

Situation actuelle à propos du renforcement des fondations en matériaux composites

ElenaBejan

Étudiant au doctorat, Ecole doctorale de CIVIL ENGINEERING, Chisinau, [e-mail@bejan_elena777@yahoo.com](mailto:email@bejan_elena777@yahoo.com)

Université Technique de Moldavie

RÉSUMÉ

Cet article décrit solutions, de réhabilitation structurelle à savoir fondations les bâtiments existants avec l'utilisation de matériaux composites. Effectuera une classification des matériaux des composites, souvenant étant regroupés en trois catégories :

- matériaux composites durcis des câbles à fibres optiques ;*
- particule composite durcis les particules dispersées ;*
- matériau composite obtenu par stratification (stratifié).*

Mots-clés : béton, construction, copozit, fibres, polymères, bâtiments, fondations, résines, céramique.

1. INTRODUCTION

À l'heure actuelle, la demande mondiale pour la construction, le renforcement et la rénovation des bâtiments est en croissance constante et représente un défi majeur pour les ingénieurs, qui implique le développement de nouveaux matériaux aux propriétés exceptionnelles, qui améliorent les performances de ces bâtiments.

La nécessité de développer de nouveaux matériaux et technologies non conventionnelles a roulé non seulement par des raisons économiques et sociales, mais le fait que les conditions le développement exponentiel de la production, il y avait une très forte crise des sources de matières premières, avec l'agressivité croissante des hommes vis-à-vis de l'environnement.

2. STRUCTURE ET PROPRIÉTÉS

Progrès accomplis en ce qui concerne la fabrication de matériaux composites, mais aussi de nombreux inconvénients, il présente des solutions de réhabilitation structurelle traditionnelle, actuellement à l'aide de matériaux composites sont de plus en plus fréquent dans les travaux de renforcement des ouvrages d'art.

Par définition, la notion de composite est assignée à un système complexe, composé de différents matériaux de nature différente. Dans cette catégorie d'une classe très large de produits. Une définition générale est qu'un matériau composite est constitué de plusieurs composants avec des propriétés chimiques et physiques différentes, le matériau ainsi obtenu et ayant des propriétés améliorées par rapport à ceux des différentes matières de sa composition. Une classification très importante des matériaux composites se fait selon comment l'orientation des fibres, matériaux composites étant regroupés en trois catégories:

1. matériaux composites durcis des câbles à fibres optiques ;
2. particule composite durcie les particules dispersées ;
3. matériau composite obtenu par stratification (stratifié).

Matériaux composites durcis de câbles à fibres optiques

Fibre c'est l'une des principales composantes du matériau composite. Elle est obtenue à la suite de processus technologiques qui ont de grande complexité, c'est pourquoi le prix de la fibre est actuellement très élevé.

Fibres composites utilisés dans l'élaboration ils sont : de verre fibres, fibres de carbone, des fibres d'amiante, fibres de silice, fibres de quartz et de fibres de bore, les fibres de graphite.

À l'heure actuelle, dans le monde entier, pour plusieurs raisons, fibres de carbone sont plus souvent utilisées pour renforcer des matériaux. L'un des principaux avantages de l'utilisation de la technologie devient plus complexe, qui se prête plus facilement à une production de masse. Une deuxième raison est liée aux bonnes propriétés de ces fibres. Fibre de verre c'est en fait une fibre de plastique polymère renforcée avec fibre de verre. Rôle de soutien de polymère, tandis que sa propre bouteille lui-même assure la résistance. Comme propriété, fibre de verre résistance à l'étirement, mais pas la même force que la fibre de carbone qui est plus moins cher. Fibre de verre est utilisée pour renforcer des matériaux composites, comme un compromis (si possible) au lieu de fibre de carbone parce que c'est moins cher.

Aramid fibre c'est un groupe de fibres polyamide synthétique, ils sont élastiques, ils ont une bonne résistance à l'abrasion et les solvants organiques sont inflammables, sont des isolants. Aramid fibres sont utilisées en combinaison avec la fibre de carbone où leurs caractéristiques travaillent bien ensemble.

