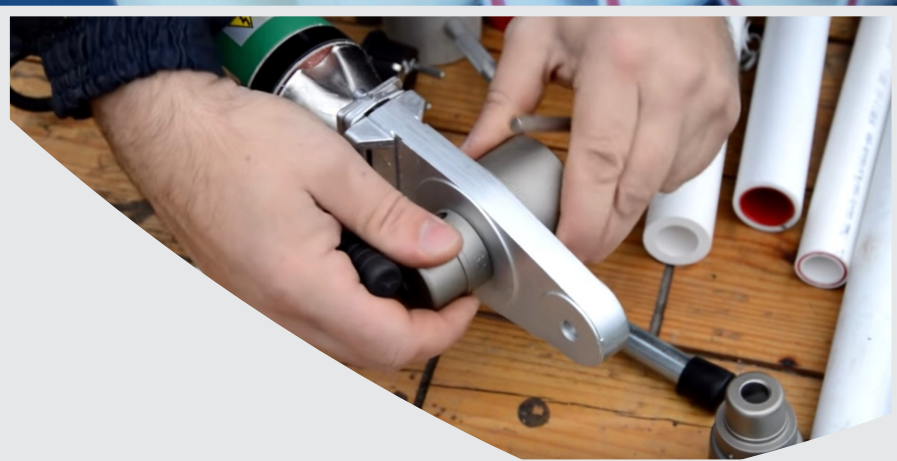




AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ

PEŞƏ TƏHSİLİ ÜZRƏ
DÖVLƏT AGENTLİYİ

İxtisasın adı: Plastik boru qaynaqçısı

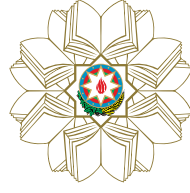


POLİPROPİLEN BORULARIN QAYNAĞI

Bakı - 2019



AVROPA İTTİFAQI



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ



*Empowered lives.
Resilient nations.*

POLİPROPİLEN BORULARIN QAYNAĞI

Bu modul Avropa İttifaqının maliyyələşdirdiyi və Birləşmiş Millətlər Təşkilatının İnkişaf Proqramının icra etdiyi "Gəncədə Sənaye üzrə Regional Peşə Kompetensiya Mərkəzinin yaradılmasına dəstək" layihəsi çərçivəsində hazırlanmışdır.

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin
09.10.2019-cu il tarixli, F-601 nömrəli
əmrilə təsdiq edilmişdir.*

Modul tədris vəsaiti müvafiq təhsil proqramları (kurikulumlar) üzrə bilik, bacarıq və səriştələrin verilməsi məqsədi ilə hazırlanmışdır və peşə təhsili müəssisələrində tədris üçün tövsiyə olunur. Modul tədris vəsaitinin istifadəsi ödənişsizdir və kommersiya məqsədi ilə satışı qadağandır.

Müəllif:

Rasim Ağacanov

*Sumqayıt Texnologiya Parkı,
Polimer məmulatlar zavodu,
Texniki İstehsalat bürosunun rəisi*

Rəyçilər:

Azər Məmmədov

*Sənaye və Texnologiyalar üzrə GDPTM-nin
istehsalat təlimi ustası*

E. Məmmədov

*“Sumqayıt Texnologiyalar Parkı”
MMC-nin baş direktoru*

Texniki redaktor:

A. Xankişiyev

Modulda ifadə olunan fikirlər və məlumatlar müəllifə aiddir və heç bir şəkildə Avropa İttifaqının və Birləşmiş Millətlər Təşkilatının İnkişaf Proqramının mövqeyini əks etdirmir.

© Bakı - 2019

Polipropilen boruların qaynağı

MÜNDƏRİCAT

Giriş	5
“Polipropilen boruların qaynağı” modulunun spesifikasiyası	7
Təlim nəticəsi 1: Boru kəmərinin sxeminin mahiyyətini bilir və layihə cizgilərini oxumağı bacarır	8
1.1. Boru xəttinin şaxələnmə və dönmə bucaqlarını təyin edir	8
1.2. Keçid ölçülərini müəyyənləşdirir və mənzilin su təchizatının hidravliki hesabətını aparır	15
1.3. Su təchizatı sisteminin layihəsini oxuyur	24
1.4. İstilik təchizatı sisteminin eskizlərini təsvir edir	32
Tələbələr üçün fəaliyyətlər	37
Qiymətləndirmə	39
Təlim nəticəsi 2: Kiçik diametrlı boruları qaynaq etmək üçün lazım olan alət və avadanlıqların quruluşunu bilir və onları təyinatına görə tətbiq etməyi bacarır	41
2.1. Qaynaq üçün lazım olan ölçü alətlərini tətbiq edir	41
2.2. Kəsici alətlərlə işləməyi nümayiş etdirir	49
2.3. Qaynaq ütlərinin iş prinsipi sadalayır	58
2.4. Qaynaq ütlərini işə hazır vəziyyətə gətirir	63
Tələbələr üçün fəaliyyətlər	70
Qiymətləndirmə	72
Təlim nəticəsi 3: Mufta qaynağının həyata keçirilmə ardıcılığını bilir və polipropilen boruların mufta qaynağının yerinə yetirilməsini bacarır	73
3.1. Polipropilen boruların qaynaq texnologiyasını təsvir edir	73
3.2. Mufta qaynağı üsulunun ardıcılığını şərh edir	79
3.3. Mufta qaynağını çətin sahələrə tətbiq edir və qaynaq zamanı yol verilə bilən səhvləri araşdırır	86
3.4. Təhlükəsizlik qaydalarına riayət etməklə, əl qaynağı aləti ilə boruları qaynaq etməyi nümayiş etdirir	92
Tələbələr üçün fəaliyyətlər	98
Qiymətləndirmə	100
Ədəbiyyat	101

GİRİŞ

Hörmətli oxucu!

Son dövrlərdə respublikamızın tikinti sektorunda quruculuq işləri sürətlə inkişaf etməkdədir. Tikilən hər bir obyektin mühəndis-kommunikasiya sistemlərini plastik borularsız təsəvvür etmək mümkün deyil. Bu nöqtəyə nəzərdən “Polipropilen boruların qaynağı” modulu əhəmiyyətlidir.

Polipropilen borular istehsal miqyasına və tətbiq sahələrinə görə polietilen borulardan sonra ikinci yeri tutur. Bu plastik borular fiziki-mexaniki və termiki xassələrinə görə polietilen borulara yaxındır, lakin onlardan fərqli olaraq, daha sərt materiala malikdirlər. Polipropilen borular yaşayış binalarında və mənzillərdə istifadə olunan müxtəlif təyinatlı boruların montajında əsas material hesab olunur. Bu səbəbdən də polipropilen borular ölçülü kəsiklər şəklində istehsal olunur və montaj zamanı daha çox birləşdirici elementlərdən istifadə etmək lazım gəlir. Birləşdirici elementlərin say etibarilə çoxluğuna bu üsulun çatışmayan cəhəti kimi baxmaq düzgün deyil, onlar həm də boru xətlərinin istiqamətinin dəyişdiricisi funksiyasını da yerinə yetirirlər. Birləşdirici elementlərdən istifadə zamanı muftalı qaynaq üsulu tətbiq olunur ki, bu üsul kiçik diametrlə boruların qaynağı üçün nəzərdə tutulmuşdur və bu haqda dərslikdə geniş məlumat verilmişdir.

