

MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA BÊ TÔNG CÓ CỐT TRÁU

Khương Văn Huân

Trường Đại học Công nghệ Sài Gòn

Nguyễn Phú Quỳnh, Nguyễn Trung An, Nguyễn Văn Trung

Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam

Tóm tắt: Bài báo trình bày một số kết quả nghiên cứu thực nghiệm về bê tông có sử dụng trấu để sản xuất cấu kiện bảo vệ bờ. Bê tông có trấu làm giảm đáng kể cường độ nếu hỗn hợp bê tông có độ sụt. Bê tông có trấu có thể nâng cao độ thấm nước. Nên sử dụng bê tông có trấu ở dạng bán khô

Từ khóa: bê tông sử dụng trấu, cường độ, độ sụt, tính thấm, bán khô

Summary: The paper presents some empirical research results on concrete using rice husks to produce shore protection structures. Husked concrete significantly reduces the strength if the concrete mix has slump. Husked concrete can enhance the water permeability. The best uses husked concrete in semi-dry form

Keywords: concrete using rice husk, compressive strength, slump, permeability, semi-dry

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là khu vực sản xuất nông nghiệp lớn nhất cả nước, vì vậy lượng phế phẩm từ nông nghiệp như trấu, sơ dừa, rơm rạ... dư thừa rất lớn. Vấn đề là có thể sử dụng phế phẩm trên như một loại vật liệu tham gia vào quá trình bảo vệ bờ, chống sạt lở ở khu vực ĐBSCL nơi mà vấn đề sạt lở ngày càng trở nên nghiêm trọng, hàng năm tiêu tốn lượng kinh phí rất lớn cho công tác chống sạt lở bảo vệ bờ. Tiếp theo bài báo trình bày “Chế tạo thảm sinh thái dùng trong công trình phòng chống sạt lở bờ kênh”, trong đó sử dụng sơ dừa, rơm rạ vào việc tạo thảm bảo vệ bờ chống sạt, bài báo này nhóm tác giả tiếp tục trình bày về sử dụng trấu như là một cốt liệu trong bê tông để sản xuất cấu kiện gọi là cấu kiện “bê tông trộn trấu” để tham gia vào công tác bảo vệ chống sạt lở bờ sông kênh rạch vùng ĐBSCL.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vỏ trấu là phế phẩm sau quá trình xay sát gạo. Có thể sử dụng trấu tham gia vào thành phần bê

tông khi chế tạo cấu kiện bảo vệ mái bờ kênh mương nhằm vừa tận dụng phế thải vừa tăng khả năng thoát nước mái nhằm giảm áp lực mái kênh, mái đê.

Chất kết dính được sử dụng là xi măng pooclăng hỗn hợp PCB 40; cát sông Đồng Nai hoặc cát mịn; đá dăm 5x20 hoặc đá mi. Sử dụng vỏ trấu khô được bảo quản tốt sau thu hoạch đưa vào thành phần bê tông để nghiên cứu. Độ sụt của hỗn hợp bê tông theo TCVN 3106:1993 được giới hạn trong phạm vi 6÷8cm; Cường độ nén xác định theo TCVN 3118:1993 trên mẫu khối lập phương cạnh 15 cm. Độ thấm nước theo TCVN 6477:2016; độ chống thấm nước của bê tông theo TCVN 3116:1993; độ hút nước theo TCVN 3113:1993; khối lượng thể tích theo TCVN 9030:2017; độ co ngót theo TCVN 7959:2011.