Les fibres sont plus en plus utilisées en génie civil pour renforcer et renforcement du béton, aussi bien directement au renforcement dispersé du béton, ou dans diverses formes de matériaux composites produits à partir de fibres. Le rôle principal des fibres de renforcement consiste à contrôler le procédé de craquage, conduisant à une meilleure ductilité, résistance aux variations de l'incidence, de choc et de température, ainsi que les propriétés d'absorption d'énergie.

1. Particule composite durcie les particules dispersées. Dans le cas de ces particules composites sont très petites. Ainsi, bien que de petites quantités sont nécessaires pour l'effet de durcissement récemment, est très élevé. Phase dispersée est généralement un oxyde stable (alumine, torianit-ThO₂-Al₂O₃, ZrO₂-zirconium dioxyde, BeO-glucine, etc.). Cette phase doit avoir une certaine taille, forme, quantité et distribution afin d'obtenir les meilleures propriétés de matériau composite. En même

temps les particules dispersées doivent avoir faible solubilité dans le matériau de la matrice et réactions chimiques pas se produire entre les particules et la matrice.

2. Particules composites renforcés. Ces renforts composites est faite avec des grosses particules, qui n'ont plus le rôle de contrainte de déplacement systématique. Fonction de la proportion des quantités de particules et le liant sont des combinaisons inhabituelles de propriétés. Carbonates de métaux peuvent être vus comme tels composites, pierres abrasives formés par macroparticule de carbure de silicium (SiC), nitrure de bore, bore ou diamant dans une matrice de verre ou de polymères, peuvent être considérés comme des particules composites, tous armés avec macroparticules. Matériau composite obtenu par stratification (stratifié). Sont obtenues en appliquant, à la surface du matériau de base, une couche d'une autre matière. La mise en oeuvre de cette couche d'une autre matière ayant des propriétés différentes de celles du matériau de base est plus couramment exécutée par moulage, soudage ou par stratification. Le principal avantage de ces matériaux est de nature économique et qualitative parce qu'à travers leur utilisation est des quantités importantes de matériel peut s'avérer coûteux ou est déficient, améliorant dans le même temps, les qualités des produits et en augmentant leur fonctionnement dans certaines conditions de haute performance.

Sont utilisé et composite trois composantes (sandwich). Par exemple, pour arrêter la diffusion d'un carbone acier dans un autre, il peut être mis en place à travers une couche de nickelage, qui n'autorise pas la diffusion du carbone à travers lui. Tout le matériel est le (sandwich) composé de deux planches minces de métal (aluminium, titane ou acier), entre lesquels il existe une structure de type nid d'abeille (panneau nid d'abeilles) des matières les plus difficiles (alliage de métal ou de titane), aboutissant à un composé particulièrement résistant et rigide.

2.1. Les éléments qui définissent les caractéristiques physico-mécaniques de matériaux composites .

MC doit contenir au moins une phase discontinue appelée renforçant ou renfort intégré dans une phase continue (cette phase continue étant connu comme matrice), dont les propriétés dépendent des caractéristiques physiques et mécaniques, le mode de distribution, ainsi que l'interaction entre les phases.

Matrice représente un composite de phase continue, dans laquelle sont incorporées des fibres. Il agit comme un liant qui lie les fibres, donnant l'intégrité structurale matériau composite.

Il est à noter que les matrices ne contribuent pas à la résistance du matériau composite, ils juste transférer les forces participantes vers fibre et leur protection de l'environnement.

Les fonctions les plus importantes dont il répond à la définition de matériau composite à matrice serait :

définir la forme du produit final en matériau composite ;

l'arbre en plastique à l'intérieur des fibres afin qu'ils protègent aussi bien les phases de la formation du produit et la période de service ;

conserver des distances appropriées des efforts de transmission fixations entre phases grâce à l'adhérence, de frottement ou d'autres mécanismes de coopération ;

empêche le gauchissement parce que les fibres sans soutien latéral continu environnement est différent parce qu'il n'est pas en mesure de faire l'effort de compression ;

s'assurer que la principale contribution dans l'établissement de la résistance et rigidité dans le sens normal ;

la matrice constituent l'environnement pour la transmission du composite afin que les efforts déployés par la rupture d'une fibre autre recharge peut être réalisé en contact interface ;

permettre la redistribution des contraintes et déformations de concentrations et d'éviter la propagation rapide des fissures par composite ;

établit la continuité de la section de plaques stratifiées de l'assemblée ;

prévient les effets corrosifs et atténuer les effets de l'abrasion des fibres ;

s'assurer de la compatibilité chimique et thermique en ce qui concerne le matériau de renfort.

