ISSN 0002-306Х. Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. 2012. Т. LXV, № 1.

ՀՏԴ621.762:669.715

ՆՅՈՒԹԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

Ս.Գ. ԱՂԲԱԼՑԱՆ, Տ.Ն. ՄԱՖԱՐՅԱՆ, Ա.Վ. ԱՆԴՐԻԱՍՅԱՆ

ԱԼՅՈՒՄԻՆԱՅԻՆ ՀՐԱՄՈՒՐ ՓՈՇԵՀԱՄԱՁՈՒԼՎԱԾՔԻ ՍՈՂՔԻ ԵՎ ԵՐԿԱՐԱԺԱՄԿԵՏ ԱՄՐՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏԱՉՈՏՈՒՄԸ

Հետազոտվել են 2,5%Cu+1,8%Mg+1,2%Ni+1,2Fe%+Al₀ բաղադրությամբ փոշեհամաձուլվածքի սողքի գործընթացը և երկարաժամկետ ամրության փոփոխությունը տարբեր ջերմաստիձաններում՝ տարբեր սկզբնական լարումներով բեռնավորման ժամանակ՝ միառանցք ձգման և սեղմման պայմաններում: Բացահայտվել է, որ հոսունության կորերի վերջին հատվածներում հոսունության արագությունն անընդհատ աձում է լարման մեծացման հաշվին, որն արդյունք է նմուշի լայնական կտրվածքի մակերեսի փոքրացման: Ձգման և սեղմման միննույն պայմանների դեպքում կատարված սողունության փորձարկման արդյունքում հաստատվել է ոչ զգալի տարբերություն սողունության կորերի միջև, հատկապես երբ դեֆորմացիաները նվազագույնն են:

Առանցքային բառեր. տաք արտամղում, փոշեհամաձուլվածք, ձգում, սեղմում, սողք, լարում, երկարաժամկետ ամրություն, հոսունության սահման:

Սողքի և երկարաժամկետ ամրության հետազոտման համար մեծ տարածում է ստացել միառանցք ձգման փորձարկումը հաստատուն լարման պայմաններում [1], որի արդյունքում ստացվում են նյութի հոսունության կորեր` դեֆորմացիայի (ɛ) կախվածությունը ժամանակից (τ) կոորդինատներով: Հաստատուն ձգման ուժի դեպքում միայն փոքր դեֆորմացիաների ժամանակ, սովորաբար` ոչ ավել 5%-ից, լարումը մոտավորապես կարելի է համարել հաստատուն: Հետագայում լայնակի կտրվածքի մակերեսի փոքրացման հաշվին լարումը մեծանում է:

Οպտիմալ բաղադրությամբ բովախառնուրդից (2,5%Cu+1,8%Mg+1,2%Ni+ +1,2%Fe+Al₄) պատրաստված մամլվածքները (Φ 40 *մմ*, h=50 *մմ*) ենթարկվել են տաք արտամղման T_w=525⁺¹⁰ ^oC ջերմաստիձանում 30 *րոպե* ջրածնի միջավայրում պահելուց հետո: Արտամղման գործակիցը վերցվել է 5 [2]: Մտացված նախապատրաստվածքներից մեխանիկական մշակմամբ պատրաստվել են փորձանմուշներ նկ. 1-ում բերված չափերով, որոնք ենթարկվել են ջերմային մշակման (t_a =500...525 ^oC, միման ժամանակ պահման տևողությունը՝ τ_{a} =45 *րոպե*, ծերացման ջերմաստիձանը՝ t_a =200...225 ^oC և ծերացման ժամանակ պահման տևողությունը՝ τ_{a} =30...35 *ժամ*):

Սողքի փորձարկումները կատարվել են "AUMA-5" մակնիշի ձգման մեքենայի վրա տարբեր ջերմաստիձաններում և տարբեր նախնական լարումներով (σ₀=F/A₀): Կարձաժամկետ փորձարկման արդյունքները բերված են նկ. 2-4-ում:



Նկ. 1. Գլանաձև նմուշ

Ինչպես երևում է նկ. 2-ից, 3-ից և 4-ից, հոսունության կորերի սկզբնական հատվածն ուղղագիծ է, այսինքն՝ ամրացումը բացակայում է: Կորագիծ հատվածի առկայությունը կամ բացակայությունը, որը բացատրվում է ամրացման մեխանիզմով, որոշվում է սկզբնական լարման մեծությամբ և ջերմաստիձանով:



