



„УНИТЕХ – ТРОЯН” ООД
гр. Троян

РЪКОВОДСТВО
за обслужване и експлоатация
на вертикални дълбачни (щос) машини

S315CNC
(ОРИГИНАЛ)

Съдържание

ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА СЪОТВЕТСТВИЕ	4
<i>Приложение към Декларацията за съответствие.....</i>	<i>5</i>
ГАРАНЦИОНЕН СЕРТИФИКАТ.....	6
1. Безопасна работа с машината	7
1.1. Обозначение на указанията в инструкцията и върху машината.....	7
1.2. Повишаване квалификацията на персонала и обучение.	7
1.3. Опасности при неспазване на указанията по безопасност.	7
1.4. Работа според изискванията за сигурност.	8
1.5. Указания по безопасността за потребителя.	8
1.6. Указания по безопасността на поддръжката, прегледа и монтажа.	9
1.7. Самоволно преустройство и производство на резервни части.....	9
1.8. Недопустими начини на работа.	9
2. Данни за изделието	10
2.1 Данни за производителя	10
2.2. Паспортни данни на вертикална дълбачна машина	10
2.3. Местонахождение на идентификационните данни върху машината	10
2.4. Типичен ползвател на машината.....	10
2.5. Ползване по назначение.....	10
2.6. Граници на приложимост.....	11
2.6.1. Изисквания към помещението	11
2.6.2. Околна среда	11
2.6.2.1. Влага.....	11
2.6.2.2. Температура	12
2.6.2.3. Взривоопасна среда	12
2.7. Габаритни размери, тегла, вместимости	12
2.7.1. Габаритни размери и тегла.	12
2.7.2. Вместимости	13
2.7.3. Основни размери на работната зона	13
2.8. Електроинсталация	14
2.8.1.Изискване към електрозахранването	14
2.8.2. Консумирана енергия.....	15
2.8.3. Свързване към електрическата мрежа	15
2.9. Лични предпазни средства.....	15
2.10 Транспорт, складиране, поставяне, прикрепване и демонтиране	15
2.10.1. Транспорт и складиране	15
2.10.2. Разопаковане	17
2.10.3. Почистване	18
2.10.4. Поставяне, прикрепване, закрепване.....	18
2.10.4.1.Поставяне	18
2.10.4.2. Прикрепване, закрепване	18
2.10.5. Демонтиране, опаковане, натоварване	19
2.10.5.1. Демонтиране.....	19

2.10.5.2. Опаковане	19
2.10.5.3. Натоварване	19
3. Ръководство за експлоатация	20
3.1. Техническа характеристика	20
3.2. Протокол от проверка на геометрична точност.....	21
3.3. Описание на машината.....	22
3.3.1. Основни възли	23
3.3.1.1. Тяло	23
3.3.1.2. Основа.....	23
3.3.1.3. Разпределителна кутия	23
3.3.1.4. Междинна шейна	23
3.3.1.5. Въртяща маса	23
3.3.1.6. Глава	24
3.3.1.7. Тюлен	25
3.3.1.8. Ножодържач.....	27
3.3.1.9. Ограждение.....	28
3.3.1.10. Охладителна система	28
3.3.1.11. Задвижване	28
3.3.1.12. Смазочна инсталация	30
3.3.1.13. Електрическа инсталация.....	30
3.4. Използване на машината	31
3.4.1. Първо пускане в действие	31
3.4.2. Видове работа.....	31
3.4.3. Елементи за настройка.....	31
3.4.3.1. Настройване на хода на тюлена	32
3.4.3.2. Настройване детайла спрямо инструмента.....	32
3.4.3.3. Настройване скоростта на рязане	32
3.4.3.4. Настройване на големината на автоматичното подаване.	32
3.4.3.5. Настройване на дължината на автоматичния напречен ход на масата.....	32
3.4.3.6. Указания за успешна работа с машината.	32
4. ПОДДЪРЖАНЕ	32
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	34
Препоръчителни режими на работа и широчини на канали	34
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	35
Инструкция за изправяне на главата на машината	35

ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА СЪОТВЕТСТВИЕ

С настоящото декларираме, че долу упоменатата машина, с конструктивните си и проектни характеристики удовлетворява основните изисквания свързани със сигурността на труда и предотвратяването на злополуки предвидени от директивата на ЕО.

Описание на машината:	ВЕРТИКАЛНА ДЪЛБАЧНА (ЩОС) МАШИНА
Модел:	S315CNC
Сериен номер:
Година на производство:
Производител:	"УНИТЕХ-ТРОЯН" ООД ул. "Генерал Карцов" 229, 5600 Троян, България тел./факс: +359 670 52117 e-mail: office@unitech-troyan.com web: www.unitech-troyan.com
Машината е проектирана, конструирана и изработена в съответствие със следните изисквания на ЕО:	Директива за машини 2006/42/UE Директива за ниското напрежение 2006/95/UE Директива за електромагнитна съвместимост 2004/108 UE
Бяха приложени следните (части/клаузи от) хармонизирани нормативи:	EN ISO 12100-1:2004 EN ISO 12100-2:2003 EN ISO 60204-1:2006
Бяха приложени следните (части/клаузи от) национални нормативи и технически спецификации:	DPR 547/55 DPR 459/96

Усредненото ниво на звуково налягане A на работното място е по-малко от 70 dB (A).

Троян, България

Дата:

Управител:

/инж. А. Кошаров/

Приложение към Декларацията за съответствие

Списък на отчетените основни реквизити за сигурност

Стойности на Директивата за машините	Списък на основните реквизити за сигурност (RES)
1.1.	Общи положения
1.1.2.	Принципи за осигуряване на безопасността
1.1.5.	Улеснение за повдигане и транспорт
1.2.	Системи за управление
1.2.1.	Безопасност и надеждност на системите за управление
1.2.2.	Устройства за управление
1.2.3.	Пускане в действие
1.2.6.	Отказ в електрозахранването
1.3.	Мерки за предпазване от механични опасности
1.3.2.	Опасност от счупване при използване
1.3.4.	Опасности предизвикани от повърхности, ръбове и ъгли
1.3.7.	Опасности предизвикани от подвижни елементи
1.4.	Изисквания към предпазните устройства
1.4.1.	Общи изисквания
1.4.2.1.	Неподвижни предпазители
1.4.2.2.	Подвижни предпазители с устройство за заключване
1.4.2.3.	Регулируеми предпазители за ограничаване на достъпа
1.5.	Рискове, предизвикани от други опасности
1.5.1.	Електрозахранване
1.6.	Поддръжка
1.6.1.	Поддръжка на машината
1.6.3.	Изключване на машината от източниците на енергия
1.6.4.	Намеса на оператора
1.6.5.	Почистване на вътрешните части
1.7.	Информация
1.7.1	Информация и предупреждения, поставени на машината
1.7.2.	Предупреждения за остатъчни опасности
1.7.3.	Маркировка
1.7.4.	Инструкция за експлоатация

ГАРАНЦИОНЕН СЕРТИФИКАТ

Тип на машината: Вертикална дълбачна машина S315CNC

Заводски номер:

Производител: Унитех-Троян ООД

Тази гаранция е валидна в рамките на 18 месеца от продажбата на машината, но не повече от 24 месеца след датата на производство. През този период на гаранция всички повредени части се заменят безплатно от производителя.

Гаранцията не покрива повреди вследствие на:

- неправилна употреба, неспазване на инструкциите за употреба, например, но не само, използване не по предназначение или използване на неподходящи приставки и принадлежности;
- пренатоварване, употреба с неправилно или нестабилно електрическо напрежение, причинена механична повреда (падане или удар) или неправилна поддръжка;

Разглобявани или частично разглобявани и ремонтирани с неоригинални части машини също са изключени от гаранцията, както и машини, по отношение на които са правени опити за ремонти от неоторизирани лица.

Дата:

Управител:

/инж. Андрей Кошаров/

Това ръководство разгледайте като част от самата машина. Запазете го за ползване по време на целия експлоатационен живот на машината. В него ще намерите всички необходими сведения за правилното транспортиране, складиране, съхранение, монтиране, пускане в експлоатация, работа и поддържане на производствените от нас щос машини. Ръководството ще Ви даде информация и съвети при решаване на различни въпроси, които ще възникнат пред Вас.

Спазвайте предписанията и препоръките, дадени в това ръководство, което ще ви гарантира трайна, точна, безаварийна и **безопасна** работа с машината.

При поява на повреда, която Вие не можете да отстраните, се обърнете към сервизната служба на "Унитех - Троян" ООД - гр. Троян, или към сервизната служба на вносителя, откъдето сте закупили машината.

1. Безопасна работа с машината

Тази инструкция съдържа основни указания, които трябва да се вземат под внимание при монтаж, работа и поддръжка на машината. Поради това заетите в производството трябва непременно да прочетат тази инструкция преди да започнат работа с машината.

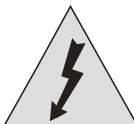
Трябва да се съблюдават не само общите указания за сигурност от тази част, но и специалните указания за сигурност от другите части на ръководството.

1.1. Обозначение на указанията в инструкцията и върху машината

В указанията на тази инструкция, когато при тяхното неспазване може да се предизвика опасност за оператора, машината и нейното функциониране е въведен валидния знак за предупреждения от опасности - DIN 4844-2 D-W000



Местата, където има разположени електро елементи са обозначени със символ за електрическа опасност - DIN 4844-2 D-W008



1.2. Повишаване квалификацията на персонала и обучение.

Машината трябва да се използва, поддържа и ремонтира само от лица, които са запознати с настоящата инструкция и на които е проведено обучение за свързаните с това опасности. Обхвата на отговорността, компетентността и надзора върху персонала трябва да се отрегулира точно от потребителя. Ако не са налице необходимите познания на персонала, то той трябва да бъде обучен и инструктиран. По нататък потребителят отговаря за това, персоналет напълно да е разбрал съдържанието на инструкцията.

Ремонтни работи, които не са описани в тази инструкция, могат да се извършват само от оторизирани специални сервиси.

1.3. Опасности при неспазване на указанията по безопасност.

Неспазването на указанията по безопасност може да има последствия не само за персонала, но и за околната среда и машините.

Неспазването на указанията по безопасността може да доведе и до отпадане на всички претенции за обезщетявания за направените загуби.

В подробен план неспазването на правилата може да доведе например до следните опасности:

- заплаха за живота на лица вследствие на не обезопасен работен участък
- отказване на важни функции на машината (спиране, аварийно спиране, сигурно затягане на заготовката)
- отказване функционирането на предписани методи за поддръжка и привеждане в изправност
- заплаха за здравето на лица вследствие на механични въздействия

1.4. Работа според изискванията за сигурност.

Въведените в тази инструкция указания по безопасността, наличните в национален мащаб предписания за предпазване от злополуки, както и евентуално вътрешнозаводските предписания за експлоатация и безопасност трябва да се вземат под внимание.

Създадените от компетентните професионални институции предписания по охрана на труда и предписанията за предпазване от злополуки са задължителни.

1.5. Указания по безопасността за потребителя.