Bu modulda soyuq və isti su şəbəkələrinin, istilik təchizatı sistemlərinin layihə və sxemləri təhlil olunmuşdur, tələbələrə yeni sxemlərin qurulma qaydaları göstərilmişdir. Modulda qaynaqçının istifadə etdiyi alətlər və onların xarakteristikaları barədə geniş məlumat verilmişdir. Plastik boruların qaynaq texnologiyası və bu texnologiyaya düzgün əməl etmək qaydaları şərh edilmişdir. Tələbələrə əl qaynağı aparatı ilə plastik boruların mərhələlərlə necə qaynaq edilməsi prosesi göstərilmişdir.

Bu modulu öyrəndikdən sonra tələbələr plastik boru qaynağı işlərinə dair ümumi anlayışları, qaynaq işinin təşkilini, qaynaq işinin əsas texnoloji əməliyyatlarını və proseslərini ardıcılıqla yerinə yetirməyi bacaracaqlar. Habelə montaj işlərinin ardıcılığını və tapşırıqları yerinə yetirərkən əsas texnoloji qaydalara riayət etməyi öyrənəcəklər. Bundan əlavə, layihəsi verilmiş boru kəmərlərinin cizgisini oxumağı, qaynaq avadanlıqlarının quruluşunu biləcək və polipropilen boruların qaynaq işlərini müstəqil yerinə yetirəcəklər.

Bu dərslinin peşə təhsili müəssisələrində inşaat və sənaye sahələri üçün mütəxəssis hazırlığında dərs vəsaiti kimi istifadə edilməsi məqsədəuyğundur və əhəmiyyətli hesab edilə bilər.

“Polipropilen boruların qaynağı” modulunun spesifikasiyası

Modulun adı: Polipropilen boruların qaynağı

Modulun ümumi məqsədi: Bu modulu tamamladıqdan sonra tələbə layihəsi verilmiş boru kəmərinin cizgisini oxumağı, qaynaq avadanlıqlarını, onların quruluşunu biləcək və polipropilen boruların qaynaq işini həyata keçirməyi bacaracaqdır.

Təlim nəticəsi 1: Boru kəmərinin sxeminin mahiyyətini bilir və layihə cizgilərini oxumağı bacarır.

Qiymətləndirmə meyarları

1. Boru xəttinin şaxələnmə və dönmə bucaqlarını təyin edir.
2. Keçid ölçülərini müəyyənləşdirərək mənzilin su təchizatının hidravliki hesabətını aparır.
3. Su təchizatı sisteminin layihəsini oxuyur.
4. İstilik təchizatı sisteminin eskizlərini təsvir edir.

Təlim nəticəsi 2: Kiçik diametrlı boruları qaynaq etmək üçün lazım olan alət və avadanlıqların quruluşunu bilir və onları təyinatına görə tətbiq etməyi bacarır.

Qiymətləndirmə meyarları

1. Qaynaq üçün lazım olan ölçü alətlərini tətbiq edir.
2. Kəsici alətlərlə işləməyi nümayiş etdirir.
3. Qaynaq ütlərini iş prinsipi sadalayır.
4. Qaynaq ütlərini işə hazır vəziyyətə gətirir.

Təlim nəticəsi 3: Mufta qaynağının həyata keçirilmə ardıcılığını bilir və polipropilen boruların mufta qaynağının yerinə yetirilməsini bacarır.

Qiymətləndirmə meyarları

1. Polipropilen boruların qaynaq texnologiyasını təsvir edir.
2. Mufta qaynağı üsulunun ardıcılığını şərh edir.
3. Mufta qaynağını çətin sahələrə tətbiq edir.
4. Təhlükəsizlik qaydalarına riayət etməklə, əl qaynağı aləti ilə boruları qaynaq etməyi nümayiş etdirir.



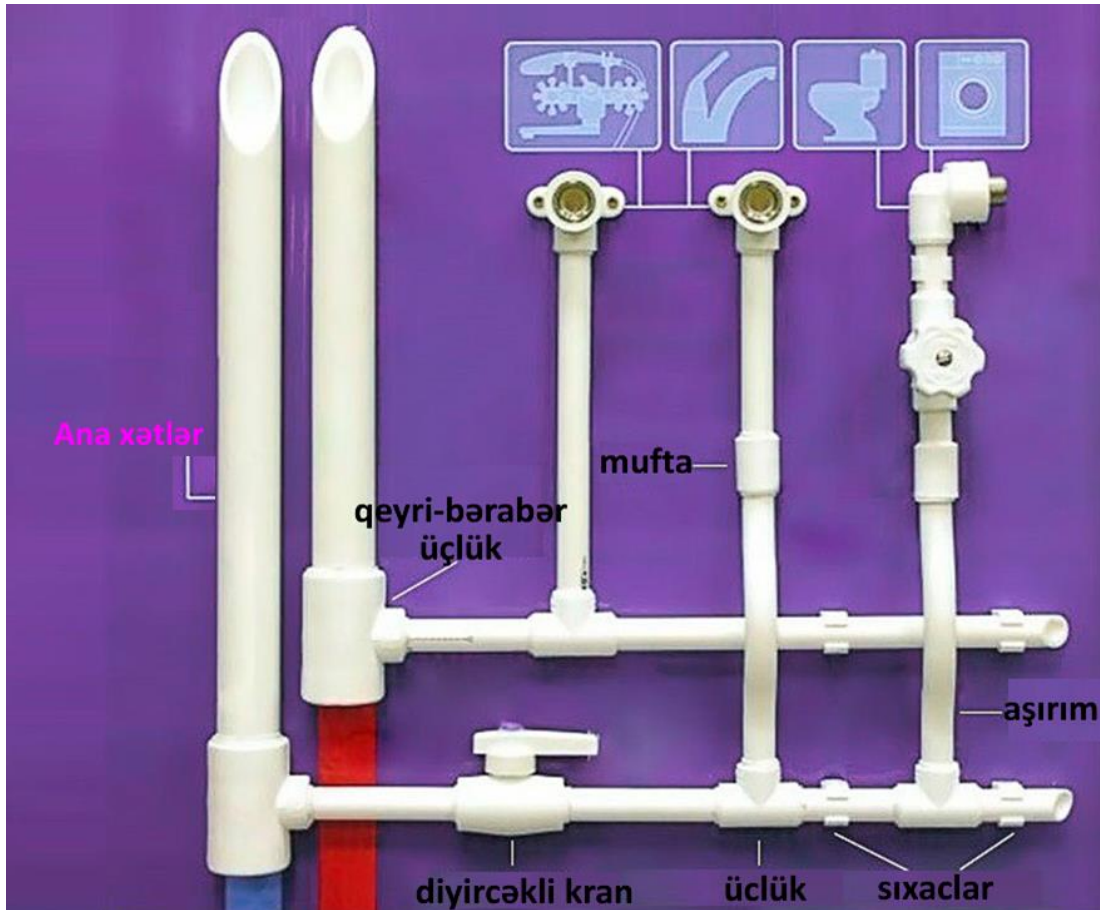
TƏLİM NƏTİCƏSİ 1

Boru kəmərinin sxeminin mahiyyətini bilir və layihə cizgilərini oxumağı bacarır.