Một số tính chất của vật liệu sử dụng cụ thể như sau:

Xi măng PCB 40 Vincem: Cường độ nén $R_{28}=44,6$ MPa. Cát bê tông: Khối lượng thể tích xấp xỉ $\gamma_x=1,42$ T/m³; modun độ lớn $M=2,13$; hàm lượng bùn bụi sét 0,82%; hàm lượng tạp chất

Ngày nhận bài: 26/10/2020

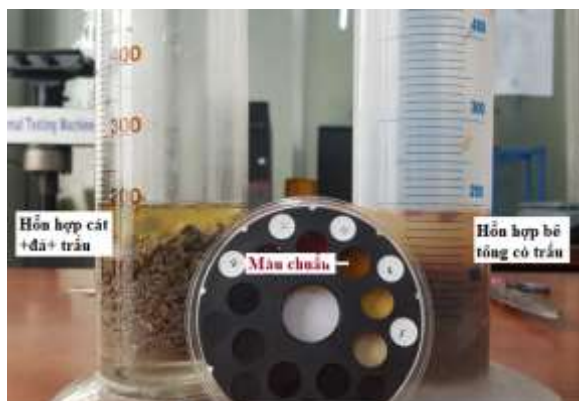
Ngày thông qua phản biện: 18/11/2020

Ngày duyệt đăng: 08/12/2020

hữu cơ nhạt hơn màu chuẩn; hàm lượng sét cực 0%. Cát mịn: Khối lượng thể tích xốp $\gamma_x=1,33\text{T/m}^3$; modun độ lớn $M=1,54$; hàm lượng bùn bụi sét 0,98%; hàm lượng tạp chất hữu cơ nhạt hơn màu chuẩn; hàm lượng sét cực 0%. Đá mi: Khối lượng thể tích xốp $\gamma_x=1,38\text{T/m}^3$; modun độ lớn $M=3,26$; hàm lượng bùn bụi sét 0,79%; cỡ hạt max 5mm. Đá 1-2 cm: Khối lượng thể tích xốp $\gamma_x=1,42\text{T/m}^3$; hàm lượng thoi dẹt 13,2%; hàm lượng đá bụi sét 0,85%; hàm lượng hạt phong hóa 0%; độ nén đập trong xi lanh 12,7%. Nước trộn bê tông sử dụng nước sinh hoạt. Trấu: Khối lượng thể

tích xốp 0,6kg/lit; độ hút nước 60- 66%.

Để đưa vỏ trấu vào tham gia thành phần trong hỗn hợp bê tông, trước tiên cần kiểm ảnh hưởng của trấu tới chỉ tiêu hữu cơ của cốt liệu như sau: Xác định tính chất hữu của cốt liệu với tỷ lệ trấu 28 kg (tương đương 1% so với khối lượng thể tích của bê tông), cát 716 kg, đá dăm 1145 kg bằng phương pháp so với màu chuẩn theo TCVN 7572-2006- Phương pháp thử cốt liệu cho bê tông và vữa. Kết quả cho thấy hàm lượng hữu cơ vẫn nằm trong phạm vi cho phép (Hình 1).



Hình 1: Thí nghiệm hàm lượng hữu cơ



Hình 2: Hình ảnh bê tông có trấu

Đưa trấu vào tham gia một số nhóm cấp phối bê tông như sau: Trấu được xem như chất độn, được sử dụng ở trạng thái bão hòa nước (ngâm sau 24 giờ). Lượng đưa vào thành phần cấp

phối theo tỷ lệ với xi măng (%). Hỗn hợp bê tông cho nhóm 1 đến nhóm 3 thiết kế độ sụt 6-8 cm; nhóm 4 là bê tông bán khô có độ sụt 0-2 cm.

