

# Ñáàðí-íúé àííàðàò ñâíèèè ðóéàèè

"Í áú ñáàðúèèíí ïïð\_è, ïóñòú íáíý íáó-àò !" Ýòà òðàçà èçãáññòíá àáñíèðòíá áñáí, òàèæá èàè è ñàíà ïðíðáññèý - ñáàðúèè. Ñíáðéè

×òí àèý ýòíáí íóæíí ? Áñááí íé-ááí, ïíúò, íááúèè è èííá-íí ñáàðí-íúé àííàðàò. Ñàí ïí ñááá ñáàðí-íúé àííàðàò ïðéáíð ááññíà òíèèáè ñíñòíèò, èàè ðááíòáàò è -òí íóæíí àèý òíáí, -òíáú ñááèàòú ñáàðí-íúé àííàðàò á áñíàðéò òñèíáèýò. Ííæíí èííá-íí è èòíèòú, áèááí

Â

Â

Áèááá 1. ×òí íóæíí çíàòú, áçýâðèñú çà èçãíðíáèáíèá ñáàðí-ííáí àííàðàò. Íà-àèúíúá ñááááíèý

Â

Â

Ñíñòáá ýèáèòðíñáàðí-ííè ñèñòáíú.

Â

Áèý ïèòáíèý ñáàðí-ííè áóáè íáíáðíáèí ïíúíúé èñòí-íèè, ïðáÁ-íáðàçòðúèè ñáòááíá íáíðýæáíèá è íááñíá-èáàðúèè íáíáðíáèíòð ááèè áòíáèòú èðííá ñáàðí-ííáí òðáíñòíðíàòíðá áúá è ðááóèèðòðúèá, òéó-ðàðúèá òððáèòáðèñòèò áóáè, áúíðýíèýðúèá òíè, è áðóáè ïèòáíèý ñááÁ-ðí-ííè áóáè ýáèýáòñý òíèúèí íáèí òðáíñòíðíàòíð, ááç èáèèò-èèáí áííèíèòáèúíúò ýèáíáíòíá. Çàèèð-áííúé á èíðíóñ è ááèæèàèè ðááòéýòíðíá, ñ òñòáííáèáííúè ðóéíýòèáèè àèý íáðáíñèè, á àèý áíèúðááí òáíáñòÁ-áà è èíèáñèèáèè, ïðááñòáàèýáò èç

Â

Â

Ííáíáíá òñòðíèñòáí áíñòáòí-íí áúñíèíáí èà-áñòáá áííèíá áíçÁ-ííæíí èçãíðíáèòú á òñèíáèýò íááíèúðíè ìáñòáðñèíè èèè ááæá á áíÁ òí -áñòú ñáíááí òðóáá, áóðè, ìáñòáðñòÁ-áà è òáðíáíèý. Íáíáèí, áçýâðèñú çà èçãíðíáèáíèá ñáàðí-ííáí àííàðàÁ-òà, áú áóááòá -òó ýèáèòðè-áñèíè áóáè è ïèááèáíèý ýèáèòðíáà, òððáèòáðèñòèò òðáíñòíðíàòíðíá, ìáíèèòíðíáíáíá è íáÁ-ííòí-ííáí ìàòáðèáèá, á òàèá

Â

Ñáàðí-íúé òðáíñòíðíàòíð. Íñíáíúí ýèáíáíòí ñáàðí-ííè ñèñòáíú ýáèýáòñý òðáíñòíðíáÁ-òíð. Ñáàðí-íúé òðáíñòíðíàòíð ïíèæááò ñáò òñèíÁ-áèýò - áóáíáí ðáæèíá - ðáæèíá ïðáèòè-áñèè ìáèñèáèúííè ïòááÁ-è ïíúííòè. Ííýòíò ñáàðí-íúá òðáíñòíðíàòíðú áíèæíú áú áí 200 Á. Ñðáá æá ñèááòáò ïðèíáèòú áèáðáòèè è áíçííæííñòú ïáðááðááá - òíæá ñèááÁ-ñòáèá áúñíèíè ðàçáèáááííè ïíúííòè. Ñ áíèæíá ñííòááòñòáíáàòú ïðáááèáííúí òðááíáíèý, èíá-á èñííèüçíáàòú ááí á èà-áñòáá èñòí-íèèá àèý ðó-ííè ñáàðèè áóááò çàò èííñòðóèèè ñáàðí-ííáí òðáíñòíðíàòíðá -áñòí ýáèýáòñý ïí áíçííæííñòè íááíèúðíè ááñ è ýéíííèý ìàòáðèáèá ïðè èçãíðíáèáíèè, èàè çà-áñòòð ïáðáíñýòñý áðó-íòð.

Â

Éííñòðóèèè òèíáúò ñáàðí-íúò òðáíñòíðíàòíðíá ááññíà ðàçííÁ-íáðàçíú, -áñòí á èò òñòðíèñòáí çàèíæáíú íáðàçááèúíúá ýèáíáíòú ìáñòáíáðòíúá, á òí è òíèèáèúíúá áííáúá - ïðèáíú, íá íáðááèá ïðèíáíáíèý á òðáíñòíðíàòíðáò áíèúðá íèááá. Ñ áðóáíè ñòíðíú, ñáíí ñáíèñòÁ-ááííúò ïðííúðèáííúí íáðàçòáí, òàèèò èàè èñííèüçíááíèá -áñòè ìáíèèòíðíáíáá òðáíñòíðíàòíðá ñ áííèíèòáèúíúí ðááóèèðóá ïáðáèèð-áíèý áèòèíá èàòðóáè èèè ñ ïííúíð áíáðéò, ñòúáÁ-ñòáòðúèò ïòááèúíí ïò òðáíñòíðíàòíðá ñíáòèáèúíúò òñòðíèñòá.

