

Категорија: М82

Назив: Нова специјална електрода добијена облагањем пуњене шипке

Аутори:

1. Др. Никола Бајић, дипл.инж. , ИХИС Техно-експертс, д.о.о., Београд
2. Др Дарко Вељић, дипл.инж. ИХИС Техно-експертс, д.о.о., Београд
3. Др Марко Ракин, дипл.инж., Факултет за Технологију и Металургиу, Универзитет у Београду, Карнегијева 4.
4. Др Михаило Мрдак, дипл.инж., Истраживачко развојни центар, ИМТЕЛ комуникације а.д Београд.
5. Др Слободан Стојадиновић, дипл инж. Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“ Зрењанин.
6. Мр Јасмина Пекез, дипл.инж., Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“ Зрењанин.

Рецензенти: списак рецензената са њиховом афилијацијом:

1. Проф. др Мирослав Ламбић, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“ , Зрењанин,
2. Проф. др Живослав Адамовић, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“ , Зрењанин,

Година реализације: 2013



Република Србија – АП Војводина
Универзитет у Новом Саду
Технички факултет «Михајло Пупин»
Зрењанин, Буре Ђаковића бб
www.tfzr.uns.ac.rs
Тел.023/550-515 факс: 023/550-520
ПИБ: 101161200



Дел.бр: 04 – 4123/5
Датум: 26.12.2012.

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

са 61. седнице Наставно – научног већа Техничког факултета
«Михајло Пупин» у Зрењанину, одржане 26.12.2012. године.

Непотребно изостављено!

5.

ИЗВЕШТАЈИ КАТЕДРИ

ПРЕДЛОГ РЕЦЕНЗЕНАТА ЗА ТЕХНИЧКА РЕШЕЊА

5.8.

Након уводне речи проф. др Милана Павловића, председника већа и разматрања предлога Катедре за Опште – техничке науке, гласањем, једногласно је донета

ОДЛУКА

Наставно – научно веће Техничког факултета «Михајло Пупин» у Зрењанину прихвата да се за рецензенте за техничко решење под називом „НОВА СПЕЦИЈАЛНА ЕЛЕКТРОДА ДОБИЈЕНА ОБЛАГАЊЕМ ПУЊЕНЕ ШИПКЕ“, именују:

1. Проф. др Живослав Адамовић, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“ Зрењанин,
2. Проф. др Мирослав Ламбић, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“ Зрењанин.

Аутора решења су:

1. Др. Никола Бајић, дипл.инж., ИХИС Техно-експертс, д.о.о., Београд
2. Др Дарко Вељић, дипл.инж. ИХИС Техно-експертс, д.о.о., Београд
3. Др Марко Ракин, дипл.инж., Факултет за Технологију и металургију, Универзитет у Београду, Карнегијева 4.
4. Др Михаило Мрдак, дипл.инж., Истраживачко развојни центар, ИМТЕЛ комуникације а.д Београд.
5. Мр Јасмина Пекез, дипл.инж., Технички факултет „Михајло Пупин“ Зрењанин.
6. Др Слободан Стојадиновић, дипл.инж., Технички факултет „Михајло Пупин“ Зрењанин.

Предложено техничко решење је резултат реализације пројекта ТР 34016 у области материјала и хемијских технологија, период 2011-2014.

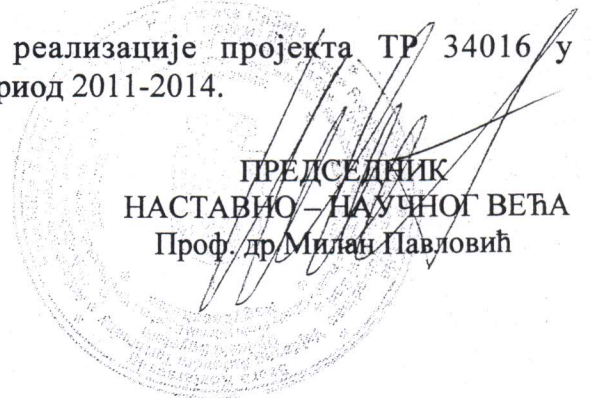
За тачност извода оверио

Драгана Бугарчић

Доставити:

1. Рецензентима
2. Ауторима
3. Архиви

ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО – НАУЧНОГ ВЕЋА
Проф. др Милан Павловић



ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

Предмет: Мишљење рецезената-експерата

На основу захтева Др Никола Бајић, дипл. инж., др Марко Ракин, дипл. инж., мр Дарко Вељић, дипл. инж., др Михаило Мрдак, дипл. инж., др Слободан Стојадиновић, дипл. инж., мр Јасмина Пекез, дипл. инж., аутора техничког решења под називом: **"НОВА СПЕЦИЈАЛНА ЕЛЕКТРОДА ДОБИЈЕНА ОБЛАГАЊЕМ ПУЊЕНЕ ШИПКЕ"** дајем следеће

МИШЉЕЊЕ

На основу увида у техничку документацију о техничком решењу под називом **"НОВА СПЕЦИЈАЛНА ЕЛЕКТРОДА ДОБИЈЕНА ОБЛАГАЊЕМ ПУЊЕНЕ ШИПКЕ"** и сагледавања реализације неопходних активности које су биле усмерене на развој нове специјалне електроде добијене израдом облоге на бази домаћих сировина која се на преси за облагање електрода наноси на језгро израђено од пуњене шипке. Компаративном анализом новог техничког решења са сличним иностраним решењем у области додатних материјала за заваривање може се констатовати да:

