

Список літератури

1. *Новые коноплеуборочные машины.* – К.: Реклама, 2014. – 24 с.
2. *Патент 12922* Україна, А01D45/00, А01 D45/06. Спосіб перевертання стрічок стебел високостеблових культур та підбирач – перевертувач для його здійснення / В.С. Головій, В.О. Гридякін ; ІЛК УААН ; Заявл. 30.04.1991 ; Опубл. 28.02.1997, Бюл. №1.

Представлены теоретические обоснования перевертывания стеблей конопли, конструкция и технологический процесс перевертывача лент длинностебельных культур.

Стланцев треста, технологический процесс, сбор конопли, перевертувач лент.

The theoretical justification perevertuvannya hemp stalks, design and manufacturing process perevertuvacha tapes dovhostebelnyh cultures.

Stlantseva Trust, process, assembly cannabis perevertuvach tapes.

УДК 631.36

ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ЗАГОТІВЛІ І ПОСТАЧАННЯ СОЛОМИ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОТРЕБ

***С.В. Драгнєв, кандидат технічних наук
А.І. Мороз, інженер
П.В. Мельничук, студент***

Обґрунтовано систему заготівлі і постачання біомаси для забезпечення біопаливом централізованих котелень. Визначено графічні залежності собівартості тьюкування соломи від річних обсягів заготівлі та розміру тьюків.

Біомаса, заготівля, постачання, солома, теплоенергетика.

Постановка проблеми. В умовах обмеження імпорту природного газу в Україні формуються сприятливі умови для розвитку виробництва та використання біопалив. З 1 жовтня 2014 р. набрала чинність Постанова Кабінету Міністрів України від 09.07.14 р. №293 «Про стимулювання заміщення природного газу у сфері тепlopостачання», яка передбачає компенсацію з державного

© С.В. Драгнєв, А.І. Мороз, П.В. Мельничук, 2014

бюджету різниці між тарифом на виробництво теплової енергії і тарифом на виробництво теплової енергії для потреб населення на теплогенеруючих установках (крім теплоелектроцентралей, теплоелектростанцій і атомних електростанцій) з використанням будь-яких видів палива та енергії (за винятком природного газу). Таким чином створюється економічне підґрунтя для переведення систем комунальної енергетики на біопалива.

Аналіз останніх досліджень. Нині в Україні вже функціонують ряд котелень, які виробляють теплову енергію за рахунок прямого спалювання біопалив при цьому переважно використовується: деревна біомаса, лушпиння соняшнику і солома у цілісному, подрібненому та пресованому вигляді. Особливо швидко відбулося оновлення теплогенеруючого обладнання на підприємствах лісового господарства: на підприємствах галузі працюють 1387 котлів на біопаливі, загальною потужністю 246 МВт, більше 1000 котлів переобладнано з використання вугілля та пічного палива на тверде біопаливо. У сільській місцевості вже використовуються близько 40 котлів і 40 теплогенераторів на тюкованій соломі. Більше 70 котлів працюють на лушпинні соняшнику [1]. Поруч із цим у нашій країні відсутні комплексні рішення із використанням біопалив для централізованого теплозабезпечення у галузі комунальної енергетики. Біопалива відрізняється від традиційних палив (газу, нафти і вугілля): нижчою густиною та теплотворною здатністю (рис. 1), сезонністю утворення біомаси, системи для її зберігання, підготовки та живлення котлів більші і дорожчі, надлишковим вмістом вологи, термохімічні характеристики та хімічний склад твердих біопалив різний і залежить від виду біологічної сировини (вміст кисню, лужних металів, хлору, тощо). Тому системи спалювання біопалив, що включають підсистеми живлення, топки, очищення газів та видалення золи, розробляються спеціально для певної сировини, з метою забезпечення ефективного згоряння палива, допустимого рівня викидів та надійної роботи обладнання [2-6]. Ці фактори створюють труднощі для реалізації біоенергетичних проектів у комунальній енергетиці, особливо через високі вимоги до стабільності тепло та енергозабезпечення населення.

Побічна продукція рослинництва – солома зернових культур і ріпаку має один з найбільших економічних потенціалів для виробництва енергії в Україні, який за оцінками експертів 2013 р. становить 4,54 млн. т у.п. Хоча нині доля її використання складає 1% від економічно доцільного [7]. Це обумовлено в першу чергу складністю розробки систем енергоконверсії через порівняно низьку енергомісткість соломи (рис. 1), що визначає значні витрати на заготівлю, транспортування та зберігання.

