

ISSN 1311-3321

РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ „Ангел Кънчев“
UNIVERSITY OF RUSE „Angel Kanchev“

Факултет „Машинно-технологичен“
Faculty of Mechanical and Manufacturing Engineering

СБОРНИК ДОКЛАДИ
на
СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ – СНС’13

СБОРНИК ДОКЛАДОВ
СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ СЕСИИ – СНС’13

PROCEEDINGS
of
the SCIENTIFIC STUDENT SESSION – SSS’13

Русе
Ruse
2013

Разработване на технология и приспособление за сглобяване на грайфер SL500G на фирма ATLAS

автор: Даниела Цонева

научни ръководители: д-р Николай Станков, доц. д-р Александър Иванов

Резюме: Разработена е технология за сглобяване на грайфер SL500G. Чрез CAD системата SolidWorks е конструирано специализирано приспособление, чрез което се реализира разработената технология за сглобяване на грайфера.

Ключови думи: Технология, сглобяване, приспособление, грайфер, CAD система.

Abstract: Technology has been developed for assembling the grapple SL500G. By the CAD system SolidWorks is designed specialized device performing the developed technology for assembling the grapple.

Key words: Technology, assembling, device, grapple, CAD system.

ВЪВЕДЕНИЕ

Грайфера е специализирано приспособление, което се монтира на подемен кран или багер.

Разнообразието на грайферите е голямо и основно зависи от предназначението им. Използват се за товарно-разтоварни дейности на насипни материали (въглища, руда, пръст, пясък, камъни и др.), разрушаване, сортиране на материали, почистване, изкопни работи, в дърводобива, в кариери за добив на камъни и др.

Едни от големите фирми производители на грайфери, това са Atlas (Германия), Kinshofer (Германия), Demarec (Дания), Mantovanibenne Srl (Италия, България), Atlas Copco (Швеция, България) [5], Nemaq (Холандия) [6] и др. На следващите фигури са показани различни конструкции на грайфери и приложението им.



Фиг. 1. Грайфер за товарно-разтоварни дейности – Atlas (Германия) [1].



Фиг. 2. Грайфер за разрушаване – Kinshofer (Германия) [2].



Фиг. 3. Грайфер за разрушаване и сортиране на материали – Demarec (Дания) [3].



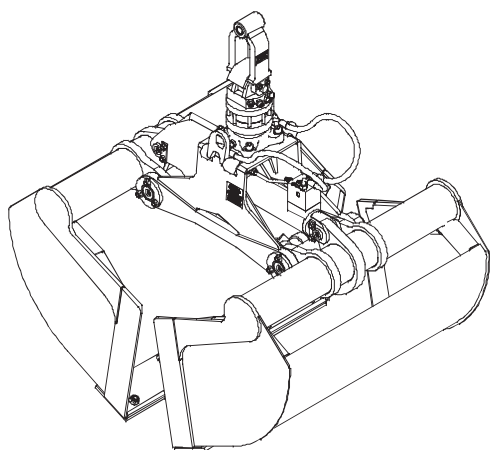
Фиг. 4. Грайфер за сортиране на материали – Mantovanibenne (Италия) [4].

ИЗЛОЖЕНИЕ

1. Особенности при изработването на грайфери

Основен проблем при изработването на подобен тип изделия, като грайфери, хващачи, кофи за багери и др., са сложната конструкция и форма, която имат. Тази

форма трябва да бъде получена точно, за да може изделието да изпълнява функционалното си предназначение.



Фиг. 5. Грайфер SL500G.

извършва завъртане около оста си на 360° . Едновременното движение на двете кофи се осигурява от специално синхронизиращо рамо.

Това трудно би се постигнало при нормални условия на работа, затова се разработват и използват специализирани приспособления за сглобяването им.

2. Обща характеристика на грайфер SL500G.

Грайфера показан на фиг. 5 е разработка на фирма СЛ Индъстрис ЕООД, град Русе [7], по поръчка на немската фирма ATLAS.