- Производња и примена специјалних обложених електрода за заваривање је новијег датума и углавном обухватају електроде намењене за тврдо наваривање. Познати Европски произвођач ФП СОУДАГЕ из Француске производи електроде са језгром од пуњене жице пречника 8 мм коју за разлику од класичне електроде не облаже на преси за облагање већ облогу наноси премазом;
- Суштина техничког решења је израда специјалних обложених електрода са језгром израђеног из пуњене уместо пуне жице и облагање на преси за класичне електроде чиме се постиже висок квалитет облагања;
- Нова специјална електрода добијена облагањем пуњене шипке је посебно интересантна због тога што пружа флексибилне технолошке могућности за развој и освајање нових легираних и високолегираних електрода за заваривање и наваривање;
- Хемијски састав метала шава се наведеним техничким решењем веома лако може мењати преко металних прахова којима се пуни жица, а облога има само основну функцију и по саставу је слична као и код класичне електроде;
- Унос легирајућих елемената кроз језгро електроде у односу уноса путем облоге значајно смањује одгор легирајућих елемената;
- Нова електрода проширује област примене ручног електролучног поступка заваривања (е-поступак) у области наваривања као и заваривања легираних и високолегираних челика.

Технолошки поступак добијања нове специјалне обложене електроде за заваривање се у основи састоји од два одвојена технолошка поступка. Први технолошки поступак се односи на израду пуњене жице са дебелим челичним омотачем који омогућава израду шипки за облагање на преси, а други технолошки поступак обухвата решење рецептуре израде нове специјалне електроде добијене облагањем пуњене шипке израђене из пуњене жице.

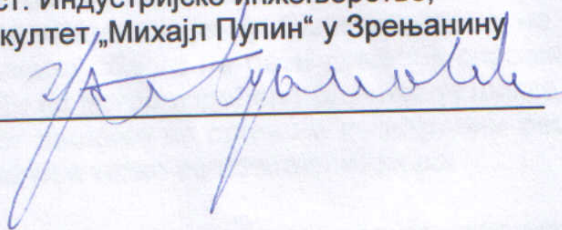
ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

Предложено техничко и развојно решење може се сврстати у категорију **Нови материјал (M82)** према критеријумима Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно истраживачких резултата Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије.

Зрењанин, 26.12. 2012.

Рецезент:

Проф др Живослав Адамовић, редовни професор,
научна област: Индустијско инжењерство,
Технички факултет „Михајл Пупин“ у Зрењанину



ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

Предмет: Мишљење рецезената-експерата

На основу захтева Др Никола Бајић, дипл. инж., др Марко Ракин, дипл. инж., мр Дарко Вељић, дипл. инж., др Михаило Мрдак, дипл. инж., др Слободан Стојадиновић, дипл. инж., мр Јасмина Пекез, дипл. инж., аутора техничког решења под називом: **"НОВА СПЕЦИЈАЛНА ЕЛЕКТРОДА ДОБИЈЕНА ОБЛАГАЊЕМ ПУЊЕНЕ ШИПКЕ"** дајем следеће

МИШЉЕЊЕ

На основу увида у техничку документацију о техничком решењу под називом **"НОВА СПЕЦИЈАЛНА ЕЛЕКТРОДА ДОБИЈЕНА ОБЛАГАЊЕМ ПУЊЕНЕ ШИПКЕ"** и сагледавања реализације неопходних активности које су биле усмерене на развој нове специјалне електроде добијене израдом облоге на бази домаћих сировина која се на преси за облагање електрода наноси на језгро израђено од пуњене шипке. Компаративном анализом новог техничког решења са сличним иностраним решењем у области додатних материјала за заваривање може се констатовати да:

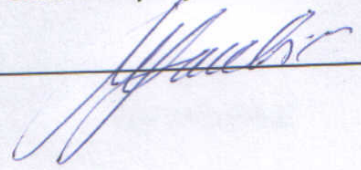
1. Производња нове специјалне обложене електроде за заваривање се састоји од два технолошка поступака:
 - а) израде пуњене електроде од дебелог челичног лима (омотача), као основе за облагање на преси, и
 - б) развоја и освајања поступка израде нове специјалне електроде, добијене облагањем пуњене шипке.
2. Нова специјална електрода, добијена облагањем пуњене шипке, даје широке технолошке могућности за развој и овајање нових легираних електрода за заваривање и наваривање.
3. Израду специјалних обложених електрода са језгром од пуњене (уместо пуне жице), као и облагање на преси обезбеђује висок технолошки квалитет производу што је основна предност наведеног техничког решења.
4. Наведено техничко решење обезбеђује лако мењање хемијског састава шава, изменом врста и односа састава металних прахова којима се пуни електрода. Такође, уношење легирајућих елемената преко језгра електроде, знатно смањује изгарање легирајућих елемената, у односу на њихово уношење преко облоге.
5. Нова специјална електрода, добијена облагањем пуњене шипке, такође проширује област примене Е- поступка у области наваривања, као и заваривања легираних челика.

Предложено техничко и развојно решење може се сврстати у категорију **Нови материјал (М82)** према критеријумима Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно истраживачких резултата Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије.

Зрењанин, 26.12. 2012.

Рецензент:

Проф др Мирослав Ламбић, редовни професор,
научна област: Индустијско инжењерство,
Технички факултет „Михајл Пупин“ у Зрењанину



ПРОЈЕКАТ ТР 34016:

**РАЗВОЈ ТЕХНОЛИГИЈЕ ИЗРАДЕ ОБЛОГЕ И ЈЕЗГРА НА БАЗИ ДОМАЋИХ
СИРОВИНА ЗА ПРОИЗВОДЊУ СПЕЦИЈАЛНИХ ОБЛОЖЕНИХ ЕЛЕКТРОДА
НАМЕЊЕНИХ ЗА ЕЛЕКТРОЛУЧНО ЗАВАРИВАЊЕ ЧЕЛИКА**

ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

НОВА СПЕЦИЈАЛНА ЕЛЕКТРОДА ДОБИЈЕНА ОБЛАГАЊЕМ ПУЊЕНЕ ШИПКЕ

Аутори решења:

др. Никола Бајић, дипл.инж. , ИХИС Техно-експертс, д.о.о., Београд

др Дарко Вељић, дипл.инж. ИХИС Техно-експертс, д.о.о., Београд

др Марко Ракин, дипл.инж., Факултет за Технологију и Металургиу, Унивезитет у Београду,
Карнегијева 4.