1.1. Boru xəttinin şaxələnmə və dönmə bucaqlarını təyin edir.

➤ Plastik boruların montaj sxemi

Plastik boruların montajından öncə onların montaj sxemini tərtib etmək lazımdır, belə ki, bir çox boru qaynaqçıları buna laqeydlik göstərirlər. Mütəxəssislər isə heç bir vaxt “gözəyarı” işləmirlər, hər şeyi dəqiq ölçüb-biçdikləri üçün səhvlərə yol vermirlər. Layihə cizgiləri həm də ona görə lazımdır ki, hansı fitinqlərdən istifadə olunacağı məlum olsun və lazımı miqdarda və ölçülərdə alınsın.



Şəkil 1.1. 50-55 mm-lik borudan çəkilmiş əsas ana xətlər

Hansı diametrdə boru götürmək lazımdır? Bu barədə elə bir standart yoxdur, hər bir qaynaqçı özü müəyyən etdiyi qaydada seçir. Ana xətt (dayaq) üçün, əsasən, 40 və ya 50 millimetrlik borulardan istifadə olunur (Şəkil 1.1). Burada su işlədicilərinin sayı da nəzərə alınır.

Ana xətlərdən ayrılan şaxələnmələri aşağıdan aparmaq daha məqsədəuyğundur, çünki borular açıq şəkildə aparıldıqda, az nəzərə çarpırlar. Əgər boruları tamam "gözəgörünməz" etmək lazımdırsa, onda suvaqaltı yuvalar qazılır və boru orada gizlədilir (Şəkil 1.2). Döşəmədən borulara qədər olan məsafə ən azı 50 mm olmalıdır ki, rahat işləmək mümkün olsun və qaynaq ütüsü ora yerləşə bilsin.



Şəkil 1.2. Suvaqaltı xətlər

Şaxələnmələri aparmaq üçün xüsusi üçlüklərdən və çarpaz dördlüklərdən istifadə edilir. Onlar eyni diametrlə və ya müxtəlif diametrlə borular üçün olurlar. Kollektordan (ana xətdən) şaxələnmə vermək üçün yan tərəfləri eyni diametrə malik, ortasında isə daha kiçik diametrlə deşiyi olan üçlükdən (qeyri-bərabər keçidli üçlük) istifadə edilir.

Məhz həmin yan tərəfdəki kiçik diametrlə çıxış boru şaxələnməsinin başlanğıcı hesab olunur.

Deşikləri eyni diametrdə olan üçlüklər isə otağın içərisindəki boruların paylanması üçündür.

➤ Üçlüklər



Şəkil 1.3. Üçlüklər: a) bərabər keçidli üçlük; b və c) qeyri-bərabər keçidli üçlüklər; d) künc üçlüyü

Boruların montajı üçün tez-tez tələb olunan və üç borunu eyni zamanda birləşdirən elementlərə üçlüklər deyilir. Əsasən, 90°-li bucaq altında olan üçlüklərə rast gəlinir. Müxtəlif variantlarda istehsal olunurlar: deşiklərinin diametrləri eyni və ya müxtəlif olan yivsiz üçlüklər (Şəkil 1.3); başqa növ borularla, məsələn, metal borularla birləşdirilmək

üçün daxili yivli və ya xarici yivli üçlüklər (Şəkil 1.4). Künc şaxələnmələrini 90°-li bucaqlara malik künc fitinqləri vasitəsilə də vermək olar (Şəkil 1.4 d).



Şəkil 1.4. Yivli üçlüklər: a) daxili yivli üçlük; b) xarici yivli üçlük; c) kontrqaykalı (amerikankalı) üçlük; d) bərkidicisi olan daxili yivli üçlük

➤ Dirsəklər

Məlumdur ki, polipropilen boruları qatlamaq olmaz. Buna görə də montaj zamanı lazım olan döngələri yerinə yetirmək üçün boru istehsalçıları 90° və 45° dərəcə altında düzəldilmiş xüsusi birləşdirici detallar buraxırlar. Dirsəklər borunun girməsi üçün değişik şəkildə və yaxud həm daxili, həm də xarici yivli ola bilərlər (Şəkil 1.5, 1.6). Məsələn, belə detallar qarışdırıcı kranların quraşdırılmasında istifadə olunur. Onlar tək-tək və ya qoşa ola bilərlər.



Şəkil 1.5. Plastik yivsiz dirsəklər: a) 90° dirsək; b) 60° dirsək; c və d) qeyri-bərabər keçidli dirsəklər



Şəkil 1.6. Plastik yivli dirsəklər: a) iç yivli dirsək; b) çöl yivli dirsək; c) kontrqaykası (amerikankası) olan dirsək; d) bərkidicisi olan dirsək

Bəzi “ustalar” deyirlər ki, “işimizi çətinə salmayaq, dirsəklərdən istifadə etməyək, polipropilen plastik materialdır, onu əymək olar”. Bu məqsədlə onlar borunu yumşalma temperaturuna qədər qızdırırlar və istədikləri bucaq altında əyirlər (Şəkil 1.7).



Şəkil 1.7. Borunun qızdırılaraq əyilməsi

Məlumdur ki, borunu əymək çox asandır, lakin başa düşmək lazımdır ki, bu zaman boruda arzu edilməz dəyişikliklər baş verir: borunun əyildiyi hissənin çöl tərəfindəki divar qalınlığı nazıqləşir. Bu da borunun ömrünü əhəmiyyətli dərəcədə azaldır və borunun deşilməsinə gətirib çıxarır.

➤ Aşırımlar

Boruları hər hansı bir çox da böyük olmayan maneənin üzərindən keçirmək üçün istifadə olunan formalı əyirilər aşırımlar adlanır (Şəkil 1.8 d). Bu zaman yaxşı olardı ki, borudan divara qədər olan məsafə mümkün qədər minimal olsun. Aşırım borunun kəsilərək elə yerinə birləşdirilir ki, aşırımın altında qalan borular və ondan sonra gələn boruların hamısı düz olsun.



Şəkil 1.8. Şaxələndirmələr üçün lazım olan digər fitinqlər: a) çarpaz dördlük; b) kollektor; c) su kranı üçün fitinq; d) aşırım

Bu fitinqləri düzgün montaj etdikdən sonra digər şaxələndirici fitinqləri (Şəkil 1.8) də bu qayda ilə qaynaq etmək olar. Qeyd etmək lazımdır ki, əgər mərkəzləşdirilmiş isti su təchizatı yoxdursa, onda axırncı budaqlanmadan sonra su qızdırıcısı tərəfə də budaq ayırmaq lazımdır. Sistemdə fitinqlərin və şaxələnmələrin sayı artdıqca sistemin təzyiqli tədricən aşağı düşür.

Qaynaqdan sonra 15 dəqiqə gözləmək lazımdır ki, qaynaq tikişləri soyusun. Bu zaman bütün sistemə nəzər salmaq lazımdır ki, heç nə yaddan çıxmasın. Sınaq yoxlamasını hissə-hissə aparmaq lazımdır. Əvvəlcə giriş kranı azacıq açılır. Əmin olduqdan sonra ki, buraxan yer yoxdur, kran maksimum açılır; əgər buraxırsa, kranı bağlayaraq sızmanın səbəbi müəyyən edilir. Beləliklə, bütün şaxələnmələr yoxlanılır (Şəkil 1.9).



Şəkil 1.9. Polipropilen borulardan yığılmış şaxəli su qızdırıcı sistemi

Budaqlar ana xətdən ayrılaraq kollektora və ya növbəti şaxələnmələrə gedir. İstənilən halda boru xəttini elə quraşdırmaq lazımdır ki, lazım gələndə zaman təmir etmək mümkün olsun. Buna görə də onu elə bərkidirlər ki, divarla detal arasında ən azı 20 mm məsafə saxlansın. Sıxac xamıtların aralarındakı məsafə ən çoxu 1,5 m olmalıdır, habelə hər künc birləşməsindən və döngələrdən sonra mütləq sıxacları qoymaq lazımdır.

