

مكتبة جامعة القاهرة
الطباعة الحديثة

المنشآت المركبة

تأليف الدكتور محمد السيد
أستاذ الهندسة المدنية

المنشآت المركبة

COMPOSITE STRUCTURES

مكتبة جامعة القاهرة
الطباعة الحديثة

COMPOSITE STRUCTURES

منشورات جامعة حلب
كلية الهندسة المدنية

المنشآت المرحبة

الأستاذ الدكتور المهندس
عبد القادر ملحم

مديرية الكتب والمطبوعات
للعام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩

طلاب السنة الخامسة (مدني عام)
كلية الهندسة المدنية

Handwritten text at the top left.

Handwritten text below the first line.

Handwritten title in the center.

Handwritten text in the middle section.

Handwritten text below the middle section.

Handwritten text at the bottom left.

Handwritten text below the bottom left line.

Handwritten text at the bottom right.

Handwritten text below the bottom right line.

المفهرس Contents		
الصفحة	الموضوع	تسلسل
11	المقدمة	
5	المفهرس Contents	
المجلد الأول : مقدمة عن المنشآت المركبة		
13	المقدمة	1-1
13	المنشآت المركبة في مجال الهندسة المدنية	1-2
19	التطور التاريخي للمنشآت المركبة	1-3
23	الفوائد والأضرار	1-4
26	عناصر المنشآت المركبة	1-5
29	طرق تنفيذ المنشآت المركبة	1-6
الفصل الثاني : المبادئ الأساسية للمنشآت المركبة		
35	المقدمة	2-1
35	الجزيان المركبة (أو المختلطة)	2-2
44	المثال (2-1)	
47	المثال (2-2)	
52	السقوف أو الأرضيات المركبة من الخشب والبيتون	2-3
53	المقطع العرضي المركب المعرض لقوى وعزوم خارجية	2-4
63	خطوات تصميم الجزيان المركبة بشكل عام	2-5
65	المثال (2-3)	
72	المثال (2-4)	
الفصل الثالث : أسس تصميم المنشآت المركبة		
83	المقدمة	3-1
83	بعض من النماذج المركبة	3-2
85	الفعل المركب	3-3
89	إيجاد الإجهادات الناتجة عن الحمولات الواقعة على المقطع المركب	3-4

94	المثال (3-1)	
98	طريقة بوزمان	3-5
103	المثال (3-2)	
107	أثر سيلان (زحف) البيتون تحت وطأة الحمولة الدائمة	3-6
111	أثر الانكماش	3-7
118	أثر تغير درجة الحرارة	3-8
121	العرض الفعال	3-9
127	مواصفات المقطع المركب	3-10
129	المثال (3-3)	
140	دراسة السهم	3-11
146	المثال (3-4)	
الفصل الرابع : اختيار المقاطع الفولاذية في المنشآت المركبة		
149	المقدمة	4-1
150	الإجهادات المحورية المسموحة	4-2
151	المثال (4-1)	
152	موجز عن المقاطع الفولاذية المحكمة وغير المحكمة في المنشآت المركبة في الكودات الأمريكية	4-3
159	المثال (4-2)	
163	المثال (4-3)	
164	الانعطاف المركب	4-4
166	المثال (4-4)	
168	الدعم الجانبي للجزان الفولاذية في المنشآت المركبة	4-5
170	الانعطاف المرن للمقطع المركب من الفولاذ والبيتون	4-6
173	عزم الانعطاف اللدن للمقطع المركب	4-7
177	المثال (4-5)	
178	عزم الانعطاف اللدن للمقطع المركب في المنطقة السالبة	4-8