Грайфер SL500G е с обем $0,5 \text{ m}^3$ и е предназначен за товарно-разтоварни дейности на насипни материали.

Отварянето и затварянето на кофите се извършва чрез хидравличен цилиндър, а чрез специален ротатор, грайфера може да

3. Разработване на технология и приспособление за сглобяване на грайфер SL500G

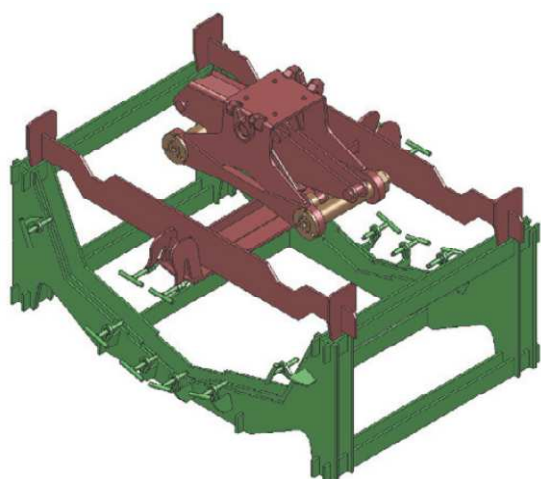
Разработена е технология за сглобяване на грайфера и специализирано приспособление за реализиране на тази технология.

Приспособлението е разработено, чрез CAD системата SolidWorks и на фиг. 6 е показан общия му вид. То осигурява получаването на формата и на габаритните размери на грайфера. Приспособлението осигурява висока производителност, не е сложно за манипулация, с цел да се избегнат всякакви грешки от субективен характер.

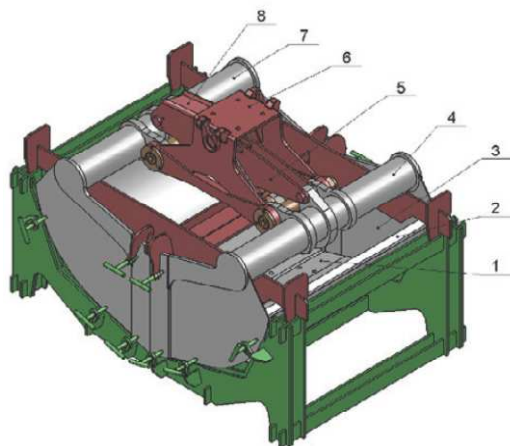
Чрез приспособлението се извършва сглобяването на основните елементи на грайфера – лява и дясна кофа.

Приспособлението, заедно с всички установени детайли за лява и дясна кофа, е показано на фиг. 7.

Технологията на сглобяване включва поставяне на ножовете 1, дъната 2, сглобените единици на страниците 3 в приспособлението, и закрепването им в конкретно положение. След което се поставят лява 7 и дясна 4 тръби. Междуцентровото разстояние и ъгловото им завъртане се осигурява чрез предварително изработените за конкретния грайфер хват 6,



Фиг. 6. Приспособление за сглобяване на лява и дясна кофа на грайфера – общ вид.

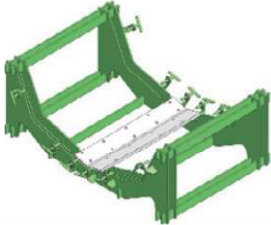
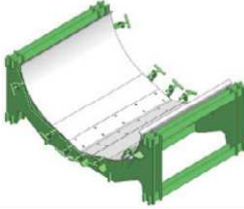
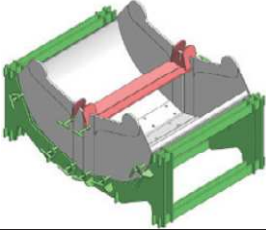
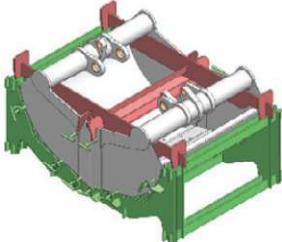
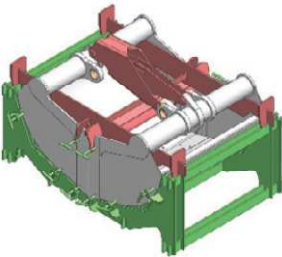
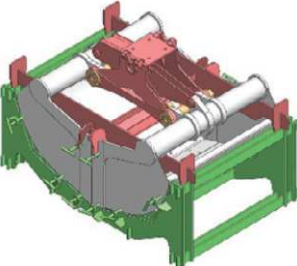