Bảng 1: Thành phần hỗn hợp bê tông khảo sát

Nhóm	Cấp phối	Xi măng (kg)	Cát bê tông (kg)	Cát mịn (kg)	Đá mi bụi (kg)	Đá 1-2 (kg)	Trấu (kg)	Nước (l)
1.a	1.1.0	310	695			1108	0	211
	1.1.1	299	670			1068	14,9	239
	1.1.2	294	660			1052	20,6	238
	1.1.3	284	637			1015	25,6	244
	1.1.4	276	618			985	30,3	256
	1.1.5	263	589			939	34,1	276
1.b	1.2.0	366	665			1098	0	205
	1.2.1	346	627			1036	17,3	249
	1.2.2	341	618			1021	23,8	252
	1.2.3	330	599			989	29,7	248
	1.2.4	315	571			943	34,6	261

Nhóm	Cấp phối	Xi măng (kg)	Cát bê tông (kg)	Cát mịn (kg)	Đá mi bụi (kg)	Đá 1-2 (kg)	Trấu (kg)	Nước (l)
	1.2.5	311	564			931	40,4	270
2.a	3.1.0	317		612		1171	0	222
	3.1.1	304		589		1127	15,2	244
	3.1.2	299		579		1108	21	255
	3.1.3	296		572		1094	26,6	260
	3.1.4	290		561		1073	31,9	276
	3.1.5	284		549		1051	36,9	284
2.b	3.2.0	371		577		1152	0	241
	3.2.1	359		558		1112	17,9	262
	3.2.2	349		542		1082	24,4	265
	3.2.3	343		533		1064	30,9	268
	3.2.4	337		524		1045	37,1	270
	3.2.5	324		504		1006	42,2	276
3	5.1.1	428		263	263	1024	30	253
	5.1.2	393		242	242	939	39,3	275
	5.1.3	364		224	224	871	47,3	291
	5.1.4	339		208	208	810	54,2	322
	5.1.5	321		198	198	768	61	337
4	5.2.1	414		497	1160		0	228
	5.2.2	358		430	1002		51,9	290
	5.2.3	352		423	987		59,9	296
	5.2.4	338		405	945		65,8	294
	5.2.5	295		354	827		67,9	295

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

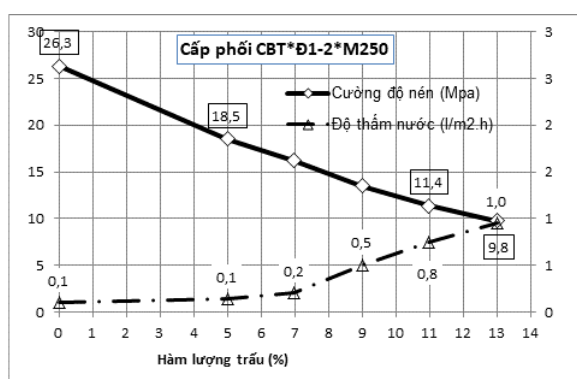
Bảng 2: Một số tính chất cơ lý của bê tông có cốt trấu

Nhóm	Cấp phối	Cường độ nén R28 (Mpa)	Độ hút nước (%)	Khối lượng thể tích (T/m^3)	Độ co ngót (mm/m)	Độ thấm nước ($l/m^2 \cdot h$)
1.a	1.1.0	21,7	7,49	2,24	0,22	0,14
	1.1.1	13,8	8,34	2,15	0,50	0,20
	1.1.2	11,6	8,73	2,14	0,65	0,33
	1.1.3	9,1	9,31	2,11	0,83	0,61
	1.1.4	6,7	9,90	2,01	1,11	0,84
	1.1.5	5,5	11,07	1,90	1,30	1,03
1.b	1.2.0	26,3	6,96	2,32	0,27	0,10
	1.2.1	18,5	7,42	2,26	0,55	0,14
	1.2.2	16,2	7,75	2,16	0,72	0,21
	1.2.3	13,5	8,31	2,13	0,91	0,51
	1.2.4	11,4	9,41	2,09	1,13	0,75
	1.2.5	9,8	10,71	1,99	1,35	0,95
	3.1.0	18,1	7,40	2,29	0,26	0,12
	3.1.1	12,2	7,88	2,17	0,53	0,17