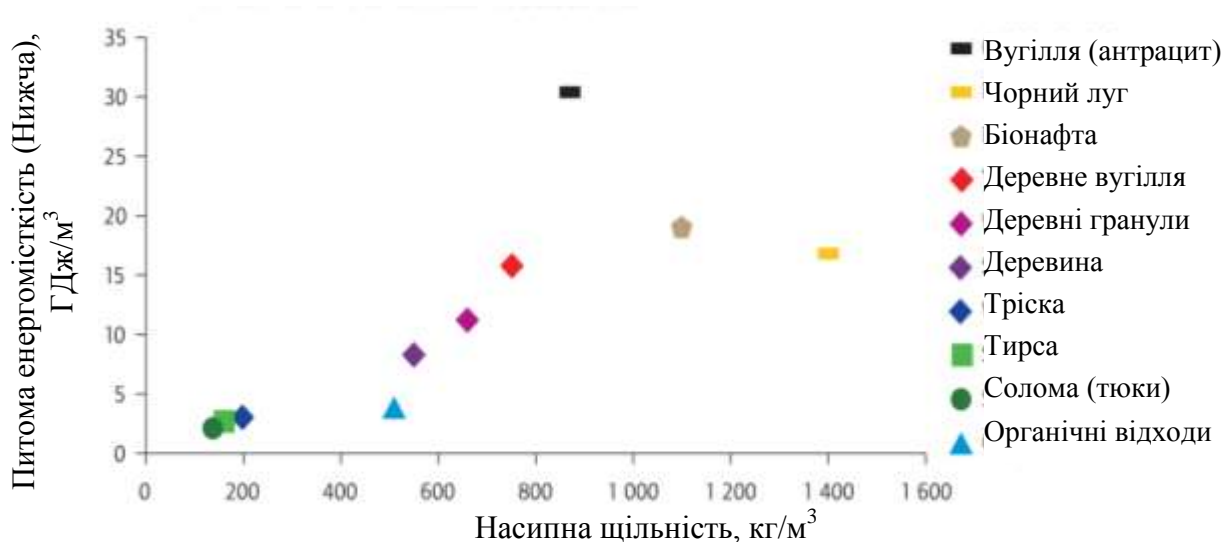


Рис. 1. Порівняння насипної щільності та питомої енергмісткості різних видів біомаси, [2].

Мета досліджень. Обґрунтування системи заготівлі і постачання соломи при енергоконверсії біомаси для централізованого опалювання та гарячого водопостачання.

Результати досліджень. Для заготівлі та постачання соломи необхідно використовувати чотири групи обладнання:

- I. МТА для підбору та брикетування соломи у тюки;
- II. обладнання для завантаження та перевезення тюків соломи на локальний склад;
- III. обладнання для перевезення на центральний склад та на оперативний склад котельні;
- IV. складське обладнання для центрального складу та оперативного складу котельні.

Потрібно підібрати мінімально необхідну кількість технічних засобів. Вибір технологій і обладнання проводять у два етапи: на першому вибирають технологію заготівлі та логістики соломи; на другому підбирають обладнання.

Аналіз технологій та обладнання доцільно провести із використанням методу багатокритеріальної оцінки технологічних систем. За основні показники для оцінки можна прийняти такі критерії:

- продуктивність за одиницю основного часу, т/год.;
- прямі експлуатаційні затрати на одиницю маси соломи, грн./т;
- витрата палива на одиницю продукції, кг/т;
- затрати праці на одиницю продукції, люд.-год./т.