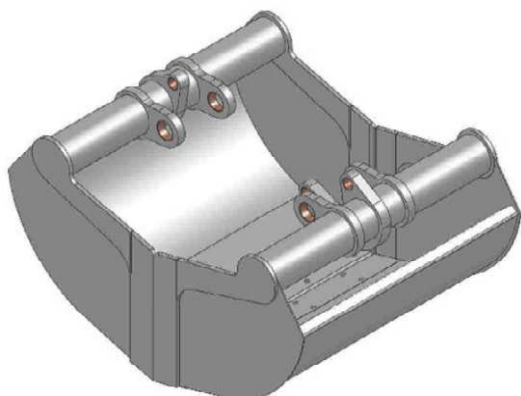
Фиг. 7. Приспособление за сглобяване на грайфера с установени детайли на лява и дясна кофа.

синхронизиращо рамо 8 и планки 5, които са установени между ушите на тръбите. Тръбите също се закрепват, след което следва прихващане на всички детайли в съответното им положение чрез заваряване.

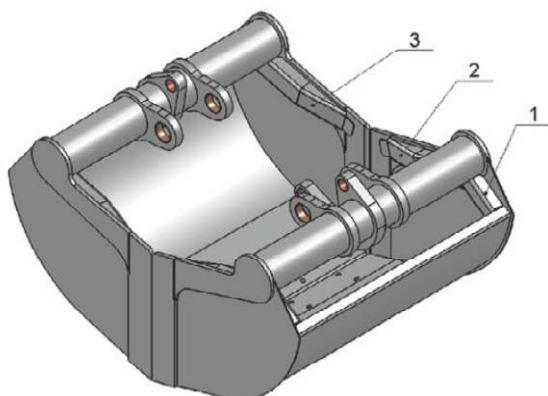
В табл. 1 е показана технологията за сглобяване на грайфера, която включва шест стъпки.

Табл. 1. Технологията за сглобяване на грайфер SL500G.

№	Технология за сглобяване	Изображение
1.	Стъпка I – Базиране и закрепване на ножовете.	
2.	Стъпка II – Базиране, закрепване и прихващане на дъната.	
3.	Стъпка III – Базиране, закрепване и прихващане на сглобените единици на страниците.	
4.	Стъпка IV – Базиране на сглобените единици на лява и дясна тръба.	
5.	Стъпка V – Определяне на ъгловото завъртане на сглобените единици на лява и дясна тръба.	
6.	Стъпка VI – Определяне на междуцентровото разстояние на лява и дясна тръба. Прихващане на тръбите.	



Фиг. 8. Лява и дясна кофа на грайфера след сглобяване чрез приспособлението.



Фиг. 9. Лява и дясна кофа на грайфера с монтирани уякчаващи ребра.

Съгласно разработената технология, сглобяването на двете кофи, се извършва заедно в комплект за всяко едно изделие – фиг. 8. Получената чрез приспособлението сглобена единица преминава на цялостно заваряване. По този начин се избягват деформациите, които възникват в резултат на заваряването, както и се намалява цялостното им въздействие върху конструкцията. Това гарантира при монтажа на всички подвижни възли, пълното им съвпадане в затворено и отворено състояние на грайфера. При затворено състояние не трябва да има разминаване на ножовете и на страниците на кофите.

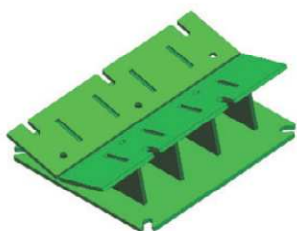
За допълнително уякчаване на конструкцията са предвидени допълнителни ребра 1, 2 и 3. Те се поставят след изваждане на сглобената единица на лява и дясна кофа от приспособлението и заваряването ѝ – фиг. 9. Следва цялостно сглобяване на всички възли на грайфер SL500G.