Др Михаило Мрдак, дипл.инж., Истраживачко развојни центар, ИМТЕЛ комуникације а.д
Београд.

др Слободан Стојадиновић, дипл инж. Технички факултет „Михајло Пупин“ Зрењанин.

Мр Јасмина Пекез, дипл.инж., Технички факултет „Михајло Пупин“ Зрењанин.

Београд, 26.12. 2012.

Предложено Техничко решење је обрађено на укупно 10 страна укључујући насловне стране и пратећи Прилог са следећим садржајем:

1. ОПШТИ ДЕО
2. ДЕТАЉНИ ОПИС ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

1. ОПШТИ ДЕО

1.1 Аутори решења/Установа:

Аутори решења:

др. Никола Бајић, дипл.инж., ИХИС Техно-експертс, д.о.о., Београд
др Дарко Вељић, дипл.инж. ИХИС Техно-експертс, д.о.о., Београд
др Марко Ракин, дипл.инж., Факултет за Технологију и Металургију, Унивезитет у Београду, Карнегијева 4.
Др Михаило Мрдак, дипл.инж., Истраживачко развојни центар, ИМТЕЛ комуникације а.д Београд.
Мр Јасмина Пекез, дипл.инж., Технички факултет „Михајло Пупин“ Зрењанин.

1.2 Назив и евиденциони број пројекта са бројем активности, у коме је остварен резултат из категорије М82:

Пројекат ТР 34016:

РАЗВОЈ ТЕХНОЛИГИЈЕ ИЗРАДЕ ОБЛОГЕ И ЈЕЗГРА НА БАЗИ ДОМАЋИХ СИРОВИНА ЗА ПРОИЗВОДЊУ СПЕЦИЈАЛНИХ ОБЛОЖЕНИХ ЕЛЕКТРОДА НАМЕЊЕНИХ ЗА ЕЛЕКТРОЛУЧНО ЗАВАРИВАЊЕ ЧЕЛИКА

1.3. Назив техничког решења:

„НОВА СПЕЦИЈАЛНА ЕЛЕКТРОДА ДОБИЈЕНА ОБЛАГАЊЕМ ПУЊЕНЕ ШИПКЕ“

1.4 Област на коју се техничко решење односи:

Техничко решење припада области: материјали и хемијске технологије.

1.4.1. Техничко решење рађено за потребе наручиоца:

Техничко решење рађено је у оквиру пројекта технолошког развоја: **ТР 34016** Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

1.4.2. Техничко решење користи: *ИХИС Техно експертс д.о.о, Београд*

1.5. Проблем који се техничким решењем решава:

Од свих додатних материјала за заваривање обложена електрода по обиму примене заузима водеће место. То се објашњава једноставношћу процеса заваривања, добрим лаким руковањем затим уједначеност састава добијених заварених шавова. Најбољи техно-економски показатељи остварени применом разних металуршких квалитета обложених електрода везани су са познавањем металуршких и технолошких карактеристика, а такође и других особина.

Обложена електрода се састоји од металног језгра на коју је одговарајућом технолошким поступком нанесена специјална облога. Облога се састоји из млевених неметалних прашкастих материјала.

Од облоге електроде се затева да обезбеди и специјалне захтеве:

- Добијање пројектованг облика шава (дубоки провар, благи прелаз метала шава, могућност извођења процеса ун свим просторним положајима);
- Могућност управљања процесом заваривања одабраним начиом;
- Добијање метала шава специјалних својстава (повишене чврстоће, пластичности, корозиона постојаност, ватросталност).

За задовољење потреба преноса додатног материјала у облогу се уводе одређени састојци који образују: шљаку, гасове, топљивост, легирање, стабилизацију, везивање, а такође дају метал шава различитог састава, обично блиски саставу основног материјала.

Једна од основних функција облоге је заштита заваривачке купке од утицаја атмосферских гасова. Загревање и топљење облоге електроде тече са стране њеног унутрашњег слоја (језгра) што доводи до образовања левка на крају електроде која се топи.

Састав метала шава одређује се у зависности од састава основног материјала, облика и услова експлоатације конструкције, термичког циклуса заваривања и других фактора. Поред свега се тежи добијању хемијском саставу метала шава, блиском или идентичном хемијском саставу основног материјала.

Начин легирања истопљеног метала може да буде на различите начине. Легирање може да буде преко језгра из пуне или пуњене жице и облоге. Израда језгра електроде из пуњене жице је посебно значајна код освајања легираних и високолегираних електрода за заваривање и наваривање Е- поступком због флексибилности компоновања нових металуршких квалитета, пренса истопљеног додатног материјала у луку и одвијање процеса у заваривачкој купки.

Нова специјална обложена електрода за заваривање је рутилног типа и специјалне изведбе челичног језгра у односу на класичну рутилну электроду, што директно утиче и на одређену измену састава облоге у односу на састав код класичне рутилне електроде. Технолошки поступак израде специјалне електроде се састоји од већег броја технолошких операција за израду језгра облика пуњене легиране электродне жице.