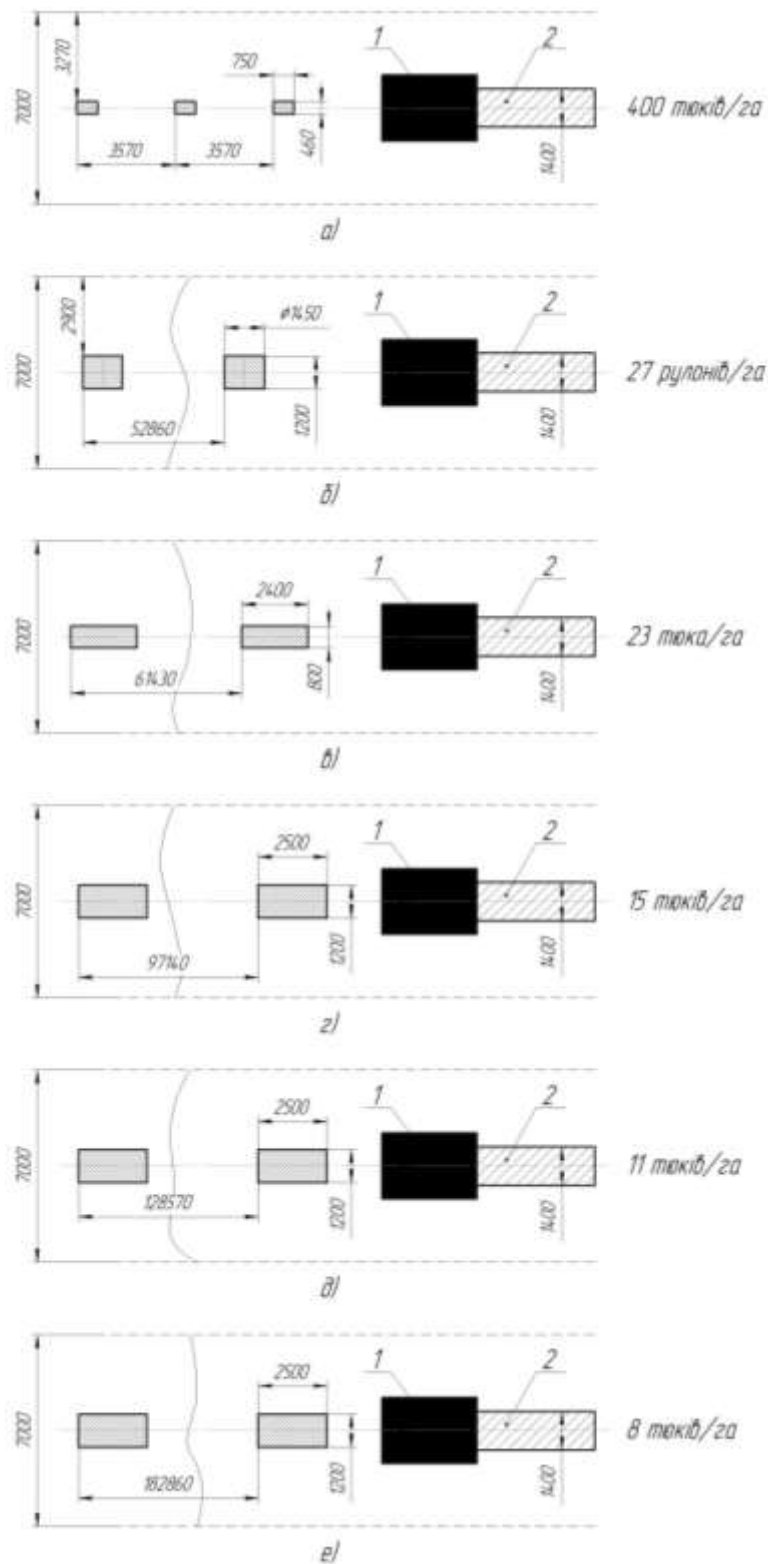


Рис. 2. Розміщення тюків (рулонів) у полі: а – малі тюки 12,5 кг (460x400x750 мм); б – рулони 185 кг (діаметр 1450 мм, ширина 1200 мм); в – середні тюки 215 кг (800x700x2400 мм); г – середні тюки 340 кг (1200x700x2500 мм); д – великі тюки 450 кг (1200x900x2500 мм); е – великі тюки 640 кг (1200x1300x2500 мм); позначення: 1 – трактор + прес-підбирач; 2 – валок соломи.