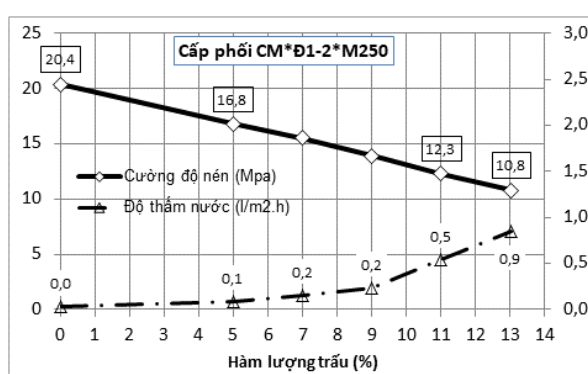
Nhóm	Cấp phối	Cường độ nén R28 (Mpa)	Độ hút nước (%)	Khối lượng thể tích (T/m^3)	Độ co ngót (mm/m)	Độ thấm nước ($l/m^2.h$)
2.a	3.1.2	10,8	8,89	2,10	0,70	0,29
	3.1.3	9,0	9,55	2,08	0,85	0,42
	3.1.4	7,0	10,41	2,00	1,19	0,73
	3.1.5	6,0	10,75	1,96	1,29	1,13
2.b	3.2.0	20,4	6,83	2,32	0,30	0,03
	3.2.1	16,8	7,52	2,22	0,58	0,09
	3.2.2	15,5	8,42	2,15	0,75	0,16
	3.2.3	13,9	9,23	2,09	0,94	0,24
	3.2.4	12,3	9,77	2,05	1,24	0,54
	3.2.5	10,8	10,08	2,00	1,34	0,85
3	5.1.1	22,6	7,90	2,22	0,39	0,10
	5.1.2	14,3	9,54	2,06	0,53	0,48
	5.1.3	9,6	11,83	1,93	0,63	0,69
	5.1.4	5,7	14,04	1,80	0,80	0,94
	5.1.5	4,9	15,04	1,77	1,00	1,23
4	5.2.1	27,5	7,47	2,30	0,15	0,10
	5.2.2	13,9	8,10	1,97	0,17	10,50
	5.2.3	12,2	9,40	1,88	0,21	18,60
	5.2.4	9,9	10,70	1,78	0,23	56,50
	5.2.5	5,2	12,90	1,60	0,26	129,70

Xét ảnh hưởng của hàm lượng trấu tới cường độ và độ thấm nước của bê tông ở một số cấp phối

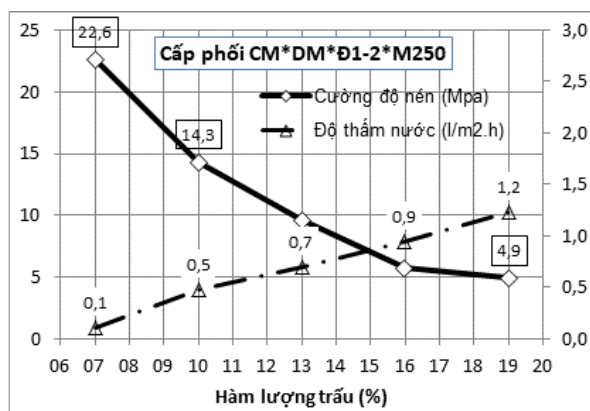
điển hình được thể hiện trong các hình 3; 4; 5; 6.



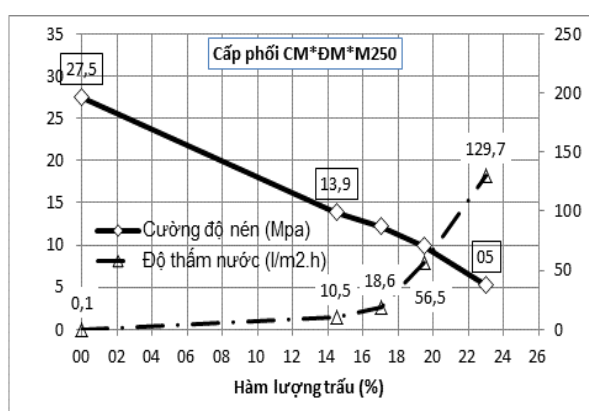
Hình 3: Ảnh hưởng hàm lượng trấu tới cường độ và độ thấm nước của bê tông khi sử dụng cát bê tông M=2,13+đá dăm 1-2