Â

Íðeíðeíeáeyúíí éííñóðóéöey ñáàðí-íííí òðáíñóíðíàòíðá ááñùíà íðíñòà. Èæ è ëþáíé, íðeáú-íúé áey íáñ òðáíñóíðíàòíð, íí ñíñòíèò èç ðááóéèðíááíey èèè ííáñòðíéèè òíèà è íáíðýæáíey. Íáðæ-íay íáíñòèà áèþ-ááóñý á ñáòü ñ íáíðýæáíéáí 220 Å. Áñèè òðáíñóíðíàòíð èàèèò-èèáí áíííéíèòáèúíúò óñòðíéñòá íáðáíé-áíey òíèà (ðèñ. 1.2). Íí èðáéíáé íáðá, áíèüøéíñòáí ñáííááèúíúò éííñóðóéèèè íðeáíò ðáñíðíñòðáíáíúíè òðáò-èèè -áòüðáòíèèèèíáòðíáúíè ýéáèòðíááíè. Íí áñá æá íáðáè-íóþ íáíñòéó èó-øá ááèàòü ñ íòáíááíè - ýòí íç óñéíáéé. Áíèáá ííáðíáíí í íáòíááò ðááóÅ-èèðíááíey òíèà íðè ñáàðèá áóááò ñèàçáíí ááèáá, á ñííòááòñòáòþúáí ðáçááèá ýóíè ñòàò

Å  
Íñííáíé, -áñòí ñáíé ááòéòéóííè íðè ñáíñóíýòáèúííí ííááíÅ-ðá íàòáðèáéíá -áñòüþ òðáíñóíðíàòíðá ýáèýáóñý íááíèòíðíáíá. Å áíèü ýéáèòðíááðèá. Ýòèí íáúýñíýáóñý áíèüøíá ðáçííáðáçèá ñóúáñòáòþúèò á èñííéíáíèè íáðíáíúíè òíáèüòáíè òéííá íááíèòíðíáíá ñá è íáÅ-ñáíéñòááíúá íðííüøéáíúíí ñòáíáí ñáðáá-íèèè: Ø-íáðáçíúá, U-íáðáçíúá áðííááúá íááíèòíðíáíáú, òíðíèááèúíúá èíèüòááúá è èñííèüçóþòñý ñòàòíðü òò èðóííüò áñéíòðííüò ýéáèòðíááèááòáÅ-èáé (ðèñ. 1.3). Ííáíáíúé ðáçííáíé á áúáíðá íàòáðèáèá, áñòáñòáá

Å

Áíèüøéíñòáí íðííüøéáíúò ñáàðí-íúò òðáíñóíðíàòíðíá éííí-ñòðóéòéáíí áúííéíáíú íí Í-íáðáçííè ñòáíá, ñ óááèè-áííúí ðáññáèÅ-ááíéáí (ðèñ. 1.5), -òí á èáááèá áíèæíí íðeáíáèòü è áúñíèííó ÉíÁ, ááèay èò áíáøíþþ ðáðáèòáðèñòéèó æáñòéíè - íàèííèáííé áey ðó-íí ñòáíá ñèéíáíáí òðáíñóíðíàòíðá, èàè íá Í-, òáè è íá íá ðáñíðíñòðáíáííí áey ñáàðí-íííí íáíðóáíááíey Ø-íáðáçííí íááíèòíðíáíá. Íðè ýò íðè ýòíí íáæáó áèòéáíè ñáíèò íáííòíè è íáæáó íáíñòéáíè áñòááèýþòñý íèáíèè èç íáíðíáíáýúáíí òíè íàòáðèáèá, -òí íðèÅ-áíáèò è íá

Å  
Å  
Å

Å  
Çáçíðú ýòè óéó-Å-øáþò íòòíè òáíéíáí áíçáóòá èç íáíñòíè òðáíñóíðíàòíðá, à òáèæá íðeáíáýò è óááèè-áíèþ íáúáíà èàòøáè, -òí á {mospagebreak title=Íñííáíúá òáðáèòáðèñòéèè èñòí-íèèà íèòáíèý ñáàðí-ííé áóáè}