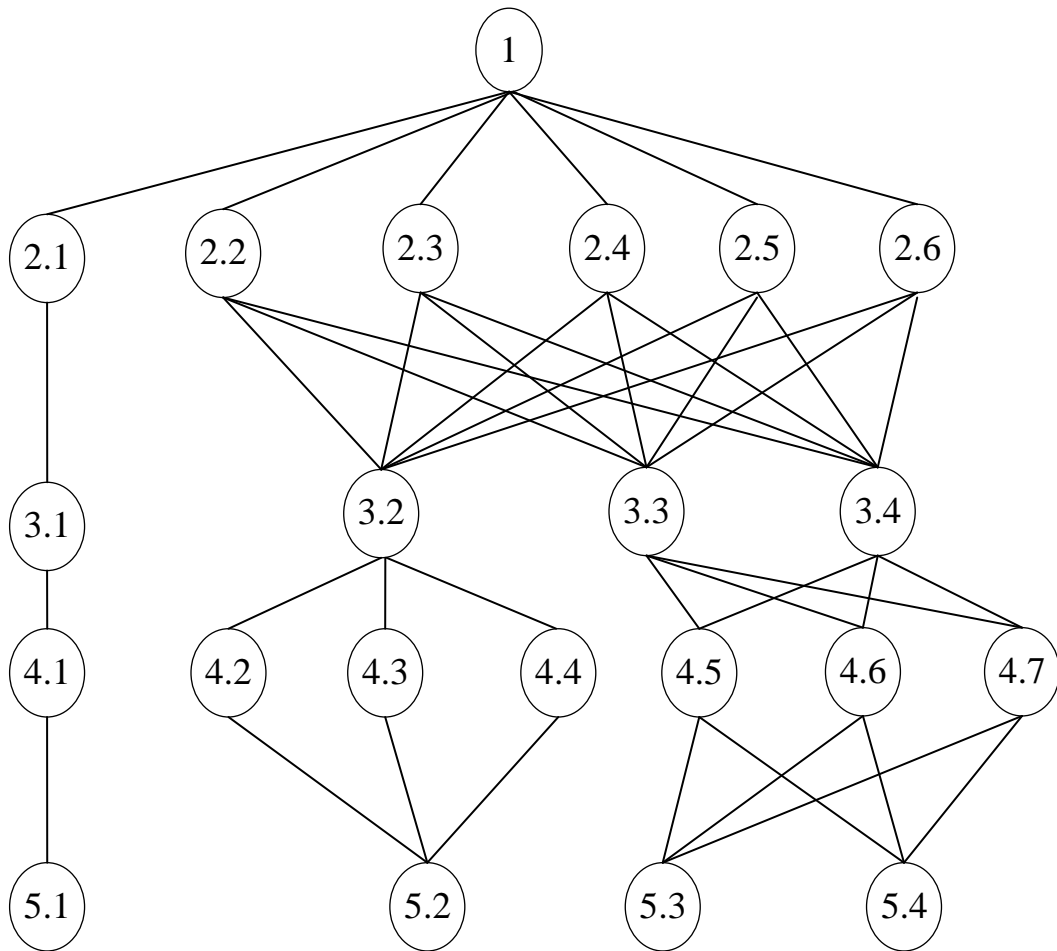


Рис. 3. Граф технології заготівлі та постачання тюків соломи на локальний склад: 1.1 – комбайн формує валок соломи; 2.1 – солома пресується у малий тюк; 2.2 – солома пресується у рулон; 2.3 – солома пресується у середній тюк 1; 2.4 – солома пресується у середній тюк 2; 2.5 – солома пресується у великий тюк 1; 2.6 – солома пресується у великий тюк 2; 3.1 – тюк соломи по направляючій подається у причеп; 3.2 – тюк підбираються причепом з гідрозахватом; 3.3 – тюк завантажується у причеп фронтальним навантажувачем; 3.4 – тюк завантажується у причеп телескопічним навантажувачем; 4.1 – тюки перевозяться у причепі на 4 т; 4.2 – тюки перевозяться у самоскидному причепі на 8 т; 4.3 – тюки перевозяться у самоскидному причепі на 12 т; 4.4 – тюки перевозяться у самоскидному причепі на 16 т; 4.5 – тюки перевозяться у причепі на 8 т; 4.6 – тюки перевозяться у причепі на 12 т; 4.7 – тюки перевозяться у причепі на 16 т; 5.1 – тюки вивантажуються вручну; 5.2 – тюки висипаються з причепа; 5.3 – тюк розвантажується з причепа фронтальним навантажувачем; 5.4 – тюк розвантажується з причепа телескопічним навантажувачем.