На фигурите, със зелен цвят са означени всички детайли на приспособлението, които подлежат на заваряване, а с червен (или оранжев) цвят, всички подвижни детайли, които се монтират при сглобяването на елементите на грайфера.

В табл. 2 са показани моменти от сглобяване на грайфера, в реални производствени условия, чрез използването на приспособлението.

Табл. 2. Сглобяване на грайфер SL500G в реални производствени условия.





Фиг. 10. Приспособление за закрепване на грайфера към манипулатор за въртене.

4. Разработване на приспособление за въртене на грайфер SL500G при заваряването му

Заваряването на двете кофи се извършва съгласно заваръчния план. Той включва видовете заваръчни шевове и последователността на изпълнението им. От това следва, че сглобената единица на кофите трябва да бъде многократно завъртана в съответното положение, за да бъде реализиран конкретния заваръчен шев.

За да се автоматизира този процес, се използва манипулатор за въртене. За целта е разработено приспособление, чрез което грайфера се монтира към манипулатора, които го завърта на 360° .

На фиг. 10 е показан общия вид на приспособлението.

В табл. 3 са показани снимки на приспособлението, манипулатора за въртене и процеса на заваряване на кофите на грайфера.

Табл. 3. Заварявана на грайфер SL500G с манипулатора за въртене.





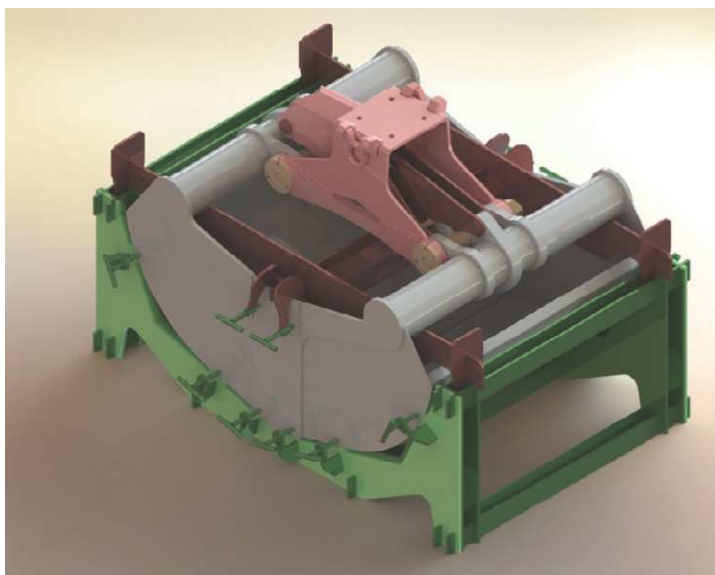
5. Особености при моделирането на тримерните модели на приспособлението

Някои от тримерните модели на детайлите са разработени с модула за листов материал (Sheet Metal), по този начин се получава разгъвката им, необходима за предварителния разкрой на детайлите от листов материал. Всички стандартизирани детайли, като болтове, шайби, гайки, шпилки и др., са създадени чрез библиотеката (Toolbox) на SolidWorks. Зададени са вида и марката на материалите на детайлите, като по този начин се получава информация за специфичното тегло за всеки един от тях и като цяло за самата сглобена единица.

	Property Name	Type	Value / Text Expression	Evaluated Value
1	Description	Text	ПЛАНКА БАЗИРАЩА - СТРАНИЦА	ПЛАНКА БАЗИРАЩА - СТРАНИ
2	Weight	Text	"SW-Mass@PZ SL500G - 00 00 02.SLDPRТ"	24.664
3	Part No	Text	PZ SL500G - 00 00 02	PZ SL500G - 00 00 02
4	Material	Text	Steel EN10025 S355	Steel EN10025 S355
5	Assortment	Text	PLATE 10x1500x6000	PLATE 10x1500x6000
6	RPMP	Text	-	-
7	RPMM	Text	-	-
8	RPMA	Text	-	-
9	Assembly No	Text	PZ SL500G - 00 00 00	PZ SL500G - 00 00 00
10	TYPE	Text	L	L
11	REV	Text	00	00
12	<Type a new property>			

Фиг. 11. Потребителски атрибути, които се добавят за всеки един тримерен модел на детайл или сглобена единица.