Çalışmaq lazımdır ki, borunun arakəsmələrdən və ya divarlardan bir tərəfdən digər tərəfə keçməsi minimuma endirilsin. Hər bir divardan keçirmə əməliyyatı gilizlər və ya xüsusi stəkanlar vasitəsilə aparılır və boru maili vəziyyətdə onların içərisinə yerləşdirilir (Şəkil 1.10). Bütün aşırımlar və küncələr xüsusi fitinqlərin köməyi vasitəsilə yerinə yetirilir və ölçü cihazlarından əvvəl tutucu tora malik tutucu süzgəclər qoyulur.



Şəkil 1.10. Borunun divarlardan və ya arakəsmələrdən keçirilməsi

Boruların quraşdırılmasına onun başlanğıcından deyil, sonundan başlamaq məsləhət görülür. Suyun ölçü cihazlarına qoşulması uyğun ölçülü yivli birləşmələrin köməyi ilə həyata keçirilir. Hər bir sanitariya texnikası cihazından əvvəl mütləq diyircəkli kran qoymaq lazımdır ki, lazım gəldikdə suyu bağlamaq mümkün olsun (Şəkil 1.11).



Şəkil 1.11. Suyun ölçü cihazlarına və kollektora qoşulması

Şaxələnmə budaqları ayrıca qaynaq edilərək hazır vəziyyətə gətirildikdən sonra qaldırılaraq birləşdirilir. Bu zaman yadda saxlamaq lazımdır ki, kollektora qaynaq etməmişdən öncə kollektorun çıxışına açıb-bağlamaq üçün ventillər qoyulur. Bundan sonra su şəbəkəsinin hər bir boru xətti kollektorun çıxışına birləşdirilir. Bu həm soyuq, həm də isti su sistemlərinə aiddir. Kollektor “darağında” çıxışların sayı lazım olduğu miqdardan çox olduqda, artıq çıxış qapayıcı fitinqlə qapanır (Şəkil 1.11). Əgər kollektorda çıxışların sayı az olarsa, əksinə, kollektora əlavə üçlük-mufta birləşdirilir və bu, uyğun diametrdə olmalıdır.

Lazım gəldikdə bir çox təcrübəli qaynaqçılar kollektorları özləri hazırlayırlar, belə ki, bir neçə qeyri-bərabər keçidli üçlüyü (Şəkil 1.3 b) bir düz xətt boyunca qaynaq vasitəsilə biri-biri ilə ardıcıl birləşdirirlər və kollektor alırlar.

➤ **Tipik səhvlər və bu səhvlərdən yayınma yolları**

İş zamanı səhvlərə də yol verilə bilər. Bu xoşagəlməz halın qarşısını almaq üçün ən çox yayılmış səhvləri bilmək lazımdır ki, montaj zamanı onlara yol verilməsin.

Bütün boru xətləri şaxələnmə nöqtəsinə yaxın xarici yivli mufta ilə təchiz olunmalıdır ki, sanitariya-texniki və digər qurğular quraşdırıla bilsin. Xarici yivli mufta qarışdırıcı su kranından başqa, bütün birləşmələr üçün vacibdir. Burada su kranları üçün daxili yivli fitinqlərdən (Şəkil 1.8 c) istifadə edilir. Bu amil çox zaman yaddan çıxarılır.

Boruların qaynağı zamanı da çoxlu səhvlərə yol verilə bilər. Qaynaq zamanı boru axıra qədər fitinqin içərisinə yeridilməzsə, borunun ucu ilə fitinqin içərisi arasında kiçik məsafə qalacaqdır. Bu məsafədə keçidin diametri borunun daxili diametrindən kiçik olur. Bu səbəbdən də bu sahədə işçi təzyiq sisteminin ümumi təzyiqindən aşağı olacaqdır.

1.2. Keçid ölçülərini müəyyənləşdirərək mənzilin su təchizatının hidravliki hesabətını aparır.

➤ Keçid elementlərinin xüsusiyyətləri

Plastik borular üçün keçidlər – birləşdirici elementlər olub, müxtəlif materiallardan hazırlanır, müxtəlif təyinətli boru xətləri konstruksiyalarında müxtəlif diametrli boruları birləşdirir (Şəkli 1.12).



Şəkil 1.12. Keçid-dirsək və xarici yivli keçid mufta

Başqa sözlə, plastik keçidlər bir diametrdən digər diametrə keçmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Keçid fitinqləri, bir qayda olaraq, iki həndəsi formada olan qrupa bölünür:

- Konsentrik;
- Ekssentrik.

Birinci qrupa şaquli səthdə yerləşmiş kommunikasiyalarda istifadə edilən keçid fitinqləri aiddir. Ekssentrik fitinqlər isə üfüqi konstruksiyaya malik boru xətlərinin birləşdirilməsi üçün istifadə olunurlar. Hər iki qrupa aid fitinqlərdən təsərrüfat və sənaye boru xətlərinin qaynağında istifadə edirlər.

Onların montaj (qaynaq) texnologiyası digər polipropilen fitinqlərin quraşdırılma texnologiyasından heç nə ilə fərqlənmir. Cədvəl 1.1-də bəzi keçid fitinqlərinin ölçüləri verilmişdir.

Cədvəl 1.1. Keçid muftası və keçid üçlüyünün ölçüləri

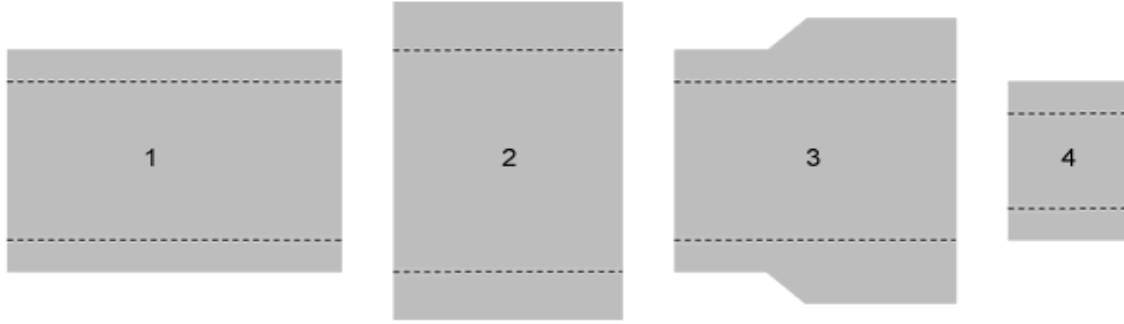
Keçid muftası	Ölçüsü, mm	Keçid üçlüyü	Ölçüsü, mm
	25×20		25×20×20
	32×20		25×20×25
	32×25		32×20×20
	40×20		32×20×32
	40×25		32×25×20
	40×32		32×25×32
	50×20		32×20×25
	50×25		40×20×40
	50×32		40×25×40
	50×40		40×32×40
	63×25		50×20×50
	63×32		50×25×50
	63×40		50×32×50
	63×50		50×40×50
	75×50		
	75×63		

➤ **Polipropilendən polipropilenə və ya polipropilendən metala qeyri-standart keçidlər**



Şəkil 1.13. Keçid muftası vasitəsilə böyük diametrlı borudan kiçik diametrlı boruya birbaşa keçid (daxili/xarici)

Boru xətləri sistemində tez-tez müxtəlif diametrlı və müxtəlif materiallı boruları birləşdirmək lazım gəlir, belə hallarda uyğun ölçülü keçidlərdən istifadə edilir (1.13).