1. Работете на машини, само ако Вие сте натоварени с това и ако Вие сте инструктирани относно обслужването им и тяхното действие.
2. Машините могат да се използват само за функциите, за които са предназначени при съблюдаване на дадените Ви указания.
3. Преди пускането на Вашата машина проверете за нейното правилно функциониране, както и за наличието и изправността на всички защитни устройства.
4. Предпазните и защитни устройства не бива да се заобикалят, самоволно отстраняват и правят нефункционални.
5. Изключвайте машината, когато тя не се използва.
6. При повреди никога не включвайте каквито и да е функции на машината чрез принудително задействане на наличните крайни прекъсвачи.
7. Не отстранявайте никакви стружки с ръка, използвайте предвидените за това инструменти (спомогателни средства). Използвайте само безупречен и подходящ ръчен инструмент за всички необходими в машината работи.
8. Съхранявайте инструментите, парцалите за почистване и съоръженията към машините само на определените за това места, а не в тялото на машината, в скоростната кутия и т.н.
9. Ред и чистота са двете важни предпоставки за сигурното работене. Затова поддържайте пода свободен и чист от грес, масло и стружки. Заготовките и инструментите поставяйте така, че да не представляват опасност за Вас и за околните.
10. Когато работите с охлаждаща течност или масло, тогава защитете Вашите ръце с предпазни средства по необходимия начин. Забранено е измиването на ръцете с охлаждаща течност.
11. За повредите уведомявайте веднага вашите ръководители. Самоволни ремонти са недопустими.
12. Предпазвайте Вашите очи чрез защитни очила, ако по време на работа в полето на Вашето лице могат да попаднат стружки или прах.
13. Носете само безупречни затворени обувки, които да пасват на изискванията на работното място. Отворени сандали или повредени и неподходящи обувки са забранени. Ние Ви препоръчваме носенето на защитни обувки.
14. Носете плътно прилепнало към тялото облекло. Широки работни палта и широки ръкави са опасни.
15. Ако за работата с определени видове машини са налице специфични указания за работа, то и Вие ги съблюдавайте.

1.6. Указания по безопасността на поддръжката, прегледа и монтажа.

Потребителят трябва да се погрижи за това, дейностите по поддръжката, преглеждането и монтажа да се извършват от упълномощен за това и квалифициран персонал – специалисти, които достатъчно добре са информирани при едно цялостно обучение за обслужването. Извършваните върху машината различни работи трябва да се извършват само в покой. При дейности по поддръжката на вдигнат уред винаги да се предприема обезопасяване чрез подпорни елементи.

При смяна на работни части да се използват подходящи инструменти и ръкавици.

Внимателно да се почистват маслата и греста.

След приключване на работите трябва отново да се монтират всички съоръжения по отношение на безопасността и да се приведат във функциониращо състояние.

При повторно пускане в експлоатация трябва да се вземат под внимание точките в раздела по пуска в експлоатация.

1.7. Самоволно преустройство и производство на резервни части.

Преустройство или промени по машината са допустими само при съгласуване с производителя.

Оригиналните резервни части са важен елемент от безопасността. Употребата на други части може да отмени отговорността за възникналите вследствие на това последствия.

1.8. Недопустими начини на работа.

Работната сигурност на доставената машина е гарантирана само при използването ѝ по предназначение в съответствие с т. 2.5. и 2.6. Дадените в Приложение 1 гранични стойности на параметрите не бива да се надвишават.

2. Данни за изделието

2.1 Данни за производителя

Производител:

"Унитех - Троян" ООД
5600 гр. Троян
ул. "Ген. Карцов" 229
тел.: +359 670 52117
факс: +359 670 52117
е-mail: office@unitech-troyan.com
web: www.unitech-troyan.com

2.2. Паспортни данни на вертикална дълбачна машина

Тип	S315CNC
Фабричен номер
Година на производство
Метрично / цолово изпълнение
ЕлектрозахранванеV /Hz
Климатично изпълнение	- нормално - за влажен тропически климат
Тегло

2.3. Местонахождение на идентификационните данни върху машината

Необходимата информация относно типа на машината, фабричния номер, година на производство и др. се маркират върху пулта за управление на машината или върху отделна табелка, разположена над помпата за автоматично смазване.

2.4. Типичен ползвател на машината

Типични ползватели са малки фирми или машиностроителни предприятия, които не притежават специализирани машини за изработване на шпонкови канали, шлицы или други специфични конфигурации в отвори и външни повърхнини.

Работата с машината е сравнително проста и не изисква специална подготовка. Необходимо е операторът да има базови познания по рязане на металите и да се съобразява с приложената таблица по отношение на режимите на рязане за различните материали (Приложение 1).

2.5. Ползване по назначение

Щос машините са вертикални дълбачни машини. Предназначени са за изработка на различни видове канали, обработка на зъби на неотговорни зъбни колела чрез копиране на профила на режещия инструмент и др. подобни.



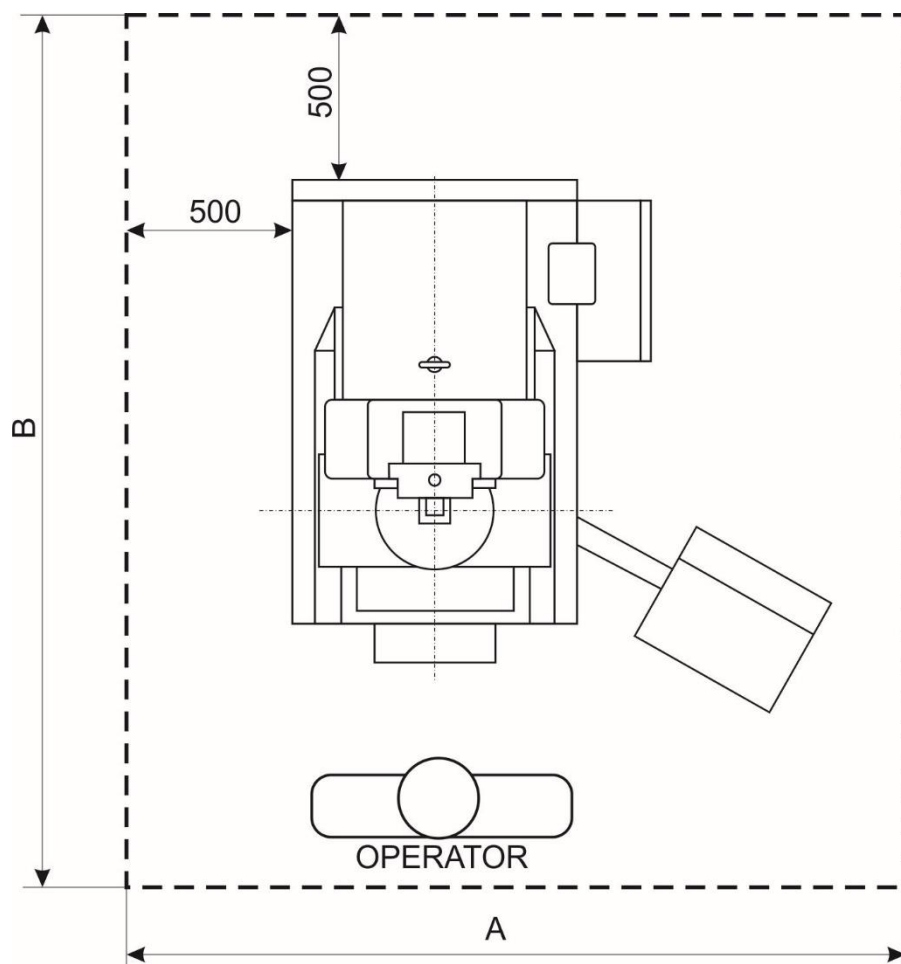
Обработваните повърхнини трябва да са проходни, като се осигурява поне минимален изход на режещия инструмент.

2.6. Граници на приложимост

2.6.1. Изисквания към помещението

Машината практически не е претенциозна към помещението, в което ще се монтира. То обаче трябва да е закрито и да отговаря на следните норми:

- подът да не е замърсен и хлъзгав, за да се избегнат аварии при работа
- да е осигурено пространство за обслужване и ремонт, отговарящо на размерите, посочени на фиг. 1



фиг. 1

ТИП	A	B
S315CNC	2300	3500

2.6.2. Околна среда

2.6.2.1. Влага

Особено чувствителни към този елемент на околната среда са електро елементите. Поради това:



1. Машина, за която не е изрично посочено в това ръководство, че е произведена за работа във влажен тропически климат, да не се експлоатира в такива условия.
2. При продължително транспортиране преди пускане проверете електро елементите и ако са овлажнени ги подсушете по подходящ начин.

2.6.2.2. Температура

Температурата на околната среда трябва да се намира в границите от +10⁰ до + 40⁰ С. Високите температури влошават охлаждането на електродвигателя и инвертора, а ниските – работата на смазочната система. Комбинацията от температура и влажност не трябва да надвишава:

- 50% влажност при +40⁰ С
- до 90% влажност при +20⁰ С.

2.6.2.3. Взривоопасна среда

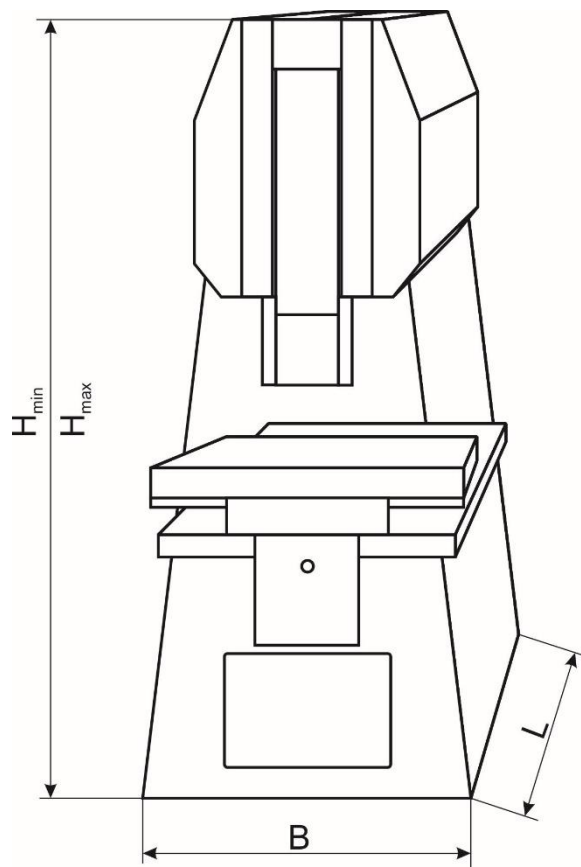
Машината не е пригодена за работа в атмосфера с експлозивни вещества.



Не използвайте машината във взривоопасна атмосфера. Тя не е пригодена за работа в такива условия. Съществува сериозна опасност от експлозия.

2.7. Габаритни размери, тегла, вместимости

2.7.1. Габаритни размери и тегла.