Նկ.2. 2,5%Cu+1,8%Mg+1,2%Ni+1,2%Fe+Al_ա հրամուր ալյումինային փոշեհամաձուլվածքի սողքի կորերը 400 ⁰C-ում տարբեր սկզբնական լարումներով բեռնավորման ժամանակ



Նկ. 3. 2,5%Cu+1,8%Mg+1,2%Ni+1,2%Fe+Al_{մն} հրամուր ալյումինային փոշեհամաձուլվածքի սողքի կորերը 450°C-ում տարբեր սկզբնական լարումներով բեռնավորման ժամանակ



Նկ. 4. 2,5%Cu+1,8%Mg+1,2%Ni+1,2%Fe+Al_ա հրամուր ալյումինային փոշեհամաձուլվածքի սողքի կորերը 475°C-ում տարբեր սկզբնական լարումներով բեռնավորման ժամանակ

Նկ. 5-ում AB գծով ցույց է տրված համաձուլվածքի ամրության սահմանի կախվածությունը ջերմաստիձանից: Այն լարումների և ջերմաստիձանների համար, որոնք գտնվում են այս գծից վերև, բեռնավորումն առանց վայրկենական քայքայման հնարավոր չէ: CD գիծը բաժանում է այն տիրույթը (իրենից ձախ), որտեղ հոսունություն համարյա չի դիտվում: Մնացած տիրույթը BCD, որտեղ հոսունությունը զգալիորեն մեծ է, կիսվում է երկու մասի: ծածր լարումների և ջերմաստիձանների համար (FECD տիրույթ) հոսունության կորի վրա առաջանում է կորագիծ հատված, իսկ մեծ լարումների և ջերմաստիձանների դեպքում (BEF տիրույթ) հոսունությունն առաջանում է առանց առաջին փուլի: Հոսունության կորերի վերջին հատվածներում (նկ. 2-4) հոսունության արագությունն անընդհատ աձում է լարման մեծացման հաշվին, որը տեղի է ունենում նմուշի լայնական կտրվածքի մակերեսի փոքրացման պատձառով:



Նկ. 5. 2,5%Cu+1,8%Mg+1,2%Ni+1,2%Fe+Al_{մն} հրամուր ալյումինային փոշեհամաձուլվածքի ամրության կախվածությունը ջերմաստիձանից

2,5%Cu+1,8%Mg+1,2%Ni+1,2%Fe+Al₄₆ հրամուր ալյումինային փոշեհամաձուլվածքի համար սողունության կորը 450 °C σ₀=30 *ՄՊա* լարմամբ բեռնավորման դեպքում ունի նկ. 6-ում պատկերված տեսքը: Նմուշի բեռնավորման արդյունքում առաջանում է դեֆորմացիա, ընդ որում, եթե լարումը չի գերազանցում համեմատականության սահմանը, ապա այն առաձգական է, հակառակ դեպքում այն բաղկացած է առաձգականից և պլաստիկից: Ինչպես ցույց են տալիս փորձերը, լարման աձի ընդհատումից հետո տաքացված նմուշի լրիվ դեֆորմացիան անընդհատ մեծանում է ժամանակի ընթացքում (OABC գիծը): OABC գծի AB ուղղագծային մասի և աբսցիսների առանցքի կազմած α անկյան տանգենսը բնութագրում է սողունության դեֆորմացիայի արագությունը, այսինքն՝ նմուշի երկարացումը տոկոսներով մեկ ժամում, որը հավասար է 0,001%:



Նկ. 6. 2,5%Cu+1,8%Mg+1,2%Ni+1,2%Fe+Al_{sa} հրամուր ալյումինային փոշեհամաձուլվածքի սողունության կորը 30 ՄՂա լարման ազդեցության դեպքում

Ինչպես երևում է փորձից, սողունության կորը կարելի է բաժանել 3 փուլի (նկ. 6)։ 1-ին փուլում (OA տիրույթ) սողունության դեֆորմացիայի արագությունը աստիձանաբար նվազում է, որը բացատրվում է համաձուլվածքի մեխանիկական ամրացմամբ և ջերմության թուլացմամբ։ Այս փուլում գլխավոր դեր ունի մեխանիկական ամրացումը, ինչը պայմանավորված է սողունության դեֆորմացիայի աձով։

