
**NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA KÍCH THƯỚC TUYẾN NẠO VẾT ĐẾN
NĂNG SUẤT CHU KỲ CỦA TÀU HÚT TỰ HÀNH
THE EFFECT OF DREDGING LANE DIMENSIONS TO THE PERIODIC
CAPACITY OF DREDGING SHIP**

TS. HÀ XUÂN CHUẨN
Khoa Công trình thủy, Trường ĐHHH

Tóm tắt:

Bài báo đề cập đến phương pháp tính toán mức độ suy giảm năng suất chu kỳ của tàu hút tự hành do ảnh hưởng của chiều dài và mặt cắt ngang tuyến nạo vét

Abstract:

This article introduces the method of calculating the periodic capacity decrease of dredging ship under the effect of the length and the dredging lane profile.

Tàu hút tự hành là phương tiện thi công nạo vét hiệu quả trên các tuyến kênh biển, các vùng biển hồ, nơi điều kiện sóng gió không cho phép sử dụng tàu hút không tự hành với hệ thống neo cáp và đường ống công kênh. Tàu hút tự hành làm việc theo nguyên tắc dùng bơm ly tâm hút hỗn hợp bùn đất và nước vào bụng rồi tự mang đi đổ ở vị trí tương đối xa nơi nạo vét.

Trong quá trình công tác, để đảm bảo năng suất của tàu được ổn định, người ta thường lắp đặt các thiết bị xói (cơ khí hoặc thủy lực) trên vòi hút của tàu, bố trí các cửa rót ở thành hầm tàu để rót một phần dung dịch loãng ra ngoài. Tuy nhiên trong thực tế, năng suất của tàu luôn bị suy giảm do ảnh hưởng của nhiều yếu tố (cả yếu tố khách quan và chủ quan), trong đó có ảnh hưởng của kích thước tuyến nạo vét. Cụ thể là:

+ Chiều dài dịch chuyển công tác của tàu trên tuyến nhỏ hơn chiều dài công tác hợp lý của tàu;

+ Trên mặt cắt ngang, một số lần dịch chuyển công tác tàu hút chỉ hút bằng một vòi hút do chiều rộng dải nạo vét nhỏ hơn khoảng cách giữa hai vòi hút.

Chiều dài công tác hợp lý của tàu (L_d) là chiều dài mà khi dịch chuyển hết hầm tàu đã được chất đầy. Chiều dài này được xác định theo điều kiện sử dụng tàu hút một cách hiệu quả nhất và được tính theo công thức:

$$L_d = V_t \cdot t_h \quad (1)$$

Trong đó:

V_t : Vận tốc dịch chuyển của tàu (Km/h)

t_h : Thời gian hút của tàu (h)

Thời gian hút của tàu hút được xác định theo biểu thức :

$$t_h = \frac{W}{Q_{tt}} \quad (2)$$

Trong đó:

Q_{tt} : Năng suất chất rắn tính toán của tàu hút (m^3/h)

$Q_{tt} = Q \cdot C$

Với Q là lưu lượng của bơm (m^3/h)

C là nồng độ dung dịch

W : Thể tích chất rắn tàu cần phải hút để chất đầy hầm tàu (m^3)

$$W = \frac{W_h \cdot K_t}{1 - \delta_c} \quad (3)$$

Trong đó:

W_h : Dung tích hầm tàu (m^3)

K_t : Hệ số sử dụng dung tích hầm tàu

δ_c : Lượng chất rắn trong dung dịch loãng được rút ra khỏi hầm tàu (theo kinh nghiệm khai thác tàu hút ở Nga $\delta_c = 20\%$)

Năng suất chu kỳ công tác thực tế của tàu hút có xét đến hai nguyên nhân trên bằng:

$$Q_{ck} = \frac{Q_{tt} \cdot t_h}{T_{ck}} \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (4)$$

Trong đó:

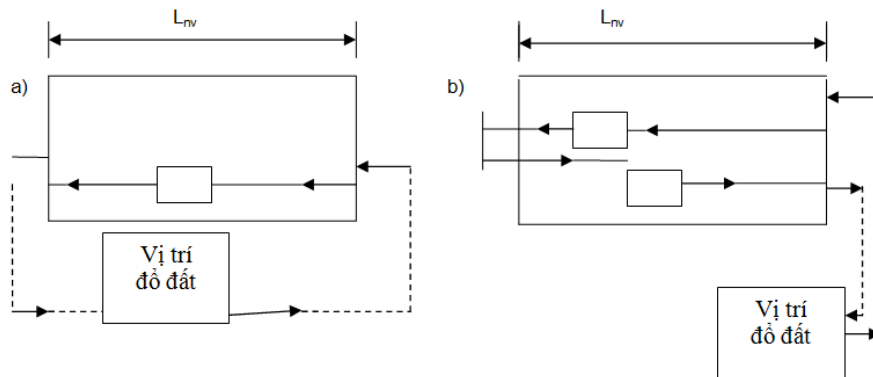
K_1 : Hệ số suy giảm năng suất của tàu do chiều dài dịch chuyển công tác thực tế của tàu nhỏ hơn chiều dài công tác hợp lý (tùy theo chiều dài tuyến nạo vét, tàu hút có thể dịch chuyển 1 hoặc nhiều lần trong một chu kỳ công tác):

$$K_1 = \frac{\sum_{i=1}^n L_{nv}}{L_d} \quad (5)$$

Trong đó:

L_{nv} : Chiều dài tuyến nạo vét

n : Số lần dịch chuyển công tác



Hình 1 : Sơ đồ dịch chuyển công tác của tàu hút

a - Tàu hút dịch chuyển một lần trong một chu kỳ

b - Tàu hút dịch chuyển hai lần trong một chu kỳ

————> Tàu vừa dịch chuyển vừa hút

-----> Tàu dịch chuyển không hút

K_2 : Hệ số suy giảm năng suất của tàu hút do tàu chỉ hút bằng một vòi trong một số lần dịch chuyển