Å

Íñííáíúá òáðáèòáðèñòéèè èñòí-íèèà íèòáíèý è ñáàðí-ííé áóáè

Å

À  
À

Àíáøíyý òàðàèòàððèñòèèà èñòí-íèèà ìèòàíèy áóàè. Èðííà òàèèò ìñyçààíúò ìàðàíàòðíà òðàíñòíðíàòíðà èàè òíðíà è ààííàòðè-àñèí àúòíàà òíè è ò. à., ñóùàñòàòòò àúà è òàèèà òàðàèòàððèñòèèè yèàèòðíñààðí-ííè ñèñòàíú, èíòíðúà á íáú-À-íúò òñèíàèyò ìòàíèò èà-àñòàà èñòí-íèèà òíèà àèy ðó-ííè ñààðèè èèè æá íáòñèààèèààòò èà-àñòàí àíðáíèy áóàè è òíðíèòíàáíèy ñààðííàí òàà. Òí, òàèèì àííà-ðàòíí èààèí - ñààðùèèè àíáíðyò: À «ààðèò ìyáèíÀ». À äðóàíí æá ñèóÀ-:àà íáíáíðíò: óààðæèààòò áóáó òyæàèí, ííà ì íáíáòíàèÀ-íúé òíè, ààæá àðíàà áú íáèààààò çàíàñíí ì ìíùíñòè è ñ àúòíàÀ-íúí íáíðyæáíèàí ó íáíí òíæá àñá á ìðyàèá. À -áí æá àà àíèùò-àííáðíày òàðàèòàððèñòèèà (ÀÀÒ) èñòí-íèèà ìèòàíèy. Ííà èñÀ-òí-íèèí ìèòàíèy á íáúàí ñèó-àà ìííèíààòñy òðàíñòíðíàòíð ñ ìð èèè èàÀ-èèá-èèáí äðóàèà èííííáíòú, óéó-òàòùèà áíáøíðð òàðàèòàððèñòèèÀ-éó òàèíáí ñèíííííáíííáí èñòí-íèèà òíèà. Ààæíí, -òí ð èñííèùçóáòñy èàè èñòí-íèè ìèòàíèy áóàè ñàì ì ñàáá, ááç äðóàííáí íáíðóáííáíèy, òí èìáàò ñíùñè àíáíðèòò ì áíáøíàé àíèùò-àíÀ-íáðí ñààðèè èñííèùçóáòñy òðàíñòíðíàòíð, íáèààòùèè òíðíðáé òàðàèòàððèñòèèíèíè ááç èàèèò-èèáí àíííèíèòàèùíúò ñðàáñòá áá óéó-òà àðíííçàèèà yèáíáíòú àèy óéó-òàíèy àúòíáíúò òàðàèòàððèñòèè íá ìðèíáíyòñy àííáúà è èñòí-íèèí ìèòàíèy áóàè çàáñù yàèyàòñy ñ. Àíáøíàé àíèùò-àííáðííè òàðàèòàððèñòèèíè èñòí-íèèà ìèòàíèy íáÀ-çúàààòñy çààèñèííòòú íáíðyæáíèy íá èèàííàò èñòí-íèèà ìò áàè ñààðí-ííè áóàè. Òðàíñòíðíàòíðú ìíáòò èìàòò ñèààòùèà àèàù áíáøíèò òàðàèÀ-òàððèñòèè: èðóòííààòùày (1), ìíèíáííààòùày (2),

À

Àèy ðó-ííè ñààðèè ìðèíáíèà òíèùèí èðóòííààòùày òàðàèòàððèñòèèà, æáñòèày è ìíèíáííààòùày ìðèíáíyòñy ìðè ààòííàòè-àñèí òíèùèí òíáàà ìðíòàññ ñààðèè áóÀ-ààò ìðíèñòíàèòò èà-àñòààííí. Ààèí çàáñù á òíí, -òí òíèùèí ìðè èðóòíÀ-íààòùàé òàðàèòàððèñò èçíáíáíèà ñààðí-ííáí òíèà. Á áààù áàèè-èíà íáíðyæáíèy íá ñààðí-ííè áóáá á ñáíð ì-àðáàù çààèÀ-ñèò ìò àèèíú áóàè, èíòíðày ìáà ðòèàò ñààðùèèà áóáòò íá ñèèùíí ñèàçúààòùñy íá ñòààèèùÀ-ííñòè àíðáíèy áóàè è èà-àñòàà íáíèààèè. xóíáú á ìíèíè ìàðá ìíyòò

À

À

yéàèòðíàà, ìðááúÁ-òàpùáé 3000 àðàáóñíà, ìðè ìòííñèòáèúíí íááíèúøíí çíà-áíèè ðàçÁ-ííñòè ìðáíòèàèíá - 20...25 Á. Ìðè çàæèááíè è á áóáíáíí ìðííáæóòèá, á ðàçóèúòàòá èííèçàòèè yéàèòðííàè ìíèáèóè áàçíá, ìíyáèyáòñy òàèæá èíííáy ìðííáèííòú. Èðííá òíáí, ñ

Ìðè ñààðèá ìèàáyùèíy yéàèÁ-òðíáíí, ìíà áàéñòáèáí áúñíèíé òáííáðàòóðú, íà ááí èííòá ìðíèñòíÁ-àèò ìèàáèáíèá íàòàèèà, íáðàçíáà íáÁ-òàèèà, íáèíòíðáy ááí -àñòú ìðááðàÁ-ùááòñy á ìàðú è áðúçáè (ðèñ, 1.8). Áèàíàòð èáíáèú è ñèíðíñòú èò íáðàÁ-çíááíèy çàáè yéàèòðííáàè áíèúèííòáí èàÁ-íáèú ìéóòáíí á íáíèí-éò èç øèàèà, íáðàçóòááííñy ìðè ìèàáèáíèè ìíèðúòèy, ìíyòííó ìðè ìðííáèáíèè ì èðàòèíáðáíííí ìáááíèyí íáíðyááíèy è ñèà-èàí ñààÁ-ðí-ííáí òíèà. Áèy ñòááèèúííñòè ìðííáññà áíðáíèy áóáè áàæíà ñíííáÁ-ííñòú çàáèñyùèò ìò ñèèú òíèà.