Երկրորդ փուլում (AB տիրույթ) տեղի է ունենում հավասարակշռում մեխանիկական ամրացման և ջերմային ապաամրացման միջև, և սողունության գործընթացն ընթանում է հաստատուն արագությամբ ժամանակի ընթացքում, որը կախված է լարումից և ջերմաստիձանից: Այս տիրույթի երկարությունը նվազում է լարման աձին զուգընթաց։ Մեծ լարումների դեպքում այն կարող է լինել շատ փոքր։

Մողունության երրորդ փուլում դեֆորմացիայի արագության աձը բացատրվում է նմուշում դեֆորմացիայի տեղայնացմամբ (վզիկի առաջացում), կարող են առաջանալ նաև ձաքեր, որոնք զարգանում են նյութում ժամանակի ընթացքում լարման և ջերմաստիձանի ազդեցության տակ, որի հետևանքով տեղի է ունենում նմուշի ամրության փոքրացում։ Այս երևույթը համարժեք է նմուշի լայնական կտրվածքի մակերեսի նվազմանը։

Համաձայն [3, 4] գրականության տվյալների, սողունության նվազագույն դեֆորմացիայի արագության կախվածությունը լարումից ունի հետևյալ տեսքը.

$$\xi^{c}_{\min} = \xi^{c}_{\min^{*}} \left(\frac{\sigma}{\sigma_{*}} \right)^{n} :$$
 (1)

Այս բանաձևում σ_* -ն լարման կամայական մեծությունն է, որը կարելի է ընդունել որպես նյութի համեմատականության կամ հոսունության սահման փորձնական ջերմաստիձանի ժամանակ կամ՝ ուղղակի կլոր թիվ (10 կամ 100 *ՄՂա*), ξ^c min*-ը և n-ը դիտարկվող նյութի համար կախված են ջերմաստիձանից, ընդ որում, ξ^cmin*-ը համարվում է սողունության նվազագույն դեֆորմացիայի արագություն σ* լարման ժամանակ:

Լոգարիթմելով (1) բանաձևը` կստանանք.

$$\lg \xi^{c}_{\min} = \lg \xi^{c}_{\min^{*}} + n \lg \left(\frac{\sigma}{\sigma_{*}} \right), \tag{2}$$

nրտեղից հետևում է գծային կախվածության իրական լինելը սողունության նվազագույն դեֆորմացիայի արագության լոգարիթմի և լարման լոգարիթմի միջև։ Որոշակի ջերմաստիձանում և տարբեր լարումներով ստացված սողունության կորերը վերադրելով` կարելի է որոշել ξ^cmin* և n մեծությունները։ Դրա համար սկզբում հաշվի է առնվել սողունության նվազագույն դեֆորմացիայի արագությունը տարբեր լարումների ժամանակ և ստացված արդյունքների` վիձակագրական մշակման ենթարկվածությունը։ Նկ. 7-ում լոգարիթմական կոորդինատներով պատկերված են սկզբնական լարման կախվածությունը սողունության նվազագույն դեֆորմացիայի արագությունից` տարբեր ջերմաստիձանների ժամանակ, մշակված ալյումինային համաձուլվածքների համար, որոնց սողունության կորերը բերված են նկ. 2-4-ում։ Ինչպես երևում է նկ. 7-ից, փորձնական ստացված կետերը հաստատում են (2) կախվածությունը։ Մշակված համաձուլվածքի համար աստիձանի ցուցիչը 400...475 ^oC ջերմաստիձանային միջակայքում գործնականում չի փոփոխվում^a n=7: ξ^cmin* գործակցի արժեքը σ_{*}=10 *ՄՊա*-ի դեպքում բերված է նկ. 7-ի մակագրության մեջ։

ξ^cmin∗ մեծության կախվածությունը ջերմաստիձանից կարող է ունենալ հետևյալ տեսքը [5].

$$\boldsymbol{\xi}^{c}_{\min^{*}} = \overline{\boldsymbol{\xi}}^{c}_{\min^{*}} \exp[\boldsymbol{b}(\boldsymbol{T} - \boldsymbol{T}_{0})], \tag{3}$$