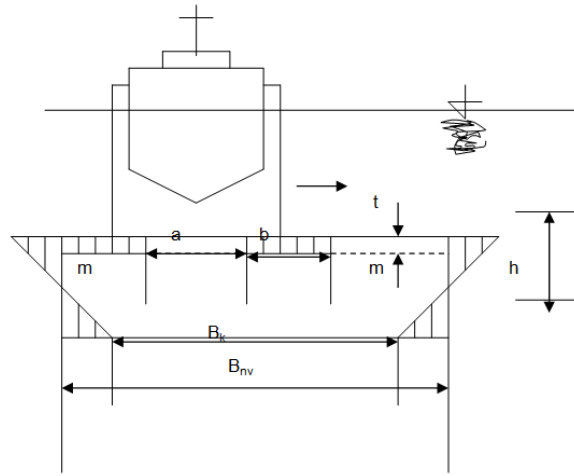
$$K_2 = \frac{n_1 + \frac{n_2}{2}}{n_1 + n_2} \quad (6)$$

Trong đó:

n_1 : Số lần dịch chuyển trên mặt cắt ngang mà tàu hút bằng cả hai vòi

n_2 : Số lần dịch chuyển trên mặt cắt ngang mà tàu hút bằng một vòi

Việc xác định n_1 và n_2 phải dựa vào chiều rộng tuyến nạo vét, chiều rộng miệng vòi hút, khoảng cách hai vòi hút (Xem Hình 2).



Hình 2 : Sơ đồ dịch chuyển của tàu hút trên mặt cắt ngang

B_k : Chiều rộng đáy kênh, m

B_{nv} : Chiều rộng tuyến nạo vét, m

$B_{nv} = B_k + m.h$

h : Chiều dày lớp đất nạo vét, m

m : Mái dốc của kênh

t : Chiều dày lớp đất tàu hút được, m

b : Chiều rộng miệng vòi hút, m

a : Khoảng cách giữa hai vòi hút, m

T_{ck} : Thời gian một chu kỳ công tác của tàu hút, được xác định theo công thức:

$$T_{ck} = t_h + t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \quad (7)$$

Trong đó:

t_h : Thời gian hút

t_1 : Thời gian tàu đi đến vị trí đổ đất

t_2 : Thời gian đổ đất

t_3 : Thời gian tàu quay về vị trí nạo vét

t_4 : Thời gian quay trở tàu trên kênh

Theo kinh nghiệm khai thác tàu hút ở LB Nga, tổng thời gian đổ đất và quay trở tàu ($t_2 + t_4$) khoảng 10 phút. Thời gian tàu đi đổ đất và quay về tính theo biểu thức:

$$t_1 + t_2 = \left\langle \frac{L_1}{V_1} + \frac{L_2}{V_2} \right\rangle \cdot \frac{K_v}{K_p} \quad (8)$$

Trong đó:

L_1, V_1 : Chiều dài quãng đường và vận tốc tàu đi đổ đất.

L_2, V_2 : Chiều dài quãng đường và vận tốc tàu quay về.

K_p lấy theo bảng 1

Bảng 1: Hệ số tổn thất K_p

Chiều dài quãng đường, km	2	4	6	8	10	12
K_p	0.74	0.86	0.90	0.93	0.94	0.95

K_v : Hệ số tính đến sự tổn thất vận tốc của tàu hút

$$K_v = 1 + \frac{K}{100} \quad (9)$$

K : Định mức tổn thất vận tốc(%), tra theo bảng 2

Bảng 2 : Định mức tổn thất vận tốc $K, \%$

Trọng tải tàu (1000T)	Vận tốc tàu chạy (Km/h)		
	8-10	11-12	13-14
3	10	8	6
4-6	9.5	7.5	5.5
7-9	9	7	5.2

Kết luận: Ngoài các yếu tố địa chất, thủy hải văn, khoảng cách đổ đất..., kích thước tuyến nạo vét cũng ảnh hưởng không nhỏ đến năng suất chu kỳ của tàu hút tự hành. Ảnh hưởng này được thể hiện qua các hệ số giảm năng suất chu kỳ của tàu hút K_1, K_2 . Để đảm bảo năng suất chu kỳ của tàu được ổn định, trong quá trình thi công cần phải hạn chế các ảnh hưởng này (tăng hệ số K_1, K_2). Từ biểu thức (5) ta thấy để tăng hệ số K_1 cần phải linh hoạt điều chỉnh sơ đồ dịch chuyển công tác của tàu sao cho trị số $\sum L_{vn}$ càng gần L_d càng tốt. Việc tăng hệ số K_2 liên quan đến việc lựa chọn loại tàu có kích thước phù hợp với kích thước tuyến nạo vét và việc phân chia các đợt nạo vét theo chiều dày lớp đất nạo vét.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- [1] Hà Xuân Chuẩn. *Tổ chức và công nghệ nạo vét trên các tuyến chạy tàu vào các cảng biển Việt Nam*. Luận văn Tiến sĩ, Махтсова 1995.
- [2] А .С .Стариков. *Технологические Процессы Земснарядов* , изд “Транспорт” Москва 1989.
- [3] К .А .Пятницкий . *Эксплуатация Самоотвозных Землесосных Средствах*, изд “Транспорт” Москва 1983.
- [4] Д. М. Горбунов *Дноуглубление* , изд “Транспорт”, Москва 1984.

Người phản biện: TS. Phạm Toàn Đức