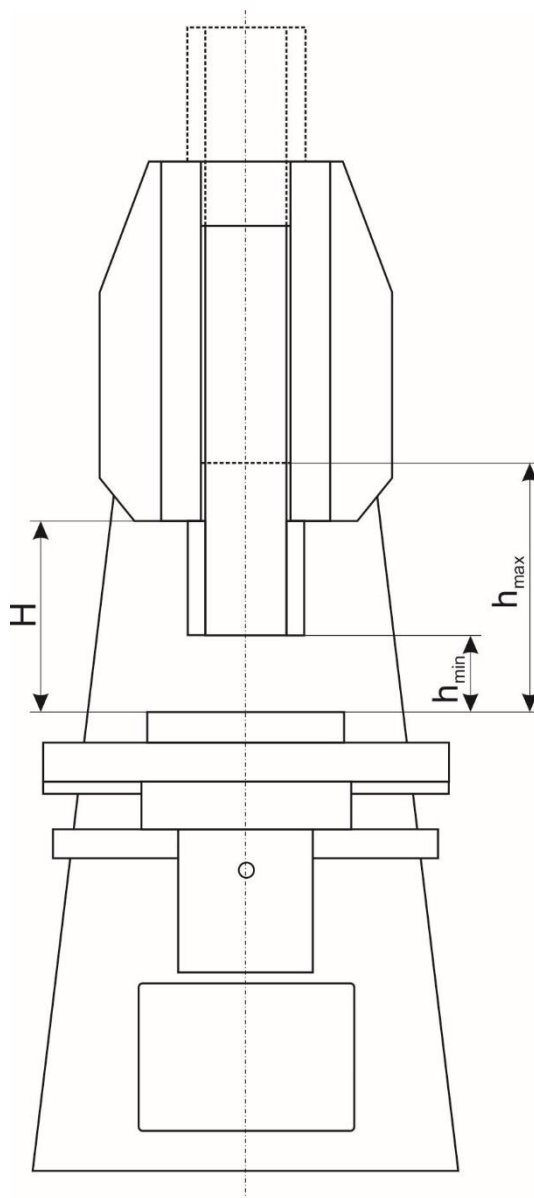
фиг. 2

ПАРАМЕТЪР	S315CNC
Дължина L, мм	1800
Ширина B, мм	1200
Височина H _{min} , мм	2250
Височина H _{max} , мм	2650
Тегло G, kg	1400

2.7.2. Вместимости

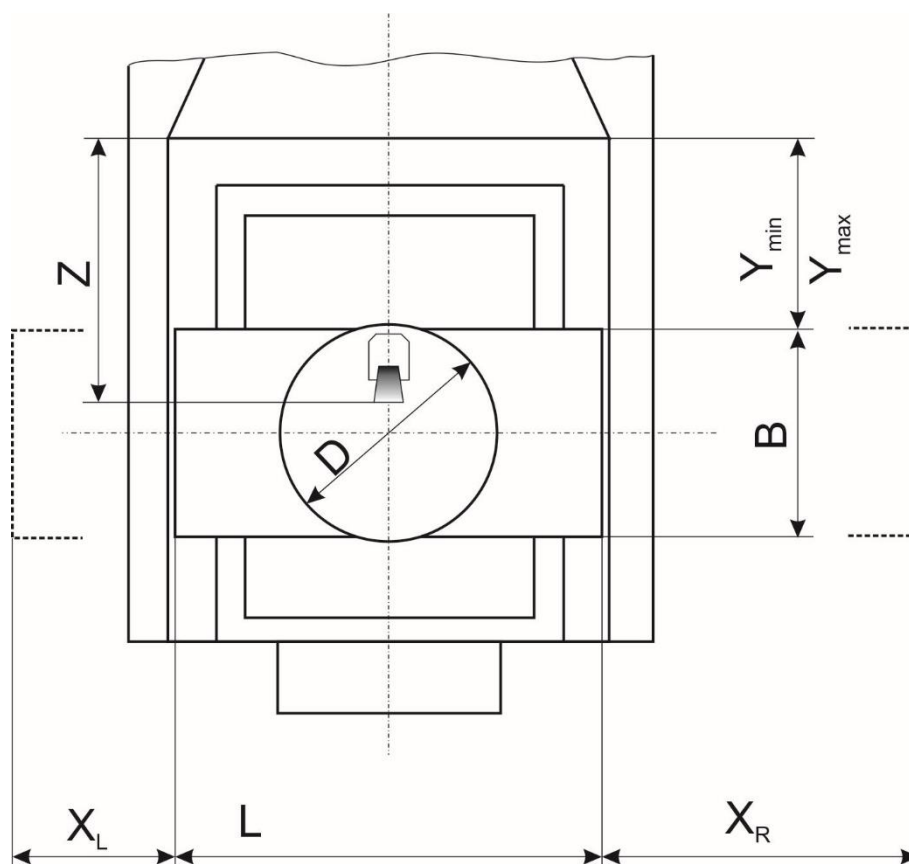
1. Резервоар за охлаждаща течност - 15 л. охлаждаща течност
2. Помпа за автоматично смазване - 1 л. масло за направляващи
3. Редуктор - 1 л. трансмисионно масло

2.7.3. Основни размери на работната зона



фиг. 3

ПАРАМЕТЪР	S315CNC
H, мм	510
h_{min} , мм	155
h_{max} , мм	695



фиг. 4

ПАРАМЕТЪР	S315CNC
D, мм	450
L, мм	700
B, мм	430
X _L , мм	85
X _R , мм	180
Y _{min} , мм	100
Y _{max} , мм	300
Z, мм	460

2.8. Електроинсталация

Машината е комплектувана с главно задвижване, помпа на системата за охлаждане, помпа на системата за автоматично смазване, ниско волтово осветително тяло, електротабло, електрически органи за управление и свързващи кабели.

Електроинсталацията се изпълнява за напрежение и честота на захранващата мрежа съобразно изискванията на клиента. Веригите за управление и осветление се захранват от захранващ блок с изходящо напрежение 24V DC.

2.8.1.Изискване към електрозахранването

За нормална работа на машината е необходимо параметрите на електрическата мрежа да имат следните максимални отклонения от номиналните стойности:

- напрежение – от +10% до -15%

- честота - $\pm 2\%$

2.8.2. Консумирана енергия

Машината се захранва с електроенергия. Консумираните мощности са следните:

- главен електродвигател – 4 kW
- система за управление – 0.25 kW
- помпа за охлаждаща течност – 0.06 kW
- помпа за автоматично смазване – 0.04 kW
- осветително тяло – 0.02 kW

Обща инсталирана мощност – 4.37 kW



За работата на механизма за въртене на масата е необходим съгъстен въздух с налягане 6 bar $+10\%$ / -5%

2.8.3. Свързване към електрическата мрежа

Машината се предоставя на клиента с напълно готови за работа електрическа, охладителна и смазочна инсталация. Необходимо е само да се свърже към електрическата мрежа със захранващ кабел.

Свързването се извършва задължително от правоспособен електротехник. При това трябва да се спазят следните указания:



1. Проверете дали електрическите данни на машината съответстват на тези на захранващата мрежа.
2. Ако електродвигателите са значително овлажнели (поради престой във влажно помещение, продължителен транспорт или други причини), проверете и при нужда възстановете електроизолационното им съпротивление (преди всичко на главния двигател). То не трябва да е по-ниско от 0.1 MΩ.
3. Съпротивлението между зануляващата жълто-зелена клемма в таблото и коя да е открита метална част на машината не трябва да надвишава 0.1 Ω.
4. Сечението на захранващия кабел трябва да е съобразено с общата инсталирана мощност на машината. Той се прекарва през ел. входа, намиращ се от долната страна на таблото.
5. Задължително нулевия проводник на захранващия кабел се свързва към клемата „N” на таблото, а при наличие на петпроводна захранваща мрежа, кабелът „PE” от мрежата се свързва с клемата „PE” на таблото.

2.9. Лични предпазни средства

Работата с машината не изисква специални лични предпазни средства.

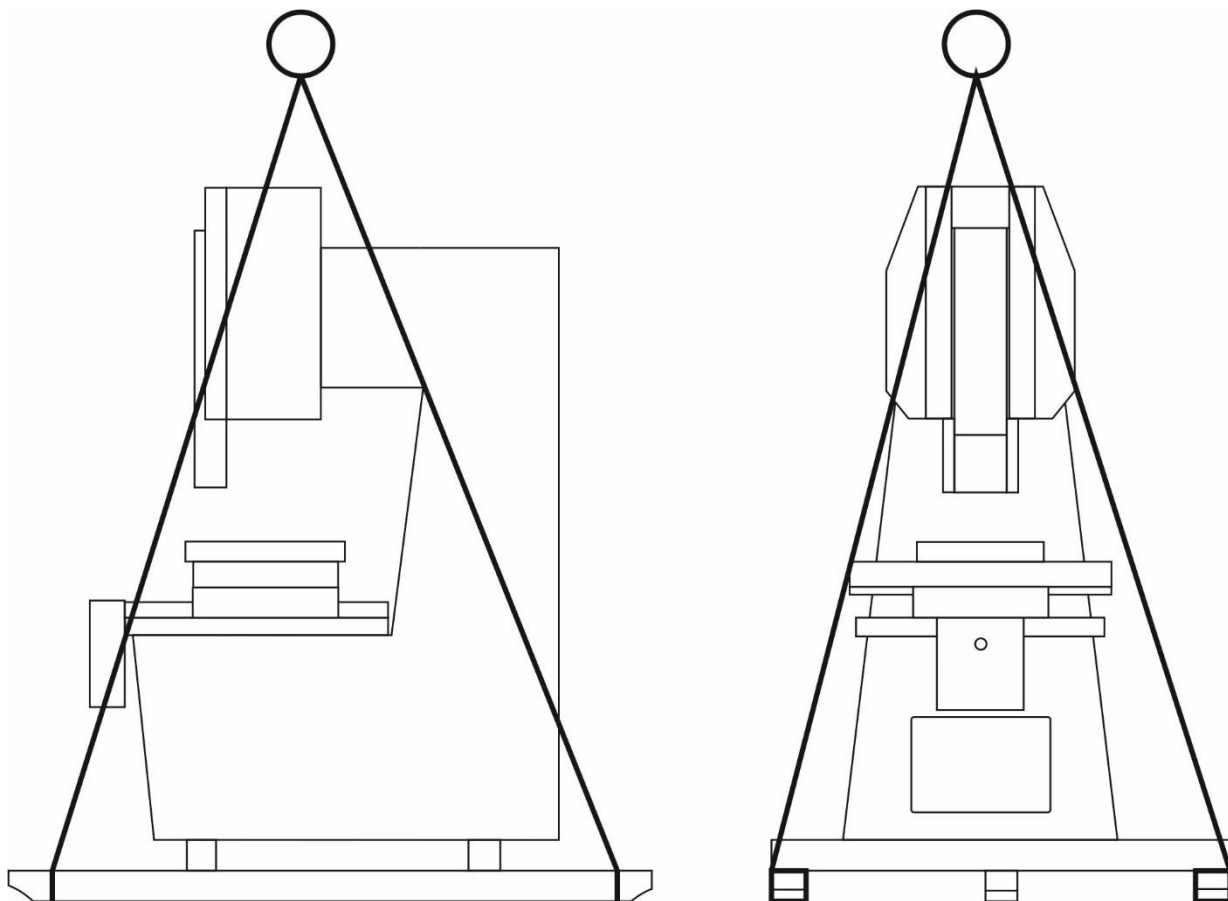
2.10 Транспорт, складиране, поставяне, прикрепване и демонтиране

2.10.1. Транспорт и складиране

Машината може да се транспортира с всякакъв вид закрити транспортни средства. При излизането от фирмата производител тя е поставена и закрепена с болтове върху дървена шейна. При специална заявка от клиента, машината може да бъде опакована в дървена каса.