Класифікацію технологій заготівлі і логістики соломи доцільно провести за різними видами тюків за наведеними нижче варіантами:

1) малі тюки (розміри: 460x400x750 мм, щільності 90-100 кг/м³, вага 12,5 кг);

2) циліндричні тюки (рулони) (розміри: діаметр 1450 мм, ширина 1200 мм, щільність 80-140 кг/м³, середня вага рулону 185 кг);

3) середні тюки 1 (розміри: 800x700x2400 мм, щільність 140-165 кг/м³, вага 215 кг);

4) середні тюки 2 (розміри: 1200x700x2500 мм, щільність 160-180 кг/м³, вага 340 кг);

5) великі тюки 1 (розміри: 1200x900x2500 мм, щільність 160-180 кг/м³, вага 450 кг);

6) великі тюки 2 (розміри: 1200x1300x2500 мм, щільність 160-180 кг/м³, вага 640 кг).

З метою визначення відстаней між тюками накреслено схему розміщення тюків (рулонів) у полі рис. 2. Кількість тюків при використанні сучасних продуктивних прес-підбирачів зменшується до 8 тюків/га. Для аналізу технологій заготівлі та постачання соломи на склад можна використати теорію графів. На рис. 3 зображений граф технологій заготівлі та доставки соломи на локальний склад.

З рис. 3 можна вибрати варіанти заготівлі та доставки соломи на локальний склад. Для кожного варіанту необхідно визначити критерії ефективності кожної технологічної операції та узагальнений критерій.

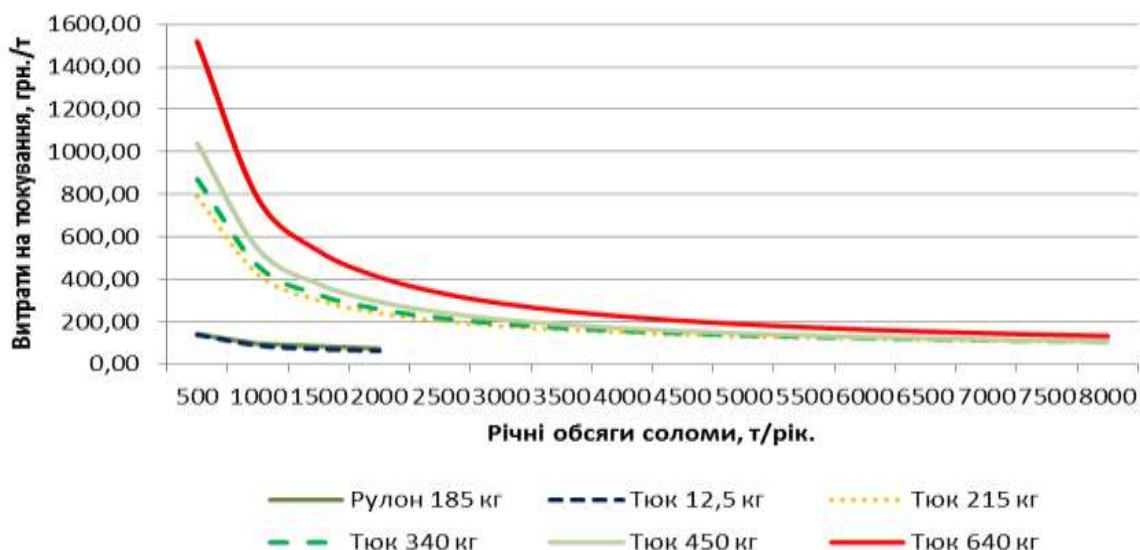


Рис. 4. Графік залежності витрат на тюкування соломи від річних обсягів заготівлі та розміру тюка.

На рис. 4 зображено результати визначення витрат на тюкування соломи з яких випливає, що для річних обсягів заготівлі від 3380 т доцільно використовувати прес-підбирачі

великогабаритних тюків розміром 1,2x0,9 м. Перевезення тюків доцільно проводити вантажними автомобілями, але при цьому потрібно враховувати їх технічні характеристики для пересування по полю.

Мінімальний перелік техніки для забезпечення заготівлі та постачання соломи для централізованої котельні включає:

- 1) машинно-тракторний агрегат: трактор з прес-підбирачем великогабаритних тюків 1,2x0,9 м;
- 2) телескопічний навантажувач;
- 3) вилковий навантажувач;
- 4) вантажний автомобіль з можливістю завантаження від 30 великогабаритних.