Á

Ñòàòè-áñèáý áíèúò-áííáðíáý òàðàèòáðèñòèèá áóáè. Íàèáíèúøèè ìðàèòè-áñèèè èíòáðáñ ìðè ðàññíòðáíèè ñààðí-ííé áóáè áèy òàðàèòáðèÁ-ñòèèè èñòí-íèèà ìèòáíèy (òðáíñòíðíàòíðà) è áóáè, òàè èàè ìíè íáóÁ-ñèíáèáíú ñíááðòáíí ðàçííè ìí ñòòè òèçè-áñèè áóáá ìò ñèèú ñààðí-ííáí òíèà ìðè ìíñòíyííé áèèá áóáè è ìðí-èò ìíñòíyííúò òñèíáèyð áíðáíèy áóáè.

Á

Áíèúò-áííáðíúá òàðàèòáðèñòèèè áóáè ñíèìàòñy á èááíðàòíðÁ-íúò òñèíáèyð, ìò ñíáòèàèúííáí èñòí-íèèà ñ ðááóèèðóáííè ìàðàÁ íáèçíáíííè áðóáèò òèçè-áñèèò òñèíÁ-áèé. Òðóáííñòè ìííááííí òñóáóáèyòñy ìðè ìðííáááíèè yéñíáðèíáíÁ-òà ñ ìèàáyùèíèy yéà ìáðáííñèíáí ðàñíèàáèáííáí íàòàèèà áíèíòú áí çàíúèáíèy á íáèíòíðúò ñèó-àyð yòèè èáíèyíè áóáíáíáí ìðííáæóòèá. Íáíáèí yíÁ-ìèðè- yéàèòðííáàðèè.

Ñòàòè-áñèòòò áíèúò-áííáðíòò òàðàèòáðèñòèèò áóáè òñèíáíí ìíèÁ-íí ðàçááèèòú íà òðè ó-áñòèà: ìáàòáúáy - ñ ðíñòíí ñààðí-ííáí áóáè (3). Çàæèááíèá áóáè ìðíèñòíÁ-àèò ìðè íáíðyááíèyò 40...50 Á. Ìí ìáðà óááèè-áíèy òíèà áóáè íáÁ-ìðyááíèá íà íáè ìááàò áí ñòááèèèçèðóáòñy - èíáííí yòíò ó-áñòíè èó-Á-øá áñááí èñíèèúçíáàòú áèy yéàèòðííáàðèè. Ìðè òíèàò ñáúðá 800 Á íáíðyááíèá áó ÌíÁ-èíááíèá áíèúò-áííáðíúò òàðàèòáðèñòèèè ðàçèè-íí áèy áóá ðàçèè-ííé áèèíú. Ìðè óááèè-áíèè áèèíú áóáè áðàòèè áíèúò-áííáð ñííòááòñòáòáò èíðíòèíè áóáá; çàáèñèííòú (L1) - áèèííé áóáá áèy òíáí æá yéàèÁ-òðíáà è èñòí-íèèà ìèòáíèy.

Ìðè ðó-ííé yéàèòðííáàðèá, áñèááñòáèá áðíæáíèy ðóé ñààðúèèà, íáðíáííñòáè ìíááðòííñòè è áðóáèò ìðè-èí, ìðíèñòíáèò íáèçááá ìíèíááíèá è áíèúò-áííáðíáý òàðàèòáðèñòèèá - èçíáíyáòñy ìðííáèàòáèè -áðàç áóáíáíè ìðííáæóòíè òíè, ñííòááòñòááííí, íáíyáòñy ò èñòí-íèèà ìèòáíèy ñòááèèèííá áíðáíèá áóáè áíçííèÁ-íí òíèèí á òí-èá ìáðáñá-áíèy áðàòèèíá ñòàòè-áñèíè áíèúò-áííáðííè òàðàè ñííòááòñòáòáò íáíðyááíèè áóáè ìðè ìíðáááèáííé áá áèèá (ðèñ. 1.11). Íáíáèí æá áèèá áóáè ìðè ðó-ííé ñààðèá ìíñòíyííí íáíyáòñy

Á

xòí æá ìú àèàèí? Íà ðèñ. 1.12 èçíáðáæáíú ááá ñòàòè-áñèèá òáÁ-ðàèòáðèñòèèè ìáííé è òíè æá áóáè íà ðàçíúò áèèíáò L1, L2 - è





Äðóàèì ìóòàì ììàùøáíèу íàìðàðóàííñòè à áíðáíèè äóàè уàèуàòÄ-ñу àèèр-áíèà à ñààðí-íóр оáíу äðíññàèу (ðèñ. 1.15), ìðèáíàуùàà òàè èàè àà áíðáíèà ììààäðæèÄ-àààò òàìáðó ÝÃÑ ñàìíèíáóèèè. Äèу òíàì -òíáú ààèè-èíà ÝÃÑ ñàìÄ-èíáóèèè áúèà áíñòàòí-ííè íà èрáúò ñààðí-íúò òíèàò íááñíá-èààòòñу ìðè  $\cos\Gamma = 0,35...0,6$ . Ä ðàçóèùòàòà ñààèèà òàç òíè ìðíáíèæààò ìðíòàèèàòó è ìíñèà ñ

Ä

Ä

Óèàçáííúà áúøá íáðó øèðíèì ìðèíáíурòñу á ìðííùøèáííúò ñòàòèíáðíúò ñààðí-íúò àìàðàòàò. Ä ìáðáíííúò è ñàìíààèùíúò èííòòóèè óáàèè-áíèу ááñà è òñèíæíáíèу èíííòòóèèè. Ä ñèó-àá íáíáðíàèííòè äðíññàèù ìæàò èñíèèçíáàòóñу á ñààðí-Ä-íì íáíðóáíááíèè Ä èíííàèòíúò ñààðí-íúò àìàðàòàò òàèæà íá ñòðáíуòÄ-ñу è óáàèè-áíèр íáíðуæáíèу òíèíòíáì òíàà, ìðáíè-èààуñù, èàè ìðààèèì,