1.6. Стање технике

Производња и примена специјалних обложених електрода за заваривање је новијег датума и углавном обухватају квалитете високолегираних електрода намењених за тврдо наваривање. Познати Европски произвођач наведених електрода пречника од 6 до 8 мм је фирма FP SOUDAGE (FSH WELDING GROUP) из Француске која пуњену жицу не облаже на преси за облагање већ облогу наноси урањањем.

Што се тиче производње додатних материјала за заваривање познато је да све државе бивше Југославије, сем Србије и Македоније, имају фабрике: ЕЛЕКРТОДА Загреб, Железарна Јасенице, ФЕП Плужине, УТП Мостар, ЕЛВАКО Бијељина.

Тakoђе, је у Србији било извесних покушаја на развоју и производни додатних материјала за заваривање као што је Техноисток у Неготину који је више година производио жицу за

заваривање, а фирма „YUWELD“ из Београда је радила на освајању производње електроде и на крају је одустала.

У циљу развоја домаће технологије за производњу додатних материјала у ИХИС Истраживачко развојном центру Земун је развијено експериментално постројење за израду пуњене жице као и експериментална линија за израду обложене електроде.

2. ДЕТАЉАН ОПИС ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Суштина техничког решења је израда специјалних обложених електрода са језгром израђеног из пуњене жице и облоге израђене на бази домаћих сировина. Ново у техничком решењу је замена пуне жице у језгру са пуњеном жицом одговарајућих механичких особина. Нова специјална електрода добијена облагањем пуњене шипке је посебно интересантна због тога што пружа технолошке могућности за развој и освајање нових легираних и високолегираних електрода за заваривање и наваривање са веома прецизним хемијским саставом који се веома лако може мењати преко металних прахова којима се пуни жица, а облога као и код класичне електроде. Такође, нова електрода проширује област примене ручног електролучног поступка заваривања (Е –поступак).

Језгро електроде је израђено из пуњене жице која се добија из уске челичне траке (0,8 x10 мм) произведене у Железари Смедерево која се затим на линији за калибрацију профилише и пуни компонентама металних прахов и феролегура. Нови производ специјална обложена електрода за заваривање је резултат сопствене технологије базиране на примени домаћих сировина.

Техничко решење је остварено кроз дефинисање појединих технолошких операција за добијање специјалне обложене електроде и то:

- Конструкционо и технолошко решење израде пуњене жице из уске челичне траке неопходних механичких особина,
- Извлачење пуњене жице на жељени пречник,
- Исправљање и сечења пуњене жице у шипке дужине 250 и 350 мм,
- Пројектовање рецептуре за језгро пуњене жице и облогу електроде,
- Освајање технолошке операције облагања шипке израђене из пуњене жице на преси за облагање класичних електрода.

2.1. Опис технолошког поступка

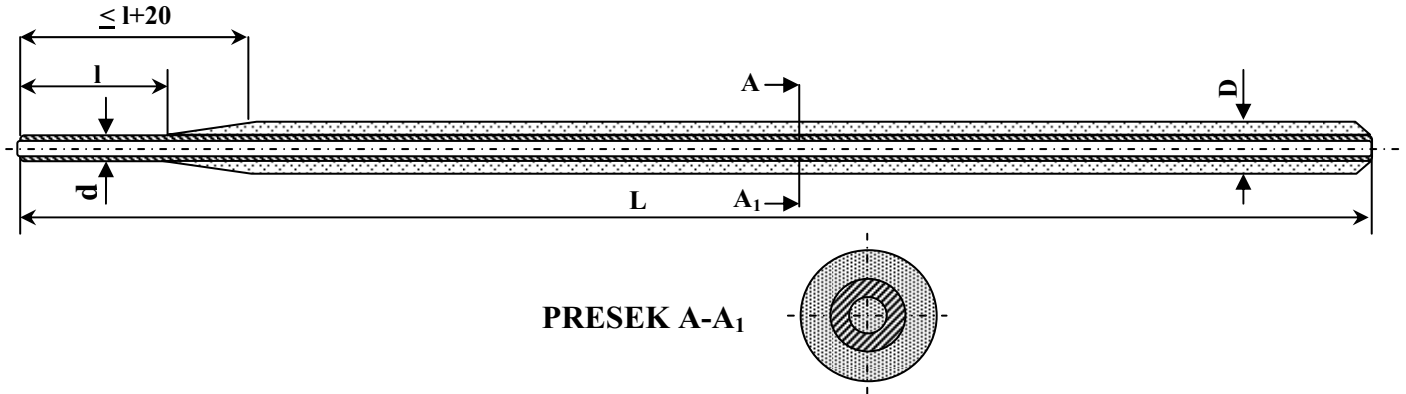
Технолошк поступк добијања нове специјалне обложене електроде за заваривање се у основи се састоји од два одвојена техничка решења. Прво техничко решење се односи на израду пуњене жице са дебелим челичним омотачем који омогућава израду шипки за облагање на преси, а друго техничко решење обухвата решење рецептуре израде нове специјалне електроде добијене облагањем пуњене шипке израђене из пуњене жице.

Технолошки поступак добијања језгра пуњене жице и наношење облоге, за производњу нове специјалне обложене електроде, се састоји из следећих фаза:

- Израда пуњене жице пречника 4,0 мм на линији за калибрацију и пуњење;
- Извлачење пуњене жице пречника 4,0 мм на пречник 2,0; 2,25; 3,25 и 3,5 мм
- Равнање пуњене жице и одсецање у шипке дужине 250; 300 и 350 мм;
- Компоновање и припрема облоге по рецептури;
- Облагање електрода на преси за облагање;
- Сушење електрода;
- Означавање електроде;

- Пробно заваривање ручним електролучним поступком и
- Испитивање заваривачких и технолошких особина новог производа.