Повдигането и товаренето в транспортни средства може да стане по следните два начина:

1. С кран, като въжетата минават както е показано на фиг. 6



фиг. 6



Товароносимостта на крана и въжетата трябва да е съобразена с теглото на машината.

2. С електро или мотоповдигач.

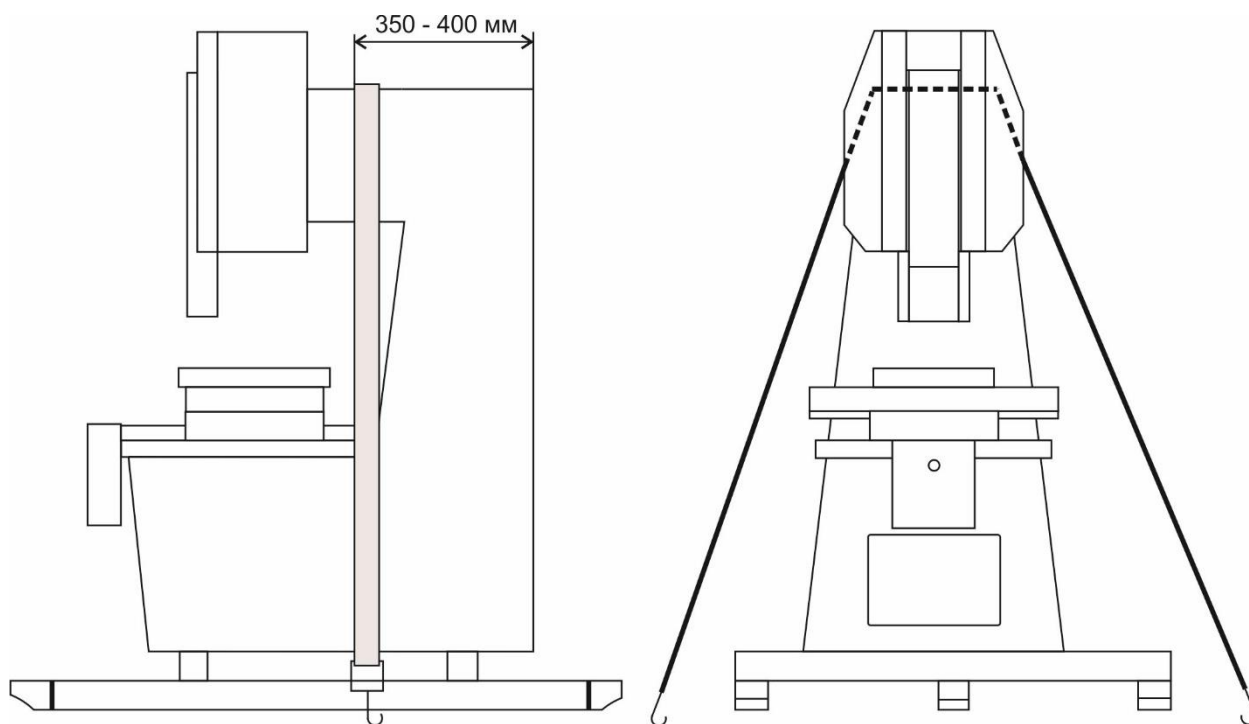
При този начин вилците на повдигача се вкарват от двете страни на средната носеща греда на шейната или касата. Вилците трябва да са достатъчно дълги, за да хванат всички напречни греди на шейната или касата.



1. Не стойте под повдигната машина. Има опасност от тежки наранявания.
2. Не вдигайте машината с повдигач с товароподемност, по-малка от нейното тегло.

3. Подът, по който се движи повдигачът трябва да е максимално равен и без надлъжен и напречен наклон. Поради преобладаващата височина на машината в сравнение с другите ѝ размери съществува опасност от наклоняване и преобръщане.

При транспортиране машините се поставят съгласно указанията на водача на превозното средство, като шейните задължително се укрепват с трупчета странично, отпред и отзад. Освен това поради високия център на тежестта, машините се закрепва с колани съгласно фиг. 7.

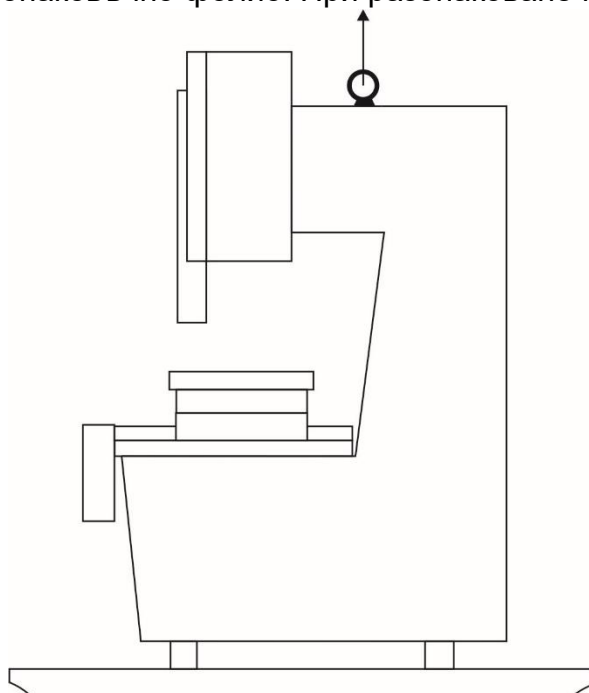


фиг. 7

При складирането машините се подреждат плътно една до друга, задължително в закрито помещение. Допустимата температура в помещението е от 0°C до $+50^{\circ}\text{C}$. При продължителен престой, в зависимост от влажността, може да се наложи разопаковане, почистване и повторна консервация.

2.10.2. Разопаковане

Когато машината е експедирана само върху дървена шейна, тя е покрита с опаковъчно фолио. При разопаковане на такава машина се извършва следното:



фиг. 8

1. Разкъсва се опаковъчното фолио и се сваля от машината.
2. Свалят се предния и задния капак. Развиват се гайките, с които машината е закрепена към шейната.
3. Машината се повдига с кран, захваната за халката отгоре – фиг. 8 и шейната се сваля надолу.

Когато машината е в дървена каса, първо се сваля капакът на касата, после страниците и по-нататък се действа по същия начин.



Преди повдигането проверете дали халката е добре закрепена за тялото на машината.

2.10.3. Почистване

Почистването на консервационната смазка да се извършва с химикали, които не предизвикват корозия. След свалянето на консервационната смазка почистените небоядисани повърхнини да се смажат с тънък слой машинно масло. Неподвижните небоядисани части може да не се разконсервират.



При разконсервирането да се използват разтворители, които са безопасни за лицето и ръцете на работника. Тъй като в повечето случаи тези разтворители са силно запалими, да се спазват всички норми за работа с леснозапалими течности.

2.10.4. Поставяне, прикрепване, закрепване

2.10.4.1.Поставяне

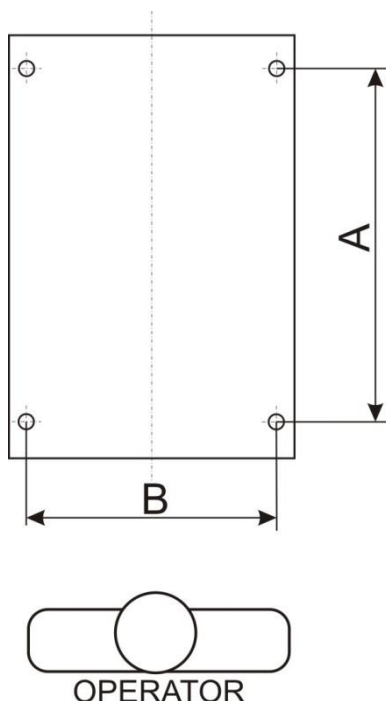
Разопакованата машина се премества с кран. Тя се окачва на въжето на крана за халката, монтирана на горната повърхнина на тялото съгласно фиг. 8.



Товароносимостта на крана и въжето трябва да е съобразена с теглото на машината.

2.10.4.2. Прикрепване, закрепване

Щос машината не се нуждае от специално нивелиране, стига работната площадка да е достатъчно равна и с бетонно покритие. За по-стабилна работа е необходимо тя да бъде притегната към пода с 4 болта съгласно схемата на фиг. 9. Може да се използват анкерни болтове или да се пробият отвори със сечение 100 x 100 мм, като в тях се бетонират обикновени болтове M12x150.



фиг. 9

РАЗМЕР	S315CNC
A	730
B	620

2.10.5. Демонтиране, опаковане, натоварване

2.10.5.1. Демонтиране

1. Изключва се напрежението от захранващия кабел.
2. Отваря се ел. таблото и захранващия кабел се откача от клемореда, след което се изважда от таблото.
3. Свалят се предния и задния капак и се развиват гайките, притягащи машината към пода.
4. Машината се повдига с кран по начина, указан в т. 2.10.4.1. и се монтира върху дървената шейна, от която е свалена първоначално.

2.10.5.2. Опаковане

Всички небоядисани части се консервират с масло или консервационна смазка в зависимост от това докъде ще се транспортира машината и колко време ще престои в консервирано състояние. Ако транспорта и престоя няма да продължат повече от 15 дни и транспортирането не е по море, не е необходимо да се използват специални консервационни смазки.

Машината се увива с опаковъчно фолио (стреч).

2.10.5.3. Натоварване

Виж т. 2.10.1.