183	المثال (4-6)	
184	الطريقة التقريبية لحساب عزم الانعطاف اللدن للمقطع المركب في المنطقة السالبة	4-9
187	المثال (4-7)	
188	المثال (4-8)	
الفصل الخامس : الوصلات القصية - تصميم الجيزان المركبة		
191	المقدمة	5-1
191	الوصل القصي	5-2
197	القص الطولاني	5-3
201	الفعل المركب الجزئي	5-4
204	حالة وجود قوة مركزة في منطقة العزم الموجب	5-5
206	تصميم الوصلات القصية (مفهوم المواصفات الأمريكية AISC و AASHTO)	5-6
214	المثال (5-1)	
222	المواصفات التأسيسية للمقطع المركب	5-7
223	المثال (5-2)	
229	المثال (5-3)	
234	المثال (5-4)	
242	تصميم الوصلات القصية - المبدأ المرن لقوة التعب	5-8
247	السنهم في حالة وجود فعل مركب جزئي	5-9
251	المثال (5-5)	
253	الجيزان المركبة المستمرة	5-10
258	المثال (5-6)	
الفصل السادس : المنشآت المركبة الخاصة		
263	المقدمة	6-1
263	الجيزان المركبة المحيطة	6-2

268	المثال (6-1)	
273	المنشآت المركبة المغلفة	6-3
275	تصميم المقاطع المغلفة وفقاً للمواصفات AISC	6-4
282	المواصفات المقطعية للمقاطع المغلفة	6-5
285	المثال (6-2)	
294	المثال (6-3)	
298	المثال (6-4)	
306	الأرضيات المركبة	6-6
306	البلاطات المركبة (المختلطة) من البيتون والصاج الفولاذي	6-7
311	العلاقات التصميمية للبلاطات المركبة	6-8
317	المثال (6-5)	
الفصل السابع : المنشآت المركبة البيتونية - البيتونية		
329	المقدمة	7-1
329	الجوائز المركب البيتوني - البيتوني	7-2
334	طرق تنفيذ المنشآت البيتونية - البيتونية	7-3
335	عرض الجناح الفعال	7-4
336	الطريقة المرنة لتصميم المقاطع المسبقة الصنع	7-5
341	السهم	7-6
342	تسليح القص (الطريقة المرنة)	7-7
343	مساحة مقطع الروابط أو الوصلات القصية	7-8
344	المثال (7-1)	
358	الطريقة الحدية لتصميم المقاطع البيتونية - البيتونية المركبة	7-9
359	العلاقة بين الإرتفاع الفعال للمقطع المسبق الصنع والإرتفاع الفعال للمقطع المركب	7-10
361	الوصل القصي	7-11
363	ملخص قواعد الكود الأمريكي ACI لحساب التسليح الخاص	7-12

	بالجهد القاطع وفقاً للطريقة الحدية	
365	المثال (7-2)	
371	الجيزان المركبة من البيتون المسبق الإجهاد والبيتون المصبوب بالمكان	7-13
378	قوة الشد في الفولاذ المسبق الإجهاد والإجهادات المسموحة في البيتون	7-14
380	حساب مساحة الفولاذ المسبق الإجهاد	7-15
381	دراسة السهوم في الجيزان المركبة من البيتون المسبق الإجهاد والبيتون المصبوب بالمكان	7-16
383	بعض من مقاطع الجيزان المسبقة الإجهاد من النظامين الأمريكيين AASHTO, PCI	7-17
383	المثال (7-3)	
الفصل الثامن : الأعمدة المعلقة		
393	المقدمة	8-1
393	ما هي الأعمدة المركبة	8-2
396	تأثير الطول في الأعمدة	8-3
398	العناصر المركبة المعرضة للضغط المحوري في الكود ACI	8-4
400	تصميم الأعمدة المركبة المعرضة لحمولة متحركة وفقاً لطريقة إجهاد التشغيل (الطريقة المرنة)	8-5
405	تصميم الأساور	8-6
407	المثال (8-1)	
409	المثال (8-2)	
410	تصميم الأعمدة المركبة المعرضة لانعطاف مركب وفقاً لطريقة إجهاد التشغيل (الطريقة المرنة)	8-7
411	الأعمدة المركبة المحملة لا مركزياً	8-8
413	مخطط الترابط	8-9
416	المثال (8-3)	

