảng 3.

Bảng 3.

Đường kính hạt (mm)	0,5	0,25	0,10	0,01	0,0025
ω (m/s)	0,13038	0,09219	0,05830	0,01843	0,00922

Trong cát bùn lơ lửng sông Cửu long thành phần độ hạt có đường kính từ 0,1 - 0,0025 mm chiếm tỉ lệ lớn nhất (30 - 45%); kết quả tính toán ở bảng 3 cho thấy độ thô thủy lực của các loại hạt này khá nhỏ ($5 \div 0,9$ cm/s). Trong khi đó, sông Tiền và sông Hậu về mùa lũ có độ sâu và độ rộng khá lớn, tốc độ dòng nước mạnh (tại Tân châu $h_{bq} \approx 20m$, $h_{max} > 30m$, $V_{bq} \approx 1,5$ m/s và $V_{max} \approx 2,7$ m/s). Do đó có thể nhận định là cát bùn lơ lửng sông Cửu long tham gia vào quá trình bồi lắng lòng sông không nhiều. Rất có thể quá trình biến hình lòng sông ở khu vực này chủ yếu do cát bùn đi đáy tạo nên.

IV.- ĐẶC ĐIỂM DINH DƯỠNG VÀ KHOÁNG HÓA

Kết quả phân tích dinh dưỡng và thành phần khoáng hóa trong cát bùn lơ lửng sông Cửu long cho thấy: thành phần dinh dưỡng gồm mùn, đạm tổng số, photpho tổng số, kali tổng số chiếm tỉ lệ khá cao. Đối chiếu với tiêu chuẩn thổ nhưỡng cho cây trồng thì đây là loại phù sa rất tốt. Còn thành phần khoáng hóa, cát vẫn chiếm tỉ lệ cao nhất tới 35%.

Bảng 4. Kết quả phân tích chất dinh dưỡng và các thành phần khoáng hóa trong cát bùn lơ lửng ở hạ lưu sông Cửu long.

Hàm lượng (%)	Trạm		Hàm lượng (%)	Trạm	
	Châu	Tân		Châu	Tân
Yếu tố	đốc	châu	Yếu tố	đốc	châu
Mùn	2,81	3,08	SiO ₂	35,5	36,2
Đạm tổng số	0,14	1,58	Fe ₂ O ₃	11,75	11,7
Đạm dễ tiêu	0,011	0,013	Al ₂ O ₃	4,68	5,02
P tổng số	Vật	Vật	CaO	1,42	1,48
P dễ tiêu	Vật	Vật	MgO	0,52	0,55
K tổng số	1,6	1,6	SO ₃	0,46	0,51
K dễ tiêu	Vật	Vật	Tổng lượng muối tan	0,36	0,46

Rõ ràng phù sa sông Cửu long thuộc loại giàu mùn và đạm. Nhưng hiện nay, tuy năm nào cũng bị ngập lụt, nhưng diện tích đất được bồi đắp phù sa chỉ nằm trong một băng hẹp khoảng 10 km ven sông Tiền và sông Hậu. Cần có những phương án thủy lợi để đưa nước phù sa của hai sông vào cải tạo những vùng đất rộng lớn mà quanh năm bị chua phèn và nhiễm mặn như tứ giác Long xuyên, Đồng tháp Mười/.