3. Ръководство за експлоатация

3.1. Техническа характеристика

№	ПОКАЗАТЕЛ	S315CNC
1.	Ход на инструмента	0 – 315 мм
2.	Максимален размер на обработвания канал при материал със $\sigma_B=600 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$	18 мм
3.	Брой двойни ходове в минута	14 – 60
4.	Регулиране на тюлена по височина	235 мм
5.	Ъгъл на наклоняване на главата	$\pm 45^\circ$
6.	Разстояние между главата и масата	510 мм
7.	Разстояние между инструмента и колоната	460 мм
8.	Диаметър на въртящата маса	450 мм
9.	Надлъжен ход на масата	235 мм
10.	Напречен ход на масата	200 мм
11.	Мощност на главния двигател	4 кВт
12.	Нетно тегло	1310 кг
13.	Габаритни размери	1200 x 1800 x 2250 мм
14.	Габаритни размери на дървена шейна	1610 x 2330 x 2450 мм

3.2. Протокол от проверка на геометрична точност

Тип: S315CNC

Фабричен номер:

Година на производство:

№	Наименование и метод на проверката	Допустимо отклонение, мм	Измерено отклонение, мм
1.	Равнинност на работната повърхност на въртящата маса. На масата се поставят две плоско-паралелни мерки с еднакъв размер. Върху тях се поставя еталонна линия. Мери се разстоянието между линията и масата в различни направления.	0.02 на дължина 300 мм, допуска се само вдлъбнатост	
2.	Биене на работната повърхност на въртящата маса в осево направление. Закрепва се индикатор в ножодържача, така че измерителният му накрайник да докосва масата. Масата се завърта на 360°	0.03 мм на диаметър 300 мм	
3.	Перпендикулярност на преместването на плъзгача (тюлена) по отношение на работната повърхност на въртящата маса. Закрепва се индикатор в ножодържача, така че измерителният му накрайник да докосва вертикалната страна на прав ъгъл, поставен върху масата. Проверката се извършва в две направления – надлъжно и напречно на масата	0.03 мм на дължина 300 мм	
4.	Правилност на повърхностите на обработен на машината образец по отношение на взаимната им успоредност. Върху страничната външна повърхност на стоманен или чугунен образец се обработват два срещулежащи (на 180° чрез въртене на масата) канала. Дължината на каналите (и съответно на образца) е ½ от максималния ход на инструмента. В каналите се поставят плоско-паралелни гранични мерки. Проверката се извършва с микрометър.	0.03 на дължина 300 мм	

Дата:

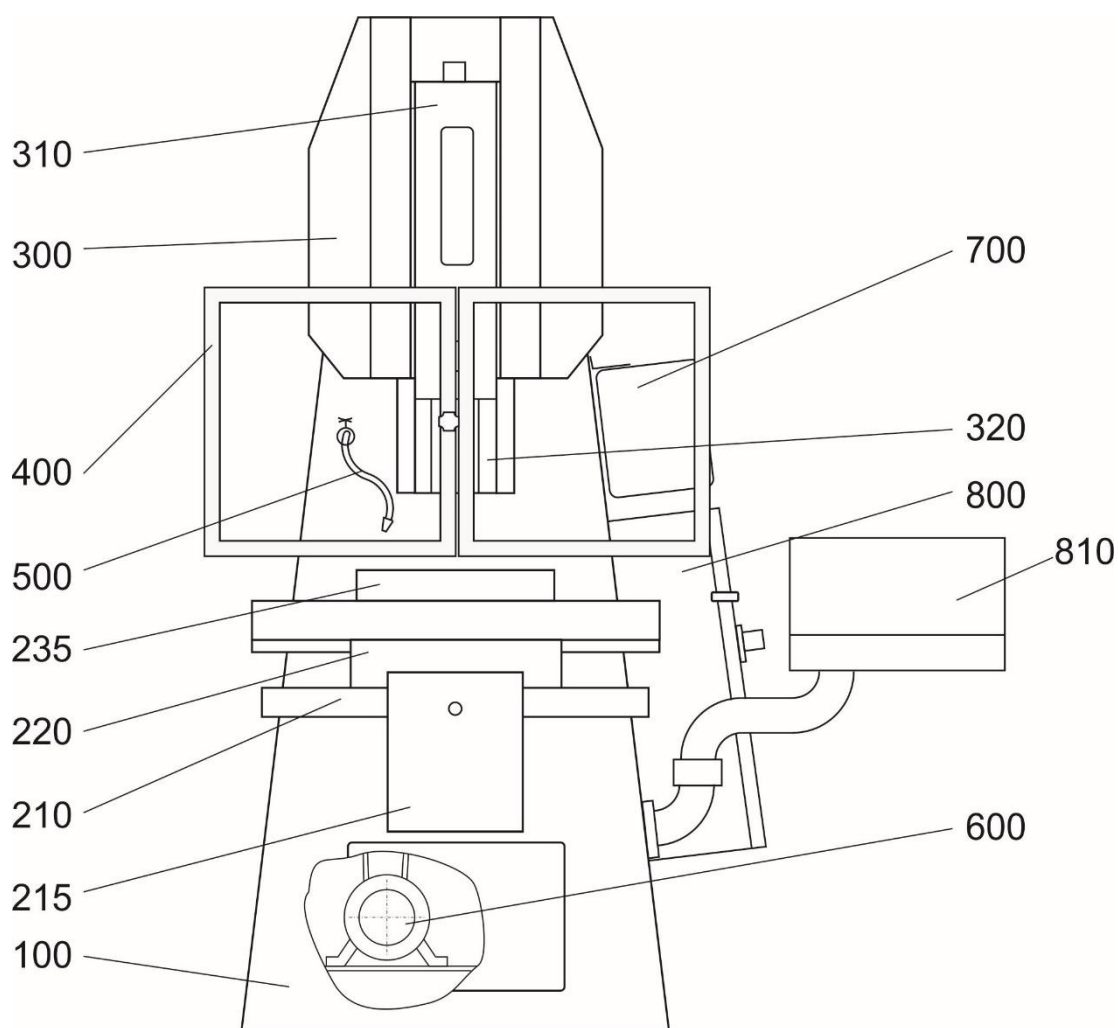
Контрольор:

3.3. Описание на машината

На фиг. 10 е представен общия вид на машината, като означенията 100 – 810 определят основните възли (групи).

ОСНОВНИ ВЪЗЛИ:

- 100 – Тяло
- 210 - Основа
- 215 – Разпределителна кутия
- 220 – Междинна шейна
- 235 – Въртяща маса
- 300 – Глава
- 310 – Тюлен
- 320 – Ножодържач
- 400 – Ограждение (предпазно устройство)
- 500 – Охладителна система
- 600 – Задвижване
- 700 – Смазочна система
- 800 – Електрическа инсталация
- 810 – Пулт за управление



фиг. 10

3.3.1. Основни възли

3.3.1.1. Тяло

Със „100“ на фиг. 10 е означено тялото на машината. То носи всички останали възли и осигурява стабилност на машината при работа. Изработено е като заварена конструкция от стоманена ламарина.

3.3.1.2. Основа

С „210“ на фиг. 10 е означена основата на кръстатия супорт. Върху нея са монтирани междинната шейна и въртящата маса.

3.3.1.3. Разпределителна кутия

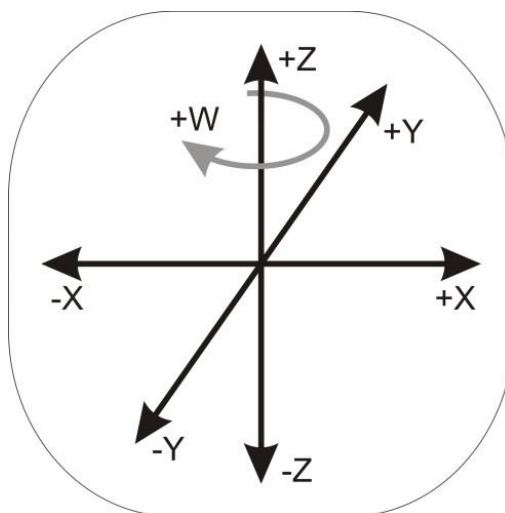
С „215“ на фиг. 10 е означена разпределителната кутия. Основното ѝ предназначение е да осъществява автоматичното напречно подаване на масата.

В нея е монтиран сервомотор, който посредством зъбен ремък задвижва масата и осигурява работното подаване и придвижването на бърз ход.

3.3.1.4. Междинна шейна

С „220“ на фиг. 10 е означена междинната шейна. Основното ѝ предназначение е да свърже чрез две взаимно перпендикулярни направляващи основата и масата на машината. С направляващата към основата, междинната шейна, заедно с възлите върху нея се движат по посока от работника към машината (напречно), а по другата направляваща масата се придвижва надлъжно.

Забележка: Понятията надлъжно и напречно тук са условни, но са приети по този начин по аналогия с универсалните стругове, а именно подаването, при което инструмента се врязва в детайла е напречно, а другото е надлъжно – виж фиг. 12 за разположението на главните оси на машината.



фиг. 12

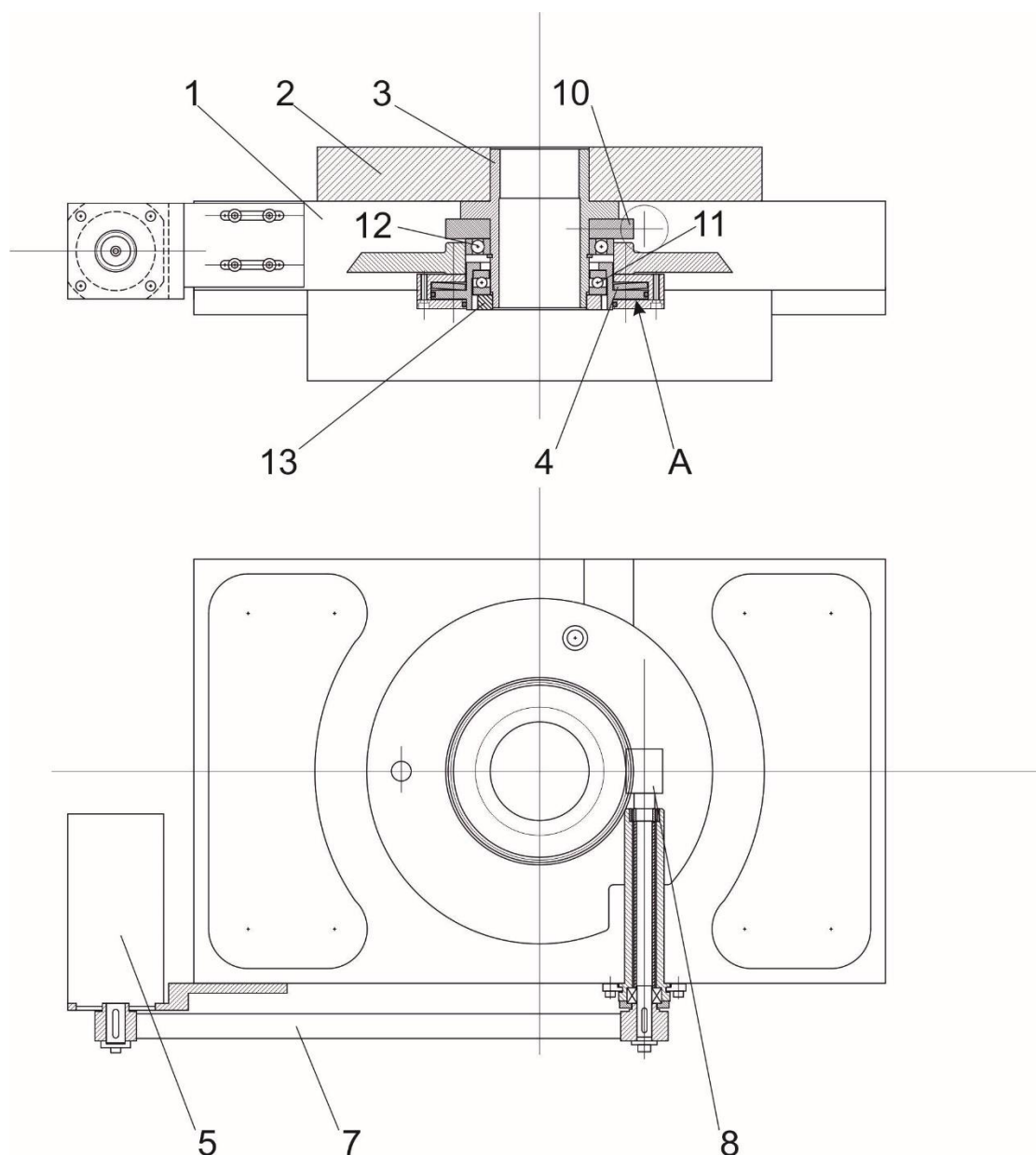
3.3.1.5. Въртяща маса

С „235“ на фиг. 10 е означена въртящата маса.