Изглед пресека нове специјалне електроде добијене облагањем пуњене шипке се види на цртежу слика 1.



Слика 1. Изглед специјалне обложене електроде са језгром од пуњене жице

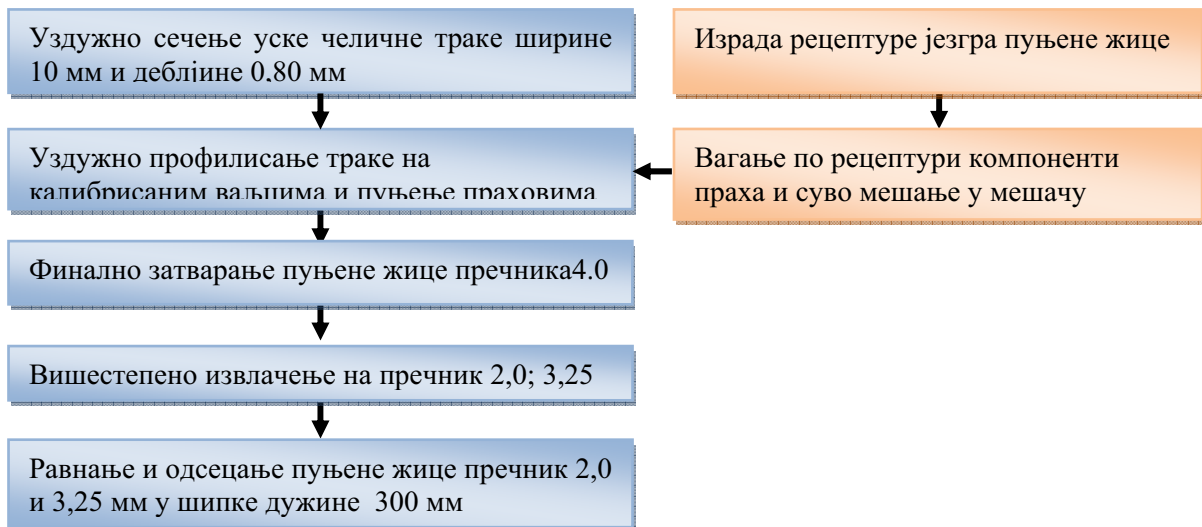
2.1.1. Израда језгра електроде од пуњене жице

Израда језгра електроде од пуњене жице се састоји из више технолошких фаза и то:

- Израда пуњене жице пречника 4,0 мм на линији за калибрацију и пуњење;
- Извлачење пуњене жице пречника 4,0 мм на пречник 2,0; 2,25; и 3,25 мм
- Равнање пуњене жице и одсецање у шипке дужине 250; 300 и 350 мм;

Технолошка опрема у Истраживачко развојном центру IHIS Techno experts d.o.o Beograd пружа могућност израде пуњене жице пречника 4,0 мм, а даље извлачење на финални пречник, а равнање и одсецање у шипке код коопераната.

Технолошки поступак израде пуњене жице, а затим равнање и одсецање у шипке је дат на шеми слика 2.



Слика 2. Шема технолошког поступака израде језгра електроде од пуњене жице

Изглед пуњене жице после вишестепеног извлачења са пречника 4,0 мм на стандардни пречник 3,25 мм за израду обложене електроде се види на слици 3. На слици 4 се виде шипке различитог пречника добијене после равнања и сечења пуњене жице добијене вишестепеним извлачењем.



Слика 3. Изглед пуњене жице пречник 3,25 мм добијене вишестепеним извлачењем

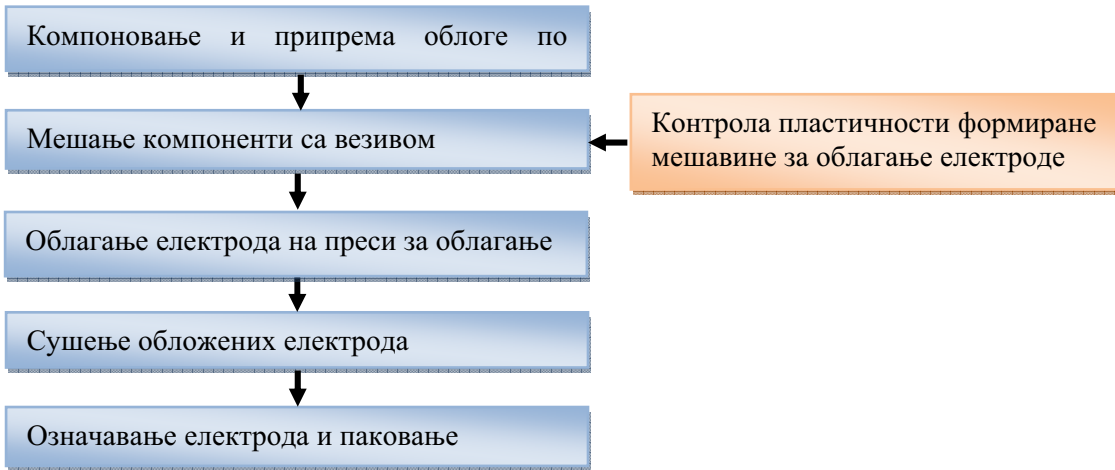


Слика 4. Изглед пуњених шипки, различитог пречника, добијене после равнања и сечења пуњене жице