{mospagebreak title=Äóàà ìíòòíуííáì òíèà}

Áóáá íññoíyíííáí òíéá

Â

Éðííá íáðáíáíííáí òíéá áéy íeòáíeý ñáàðí-ííé áóáè íæáò eñÂ-ííeúçíáàòóñy íññoíyííúé òíé. Íá íññoíyííí òíéá áíðáíeá ñáàðí-Â-ííé áó yéáéòðíáíá, íáíðeíáð áéy ñáàðéé íáðæááápuáé ñòáéé, òðááóðò òíeúéí íññoíyííáí òíéá. Íáú-íúá æá yéáéòðíáú, íðááíáçíá-áííúá áúíðyíeòáéúíúó íññoíá.

Âúíðyíeòáéúíúé íñño ííæáò áúòú ñíçááí íá íñííáá íúúíúð æéíáíá òeíá Â-200 (íàèñèíàèúíúé òíé 200 Â) (ðèñ. 1.18). Ýòè æéíáú èíáðò

áúá ðááèàòíðú. Íðè-áí éíðíóñ æéíáá, á çíá-èò, è éðóííúé ðááèàòíð íáðíáyòñy ííá íáíðyæáíeáí, ííyòííó æéíáú ñ èò ðááèàòíðáíè áíé éðáíeáíeáí íðeáíeò è òííó, -òí ðàçíáðú ñíáðáíííáí æéíáííáí íñÂ-òà ñèèøéíí áúðáñòáðò, óááèè-èááý è óñéíæíyý éííñòðóéòèð ñá æéíáííáí íññoèèá ñíÂ-íññoááèí ñ ðàçíáðáíè ñíè-á-ííáí éíðíáeá èèè íáííáí æéíáá Â-200 ááç ðááèàòíðá, íðè íàèñèíàèúííí òíéá 30...50 áúááðæèááòú áíeáá çíá-èòáéúíúá òíeè. Ñòðíáí áíáíðy, ñóíÂ-íàðíúé òíé òáeíáí íáúááeíáííáí áúíðyíeòáéy íá ðááíyáòñy ñóííá íàè íáñéíeúéí ðàçèè-íúá íí ááèè-èíá òíeè. ÍáíáÂ-éí áñèè ñíáðáòú yòó ñòáíó ñ íáeíòíðúí çáíáñíí íí ííúííñòè, ó-èòúÂ-ááý òíé éíðíòeíáí æéíáíúð íññoèeíá íá íáðíáyòñy ííá íáíðyæáíeáí è èò áñá ííæíí ñááèòú íá íàeí íáúeè ðááèàòíð è ñáíáíáíí éðáíeòú ááá óáíáíí áíóððe ííèaçúááàò íðáèòeèá, ííé íá ñèeúíí áðáðòñy è áàæá ááç íðíáeáí ííáòò áúááðæèááòú éðáòeíáðáíáííúá íáðááðóçèè, íðeòíí, -òí ñá

Â

Â

Â

Â

Íà àèíáíúð ìñòàð ìðíèñòíàèò íàèçááæííá ìàááíèá ìàìðýæáÁ-íèý, ìíýòíó íà áúóíáá èñòí-íèèà ìèòáíèý ìñòíýíííáí òíèà ìàìðýÁ-æáíèá (ðèñ. 1.20). Áñèè ìðíáíàèòù èçíàðáíèý á ðáæèìà òíèíñòíáí òíàà áíèùòíàððíì ìñòíýíííáí òíèà, òí ááí ìíèàçáíèý áóáóò ìñòááòñòáíÁ-ìðèíòèíà, íáú-íúá áíèùòíàððù íá ìðááíáçíà-áíú äèý òí-ííáí èçíàðáíèý ìíáíáííáí ðíÁ-àà ìèáíàèà. Óíðíó ìñòíýíííáí ìàìðýæáíèý ìæíí ìá òíèíñòí òíáò çàðýàèòñý áí òðíáíý ìàèñèìàèùííáí ìí àìíèèòóáá ìàìðýæáíèý. Èííááíñàòíð ðáèííáíáóáòñý ìòàáèòù ìñíááíÁ-íí á òí ìèò ìííðíÁ-òèáèáíèá ìíðýáèà 0,5 ...1 ì (ðèñ. 1.21). Ìðèñòòñòáèá ðáçèñòíðà íáóÁ-ñèíáèáíí òáì, -òí á ìíáíò çàæèááíèý áóáè ìðíèñòíàè èííááíñàòíðà íáò, òí ìðíèñòíàèò ìáííááííúé ðáçðýá èííááíñàòíðà áíèùòíé áíèíñòè, èííóèùñ áúñíèíáí òíèà ìíÁ-ìðíáíæááòñý áðííèèì ì èñòí-íèèí ááñúíà íáóáíáíí, òðáñè ðáçðýáíá ááèñòáòòò íá íáðáú. Áìííèíèòáèùííúé æá ðáçèñòíð ìáðáíè-èáááò òíè, ìèèáæèááÁ-áð {mospagebreak title=Áúáíð ìíúííñòè ìááðí-ííáí òðáíñòíðíàòíðà}

Á

Á

Áúáíð ìíúííñòè ìááðí-ííáí òðáíñòíðíàòíðà

Á

Á

Á

Ìðáæáá -áì ìðèñòóíèòù è èçáíòíáèáíèð ìááðí-ííáí òðáíñòíðíàÁ-òíðà èèè áíèáá çáááððáííé èííòðóèòèè - ìááðí-ííáí àìíàðàà, íá ìèááòòòáè çàáèñèìíñòùð:

Á

Á

Á

$$D = U \cos \dot{\varphi}$$

Á

Á

ááá Í† - óáíè ìááèèá òàç ìáæáó òíèí è ìàìðýæáíèáì.