421	المثال (8-4)	
424	الاستطاعة الإنشائية للأعمدة المركبة	8-10
428	السلامة الإنشائية - عوامل الحمولة وموثوقية المواد	8-11
430	المثال (8-5)	
431	القوة اللامركزية (انعطاف & قوة محورية)	8-12
434	الأعمدة النحيفة المركبة المعرضة لعزم انعطاف وقوة محورية	8-13
437	المثال (8-6)	
438	المثال (8-7)	
439	المثال (8-8)	
442	المثال (8-9)	
443	المثال (8-10)	
446	المقاطع المركبة من مقاطع فولاذية ممتلئة بالبيتون (طريقة الباحثين : Furlong and Richard)	8-14
448	المثال (8-11)	
449	المثال (8-12)	
450	مقارنة مقاطع الأعمدة المكونة من البيتون المسلح مع الأعمدة المركبة من الفولاذ والبيتون	8-15
450	المثال (8-13)	
453	المثال (8-14)	
457	المراجع References	

المقدمة

يقدم هذا الكتاب في فصوله الثمانية عرضاً موجزاً لأهم المبادئ والأفكار والعلاقات والتطبيقات العددية في مجال المنشآت المركبة بأسلوب علمي مبسط وفقاً لأهم الكودات الأمريكية:

AISC, ACI, AASHTO

حيث يشمل الفصل الأول مقدمة عامة عن المنشآت المركبة، ثم يعرض الفصل الثاني المبادئ الأساسية للمنشآت المركبة. ويشرح الفصل الثالث بعض الأسس العامة في تصميم المنشآت المركبة، ويعرض الفصل الرابع كيفية اختيار المقاطع الفولاذية في المنشآت المركبة إضافة إلى إيجاد عزم الانعطاف الحدي. ويبين الفصل الخامس كيفية تصميم الوصلات القصية لأجل الفعل المركب التام والجزئي، ويعرض الفصل السادس موجزاً عن أهم المنشآت المركبة الخاصة المستعملة حالياً في مجال الهندسة المدنية. ويشرح الفصل السابع كيفية تصميم المنشآت البيتونية - البيتونية المركبة، ويلخص الفصل الثامن كيفية تصميم الأعمدة المركبة.

يساهم هذا العمل المتواضع في إغناء المكتبة العربية التي تفتقر إلى كتب علمية باللغة العربية عن المنشآت المركبة. إن المنشآت المركبة التي انتشرت بكثافة في الدول المتقدمة علمياً وتكنولوجياً منذ ربع القرن الماضي بدأت تنتشر ثقافتها وتطبيقاتها في الدول العربية منذ نهاية القرن الماضي. لقد قدم الباحث في هذا العمل معرفته المبنية على زيارته العلمية السنوية والمتكررة إلى جامعات ومراكز أبحاث دول الاتحاد الأوروبي وعلى مشاركته في عدد كبير من المؤتمرات العلمية الأوروبية والدولية إضافة إلى معلوماته التي استقاها من المدرسة الأمريكية التي تخرج منها.

إن الثورة العلمية التكنولوجية الشاملة السريعة التي انطلقت بشكل مذهل للعقول والتي لا تكاد تمض ثوان إلا ونقرأ أو نسمع عن تطبيقاتها الميدانية في كافة المجالات الفكرية والتنموية والاقتصادية والاجتماعية تتطلب منا جميعاً وعي مسؤولياتنا القومية والارتقاء بهم لتضييق الفجوة التقنية.

أتقدم بهذا العمل المتواضع إلى جيل المستقبل، جيل الأمة العربية المثقف الواعي الناضج الذي يقع على عاتقه تحقيق أهدافنا القومية.

حلب 2008/12/14

مؤلف الكتاب