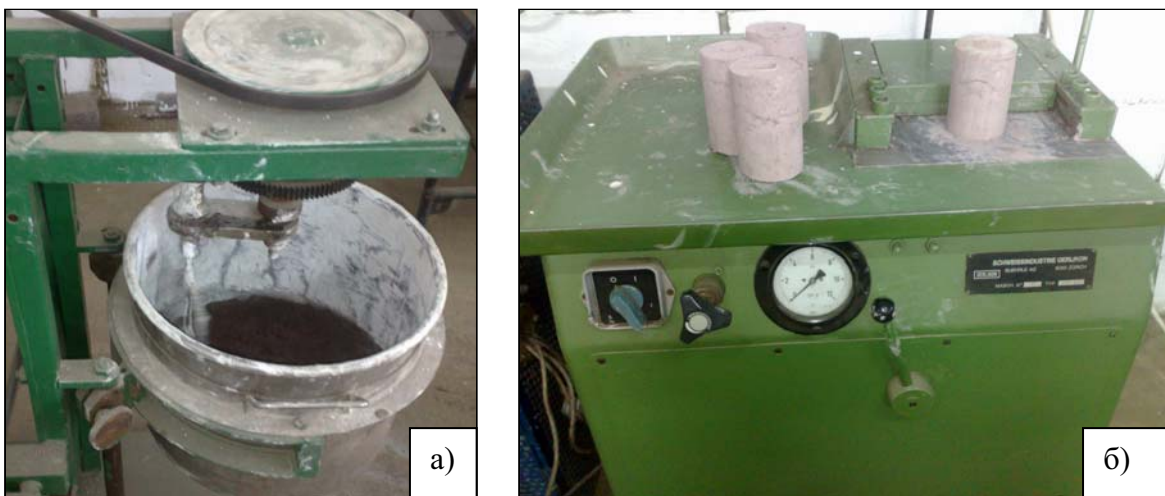
2.1.2. Израда обложене електроде облагањем пуњене шипке

Технолошки поступак израде обложених електрода са већ припремљеним шипкама (равнање и одсецање на дужину 250 и 300мм) од пуњене жице се састоји из технолошких фаза датих на шеми слика 5. Према дефинисаној рецептури извесено је вагање компоненти праха (Рутил песак и прах, мермер, гранит, доломит, фероманган, каолин, лискун, фелдспат, талк, магнезит), а затим мешање у планетарном миксеру и додавање пластификатора и везива (водено стакло), слика 6а. Након мешања и додавања воденог стакла изводи се проба пластичности облоге у алату који се састоји од цилиндра и клипа у који се сипа мешавина за испитивање пластичности и помоћу пресе истискује кроз отвор на цилиндру пречника 6мм. Ако пластичност не одговара додаје се одговарајућа количина воденог стакла док се не постигне оптимална пластичност облоге. Облога се у следећој технолошкој фази на брикет преси доводи у облик брикета према фотографији слика 6б. Добијени брикети се убацују у цилиндар пресе за израду обложене електроде и добија се обложена електрода са језгром од пуњене жице, слика 7а,б. После

облафања електроде се суше у циљу смањења влаге у сушари постепено веома споро до 60 °C са лаганим повећањем од 80-90 °C а затим већим повећањем брзине изнад 100°C на температури за рутилне електроде од 190 °C.



Слика 5. Шема технолошких фаза израде обложених електрода са језгрм од пуњене жице



Слика 6. Мешање компоненти са везивом (а) и израда брикета(б) за облагање електроде



Слика 7 (а,б). Обложене електроде добијене облагањем пуњене шипке

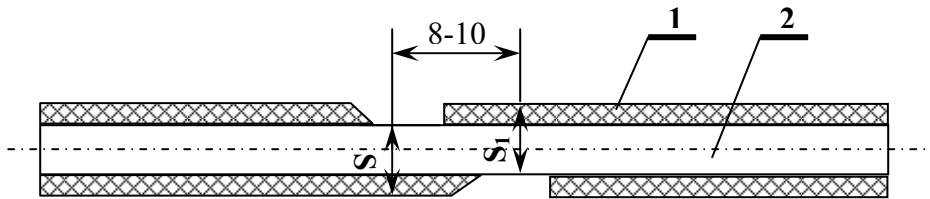
2.1.3. Испитивање квалитета електроде добијене облагањем пуњене шип ке

a) Испитивање компактности облоге

Испитивање компактности облоге се изводи тако да се електрода слободним падом испушта на глатку челичну плочу са висине од 1 мм. Испитане електроде су у потпуности задовољиле наведено испитивање при коме није дошло до дробљења и отпадања облоге.

b) Испитивање ексцентричности облоге

Ексцентричност облоге (e) се одређује мерењем дебљине облоге електроде на три места по дужини на растојању 50-100 мм и обиму под углом од 120 °С, слика 8. Вредности ексцентричности израчунате по формули $e = S - S_1$ као и резултати мерења су дати у табели 1.



Слика 8. Шема мерења ексцентричности дебљине облоге електроде (1-облога електроде, 2-челично језгро електроде)



Слика 8. Мерење микрометром ексцентричности дебљине облоге електроде

Табела 1. Измерене вредности дебљине облоге и ексцентричност

мерно место	S (мм)	S ₁ (мм)	Ексцентричност $e = S - S_1$ (мм)
1	4,0	3,8	0,2
2	4,05	3,8	0,25
3	3,9	3,9	0,0

Према литературним подацима дозвољена ексцентричност облоге је до 1 мм.

ц) Испитивање заваривачко – технолошких особина електрода

За оцену квалитета новог производа изведено је испитивање заваривачких и механичких особине новог производа пробним заваривањем ручним електролучним поступком и затим испитивање заваривачко -технолошких особина заварених спојева.

Изведено је пробно заваривање новом специјалном обложеном електродом Ручним електролучним поступком у лабораторији Истраживачко развојног центра ИХИС у току развоја и освајања новог производа.