Върху масата се поставя по определен начин обработвания детайл - нап-
раво върху масата, в универсален патронник или по някакъв друг начин. Самата
въртяща маса поз. 2 от фиг. 13 е монтирана върху надлъжната маса на машината,

наречена основа на въртящата маса (поз. 1). Тя има централен отвор, в който се монтира специалния фланец поз. 3, върху който е монтирано червячното колело 10. Фланецът лагурува в основата на въртящата маса на два лагера – един радиален 12 и един аксиален 11, чрез който с помощта на гайката 13 въртящата маса се притяга безлуфтово към челната повърхнина на основата. Въртящата маса се застопорява към основата си с помощта на мембранната пружина 4, а при въртенето се освобождава чрез подаване на състен въздух в кухината А.

Въртенето се осъществява от сервомотора 5, зъбния ремък 7 и червяка 8. Червякът е лагуруван на търкалящи лагери и е монтиран в ексцентрична гилза, за да е възможно компенсиране на износването.



фиг. 13

3.3.1.6. Глава

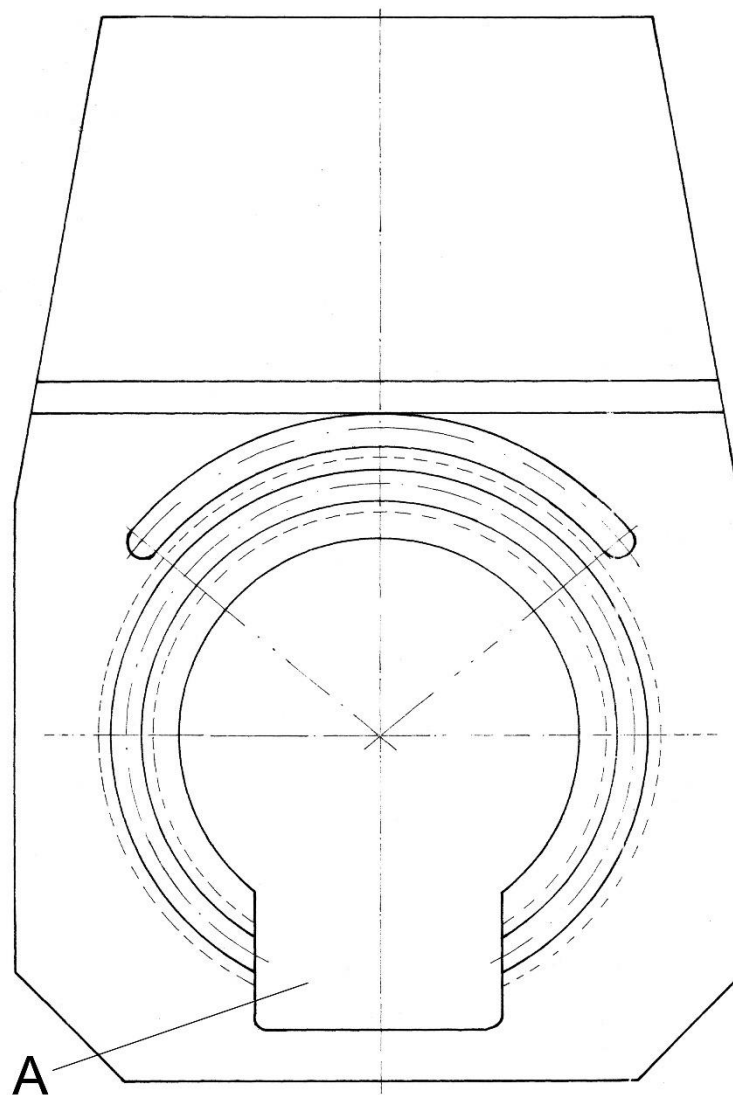
С „300“ на фиг. 10 е означена главата на машината. Основното ѝ предназначение е да носи тюлена с ножодържача, в който се монтира работния инструмент и чрез направляващите си да осигури сигурното и безлуфтово водене на същите при движението им.

Главата е захваната към тялото на машината с 4 специални болта М16, чиито глави може да се движат в нейния „Т“ образен канал. Това дава възможност за нейното завъртане при обработване на наклонени канали.



Не завъртайте главата на повече от 45° . Има опасност главата на някой от двата долни болта да излезе извън канала в освобождението ѝ „А“ (виж фиг. 14)

След завъртане на главата и завършване на работата, тя трябва да бъде прецизно изправена. За целта вижте инструкцията в Приложение 2.



фиг. 14

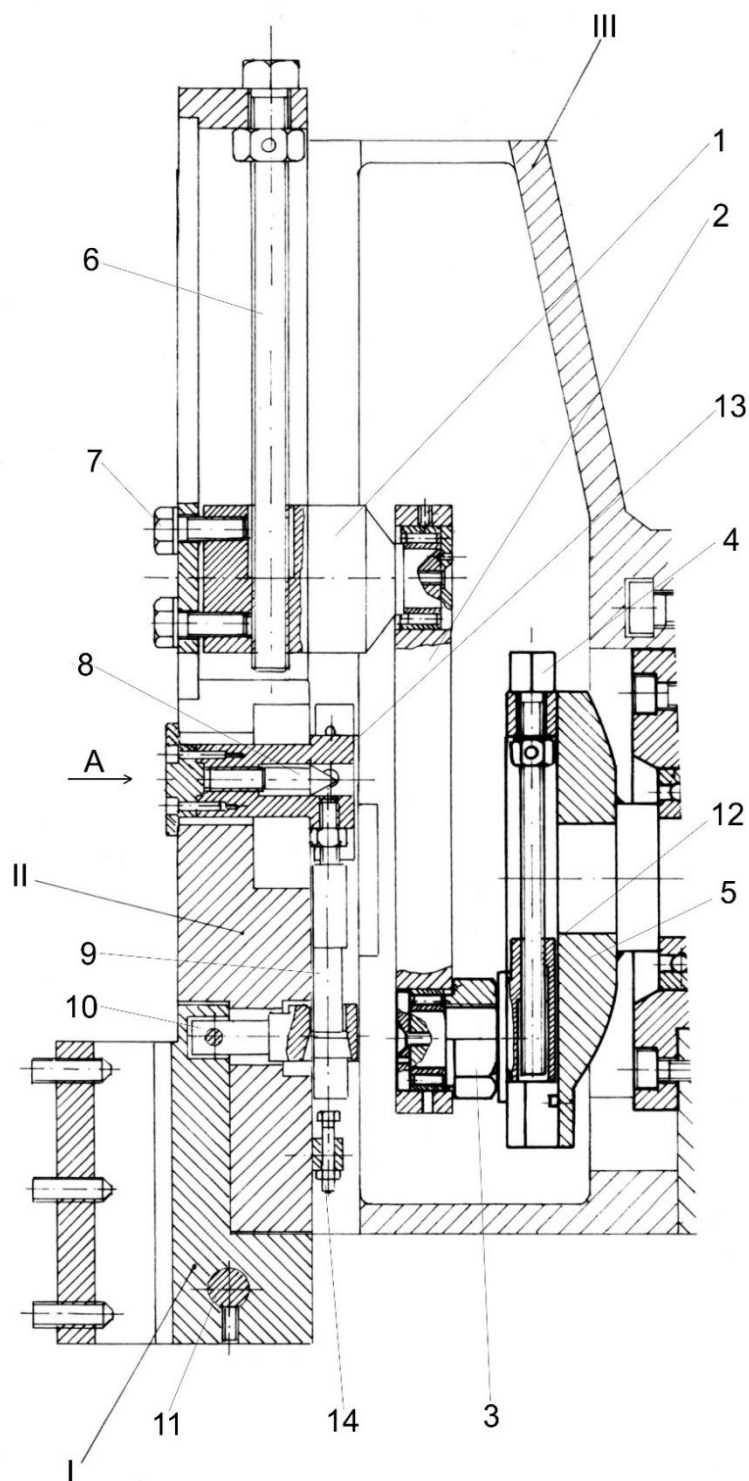
3.3.1.7. Тюлен

С „310“ на фиг. 10 и II на фиг. 15 е означен тюлена на машината. Той извършва възвратно-постъпателно движение и носи ножодържача. Напасван е прецизно към водещите повърхнини на главата. Работния му ход може да се настройва безстепенно от 0 до 320 мм.



Вследствие на конструктивните особености на машината, намаляването на хода на тюлена води до намаляване на необходимия въртящ момент

при работа, а от тук и до увеличаване на възможностите на машината по отношение на ширината на обработвания канал. Поради това не използвайте излишно голям ход на тюлена при обработка на къси канали. Нормално е ходът на инструмента да се разположи така, че да има около 10 мм след канала и 50 – 60 мм преди канала. Това осигурява достатъчно разстояние за задействане на механизма за отделяне на инструмента от детайла при обратния му ход.



фиг. 15

Увеличаването и намаляването на хода на тюлена става по следния начин – фиг. 15.

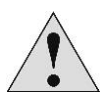
1. Свалете предпазното прозорче, което се намира отдясно на главата. Превъртете с помощта на черните бутони на пулта кулисата 5 на машината така, че гайката 3 от фиг. 15 да застане срещу прозорчето.

2. Разхлабете гайката с гаечния ключ S55 от комплекта инструменти на машината.

3. Отново с помощта на черните бутони превъртете кулисата 5 така, че винтът 4 да е обърнат с главата си към прозорчето. При въртене на винта 4 по посока на часовниковата стрелка се намалява ходът на машината и съответно при въртенето му обратно се увеличава.

4. Превъртете кулисата отново така, че да е удобно да затегнете гайката 3, затегнете я и монтирайте обратно прозорчето.

С това ходът е нагласен.



По време на действията, описани в т. 1 – 4, винаги когато се работи в отвора на главата, аварийният стоп на машината трябва да е натиснат (или ел. захранването трябва да е изключено). Съществува опасност от неволно пускане и опасни наранявания.

Освен по големина на хода, тюленът може да се настройва и по височина спрямо главата на машината. Това се извършва, за да може да се осигури необходимото положение на инструмента по отношение на обработвания детайл.