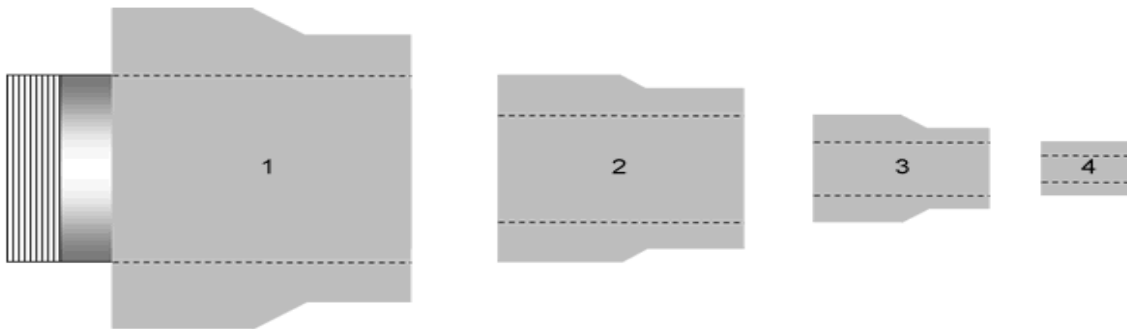


Şəkil 1.14. 63 diametrli polipropilen borudan 32 diametrli polipropilen boruya keçid

- 1 – böyük diametrli polipropilen boru
- 2 – birləşdirici polipropilen mufta
- 3 – polipropilen keçid muftası
- 4 – kiçik diametrli polipropilen boru

Nümunə: 63 diametrli polipropilen borudan 32 diametrli polipropilen boruya keçmək üçün aşağıdakılar lazımdır (Şəkil 1.14):

- polipropilen boru Ø63;
- birləşdirici mufta Ø63;
- keçid muftası Ø63/Ø 32 (dax./xar.);
- boru Ø32
- Metaldan polipropilenə keçid



Şəkil 1.15. 3'' düymə metal borudan Ø40 polipropilen boruya keçid

Elə hallar yaranır ki, metaldan polipropilenə keçmək lazım gəlir, lakin belə birbaşa keçid yoxdur.

- 1 – açar yeri olan kombinə olunmuş mufta 90*3"
- 2 – keçid muftası Ø90/ Ø 63 (dax./xar.)
- 3 – keçid muftası Ø63/ Ø40 (dax./xar.)
- 4 – polipropilen boru Ø40








Nümunə: 3" düymə metal borudan Ø40 polipropilen boruya keçmək zərurəti yaranmışdır. Bunun üçün bizə üç ədəd fitinq lazım olacaqdır: 90*3" açar yeri olan kombinə olunmuş mufta, keçid muftası Ø90/ Ø 63 (dax./xar.), keçid muftası Ø63/ Ø40 (dax./xar.). Daha sonra qaynaq aparatının köməyi ilə onları birləşdirərək Ø40 polipropilen boruya keçid alırıq (Şəkil 1.15).






➤ Mənzilin su təchizatının hidravliki hesabı

Su xəttinin hidravliki hesabı dedikdə, əsasən, üç parametri nəzərə almaq lazımdır: borunun ayrı-ayrı sahələrində suyun sərfi; boru xəttindəki suyun hərəkət sürəti; təzyiqin aşağı düşməsinə səbəb olan borunun diametri və birləşdirici hissələri.

Boru xətlərinin birləşdirici hissələrində, sərt döngələrində və diametri dəyişdikdə hidravliki müqavimətlər yaranır ki, bu da xətdəki təzyiqin azalmasına səbəb olur. Birləşdirici detallarda yaranan yerli müqavimətlər səbəbindən boru xəttindəki hidravliki təzyiqin itkisi cədvəl 1.2-də verilmişdir.

Cədvəl 1.2. Polipropilen fitinqlərin hidravlik müqavimət əmsalı

Detailın adı	Şərti işarəsi	Qeyd	Əmsal
Mufta			0,25
Keçid muftası		1 ölçü kiçildikdə	0,4
		2 ölçü kiçildikdə	0,5
		3 ölçü kiçildikdə	0,6
		4 ölçü kiçildikdə	0,7
90°-li dirsək			1,2
45°-li dirsək			0,5
Üçlük		Axının bölünməsi	1,2
		Axının birləşdirilməsi	0,8
Çarpaz dördlük		Axının birləşdirilməsi	2,1
		Axının bölünməsi	3,7
Kombinə olunmuş mufta, daxili yiv			0,5

Kombinə olunmuş mufta, xarici yivli			0,7
Kombinə olunmuş dirsək, daxili yiv			1,4
Kombinə olunmuş dirsək, xarici yiv			1,6
Kombinə olunmuş üçlük, xarici yiv			1,4-1,8
Ventil		20 mm	9,5
		25 mm	8,5
		32 mm	7,6
		40 mm	5,7

Müəyyən santexnika avadanlığının suyun normativ sərfini ya onun pasportuna əsasən, ya da tikinti qaydalarında verilmiş normalarla müəyyən etmək olar. Məişət santexnikasının normativ su sərfi cədvəl 1.3-də verilmişdir.

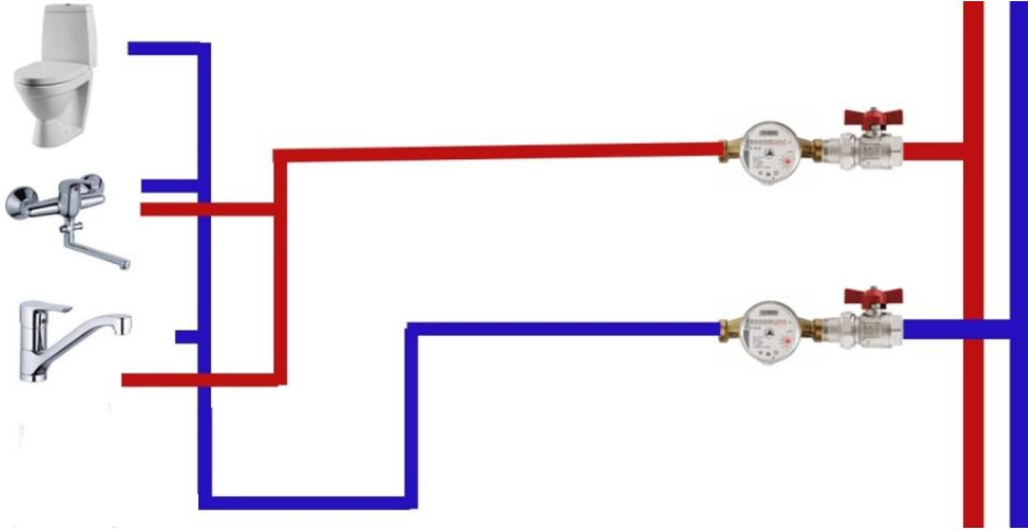
Cədvəl 1.3. Santexniki qurğuların su sərfi normaları

Santexniki qurğunun tipi	Suyun orta saatlıq sərfi, litr/saat	Saniyəlik minimal sərf, litr/san.
Suqarışdırıcı krana malik qab yuyulan	4+6	1,0
Fərdi istifadə üçün duş	5+7	0,2
Oturacaqlı vanna	6+9	1,1
1500-1700 mm uzunluğunda vanna	9+13	1,1
Gigiyenik duş (bide)	0,5+0,5	0,15
Yuyucu çəni olan unitaz	4	1,6
Yuyucu krani olan unitaz	4	1,4
Suqarışdırıcı krana malik əlüzyuyan	2+3	0,15
Qeyd: birinci rəqəm - soyuq suyun sərfi, ikinci rəqəm - isti suyun sərfi. Unitazlar üçün yalnız soyuq su sərfi göstərilmişdir.		