Remplacer les matériaux de construction original avec des matériaux composites doit satisfaire à trois critères :

1. pour être compatible avec les matériaux d'origine ;

2. physique p. ex. MC doit être similaire ou ayant peu tolérants avec les matériaux dont les éléments ont été conçus pour être consolidés ;

3. les matériaux que nous avons utilisé pour remplir les conditions de la performance durable sur une période de temps.

Classification des matériaux composites sur la base de la matrice structurale:

Matrice organique (polymère) :

– polymères fournissant des prestations (terorigizi)-polibutadinice résines (CPR), vinilesterice (VER) résines, époxy résine (ER), les résines de polyester insaturées (UPR) ;

– élastomères ;

– les polymères thermoplastiques (composés organiques qui se produisent sous forme granulaire)-butadiène strient acrilonitrit, polystyrène (PS), polypropylène (PP), polyéthylène basse densité (PE), polychlorure de vinyle (PVC).

Matrice métallique:

– tableau d'acier (ranforsat avec carbure de wolfram)

– matrice d'aluminium.

Matrice céramique – matériau composé de matières inorganiques (oxydes, carbures, borures, siliciures etc.), renforcé avec renfort sous la forme de fibres, agrégats granulaires.

Matrice de carbone-carbone – sont des composites renforcés avec des fibres longues (généralement du carbone, verre, carbure de silicium), qui sont appellent vers l'avant et les meilleures propriétés s'effectue dans le sens du renforcement.

2.2 Les matériaux composites utilisés dans la consolidation.

Matériaux composites sont des matériaux dont la disposition interne structurelle pourrait être contrôlée plus tôt dans le stade de la conception et à travers des

orientations préférentielles, en leur donnant une résistance favorable, supérieure à celles de leurs électeurs. Développement de matériaux composites en génie civil est l'importance des travaux de réparation, de renforcement et d'adaptation de bâtiments existants, sismiques à travers la définition et la classification des matériaux composites. La nécessité de renforcer les travaux de constructions existantes prend une ampleur énorme avec le passage des années, la mobilisation des ressources humaines et matérielles comparables à celles utilisées pour les nouveaux investissements. L'émergence de la dommage à la suite du vieillissement des matériaux, les phénomènes de fatigue, débit lent, mais aussi les effets des actions extraordinaires (action du tremblement de terre, des incendies ou des explosions) et l'agressivité de l'environnement ont conduit à de nombreux cas de dégâts dans les constructions, les dégâts matériels et souvent même de l'homme.

Consolidation avec les matériaux à base de fibres de structures en béton armé est une variante moderne et efficace de la consolidation des éléments structuraux béton. Etudes à l'étranger et le pays a démontré les avantages potentiels de l'utilisation de ce système (haut module d'élasticité, résistance aux agents chimiques, la capacité d'absorption des vibrations, la durée d'exécution des travaux, la capacité à effectuer les travaux de consolidation sans l'interruption de l'activité, de petites quantités de matériel). MC-type PAF (polymères armés de fibres) ou (FRP- Fiber Reinforced Polymer) sont souvent utilisés pour renforcer des éléments concrets, sensible à l'environnement. Dans la construction sont utilisés avec succès depuis plusieurs années pour renforcer les éléments structuraux en béton armé.

3. RESULTATS ET INTERPRETATIONS, RECOMMANDATIONS.

Pour assurer la construction sécurité du général consolidé qu'il est nécessaire d'utiliser le système de PAF (armati fibres de polymère), qui sera conçu, détaillée et exécuté correctement. Fibre polymère lié à armati extérieur est une technique qui s'appuie sur la collaboration de béton armé et précontraint et de barres d'armature collé sur l'extérieur.

Comptes consolidés avec collage composite est réalisé par certains matériaux fibreux imprégnant avec des résines, des éléments de différentes surface afin d'augmenter ou de restaurer la capacité de charge.

Actuellement, il y a plusieurs débuts internationaux plan, organisations professionnelles ont publié les spécifications et recommandations relatives à composite. Beaucoup ont publié des codes, normes, essais de méthodes et spécifications sur les matériaux composites et produits similaires.