Розрахункова продуктивність цього комплексу техніки за технологічними операціями складає від 6,9 до 8 т/год.

Висновки

Використання біомаси побічної продукції та відходів сільського господарства, а саме соломи зернових, має в Україні величезний енергетичний потенціал, який на сьогодні майже не використовується.

Для енергетичного використання біомаси в комунальній теплоенергетиці необхідна надійна система із заготівлі та постачання біопалива, яка своєчасно та безперебійно забезпечуватиме котельні твердим біопаливом. Значні капіталовкладення у основні засоби визначають високі витрати на заготівлю, збирання, транспортування та зберігання тюків при малих обсягах соломи.

Мінімальний перелік техніки для забезпечення заготівлі та перевезення соломи для централізованої котельні включає: машинно-тракторний агрегат: трактор з прес-підбирачем великогабаритних тюків 1,2x0,9 м; телескопічний навантажувач; вилковий навантажувач; вантажний автомобіль з можливістю завантаження від 30 великогабаритних.

Список літератури

1. Гелетуха Г.Г. Перспективы производства тепловой энергии из биомассы в Украине / Г.Г. Гелетуха, Т.А. Железная, Е.Н. Олейник // Аналитическая записка Биоэнергетической ассоциации Украины. – №6. – 31 мая 2013 г. – 24 с.
2. <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-6-ru.pdf>.
3. *Technology Roadmap: Bioenergy for Heat and Power* – International Energy Agency, 2012. – 68 p.
4. *Виробництво теплової енергії із біомаси: аналіз законодавства, регуляторних аспектів і податкової політики та рекомендації щодо необхідних змін у чинному законодавстві та для сприяння впровадженню пілотного проекту в м. Миргород / [Алексєєва Н., Бабак А., Коліснко А., Левицький Д., Нич О., Стогнушенко О.]. – К.: ВБО «Інститут місцевого розвитку», 2014. – 100 с.*

5. http://www.mdi.org.ua/files/file/Publications/LAESM_HE_from_biomass_report_2014-Ukr.pdf.
6. *Новітні технології біоенергоконверсії* : монографія / [Я.Б. Блюм, Г.Г. Гелету́ха, І.П. Григорюк, В.О. Дубровін, А.І. Ємець, Г.М. Забарний, Г.М. Калетнік, М.Д. Мельничук, В.Г. Мироненко, Д.Б. Рахметов, С.П. Циганков]. – К: "Аграр Медіа Груп", 2010. – 360 с.
7. *Виллу Варес* Справочник потребителя биотоплива / [Виллу Варес, Юло Каськ, Пеэтер Муйсте, Тыну Пиху, Сулев Соосаар. Под редакцией Виллу Вареса]. – Таллинн: Издательство Таллиннского технического университета, 2005. – 183 с.
8. *Гелету́ха Г.Г.* Современное состояние и перспективы развития биоэнергетики в Украине / [Г.Г. Гелету́ха, Т.А. Железная, П.П. Кучерук, Е.Н. Олейник] // Аналитическая записка БАУ №9. – 27 мая 2014 г. – 33 с. <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-9-ru.pdf>.
9. *Добрива та їх використання* : довідник. – К.: Арістей, 2010. – 254 с.

Обоснована система заготовки и поставки соломы для обеспечения биотопливом централизованных котельных. Определены графические зависимости себестоимости тюкования соломы от годовых объемов и размеров тюков.

Биомасса, заготовка, поставка, солома, теплоэнергетика.

System of straw harvesting and supply for centralized biofuel boiler is based. Curves of straw bale cost on the annual volume and bales size are determined.

Biomass, harvesting, heat-power engineering, straw, supply.

УДК 521.4

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СТИСНУТО-ЗІГНУТИХ ЕЛЕМЕНТІВ КРУГЛОГО ПЕРЕРІЗУ ПРИ ДІЇ ПОПЕРЕЧНИХ СИЛ

О.О. Давиденко, магістр

У статті наведено результати експериментальних досліджень залізобетонних колон круглого перерізу на поперечний вигин з попереднім обтисненням і без попереднього обтиснення, виявлено збільшення несучої здатності колон з попереднім обтисненням на 43,7 %.

Бетон, переріз, сила, елемент.

© О.О. Давиденко, 2014