Su borusu xəttinə qoşulan avadanlığın sayı nə qədər çox olarsa, onların eyni zamanda işlədilməsi halı da tez-tez baş verə bilər, bu zaman təzyiqin kifayət qədər olmaması riski mümkündür. Bu hal ardıcıl sxemlə qoşulmuş boru xətləri üçün daha xarakterikdir.

Belə ki, mənzildəki santexniki cihazlar bir su xətti konturunda yerləşir və onların eyni zamanda işlədilməsi ehtimalı varsa, onların su sərfi cəmlənir. Məsələn, mənzilin

su təchizatı şəbəkəsində əlüzyuyan, duş və unitaz vardır (Şəkil 1.16) və bunların eyni zamanda işlədilməsi mümkündür. İlk iki cihazın saniyəlik su sərfərini cəmləyirik: $0,15+0,2=0,35$ litr/san



Şəkil 1.16. Mənzilin plastik su təchizatı şəbəkəsinə qoşulmuş qurğular

Cədvəldə unitazın su sərfi maksimal olaraq boşaldılma halı üçün verilmişdir, lakin biz unitazın çəninə yığılan su sərfini götürməliyik. Buna görə də bu santexniki qurğunun saatlıq sərfini saniyəlik su sərfinə çeviririk: $4 : 3600 = 0,0011$ litr/san.

Üç qurğu üzrə saniyəlik ümumi su sərfi: $0,35+0,0011=0,3511$ litr/san.

Su xətti borusunun diametrinin hesablanması

Borunun en kəsiyinin sahəsi

$$S=\pi r^2 \quad (1.1)$$

düsturu ilə hesablanır.

Burada: S – borunun en kəsiyinin sahəsi, m^2 ;

π – sabit kəmiyyət, 3,14; r – borunun daxili diametridir.

Bir qayda olaraq, polad borular üçün radius kəmiyyəti onun daxili şərti keçidinin yarısına bərabərdir. Plastik borularda isə nominal xarici diametr və daxili diametr bir ölçü fərqlənir. Məsələn, 40 mm-lik polipropilen borunun daxili diametri təxminən 32 mm-ə uyğun gəlir. Ancaq borunun en kəsiyinin sahəsini hesablamaqla su xəttinin zəruri buraxma parametrlərini təyin edə bilmərik. Daha bir düsturdan istifadə etmək lazım gəlir:

$$Q=V*S \quad (1.2)$$

Burada: Q – suyun sərfi, m^3 ; V – suyun axın sürətidir, m/san .

Binadaxili su kəmərləri üçün normativlərdə suyun axın sürəti 0,7-1,5 arasında qəbul edilir. Əgər su daha böyük sürətlə hərəkət edərsə, onda su xəttinin boruları daha güclü səs çıxarar. Çox da böyük olmayan sürətlərdə borunun daxili en kəsiyini müəyyən edək. Su borularının daxilində mayenin sürəti nə qədər böyük olarsa, onun hərəkətinə qarşı müqavimət də daha böyük olar. Belə ki, 16 mm-lik borularda en kəsiyinin ölçüsü kiçik olduğundan, təzyiq aşağı düşür (Cədvəl 1.4).

Cədvəl 1.4. 16 mm-lik plastik borunun hidravliki göstəriciləri

Plastik borunun diametri, mm	Su sərfi, litr/san	Suyun axın sürəti, m/san	1000i (1000m uzunluğa malik magistral üçün hidravliki meyl)
16	0,08	0,71	84
16	0,09	0,8	103,5
16	0,1	0,88	124,7
16	0,13	1,15	198,7
16	0,14	1,24	226,6
16	0,15	1,33	256,1
16	0,16	1,41	287,2
16	0,17	1,50	319,8

Yuxarıda əlüzyuyan, unitaz və duş üçün hesabladığımız kəmiyyətlərdən istifadə edərək, suyun saniyəlik kubmetrlə sərfini hesablayaq: $0,3511 \cdot 0,001 = 0,0003511 \text{ m}^3/\text{san}$.

İndi isə suyun maksimal axın sürətini götürərək boru xəttinin en kəsiyinin minimal sahəsini hesablayaq: $S = 0,0003511 : 1,5 = 0,000234 \text{ m}^2$.

Borunun daxili radiusunu hesablayaq: $r = \sqrt{0,000234 : 3,14} = \sqrt{0,00007452} = 0,00863 \text{ m}$.

Borunun daxili radiusunu mm-lə ifadə etsək, $0,00863 \text{ m} = 8,63 \text{ mm}$. Radiusu ikiyə vuraraq borunun diametrini tapırıq: $8,63 \cdot 2 = 17,26 \text{ mm}$. Başqa sözlə, borunun optimal diametri 20 mm olacaqdır (böyük tərəfə yuvarlaqlaşdırılır).

Su xəttindəki təzyiq itkisinin hesablanması. Müəyyən uzunluğa malik boru xəttindəki təzyiq itkisini aşağıdakı formula ilə hesablayırlar:

$$H = iL \cdot (1 + k) \quad (1.3)$$

Burada: H – təzyiq itkisi kəmiyyəti;

i – mənzilin su şəbəkəsindəki borunun hidravliki mailliyi;

L – boru xəttinin uzunluğu, m;

k – su xəttinin təyinatı ilə bağlı əmsaldır, təsərrüfat-icməli su təyinatlı borular üçün k əmsalı 0,3-ə bərabərdir.

Ümumiyyətlə, bu formuladakı mürəkkəblik çətin anlaşılan “hidravliki maillik” parametri ilə bağlıdır. Hidravliki maillik dedikdə, borunun suya göstərdiyi müqavimət başa düşülür. Hidravliki mailliyə təsir edən parametrlər aşağıdakılardır:

Suyun hərəkət sürəti. Sürət nə qədər böyük olarsa, boru xəttinin hidravliki müqaviməti də o qədər böyük olacaqdır.

Suyu axıdan borunun diametri. Borunun diametri nə qədər kiçik olarsa, hidravliki müqaviməti o qədər böyük olacaqdır.

Borunun daxili divarının hamarlıq dərəcəsi. Bu parametr borunun hazırlandığı materialdan (plastik boruların daxili səthi polad borularla müqayisədə daha hamar və sığallıdır) və istismar müddətindən (kirəcləşmə, paslanma) asılıdır. Hidravliki mailliyi hesablamağın ən asan üsulu F.A.Şevelyevin cədvəlindən istifadə etməkdir. Bu cədvəldən istifadə edərək borunun diametrini, materialını və suyun axın sürətini nəzərə almaqla hidravliki mailliyi müəyyən etmək olar.