որտեղ ξ^{c} min*-ը հաստատուն է և կախված է σ * ընտրված լարումից; T-ն՝ բացարձակ ջերմաստիձանը, b-ն և T_o-ն նյութի համար հաստատուններ են։

Մողունության կորերի հավասարումները, որոնք պատկերում են գործընթացի I և II փուլերը հաստատուն լարման և ջերմաստիձանի դեպքում, առաջարկված են տարբեր հետազոտողների կողմից, որոնց կարելի է բաժանել 2 խմբի։ 1-ին խմբի կողմնակիցներն ընդունում են հիպոթեզ այն մասին, որ τ և ε[°] կոորդինատներով սողունության կորերը տարբեր լարումների ժամանակ և միևնույն ջերմաստիձանի դեպքում երկրաչափորեն նման են։

Մա նշանակում է, որ սրանք կարող են ստացվել մի կորից, որը համարվում է լարման ֆունկցիա։ Հետևաբար, սողունության դեֆորմացիայի կախվածությունը լարումից և ժամանակից գրանցվում է երկու ֆունկցիայի տեսքով, որոնցից մեկը՝ Q-ն, համարվում է լարման և ջերմաստիձանի ֆունկցիա, իսկ մյուսը՝ Ω-ն, ժամանակի և ջերմաստիձանի ֆունկցիա՝

$$\mathcal{E}^{c} = Q\Omega;$$
 (4)

2-րդ խմբի կողմնակիցներն ընդունում են, որ սողունության դեֆորմացիան կարող է ներկայացվել հետևյալ տեսքով՝



Նկ. 7. 2,5%Cu+1,8%Mg+1,2%Ni+1,2%Fe+Al_{մն} հրամուր ալյումինային փոշեհամաձուլվածքի սկզբնական լարման կախվածությունը սողունության նվազագույն դեֆորմացիայի արագությունից, որոնց սողքի կորերը բերված են նկ. 2-4-ում

$$\mathcal{E}^{c} = \mathcal{Q}_{1} \psi + \mathcal{Q}_{2} \tau, \tag{5}$$

որտեղ Q₁-ը և Q₂-ը լարման և ջերմաստիձանի ֆունկցիաներն են, իսկ ψ-ն՝ ժամանակի և ջերմաստիձանի ֆունկցիան։ Ընդ որում, ժամանակի աձման հետ ֆունկցիան արագ նվազում է։ Այսպիսով, ժամանակի փոքր արժեքների դեպքում (5) արտահայտության 2-րդ բաղադրիչը, առաջինի համեմատ, կարելի է անտեսել։ Այդ դեպքում սողունության գործընթացը նկարագրվում է առաջին բաղադրիչով (սողունության I փուլ)։ Ինչպես երևում է 1-ին բաղադրիչի կառուցվածքից, սողունության կորերն առաջին փուլում երկրաչափորեն նման են։

Ժամանակի մեծ արժեքների դեպքում կարելի է անտեսել առաջին բաղադրիչը, և այդ դեպքում սողունության գործընթացը նկարագրվում է հավասարման 2-րդ բաղադրիչով, որից էլ հետևում է, որ սողունության դեֆորմացիայի կախվածությունը ժամանակից 2-րդ փուլում գծային է։ Օ₂ ֆունկցիան ներկայացնում է սողունության նվազագույն դեֆորմացիայի արագությունը։

 $Q_{,}Q_{1}, Q_{2}$ և ψ ֆունկցիայի մասին տարբեր առաջարկություններ բերված են [3, 4] գրականության մեջ։ (5) բանաձևից $Q_{1}=Q_{2}=Q$ ժամանակ ստացվում է (4) բանաձևը։ Այն համարվում է (5) բանաձևի մասնակի դեպք։

Էնդրեյդոմի կողմից առաջարկվել է նմուշի երկարության՝ ժամանակից կախվածության բանաձև մեծ դեֆորմացիաների դեպքում՝

$$l = l_0 \left(1 + \beta t^{1/3} \right) e^{kt}, \tag{6}$$

որտեղ Խ-ն նմուշի սկզբնական երկարությունն է, β-ն և k-ն` փորձարկվող նյութի համար լարման և ջերմաստիձանի ֆունկցիաները։ Հետնաբար, սողունության դեֆորմացիայի լոգարիթմական մեծությունը հավասար է՞

$$\overline{\varepsilon}^{c} = \ln(l/l_0) = \ln(1 + \beta \tau^{1/3}) + k\tau, \qquad (7)$$