Визуелном контролом је утврђено да:

- електрични лук се лако успоставља и стабилно гори;
- облога се топи равномерно;
- не уочава се велико распрскавање материјала;
- уочава се равномерно разливање електродног материјала у свим положајима заваривања;
- уочава се равномерно разливање шљаке и само одвајање након хлађења посебно код наваривања у хоризонталном полжају.

За испитивање хемијског састава метала шава припремљени су узорци наварени новом електродом са више пролаза, слика 9. Резултати хемијске анализе метала шава испитани спектрохемијском анализом на АРЛ уређају у МХЛ –Киkinда су дати у табели 2.

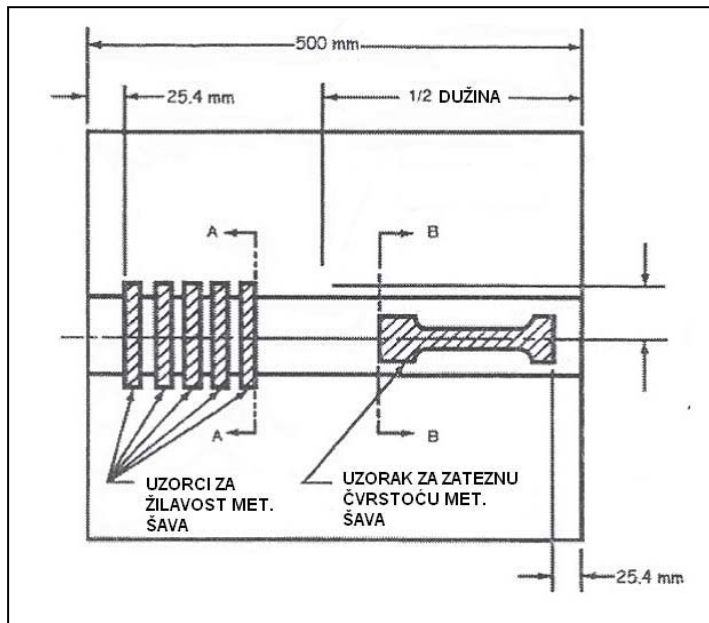


Слика 9. Наварени узорци са више пролаза намењени за испитивање хемијског састава шава

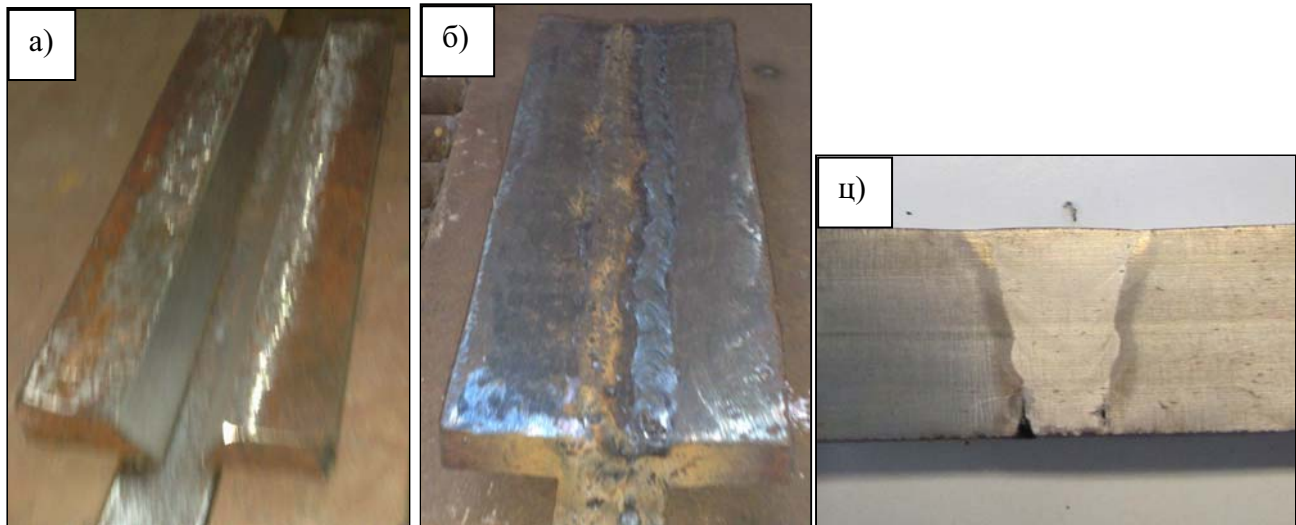
табела 2. Хемијског састава чистог метала шава

Узорак бр.	%C	%Si	%Mn	%S	%Cr	%P	%Cu	%Ni	%Mo	%Ti	%Al
1	0,09	0,34	0.450	0.028	0.016	0.032	0.121	0,054	0.009	0.010	0.006

За испитивање механичких особина метала шава припремљене су и заварене плоче слика 10(а) затим су заварени узорци слика 10(б) а макро снимак попречног пресака метала шава је дат на слици 10(ц).



Слика 9. План припреме узорка за испитивање механичких особина метала шави



Слика 10. Изглед припремљених узорка плоча за заваривање (а), заварени узорци (б), попречни пресек метала шави (ц)

Табели 1. Механичке особине чистог метала шави

Узорак Бр.	Затезна чврстоћа, R_m (Мпа)	Напон течења, R_e (Мпа)	Издужење, A_5 (%)	Контракција, Z (%)	Жилвост, (Ј)		
					+20 °C	-20 °C	-40 °C
1	620	520	25	60	120	50	35



S.V.LINE d.o.o.
Batajnički put 23
11080 Zemun, Srbija
kancelarija:
Bulevar Mihajla Pupina 127/12,
11070 Novi Beograd, Srbija
Đorđa Stanojevića 11/V-9/41
11070 Novi Beograd, Srbija

telefon: 011 3073 527
telefon/fax: 011 3073 528
email: office@svline.rs
www.svline.rs
br. računa: 205-146359-33 Komercijalna Banka
br. računa: 330-4001657-32 Credit Agricole Banka
PIB: SR101684003, PDV evidencioni broj: 135175590
Matični broj: 07906927, Šifra delatnosti: 28750

PREDUZEĆE ZA OBRADU METALA I PROIZVODNJU PREDMETA
OD METALA I DRVETA, TRGOVINU I USLUGE, D.O.O.