За всеки един тримерен модел на детайл или сглобена единица, в прозореца Custom от меню File Properties, са зададени специфични параметри (потребителски атрибути) като име, номер, тип и вид на материала (марка на стоманата, листов,



Фиг. 12. Фотореалистичен изглед на приспособлението за сглобяване на грайфер SL500G.

прътов или тръбен материал), вида обработка чрез която се получава детайла, номера на сглобената единица, към която принадлежи и др. (фиг. 11).

Тази информация е необходима при разработването на конструктивната документация, тъй като излиза автоматично на чертежите.

На фиг. 12 е показан фотореалистичен изглед на приспособлението и на установените детайли за лява и дясна кофа на грайфер SL500G.

6. Награди

С разработения проект – „Разработване на технология и приспособление за сглобяване на грайфер SL500G на фирма ATLAS“, бяха спечелени следните награди:

- **ПЪРВО МЯСТО** на финала на университетското състезание по SolidWorks, организирано от фирма DiTra [8]. Конкурса бе проведен на 08.06.2013 г. в град Велинград, на 14-та годишна среща на приятелите на SolidWorks.

- **ТРЕТО МЯСТО** в конкурса за най-добър студентски проект, разработен с CAD – системи “Проектирай с CAD/CAM...и с мен!”, на Машинно-технологичния факултет на РУ „Ангел Кънчев“, проведен на 21.05.2013 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В резултат на направеното може да се обобщи:

1. Разработена е технология за сглобяване на грайфер SL500G.
2. Разработено е специализирано приспособление за сглобяване на грайфер SL500G.
3. Приспособлението осигурява получаването на формата и на габаритните размери на грайфера. То осигурява висока производителност, не е сложно за манипулация, с цел да се избегнат всякакви грешки от субективен характер.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. www.atlasgmbh.com.
- [2]. www.kinshofer.com.
- [3]. www.demarec.com.
- [4]. www.mantovanibenne.com, www.mbibulgaria.bg.
- [5]. www.atlascopco.com, www.atlascopco.bg.
- [6]. www.nemag.com.
- [7]. www.sl-industries.com.
- [8]. www.ditra.biz.

ЗА КОНТАКТИ:

Даниела Илиева Цонева, Факултет „Машинно-технологичен“, Русенски университет “Ангел Кънчев”,

e-mail: danielateo@abv.bg

гл. ас. д-р инж. Николай Тодоров Станков, Катедра ТММРМ, Факултет „Машинно-технологичен“, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082/888 714,

e-mail: nstankov@uni-ruse.bg

доц. д-р инж. Александър Кирилов Иванов, Катедра ТММРМ, Факултет „Машинно-технологичен“, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082/888 714,

e-mail: akivanov@uni-ruse.bg, url: <http://rapidprototype.uni-ruse.bg/>

XIV Среца на приятелите на SolidWorks в България



ГРАМОТА

за участие в студентско състезание по SolidWorks

I^{BO} МЯСТО

Даниела Цонева



LET'S GO DESIGN

Велинград 2013

РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ
"АНГЕЛ КЪНЧЕВ"

ГРАМОТА

Награждава се студентката

ДАНИЕЛА ИЛИЕВА ЦОНЕВА

класирана на ТРЕТО място

*в конкурс за най-добър проект,
разработен с САД-системи*
Проектирай с САД ... и с мен

организиран от
МАШИННО-ТЕХНОЛОГИЧЕН ФАКУЛТЕТ

ДЕКАН: 
/доц. д-р Бранко Сотиров/

16.05.2013 г.
Русе