Cədvəl 1.5. 20 mm-lik plastik borunun hidravliki göstəriciləri

Plastik borunun diametri, mm	Su sərifi, litr/san	Suyun axın sürəti, m/san	1000i (1000m uzunluğa malik magistral üçün hidravliki meyl)
20	0,08	0,52	40,2
20	0,09	0,59	49,5
20	0,1	0,65	59,7
20	0,13	0,85	95
20	0,14	0,91	108,5
20	0,15	0,97	122,6
20	0,16	1,0	137,5
20	0,17	1,1	153,1
20	0,18	1,17	169,5
20	0,19	1,23	186,5
20	0,2	1,3	204,3
20	0,21	1,36	222,8
20	0,22	1,43	242
20	0,23	1,49	261,8

Əgər su işlədici qurğuların sayı yeddindən çoxdursa və boru xəttinin uzunluğu 25 metrden yuxarıdırsa, ya sistemi kollektor sxeminə keçirmək, ya da 20 mm diametrlı borudan istifadə etmək lazımdır (Cədvəl 1.5). Bu gün müasir santexnika çox yüksək təzyiqlə işləyir, mənzillərin su xəttində izafi təzyiqlər 0,3 atm.-dən az olmamalıdır.

Bir misala baxaq. Ümumi uzunluğu 23 m və suyun hərəkət sürəti 1,5 m/san olan 20 mm diametrində plastik borudan çəkilməmiş su xəttində təzyiqin düşməsinə hesablayaq. Göstərilmiş parametrlərdə borunun hidravliki meyliyi 1000 m (1000i) uzunluq üçün 232,7-dir. Təzyiq düşməsinə hesablamaq üçün i kəmiyyətinin qiymətini tapırıq: $i=242:1000=0,242$.

0,3 əmsalını (təsərrüfat-içməli su təyinatlı borular üçün) düsturda yerinə yazsaq: $H=0,242*23*(1+0,3)=7,2358$ m. Başqa sözlə, axırncı santexniki qurğuda 0,5 atmosfer təzyiq olacaq, mənzilin su xəttində isə $0,5+0,72358=1,22$ atm. Belə ki, adətən magistral boru xətlərində təzyiq 2,5 atmosferdən aşağı olmur. Deməli, göstərdiyimiz boru xətti nümunəsində fəaliyyət şəraitinə tam əməl olunmuşdur.

1.3. Su təchizatı sisteminin layihəsini oxuyur.

➤ Mənzilin su təchizatı sistemini necə layihələndirmək lazımdır?

Su təchizatı sistemi – tələb olunan miqdarda və tələb olunan keyfiyyətdə istehlakçılar su ilə təmin etmək üçün qurğular və kommunikasiyaların kompleksidir. Su təchizatı sistemi iki yerə bölünür: soyuq su və isti su təchizatı sistemləri.

İstənilən obyektin **soyuq su təchizatı sistemi** istehlakçıları müxtəlif mənbələrdən gələn və lazım olarsa, təmizlənən soyuq su ilə təmin etməlidir. O, daxili və xarici mühəndis kommunikasiyalarını özündə cəmləşdirir. Evin su təchizatı mənbələri aşağıdakılar ola bilər:

- Evin mərkəzi su təchizatı – magistral su xətləri;
- Evin avtonom su təchizatı – quyu və bulaqlar.

İsti su təchizatı sistemi isti su hasil etmək üçün nəzərdə tutulan və lazım olan təzyiqdə və temperaturda istifadə nöqtələrinə çatdırılması üçün işlədilən avadanlıq və kommunikasiyalardan ibarət kompleksdir. İsti su təchizatı sistemi istifadə nöqtələrinin isti su ilə təmin edilməsi üsuluna görə iki yerə bölünür: mərkəzləşdirilmiş və yerli.

- Mərkəzləşdirilmiş isti su təchizatı sistemi elə sistemə deyildir ki, burada isti su istehlakçılara bir mərkəzdən (boylar, istilik qovşağı, istilik-elektrik stansiyası, rayon qazanxanası və s.) verilir.
- Yerli isti su təchizatı sistemində isti su fərdi qaydada qızdırılır və fərdi istehlak olunur. Fərdi isti su mənbəyi kimi göstərmək olar: elektrik su qızdırıcıları, müxtəlif tipli qazanlar, sobalar və kaminlər.

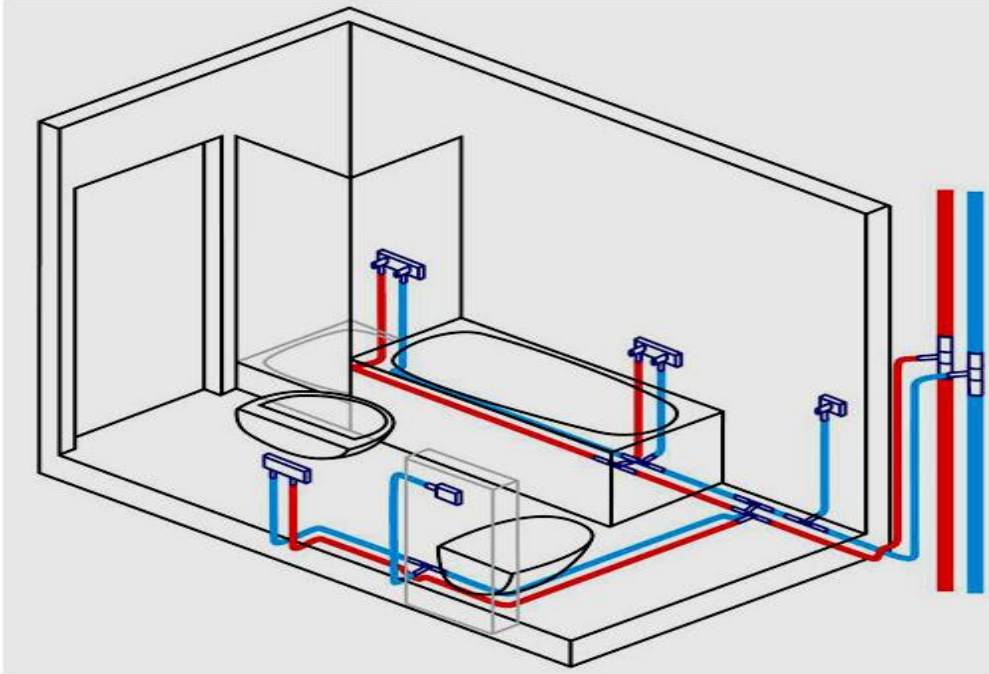
Bu məqsədlə ilk növbədə su təchizatı sisteminin cizgilərini çəkmək lazımdır və burada ən azı aşağıdakılar qeyd olunmalıdır:

- İsti və soyuq su təchizatının boruları və onların rəngləri;
- Suyun axın istiqaməti;
- Qeydedici cihazlar;
- Açıb-bağlamaq üçün kranlar;
- Qəza klapanları və sair.

Əgər su təchizatı sistemi düzgün layihələndirilsə və quraşdırılırsa, o zaman sistemə qoşulmuş bütün qurğuların və suyun təzyiqinin normal qaydada işləməsinə təmin etmiş olar. Hal-hazırda mənzilə su sisteminin çəkilməsini üç variant üzrə layihələndirir və quraşdırırlar.

➤ **Ardıcıl paylanma sxemi**

Bu variant son onilliklərdə istifadə edilən ən ucuz variantlardan biridir. Belə sxemdə əsas borunun diametri ondan ayrılan boruların diametrindən böyükdür. İsti və soyuq su təchizatının boruları biri-birinə paralel olaraq aparılır və su işlədici bütün qurğular xəttə xüsusi üçlüklər vasitəsilə qoşulurlar (şəkil 1.17).