"S.V. LINE"

Br. 004/13
09.01. 2013. god
NOVI BEOGRAD

"С.В.ЛИНЕ"

ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА ОБРАДУ МЕТАЛА И ПРОИЗВОДЊУ ПРЕДМЕТА ОД МЕТАЛА И ДРВЕТА,
ТРГОВИНУ И УСЛУГЕ С.В. ЛИНЕ ДОО, БЕОГРАД (НОВИ БЕОГРАД)

ИЗЈАВА

На основу пробног и експерименталног заваривања са новом специјалном електрода која је добијена облагањем пуњене шипке и резултата компаративне анализе са сличним иностраним електродама може се констатовати:

- специјална обложена електрода са језгром израђеног из пуњене жице и облоге израђене на бази домаћих сировина представља нови искорак у области нових додатних материјала у Србији, а посебно је интересантна због тога што пружа флексибилне технолошке могућности за израду и освајање легираних и високолегираних електрода за заваривање и наваривање са потребним хемијским саставом и механичким особинама метала шава;
- примена специјалних обложених електрода за заваривање је у свету новијег датума и углавном се ради о квалитету високолегираних електрода намењених за тврдо наваривање.

Визуелном контролом процеса ручног електролучног заваривања са новом специјалном обложеном електродом пречника 3,25мм је утврђено да се:

- електрични лук лако успоставља и стабилно гори;
- облога се топи равномерно;
- не уочава се велико распрскавање материјала;
- уочава се равномерно разливање електродног материјала у свим положајима заваривања;
- уочава се равномерно разливање шљаке и само одвајање након хлађења, посебно код наваривања у хоризонталном полжају;
- специјална обложена електрода обезбеђује добијање повољан облика шава (дубоки провар, благи прелаз метала шава, могућност извођења процеса у свим просторним положајима);
- потребно је проширити техничке могућности израде специјалних електрода већег пречника од 6 до 8 мм.



S.V.LINE d.o.o.
Batajnički put 23
11080 Zemun, Srbija
kancelarija:
Bulevar Mihajla Pupina 127/12,
11070 Novi Beograd, Srbija
Đorđa Stanojevića 11/V-9/41
11070 Novi Beograd, Srbija

telefon: 011 3073 527
telefon/fax: 011 3073 528
email: office@svline.rs
www.svline.rs
br. računa: 205-146359-33 Komercijalna Banka
br. računa: 330-4001657-32 Credit Agricole Banka
PIB: SR101684003, PDV evidencioni broj: 135175590
Matični broj: 07906927, Šifra delatnosti: 28750

Може се са сигурношћу закључити да Нова електрода доприноси проширењу области примене ручног електролучног потупка заваривања (Е – поступака) посебно код тврдог наваривања и заваривања легираних и високолегираних челика.

Београд, 09.01.2013.

Direktor

Vlada Krstić





Република Србија – АП Војводина
Универзитет у Новом Саду
Технички факултет «Михајло Пупин»
Зрењанин, Ђуре Ђаковића бб
www.tfzr.uns.ac.rs
Тел.023/550-515 факс: 023/550-520
ПИБ: 101161200



Дел.бр: 04 – 203/6
Датум: 28.01.2013.

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

са 62. седнице Наставно – научног већа Техничког факултета
«Михајло Пупин» у Зрењанину, одржане 23.01.2013. године.

Непотребно изостављено!

6.

ИЗВЕШТАЈИ КАТЕДРИ

6.3. Катедра за Опште – техничке науке, одржане 16.01.2013. године

6.3.2.

Након уводне речи проф. др Милана Павловића, председника већа и разматрања предлога **Катедре за Опште – техничке науке**, гласањем, једногласно је донета

ОДЛУКА

Наставно – научно веће Техничког факултета «Михајло Пупин» у Зрењанину, прихвата позитивно мишљење рецензената за техничко решење под називом: **„Нова специјална електрода добијена облагањем пуњене шипке“**.

Аутори решења су:

1. Др. Никола Бајић, дипл.инж., ИХИС Техно-експертс, д.о.о., Београд
2. Др Дарко Вељић, дипл.инж. ИХИС Техно-експертс, д.о.о., Београд
3. Др Марко Ракин, дипл.инж., Факултет за Технологију и металургију, Универзитет у Београду, Карнегијева 4.
4. Др Михаило Мрдак, дипл.инж., Истраживачко развојни центар, ИМТЕЛ комуникације а.д Београд.
5. Мр Јасмина Пекез, дипл.инж., Технички факултет „Михајло Пупин“ Зрењанин.
6. Др Слободан Стојадиновић, дипл.инж., Технички факултет „Михајло Пупин“ Зрењанин.

Техничко решење је резултат реализације пројекта ТР 34016 у области материјала и хемијских технологија, период 2011-2014.

Извештај о рецензији техничког решења потписали су:

1. Проф. др Живослав Адамовић, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“ Зрењанин,
2. Проф. др Мирослав Ламбић, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“ Зрењанин.

За тачност извода оверио
Драгана Бугарчић

D. Bugarcic

ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО – НАУЧНОГ ВЕЋА
Проф. др Милан Павловић