Á

Óáè èàè ìáì òðáíñòíðíàòíð ýáèýáòñý èíáóèòèáííé íááðóçèíé, òí óáíè ìááèèá òàç áñáááá ìóúáñòáóáò. Á ìèò-áá ðáñ-áòà ìòðá

Á

Íáíáèí äèý ìááðùèèá íàèáíèáá ááæííé òáðáèòáðèñòèèé ýáèýáòÁ-ñý íá ìíúííñòù èñòí-íèèà ìèòáíèý, à ðáçáèáááíúé èì òíè á áóáí

Á

Äèý ýéáèòðíñáàðèè á áúóíáúò óáèýð -áúá áñááí èñíèèùçòòñý ìíÁ-èðùòúá ýéáèòðíáú èç íèçèíèááèðíááííé ìòàèè àèáíáòíì 2, ì èàè íàèáíèáá òíèááðñáèùííá ðáðáíèá, ìíáðíáýùèá äèý ìááðèááíèý èàè íòííñèòáèùíí òííèíé ìòàÁ-èè, òáè è äèý íáòáèèá çíá-èòáè

Á

Á

Á

$$I = (20 + 6d)d$$

Á

Á

Èèè æè ìí òíðíúáíííé çàáèñèìíñòè:  $I = Kd$  (Á), ááá d - àèáíáòð ýéáèòðíáá; È - èíýóòèòèáíò, ìðèíèìááòñý 25...50 Á/ì.

Á

Ìðè ýòíì èíýóòèòèáíò 25 Á/ì áúáèðááòñý äèý òáè íàçúáááííé òíèíáííé ìááðèè, äèý èíðíðíé èò-ðá ìíáðíáèò ìñòíýííúé òíè. Äèý áíèè

Íáðaçíí äëý ñáàðëë äáóóíëëëëíáòðíáúíë ýëáëòðíááíë áúáëðááòñý òíë ïðýáëà 70 Å; Å «òðíëëáÅ» ÷-àúá áñááí ðááíòááò íà òíëá 1 çáááðëááíëý ïñíááíí ìàññëáíúò èçááëëë è äëý ðaçëë ìáòáëëà áúáëðáòñý òíëë èñòíáý ñ éíýðóëëéáíòà ïíáúøá - 45...50 Å/í. Áëý íá íáëááàòð ñðááñòááíë òí-ííáí òíáðáæáíëý ñáàðí-Å-ííáí òíëá, òí ñëëà òíëá íáú-íí ïíááëðááòñý äëý éííëðáóíúò ðááíò ïúóíúí òò

Å  
Íðeñóóíáý è ñáíðëá ððáíñóíðíàòíðà, ðaçóííúí áóááò óñòáííÅ-áëòú äëý ñááý ïðáááë áúóíáííáí òíëá, è ïíòáòú íáíòëë ïíá áúáðáíÅ-íí ñíííááí ðaçáëòú òíë áúøá 200 Å. Íðë ýòíí íáíáóíáëíí ÷-áòéí ïñíçíáááòú, ÷-òí ñ óááÅ-ëë-áíëáí ïúííñòë ðáñòáò ñòáíáíú íáððááà è è áííàðáòíá. Çíëíòíë ñáðááëííé çááñú ïíæáò áúòú ïíúÅ-ííñòú ððáíñóíðíàòíðà, áíñòáòí-íáý äëý ðááíòú íáëáíëáá óíáíáúí ððáóíëëëëíá èá-áñòáí ñáàðëë íà çáááíÅ-ííé ïúííñòë, íá ððááóáò èáëëò-ëéáí áíííëíëòáëúíúò ñðááñòá íáððá-íë-áíëý òíëá èëë èñíðááëáíëý óá è áúáëááíëò Å «íðíáíéÅ».

{mospagebreak title=Ðáñ-áò ñáàðí-ííáí ððáíñóíðíàòíðà}

Å

Ðáñ-áò ñáàðí-ííáí ððáíñóíðíàòíðà

Å  
Íáëáíëáá ïòááòñòááííé çááá-áé ïðë ñáííñóíýòáëúííí èçáíòíáÅ-éáíëë ñáàðí-ííáí ððáíñóíðíàòíðà ýáëýáòñý ðáñ-áò ááí íáðáíáòðíá Éííñòðóëðíááíëá ñáííááëúíúò ñáàðí-Å-íúò ððáíñóíðíàòíðíá íáëááááò ñáíáé, áúðáæáííé ñíáòëòëéíé, òáë èáë á áíëúøéíñòáá ñëó ððáíñóíðíàòíðíá. Ñíáòëòëëá ñíñòíëò á òíí, ÷-òí ïðë èçáíòíáëáíëë ñáííááëíé íáðáíáòÅ-ðú ëò éííííáíòíá ïíáñòðáëáòñý ïíá óæá èíá áðáòñý è áëáðëÅ-ðóòò, íí áëááííá - ðááíòáòò, ïòáá-áý ïíððááíñòýí ñáíááí áëáááëúÅ-òá, ïðë ýòíí íá ñëëúíí óíáíúøáý áðáæáò íá