Това става по следния начин – фиг. 15.

1. С помощта на черните бутони на пулта тюленът се придвижва до крайно долно положение.

2. Разхлабват се двата болта 7. Завърта се болтът 6 така, че при монтиран нож, върхът му да подминава с 6 – 10 мм долния край на обработвания канал

3. Затягат се отново болтовете 7.

С това положението е нагласено.



По време на действията, описани в т. 1 – 3, винаги когато се работи върху тюлена, аварийният стоп на машината трябва да е натиснат (или ел. захранването трябва да е изключено). Съществува опасност от неволно пускане и опасни наранявания.

3.3.1.8. Ножодържач

С „320“ на фиг. 10 е означен ножодържача на машината. На фиг. 15 той е означен с I. Ножодържачът е снабден с отбивач, което му позволява при движение на тюлена нагоре (неработно), ножът да се отделя от повърхността на канала, за да не трие по нея.

Механизмът е следният:

В два странични отвора на втулката 13 са монтирани челюсти с феродо, които при движението на тюлена трият по странична повърхнина вътре в главата.

При движение на тюлена надолу, под действие на силите на триене челюстите издърпват втулката 13 нагоре, тя издърпва специалната ос 9 с външен наклон, който изтегля навътре отбивача 10. Отбивачът изтегля и фиксира ножодържача към тюлена. При това положение ножът е фиксиран и реже.

При тръгване на тюлена нагоре цялата система работи обратно: 9 тръгва надолу, освобождава 10 и под действие на пружина ножодържачът се завърта леко около оста 11. При това положение ножът се отделя от детайла.

Ако системата не работи при пускането на машината внимателно и на няколко етапа натегнете с шестостенен ключ S8 през челния отвор по „А“ шпилката с конусен край 8, която притиска феродото към главата и механизмът се задейства.



Завъртайте ключа на не повече от 60° и след това проверявайте отделянето на ножа чрез включване движението на тюлена. Бързото завъртане на голям ъгъл може да блокира тюлена и да доведе до авария.

С помощта на опорния болт 14, който е монтиран на задната страна на тюлена, се регулира големината на отделянето на ножа от детайла при движение на тюлена нагоре.

3.3.1.9. Ограждение

С „400“ на фиг. 10 е означено защитното ограждение на работната зона на машината.

Неговото предназначение е да предпазва работника от стружки, охлаждаща течност и др., както и да възпрепятства потенциално опасния достъп до работната зона на машината по време на работа. Конструирано е така, че работния процес може да бъде отлично следен, без да има опасност от нараняване. Чрез изключвател, монтиран между двете отварящи се половини, се спира работата на машината при отварянето им.



При настройка на машината е необходимо да се борави с органите за управление при отворено ограждение. Затова кратковременно пускане на машината е възможно чрез джойстика от пулта за управление.

ДА СЕ РАБОТИ С ПОВИШЕНО ВНИМАНИЕ!

3.3.1.10. Охладителна система

С „500“ на фиг. 10 е означена охлаждащата система. Резервоарът за охлаждаща течност е монтиран в тялото (в предния му ляв край) върху специална стойка. Той може да се обслужва, като се отвори предния капак на машината. От помпата, монтирана върху капака на резервоара, течността се отвежда до челната междинна стена на тялото и излиза зад работната зона. Отработената течност се събира чрез странични канали в средата на основата и през отвор в нея се връща в резервоара. Резервоарът се вади за почистване и смяна на охлаждащата течност на определен период в зависимост от интензивността на експлоатацията на машината и по-специално на охлаждащата система. В повечето случаи необходимото количество течност е съвсем минимално и се регулира чрез крана, разположен преди струйника.

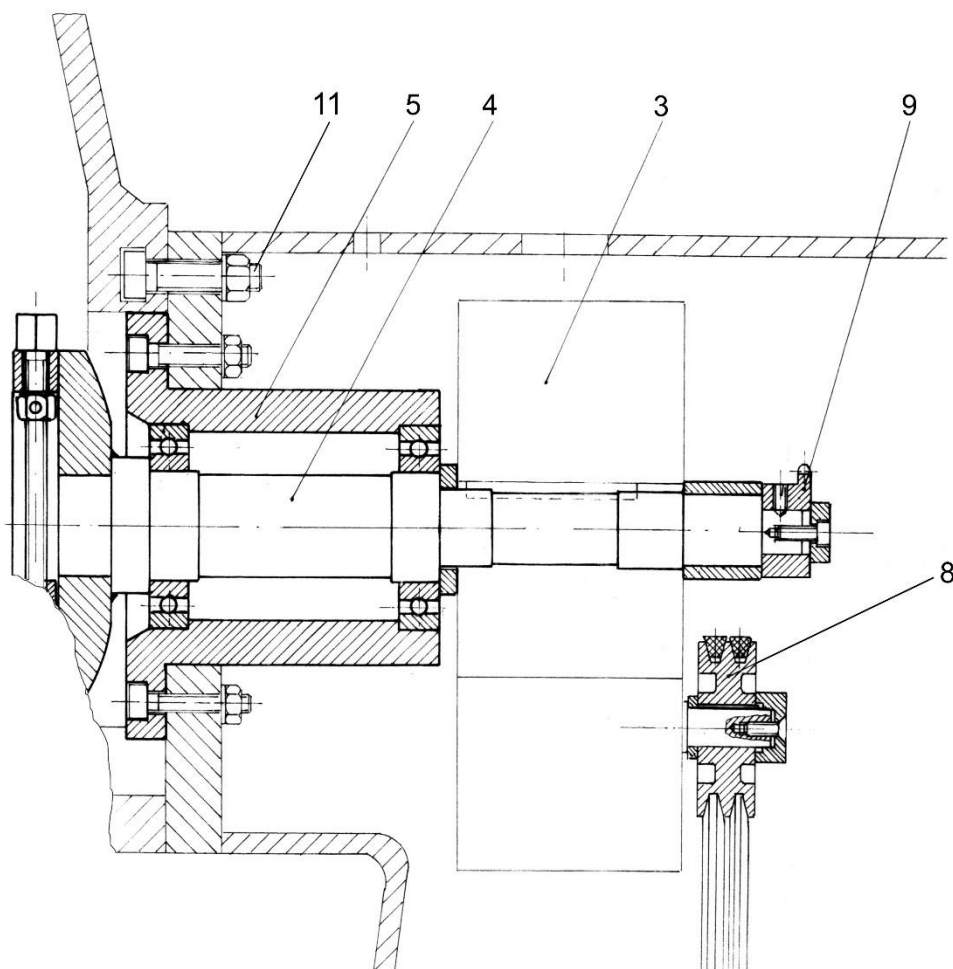
Какъв тип охлаждаща течност ще се избере, зависи от материала, който ще се обработва и от указанията на нейния производител.

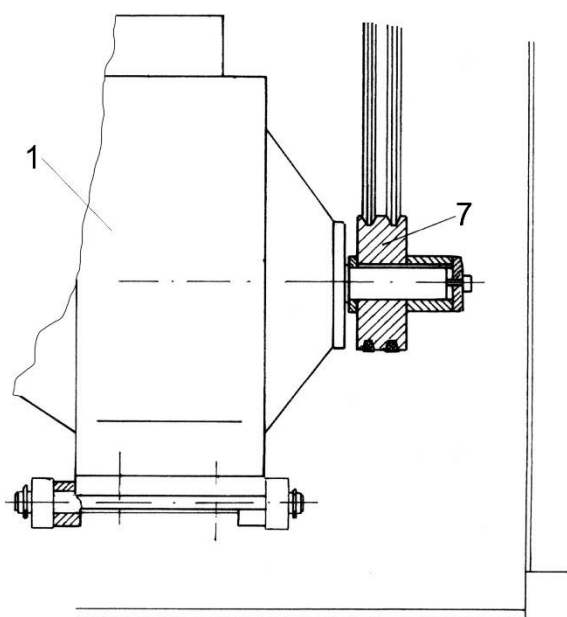
3.3.1.11. Задвижване

Означено е с „600“ на фиг. 10. Главният двигател 1 (фиг. 16) е окачен на специална люлка към тялото, чрез която се опъват ремъците, с които се предава движението от ремъчната шайба 7 към ремъчната шайба 8 и оттам на редуктора 3. Той е с предавателно отношение 1:16 и има кух изходящ вал, който се монтира върху вала 4. Валът 4 е заварен и едновременно обработен с кулисата. Той лагерира на два радиални сачмени лагера във фланеца 5. Така при въртенето на електродвигателя се предава въртеливо движение до вала на кулисата 4, което се преобразува във възвратно-постъпателно движение на тюлена.

Към задния край на вала 4 е монтирана гърбицата 9, което дава информация за горно и долно положение на тюлена.

Главният двигател е честотно регулиран стандартен асинхронен двигател с вградена спирачка – 4 кВт, 1500 об/мин.





фиг. 16

3.3.1.12. Смазочна инсталация

Тя е означена със „700“ на фиг. 10. Смазочният агрегат е монтиран върху лявата страна на тялото, над електрическото табло. Той е вибрационен, автоматичен и се настройва за различен период на престой и на работа.

С включването на машината се включва и агрегата. По пластмасова тръба той подава масло до разпределител, който е монтиран на задната стена на главата. От него се отделят 7 тръби, които подават масло до зоната на плъзгане на тюлена, червяка на въртящата маса и сачмено-винтовата двойка по ос Y. Ръководството за работа и настройване на агрегата е приложено към документите на машината.

Смазочният агрегат работи при всяко включване на машината и след това определен брой ходове на тюлена.

С оглед сигурност, смазочният агрегат е така свързан към машината, че при ниско ниво на маслото машината спира и на дисплея се изписва съответното съобщение.

Препоръчва се използването на индустриални масла за направляващи с вискозитетен клас VG68 съгласно стандарт ISO 6743-13:2015. Използването на масла с по-голям вискозитет затруднява работата на смазочния агрегат, а с по-малък – увеличава ненужно разхода на масло.

3.3.1.13. Електрическа инсталация

1. Свързване към електрическата мрежа.

Убедете се, че параметрите на мрежата – честота и напрежение, съответстват на параметрите, записани върху табелката с данните на машината. При свързването към електрическата мрежа е необходимо тя да е четирипроводна или петпроводна. Трите фазови проводника се свързват съответно към клемите L1, L2 и L3. Редът на фазите е без значение.

Задължително при четирипроводна мрежа неутралната клема N в таблото се свързва с клема PE.

2. Описание на електроинсталацията.