իսկ նրա արագությունը՝

$$\varepsilon^{c} = \beta \left[3 \left(\tau^{2/3} + \beta \tau \right) \right]^{-1} + k :$$

Այսպիսով, ըստ Էնդրեյդոմի՝ սողունությունը կարելի է դիտարկել որպես 2 տիպի հոսքի վերադրում. "β հոսք", որն առաջանում է նվազագույն արագությամբ, և "k" հոսք, որի արագությունը հաստատուն է: (7) բանաձևից, մասնավորապես` փոքր դեֆորմացիաների դեպքում, կստանանք՝

$$\varepsilon^c = \beta \tau^{1/3} + k\tau,$$

որը համընկնում է (5)-ի հետ:

Ակնհայտ է, որ (5) բանաձևը համարվում է առավել ձկուն և թույլ է տալիս ձշգրիտ նկարագրել սողունության կորերը, քան (4) բանաձևը, որը տալիս է գործնականում բավարար ձշտության աստիձան։ Դրա հետ մեկտեղ` այն հեշտ է օգտագործել, քան (5) բանաձևը, և այդ պատձառով ավելի հարմար է հաշվարկման համար։ Եթե ենթադրենք, որ Q-ն (4) բանաձևում համարվում է լարման աստիձանական ֆունկցիա, որը համընկնում է բերված նախկին դեֆորմացիայի նվազագույն արագություն-լարում կախվածությանը (1), ապա անցում կկատարենք սողունության դեֆորմացիայի հաջորդ կախվածությանը լարումից և ժամանակից.

$$\varepsilon^{c} = (\sigma/\sigma_{*})^{n} \Omega$$
: (8)

Ω ժամանակի ֆունկցիան, որը չունի չափողականություն, չի կարող մոտարկվել անալիտիկ կախվածություններով, քանի որ սողունության համար հաշվարկները հնարավոր է կատարել առանց մոտարկման։

Քանի որ τ=0 դեպքում $ε^c$ =0, ապա τ=0-ի դեպքում Ω=0։ Դիֆերենցելով (8) բանաձևն ըստ ժամանակի՝ կստանանք.

$$\varepsilon^{c} = (\sigma/\sigma_{*})^{n} B, \tag{9}$$

$$B = \frac{d\Omega}{d\tau} :$$
 (10)

Ինչպես նշվել է վերևում, 2-րդ փուլում սողունության գործընթացն ընթանում է հաստատուն արագությամբ։ Ուստի 2-րդ փուլում

$$B = \xi^c_{\min^*},\tag{11}$$

և, հետևաբար, համաձայն (10)-ի.

$$\Omega = a + \xi^c_{\min} \tau,$$

որտեղ a-ն գծային մասի շարունակության հատող կտրվածքն է, որը բերված է նկ. 7-ում` Ω կախվածությունը τ-ից օրդինատային առանցքի վրա։

Ակնհայտ է, որ (9) և (11) բանաձևերը հանգեցնում են դեպի (1) բանաձևին։ Այսպիսով, ինչպես նշվեց վերևում, սողունության կորի հավասարման (8) ըն - դունված բանաձևը չի հակադրվում (1) կախվածությանը:

Սողունության պայմաններում միառանցք սեղմում իրականացնելը բավականին դժվար է, քան միառանցք ձգումը, քանի որ առաջանում է շփման ուժ նմուշի ձակատի և մամլիչի սալերի հպման հարթության միջև, որն առաջ է բերում նմուշի տակառաձնություն և միառանցք լարվածային վիձակի խախտում։

Մեղմման ժամանակ սողունության փորձարկումները կատարվել են Լիխարևի կողմից օգտագործված նմուշների վրա [3], որոնցում նմուշի հիմնական մասի միառանցք սեղմման և, հետևաբար, դեֆորմացման գլանային ձևը ստացվում է ի հաշիվ նմուշի կոնական ձակատային մակերևույթին ձնշում գործադրելով, որում կոնական անկյունը 90-α է, որտեղ α-ն շփման անկյունն է։