Les principales méthodes de renforcement des éléments en béton armé sont :

- en utilisant les mêmes matériaux de la structure de base (béton et armature)
- injections
- coutures armés approfondies
- poutres latérales avec la semelle de la partie inférieure élargie
- chambres fondement-hauteur sur pilotés armés.

Pour la meilleure utilisation possible des matériaux composites, consolidation, devrait tenir compte de plusieurs aspects très importants :

- le choix du matériel doit être effectué selon la façon dont il sera utilisé ;
- coupe transversale du matériau composite doit être dimensionné afin de réaliser la portance augmente l'élément structurel ;
- il est important de vérifier la possibilité de défaillance prématurée due à éventuellement composite ;
- fournir des moyens d'ancrage des éléments de risque composite du détachement prématuré ;
- tous les travaux doivent être exécutés sous un contrôle strict et avec un personnel qualifié ;
- existantes des fissures à être recoupé ou superposées de matériaux composites.

4. CONCLUSIONS

1. Premières réparations du béton sont plus économiques et plus faciles à gérer que ceux qui se produisent après une altération sévère. Pour cela procéder à une action rapide pour arrêter le dangereux et puis réparez le bien endommagé. Les mécanismes de dégradation des structures en béton sont très complexes en raison des conditions climatiques de l'exposition, la composition du béton, la qualité d'exécution et des processus visant à faciliter les agents destructeurs.

2. Les techniques de consolidation avec des matériaux composites vise à augmenter la force et d'obtenir un bon comportement du béton armé. Propriétés avec des matériaux bien supérieures utilisées traditionnellement qui allie béton avec acier. Peut être utilisé avec succès pour renforcer bâtiments endommagé par différentes causes l'action d'agents chimiques, tels que les changements climatiques et l'environnement température, tremblement de terre, déplaçant l'augmentation des charges en raison de l'exploitation du bâtiment en ce qui concerne le projet, etc.

3. Structures faites de certains composés présente une excellente résistance sismique. L'utilisation de matériaux composites diminue l'inertie et poids, absorbant les chocs et les vibrations générées par les tremblements de terre et d'autres sources. Composites sont largement utilisés pour construire, restaurer et renforcer les structures anciennes, qui doivent être remis en état, ou pour réparer les dégâts causés par l'activité sismique.

Bibliographie

1. Arsenie G., Voiculescu M., Ionascu M. Soluții de consolidare a construcțiilor avariate de cutremure. Editura tehnică. București. 1997
2. Christiana Emilia Gheorghiu. Teză de doctorat Cercetari cu privire la comportarea si calculul elementelor de beton armat consolidate cu materiale compozite de tip PAFC. Conducător științific: Prof. univ. dr. ing. Atanasie TalpoșI. Brașov România 2011
3. Dan Sorin. Reabilitarea structurilor din beton armat prin folosirea compozitelor pe bază de fibre de carbon, Universitatea Politehnică din Timișoara, Revista de Politica Științei și Șcientometrie. 2006
4. Gherghel Gabriela. Studii și cercetări privind soluții de consolidare a construcțiilor avariate și urmărirea în timp a acestora. Teză de doctorat. Brașov. 2011
5. Nagy-György, T. (2005). Încercări experimentale pe pereți structurali din beton armat consolidați cu compozite polimerice din fibră de carbon, raport de cercetare realizat la Universitatea Politehnica din Timișoara.
6. Secu Al., Roșca V., Țăranu N., Isopescu D., Boazu R., Groll L. (1998). Optimizarea elementelor și structurilor din materiale compozite armate cu fibre . U.T. Iași.
- 7.Țăranu N., Entuc I., Oprișan G., Saftiuc C., Isopescu D. (2001). Soluții de consolidare a elementelor structurale din beton armat folosind compozite polimerice armate cu fibre. în vol.: Realizări și perspective în activitatea de construcții și în învățământul de specialitate. Iași.
8. Radu Muntean. Teză de doctorat. Elemente eficiente din beton armat dispers cu fibre sintetice din polipropilenă. Conducător științific: prof. univ. dr. ing. Atanasie Talpoși. Brașov România. 2012