Hình 4: Ảnh hưởng hàm lượng trấu tới cường độ và độ thấm nước của bê tông khi sử dụng cát mịn M=1,54+đá dăm 1-2



Hình 5: Ảnh hưởng hàm lượng trấu tới cường độ và độ thấm nước của bê tông khi sử dụng cát M=2,13 + đá mi + đá dăm 1-2



Hình 6: Ảnh hưởng hàm lượng trấu tới cường độ và độ thấm nước của bê tông khi sử dụng cát M=2,13 + đá mi

Nhận xét:

- Khi trộn trấu vào hỗn hợp bê tông, do vỏ trấu tạo ma sát lớn nên cần tăng lượng nước trộn, dẫn tới cường độ bê tông giảm đáng kể. Cứ tăng 1% trấu thì cường độ nén của bê tông giảm khoảng 0,6 đến 1,3% tùy theo mức bê tông, bê tông mức thấp giảm nhiều hơn mức cao.
- Độ thấm nước của bê tông tăng phi tuyến với hàm lượng trấu. Khi mức trấu lớn hơn 17% so với lượng xi măng, độ thấm nước có xu hướng tăng mạnh và có thể đạt hệ số thấm 10^{-3} cm/s
- Để giảm lượng dùng xi măng khi hỗn hợp bê tông có trấu, nên sử dụng thành phần hỗn hợp bê tông bán khô

Lời cảm ơn: Bài báo này là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài khoa học cấp Quốc gia: “Nghiên cứu sử dụng phế thải, phụ phẩm từ rơm, rạ, trấu, thân cây để chế tạo vật liệu nhẹ, cấu kiện bảo vệ sông rạch thân thiện với môi trường tại ĐBSCL”, mã số KHCN-TNB/14-19

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] TCVN 6260:2009- Yêu cầu kỹ thuật của xi măng pooc lăng hỗn hợp
- [2] TCVN 7570:2006 - Yêu cầu kỹ thuật của cốt liệu cho bê tông và vữa
- [3] TCVN 3106:1993 - Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp thử độ sụt
- [4] TCVN 3118:1993- Phương pháp xác định cường độ nén bê tông
- [5] TCVN 6477:2016 - Gạch bê tông
- [4] TCVN 3116:1993- Phương pháp xác định độ chống thấm nước của bê tông
- [5] TCVN 7572-2006- Phương pháp thử cốt liệu cho bê tông và vữa.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

- Khi trộn khoảng 28kg trấu cho 1m³ bê tông, chỉ tiêu hàm lượng hữu cơ trong cốt liệu vẫn đạt chuẩn theo tiêu chuẩn TCVN 7570: 2006;
- Khi trộn vỏ trấu vào hỗn hợp bê tông, làm giảm đáng kể cường độ nén bê tông; Cứ tăng 1% trấu thì cường độ nén của bê tông giảm khoảng 1 đến 2% tùy theo mức bê tông, bê tông mức thấp giảm nhiều hơn mức cao;
- Độ thấm nước của bê tông tăng phi tuyến với hàm lượng trấu. Khi mức trấu lớn hơn 17% so với lượng xi măng, độ thấm nước có xu hướng tăng mạnh và có thể đạt hệ số thấm 10^{-3} cm/s.
- Để giảm lượng dùng xi măng khi hỗn hợp bê tông có trấu, nên sử dụng thành phần hỗn hợp bê tông bán khô. Có thể lợi dụng tính thấm nước cao của bê tông có trấu để cải thiện khả năng thoát nước thấm mái kênh mương khi chế tạo tấm lát.