Ձգման և սեղմման միևնույն պայմանների դեպքում կատարված սողունության փորձարկման արդյունքում հաստատվել է ոչ զգալի տարբերություն սողունության կորերի միջև, երբ դեֆորմացիաները նվազագույնն են։

Նկ. 8-ում պատկերված են ստացված փոշեհամաձուլվածքի կարձատև սողունության կորերը հաստատուն ուժով սեղմման ժամանակ։ Հետաքրքիր է նշել, որ սողունության կորերի սկզբնական մասերը ձգման ժամանակ ունեն ուղիղ գծի տեսք, իսկ սեղմման ժամանակ` կորագծային։ Միննույն պայմանական լարման համար սողունության կորերի սկզբնական մասերը սեղմման ժամանակ տեղաբաշխված են ավելի վերև, քան ձգման ժամանակ։



Նկ. 8. 2,5%Cu+1,8%Mg+1,2%Ni+1,2%Fe+Al_{մն} ալյումինային հրամուր փոշեհամաձուլվածքի սողունության կարձաժամկետ կորերը (փորձարկման ջերմաստիձանը 450 °C), որոնք ստացվել են սեղմման փորձարկման արդյունքում միննույն $\sigma(0)$ սկզբնական լարման ժամանակ

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

- 1. Малинин Н.Н. Ползучесть в обработке металлов.- М.: Машиностроение, 1986.- 216с.
- Աղբալյան Ս.Գ., Սաֆարյան Տ.Ն., Անդրիասյան Ա.Վ., Պետրոսյան Ա.Ա. Ալյումինային հրամուր փոշեհամաձուլվածքի ստացման տեխնոլոգիայի մշակումը տաք արտամղմամբ և կառուցվածքի ու հատկությունների հետազոտումը// ՀՀ ԳԱԱ և ՀՊՃՀ տեղեկագիր. ՏԳ սերիա.- 2011.-Հատ.LXIV, N1.- էջ 15-21:
- 3. Малинин Н.Н. Основы расчетов на ползучесть.- М.: Машгиз, 1948.- 120 с.
- Пономарев С.Д., Бидерман В.Л., Лихарев К.К. Расчеты на прочность в машиностроении.-М.: Машгиз, 1956.- Т. I.- 884 с.; 1958.- Т. II.- 974 с.
- 5. Шестериков С.А. Расчет дисков на релаксацию // Ж. технической физики.- 1960.- № 1.- С. 117-120.

ՀՊՃՀ (ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿ). Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 03.10.2011։

С.Г. АГБАЛЯН, Т.Н. САФАРЯН, А.В. АНДРИАСЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЗУЧЕСТИ И ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ ЖАРОПРОЧНЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ ПОРОШКОВЫХ СПЛАВОВ

Исследованы процессы ползучести и длительной прочности порошкового сплава состава 2,5%Cu+1,8%Mg+1,2%Ni+1,2Fe%+Al_{ост} при различных температурах и начальных напряжениях в условиях одноосных растягивающих и сжимающих нагрузок. В результате выполненных испытаний на ползучесть в одинаковых условиях при растягивающих и сжимающих нагрузках выявлено незначительное отклонение между кривыми ползучести, особенно при минимальных деформациях.

Ключевые слова: горячая экструзия, порошковый сплав, растяжение, сжатие, ползучесть, напряжение, длительная прочность, предел текучести.

S.G. AGHBALYAN, T.N. SAFARYAN, A.V. ANDRIASYAN

RESEARCH ON CREEPING AND GREEP-RUPTURE STRENGTH OF HEAT-RESISTANT ALUMINIUM POWDER ALLOYS

The processes of creeping and greep-rupture strength for the powder alloy of 2.5% Cu+ +1.8% Mg + 1.2% Ni +1.2 Fe% + Al_{rem} at different temperatures and different initial tensions in a uniaxial tensile and compressive loads are studied. As a result of creep tests performed under identical conditions in the tensile and compressive loads, a slight deviation between the curves of creeping, especially at the lowest deformation is revealed.

Keywords: hot extrusion, powder alloy, tensile, compression, creeping, stress rupture strength, yield strength.