Å  
Íðë èçáíòíáëáíëë ððáíñóíðíàòíðà, áëëçéíáí ïí éííñòðóëëë ïðííúøéáííúí íáðaçòáí, ïíæíí ïíëúçíááòúñý ñòáíááðòíúíë ìáòíÅ-áëëáíë ðá æá ïíòëíáëúííñòú ýáëýáòñý íááíñÅ-òáòéíí ñòáíááðòíúò ìáòíáëë. Óáë èáë ííé íëàçúááòñý ñíááððáííí ááññëëúíúíë ïðë áúóíáá èá {mospagebreak title=Ñòáíááðòíáý ìáòíáëëá ðáñ-áòá}

Å

Â  
Ñoáíààðóíày íàðíàèèà ðàñ-áòà

Çááñü ïðèáíàèòñy íàðíàèèà, ïðèíàíèíày æy ðàñ-áòà ðàñíðíòðàÂ-íáííüð á ïðííüøèáííñòè ñáàðí-íüð òðáíñòíðíàòíðíà ñ óááèè-áí  
èíòíðüà ðàñííèíæáíü íà ïðíòèáííèíæíüð íèá-àò íàáíèòíðííà. Ñíàæéíáíü íàæáò ñíáíè ííèíæíü íáííòíè íà ðàçíüð íèá-àò ííèááíààð

Â  
Èñóíáííüè ááííüè ïðè ðàñ-áòà ñáàðí-ííáí òðáíñòíðíàòíðíà yáÂ-èyðòñy çáááíày ííííñòü òðáíñòíðíàòíðíà, èíyðòèèáíò ïðííèæèèòà  
yíèðè-áñéíè çáàèñèíñòüð íàðíàòðà Â (á áíèüòàð íà æèòíè):

Â

$$E = 0,55 + 0,095 Pæ$$

Â

Ýòà çáàèñèíñòü ñíðáááèèèà æy øèðíèíáí æèáíàçííà ííííÂ-ñòáè, íáíàèí íàèáíèüøòð ñòíàèíñòü ðàçóèüòàòíà áááò á æèáíàçííà

Â  
$$Pæ = U2 \mp I2 (\ddot{I}D/100)1/2 \mp 10-3$$

Â  
ááá I2 - ííèíàèüííúè ñáàðí-ííúè òíè, A; U2 - íàíðyæáíèà ðíèíñòíáí ðíàà áòíðè-ííè íáííòèè; İD - èíyðòèèèáíò ïðííèæèèòàèüííñòè ðàÂ  
(íàðááááòñy), íñòàèüííà áðáíy íí íàðíàèòñy á ðáæèíà ðíèíñòíáí-áí ðíàà (íñòüáááò). Áy ñáííàèüííüð èííñòðóèèè è íàðáíííüð ïð  
Èíííáíòèðóy áüøáñèàçáííá, ñèááòáò íòíàèòü, -òí ñáí İD á íáÂ-üáí-òí íá æèyáò íá áüòíáííè òíè òðáíñòíðíàòíðíà, áíðí-áí, èáè è ñ  
ñá-áíèy ïðííáà è íèíííñòè òíèà, èçíèyòèè è ñííÂ-ñíáà óèèááèè ïðííáà, ááíòèèyòèè. Íáíàèí ñ òí-èè çðáíèy ïðèááááíÂ-ííè íàðíàè  
æèèíá èáòóðáè è íèíüááüð ñá-áíèy íàáíèòíðííà, òíóy, á èpáíí ñèó-áá, áüòíáíày ííííñòü íñòááòñy íàèçíáííè, ðàññ-èòáíày íá  
íðàèèèèá íáü-íí è íðíèñòíàèò. Óíóy, íí-ííáíó, èó-øáá ñí-áòáíèá íáííòí-íüð ááííüð è ááííàòðèè òðáíñòíðíàòíðíà íááñíá-èáááò áüÂ-á  
Â  
xèñèà æèèíá (ñóíà íááèò ííèíàèí) íàðáè-ííè è áòíðè-ííè íáÂ-ííòíè íðáááèyðòñy ñíðááòñòááíí:

Â  
$$N1 = U1/E; N2 = U2/E$$

Â

ááá U1 - íàíðyæáíèà ñáòè, Â.



Íðeíðð ðañ÷áòà

Â  
Âey íðeíððà áîçüíáîñý ðaññ÷èòàòü ñ ïïíüùþ áúøáíðeááááííé íàòíäèèè ááííúá äey ñààðí÷ííáí òðáíñòíðíàòíðà, ðaññ÷èòàíííáí íà ðð  
Íð íðeíðáí, ñèàæáí, 20%. Áóááí ñðàçó ïíññòàáeyöü çàááííúá çíà÷áíey á íðeááááííúá áúøá òíðíóéü.  
Â  
Â

Èòàè, ïàðáíáðð ïüíñòè:

Â

Â

Â

Ííðáááäeyäí çíà÷áíèá áíèüòà íà àèòíè:

Â

Â

Â

×èñèà àèòèíá:

Â

Êíyðèèèáíò òðáíñòíðíàòèè:

Â

Â

Â

Â

Òíé íáðáè÷ííé íáííòèè:

Â

Â

ãää íðèíèìàáòñy km = 1,1.

Â

È, íáéííáö, ñá÷áíéá íááíèòíðíáíáà:

Â

Â

Â

ãää íðèíèìàáì Âm = 1,5 Òë.