Моля вижте ръководството за работа с CNC Fagor

3.4. Използване на машината

3.4.1. Първо пускане в действие

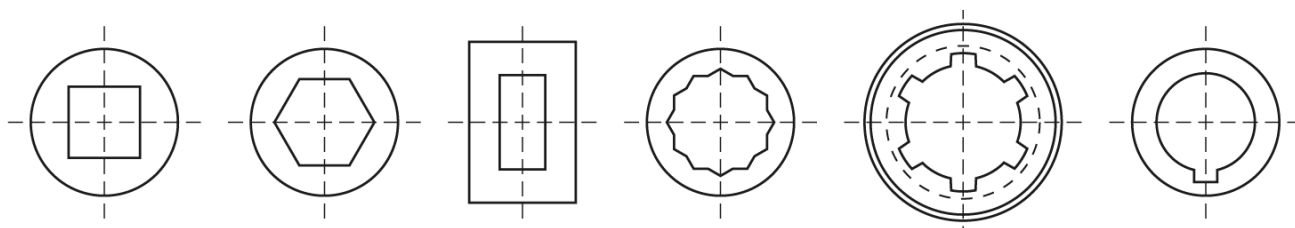
След като са извършени операциите по т. 2.8.3. и 2.10.4., може да се пристъпи към пускане в действие. Необходими предварителни операции:

- Проверете свързването към мрежата – напрежение, зануляване, заземяване.
- Ако ще се работи с въртене на масата, проверете свързването към мрежата за сгъстен въздух – маркуч Ф8, налягане 6 bar.
- Проверете опъването на трапецовидните ремъци. За целта се сваля задния капак и ако е необходимо ремъците се опъват, след което капакът се монтира отново.
- Проверете има ли достатъчно масло в резервоара на помпата за автоматично смазване.
- Проверете дали е добре затворено ограждението.
- Включете главния прекъсвач. Маслената помпа трябва да заработи за около 5 секунди. Ако помпата не заработи, прекратете пускането и потърсете причината.
- Едновременно с включването на главния прекъсвач трябва да светне и дисплея. След няколко секунди върху него трябва да се появи и изображението от първата страница:

3.4.2. Видове работа

Машината е предназначена основно за извършване на дълбачни работи върху детайли от метал, като основното движение се извършва от захванатия в ножодържача инструмент, а подавателното движение – от захванат в патронник или по друг начин върху масата детайл.

Чрез подходяща центровка и настройка на инструмента и детайла могат да се обработват вътрешни и външни повърхнини с различни конфигурации – фиг. 17.



фиг. 17

3.4.3. Елементи за настройка

Основните дейности по настройка на машината за работа се изразяват в следното:

3.4.3.1. Настройване на хода на тюлена

Настройването на хода на тюлена по големина и разположение спрямо главата се извършва, както е описано в т. 3.3.1.7.

3.4.3.2. Настройване детайла спрямо инструмента.

Извършва се с помощта на маховика за надлъжен ход и джойстика от пулта за управление така, че съответния обработван канал да е на мястото, указано в конструктивния чертеж.

3.4.3.3. Настройване скоростта на рязане

Извършва се чрез промяна на броя на двойните ходове на тюлена от дисплея на пулта за управление. Необходимите стойности се отчитат от табл. 1.

3.4.3.4. Настройване на големината на автоматичното подаване.

Извършва се от дисплея на пулта за управление. Необходимите стойности се отчитат от табл. 1.

3.4.3.5. Настройване на дължината на автоматичния напречен ход на масата.

Извършва се от дисплея на пулта за управление.

3.4.3.6. Указания за успешна работа с машината.

1. Осигурете добро закрепване на машината към пода
2. Осигурете стабилно закрепване на детайла към масата (минимум в 3 точки)
3. При захващане в патронник предпочитайте 3-челюстен вместо 4-челюстен
4. След центроване на инструмента застопорете масата в надлъжно направление
5. Използвайте само добре заточени инструменти
6. Използвайте инструменти с максимално стабилни държачи. Еластичните деформации на държача са една от основните причини за неравномерно подаване
7. При изработка на широки канали (над 10 мм), регулирайте хода на инструмента на минимално допустимата стойност, а именно с около 50 - 60 мм повече от дължината на канала
8. Осигурете достатъчно разстояние под детайла, за да има къде да се събират стружките
9. Осигурете необходимото мазане на режещия връх на инструмент. В общия случай е достатъчно използването на няколко капки масло при всеки ход.
10. Не затягайте прекалено винтовете, които регулират хлабините в направляващите с оглед да намалите хлабините. Затягането им води до трудно движение на масата, а от там до неравномерно подаване.

4. ПОДДЪРЖАНЕ

Машината не е сложна за поддържане и ако работещите с нея извършват редовно някои операции, то тя ще работи безотказно за дълъг период от време. Те са следните:

- В края на всеки работен ден почистете масата и другите части на машината от стружки и охлаждаща течност, подсушете ги и ги намажете с тънък слой масло. Така ще ги предпазите от корозия.
- Поддържайте пълен резервоара на помпата за автоматично
- Веднъж на три месеца проверявайте опъването на трапецовидните ремъци на задвижването и при необходимост го регулирайте.
- Веднъж годишно проверявайте нивото на маслото в редуктора. При констатирано спадане на нивото отстранете причината и долейте масло. Използват се трансмисионни масла с вискозитетен клас 90 по спецификация API GL-5.
- В зависимост от условията и интензивността на експлоатация, своевременно почиствайте резервоара на охладителната система и подменяйте охладителната течност.
- В зависимост от честотата на използване на механизма за въртене, своевременно източвайте кондензата и доливайте масло в пневмоподготвящата група. Препоръчва се хидравлично масло с вискозитетен клас VG32 съгласно стандарт ISO 6743-4:2015.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Препоръчителни режими на работа и широчини на канали

Подаванията са в зависимост от стабилността на режещия инструмент

	Дължина на канала до, мм	Ширина на канала, мм			
		5	8	10	12 и повече
		подаване S (мм/двоен ход)			
Стомана	до 100	0.07÷0.1	0.09÷0.11	0.10÷0.12	0.10÷0.13
	до 200	0.05÷0.07	0.06÷0.09	0.07÷0.08	0.08÷0.1
	над 200	до 0.05	0.04÷0.06	0.05÷0.07	0.07÷0.09
Чугун	до 100	0.13÷0.15	0.15÷0.17	0.16÷0.18	0.18÷0.2
	до 200	0.10÷0.12	0.12÷0.14	0.14÷0.17	0.16÷0.2
	над 200	0.08÷0.1	0.1÷0.12	0.12÷0.14	0.14÷0.16

Скорост на рязане и максимална ширина на канала при работа в стомани за S200DR

H _B	σ _B /N/мм ² /	Подаване S мм/двоен ход					Максимална ширина на канала / мм /
131÷140	450÷490	0.1	0.15	0.23	0.28	0.3	14 (ход ≤ 200 мм) 16 (ход ≤ 100 мм)
141÷152	500÷530	0.08	0.12	0.18	0.23	0.25	
153÷163	540÷570	0.07	0.1	0.15	0.18	0.22	
164÷174	580÷610	—	0.08	0.12	0.15	0.18	
175÷189	620÷660	—	0.07	0.1	0.12	0.15	
190÷205	690÷720	—	—	0.08	0.1	0.12	12 (ход ≤ 200 мм) 14 (ход ≤ 100 мм)
200÷224	730÷780	—	—	0.07	0.08	0.1	
225÷240	790÷840	—	—	—	0.07	0.08	
241÷260	850÷910	—	—	—	—	0.07	
Характер на заготовката		Скорост на рязане V m/min.					
Валцован материал		14	12.5	11	8.5	6.5	
Отливка		13	11.5	10	7.5	5.9	

Скорост на рязане и максимална ширина на канала при работа в стомани за S315CNC

H _B	σ _B /N/мм ² /	Подаване S мм/двоен ход					Максимална ширина на канала / мм /
131÷140	450÷490	0.1	0.15	0.23	0.28	0.3	16 (ход ≤ 315мм.) 18 (ход ≤ 200мм.)
141÷152	500÷530	0.08	0.12	0.18	0.23	0.25	
153÷163	540÷570	0.07	0.1	0.15	0.18	0.22	
164÷174	580÷610	—	0.08	0.12	0.15	0.18	
175÷189	620÷660	—	0.07	0.1	0.12	0.15	
190÷205	690÷720	—	—	0.08	0.1	0.12	14 (ход ≤ 315мм.) 16 (ход ≤ 200мм.)
200÷224	730÷780	—	—	0.07	0.08	0.1	
225÷240	790÷840	—	—	—	0.07	0.08	
241÷260	850÷910	—	—	—	—	0.07	
Характер на заготовката		Скорост на рязане V m/min.					
Валцован материал		14	12.5	11	8.5	6.5	
Отливка		13	11.5	10	7.5	5.9	

$$V_{\text{рязане}} = \frac{2 \cdot n \cdot l}{1000} \text{ [м / мин]} \text{ или } n = \frac{1000 \cdot V_{\text{рязане}}}{2 \cdot l} \text{ [двоен ход / мин]}$$

където:

n – брой двойни ходове в минута (по показанията на дисплея)

l – дължина на хода в мм

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Инструкция за изправяне на главата на машината

Поради това, че контейнерите за морски транспорт са с ограничена височина, при транспорт в контейнер, машините S315 са със завъртяна глава.

Също така главата може да бъде завъртяна при изпълнение на наклонени канали.

За да се изправи главата на машината в работно положение е необходимо да се извърши следното:

- Маха се задния капак на машината, като се развият 2 бр. гайки M8
- С помощта на приложения в окомплектовката удължен ключ се разхлабват гайките M16 на болтовете, които държат главата – виж поз. 11 от фиг. 16.

Внимание!!!

Главата не е балансирана спрямо точката на въртене и има склонност да се самозавърти. Поради това в момента на освобождаване на трите болта, главата трябва да се държи ЗДРАВО и да не и се позволява да се завърта повече, защото може да скъса PVC тръбичките за смазване и да нарани обслужващия персонал.

- Тъй като главата на четвъртия болт M16 (гайката му е белязана с жълта боя) е излязла от „Т“ образния канал, то едновременно с изправянето на главата, което се извършва на ръка (усилието не е голямо, от порядъка на 20 кг.), този болт трябва леко да се завърта в двете посоки, докато главата му влезе правилно в канала на главата
- Завърта се главата във вертикално положение
- Наглася се положение „0“ на скалата, намираща се отзад на главата.
- Затягат се гайките M16 на четирите болта.
- Монтира се временно задния капак, тъй като без него машината не може да тръгне.
- Окончателното изправяне се извършва с приложения дорник и индикатор с деления 0.01 мм. Машината се разконсервира (или поне се почистват направляващите на тюлена) и свързва се към електрическата мрежа. С помощта на джойстика от пулта за управление (виж. фиг. 11, поз. 8) тюленът се придвижва до крайно горно положение и след това малко надолу докато сработи механизмът за заключване на ножодържача – виж т. 3.3.1.8 Ножодържач. Дорникът се монтира към масата и индикаторът се закрепва в ножодържача, така че накрайникът му да опира отстрани до дорника в най-горната част на дългия цилиндър. Пак с помощта на джойстика тюленът се придвижва внимателно надолу. Допустимото отклонение е 0.02 мм на цялата дължина на дорника, измерва се само при движение на тюлена надолу. То се постига чрез внимателно отпускане на болтовете, държащи главата и почукване с мек тампонен чук в съответната посока.
- След като се изправи главата, се затягат добре четирите гайки M16 и се монтира окончателно задния капак.