Â





Ðañ÷áò íáñóáíáàðòííáí òðáíñóíðíàòíðá

Â  
Íáíðéáíeáíñòú áí íííáèð ñéó÷áýð ñòáíáàðòíúð íàòíáèè ðañ÷áòá çàèèþ÷áàòñý á òíí, ÷òí ííé óñòáíááèèáàþò áey éííèððáòíé íúííñòú (N1), òíöý ííñéááíeá è ñ÷èòàþòñý ííðèíàèúíúíè. Áúðá íalè áúèí ííéó÷áíí ñá÷áíeá íàáíeòííðíáíáà áey òíeá 160 Â, ðááííá 28 ñí2. Íá íñííáíé ííòáðè á èá÷áñòáá ðááíòú ñáàðí÷ííáí òðáíñóíðíàòíðá. Íðè ýòíí ííá èáæáíá íðíeçáíeúíí áçýÁ-òíá ñá÷áíeá íáíáóíáèíí ðaññ÷èð N1 áéèçèá è íáðàòíí íðííðòèííáèúííé: ÷áí áíeúðá íeíúááú ñá÷áíeý íàáíeòííðíÁ-áíáà (Sèç), òáí íáíúðá íííááíáèòúñý áèòèíá íááèð è

Â  
Ñáííé ááæííé ÷áñòúþ ñáàðí÷ííáí òðáíñóíðíàòíðá ýáeyáòñý íàáíeòííðíáíá. Áí íííáèð ñéó÷áýð áey ñáííááèíé èñííeúçòþòñý íàáíeòííð ýéáèòðíááèáàòáèè. xáñòí ýòè íàáíeòííðíáíáú íáèáááþò ááñúíà ýèçíòè÷áñéíé éííðéáóðáòèáé, á èð ááíÁ-íáòðè÷áñéèá íàðáíáòðú

Â  
Íáèáíeáá ááæíúíè íðè ðañ÷áòá íàðáíáòðáíè, íò éíòíðúð çááèñèð íúííñòú, ýáeyþòñý íeíúááú ñá÷áíeý íàáíeòííðíáíáà, éíèè÷áñòáí íeáñòéí, ááç ó÷áòá ííòáðú íá çáçíðú íáæáó íeáñòéíáíè, è áúðáÁ-æááòñý á ñí2. Íí ðañííeíæáíeþ íáííòíé òðáíñóíðíàòíðú ííæíí ðáçá íáííðèè ðáçíáñáíú íá ðáçíúá íeá÷è (ðèñ. 1.23, á). Íðè íáíðýæáíeè íeòáíeý ñáòè 220...240Â ñ íáçíá÷èòáèúíúí ñííðíÁ-òèéáéíáí á è éíòíðúá ááþò ííeíÁ-æèòáèúíúá ðáçóèúòáòú áey òíeíá 120... 180 Â áey íííáèð ðèíá ñáàÁ-ðí÷íúò òðáíñóíðíàòíðá.

Â  
Áey íáðáíáí òèíá (ñ íáííòèáíè íá íáííí íeá÷á (ðèñ. 1.23, á)):

Â  
Áey áòíðíáí òèíá (ñ ðáçíáñáíúíè íáííòèáíè (ðèñ. 1.23, á)):

Â  
ááá N1 - íðèíáðííá éíèè÷áñòáí áèòèíá íáðáè÷ííé íáííòèè, Sèç - èçÁ-íáðáííá ñá÷áíeá íàáíeòííðíáíáà (ñí2), I2 - çáááíúé ñáàðí÷íúé

Â  
Â  
Â  
Â  
Â  
Â

Íðè ýòíí íááí ó÷èòúáàòú, ÷òí áey òðáíñóíðíàòíðá ñ ðáçíáñáíúÁ-íè íí ðáçíúí íeá÷áí íáðáè÷ííé è áòíðè÷ííé íáííòèáíè áðýá èè óááÁ-òèíá òðáíñóíðíàòíðíá. Óíðíóèú ííñýò ááñúíà íðèÁ-áèèæáííúé òáðáèòáð. Íáèíòíðúá òðáíñóíðíàòíðú ñ íñííáíí íáñíÁ-ááððáííúíè íáá íáú÷íí íáèçááñòíí, èç èáéíáí ñíðòá æáèáçá èçáíòíáèáí òíò èèè éííé, ñíýòúé ñí ñòáðíáí íáíðóáíááíeý íàáíeòííðíáíá. Íáíðýæáíeá á ýé ñíáñòááíúí ñííðíòèéáéíeáí, ñíñòááeyý áñááí ááèíèòú íá, ííí íðáèòè÷áñéè íá áèeyáò íá ííeáçáÁ-íeý áíeúòíáòðá, íáèáááþúááí áíe áúííeÁ-íýòú ñ íáñéíeúèèè íòáíááíè ÷áðáç 20.. .40 áèòèíá (ðèñ. 1.24). Á ýòíí ñéó÷áá áñáááá áíeáá òí÷íí ííæíí áóááò ííáíáðáòú íí

Â  
Éíèè÷áñòáí áèòèíá áòíðè÷ííé íáííòèè ííðáááeyáòñý èç ñííòíÁ-ðáíeý (éðííá Á «óðáñòèèáÁ», ñí. íeæá):

Â  
ááá U2 - æáèááííá íáíðýæáíeá òíeíñòíáí òíáá íá áúòíáá áòíðè÷ííé íáííòèè (45...70 Â), U1 - íáíðýæáíeá ñáòè.

Â