Şəkil 1.17. Ardıcıl paylanma sxemi

Bir sanitar qovşağına malik və az miqdarda su işlədici qurğuları olan mənzillər üçün belə sxem optimaldır. Bu sxemlər çoxlu miqdarda material sərfi və xərc tələb etmir, nisbətən ucuzdur və montajı asandır. Əgər boru xətti düzgün layihələndirilmişdirsə və quraşdırılmışdırsa, habelə yüksək keyfiyyətli materiallardan istifadə edilmişdirsə, qəzaların baş verməsi ehtimalı sıfıra yaxındır. Bundan əlavə, belə sistemdə təzyiqli qalxmaları baş vermir. Belə sxemlərin mənfi cəhətlərinə aşağıdakıları aid etmək olar:

- Əgər sistemə çoxlu sayda su işlədici qurğu qoşularsa, suyun təzyiqi azalır;
- Magistral az bir sahəni əhatə etdiyindən, suyun haradan buraxmasını təyin etmək çətinidir;
- Girişdəki əsas boru xəttini bağlamadan su təchizatı sistemindəki su işlədici qurğulardan birini dəyişmək mümkün deyil.

Sxemə diqqət yetirsək görürük ki, bu sxemin ən başlıca çatışmazlığı odur ki, irəlidə duran su işlədici cihaz daha üstünlüyə malikdir. Eyni zamanda xəttə qoşulmasına baxmayaraq, su işlədicilərin axırincısı daha az təzyiqlə su alır. İstisna olunmur ki, əgər sistemdə təzyiq zəif olarsa, bu işlədiciyə, ümumiyyətlə, su gəlib çatmaz.

➤ **Kollektordan paylanma sxemi**

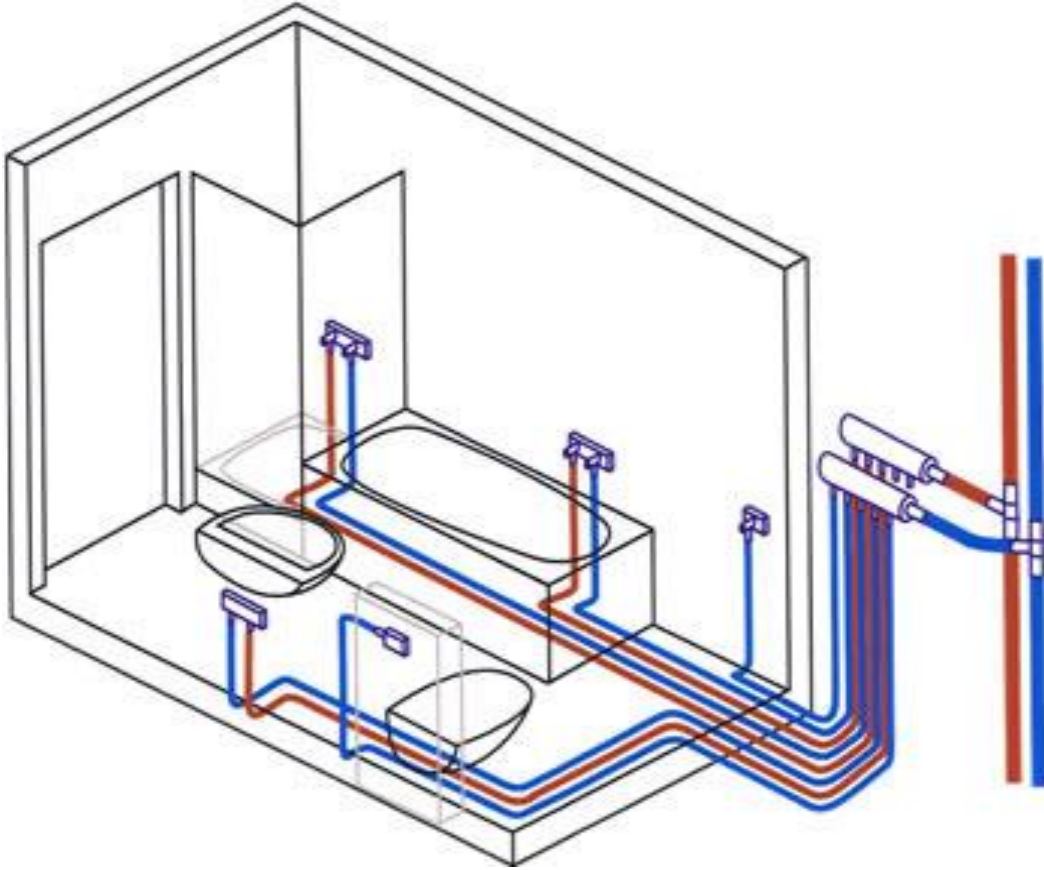
Paltaryuyan, qabyuyan və s. müxtəlif müasir santexniki vasitələr – əvvəllər bütün bunlarsız necə həyat sürülüb, təsəvvür etmək çətindir. Lakin bu maşınların hamısından eyni zamanda istifadə etmək üçün daha müasir sxemdən istifadə olunur. Su təchizatının kollektor sxemi hər bir qurğunun kollektora, kollektorun isə öz növbəsində su xətti magistralına qoşulmasından ibarətdir (Şəkil 1.8).

Ana xətdən paralel çıxan boru xətləri kollektorlara daxil olur, oradan ayrı-ayrı xətlərə şaxələnir və işlədicilərə bərabər paylanır. Həm kollektorun girişində, həm də ondan çıxan boruların hər birində diyircəkli kranların qoyulması aşağıdakı üstünlüklərə nail olmağa imkan verir:

1. Sistemdə təzyiq azaldıqda belə, su işlədicilər arasında bərabər paylanır.
2. Digər işlədicilərin normal işləməsinə mane olmadan, sistemdəki işlədicilərdən birinin başqası ilə əvəz olunması, həmin hissənin konstruksiyasının dəyişdirilməsi, təmir işlərinin aparılması mümkündür.

Bu sistemin çatışmayan cəhətləri həddindən artıq baha olması və bu sistemin sökülməsinin çətin olmasıdır. Lakin istənilən su işlədicisi qurğusunu girişdəki su xəttindən ayırmadan asanlıqla profilaktika və ya təmir işləri aparmaq olar. Sxemin müsbət cəhətləri isə aşağıdakılardan ibarətdir:

- Birləşmələrin sayı az olduğundan sistem daha etibarlıdır;
- Hər bir xəttin girişində quraşdırılmış diyircəkli kran vasitəsilə həmin xəttə gedən suyu tənziqləmək və ya tamamilə bağlamaq mümkündür;
- Burada hər qurğunun xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq onların mühafizəsini yaratmaq mümkündür – məsələn, bu qurğulardan öncə reduktorlar və filtrlər quraşdırmaq olar.



Şəkil 1.18. Kollektordan paylanmanın prinsipial sxemi

Kollektordan paylanma sxemlərinə aid bir neçə nümunəyə baxaq.

Vanna otağında santexnika qurğularının kollektordan paylanması. Fərdi evlərin tikintisi zamanı və yaxud mənzildə əsaslı təmir zamanı qaçılmaz işlərdən biri də su və kanalizasiya xətlərinin layihələndirilməsi və çəkilməsidir. İlk öncə layihənin sxemini işləyib hazırlamaq və layihəyə uyğun materialları əldə etmək lazımdır. Layihə işlənib hazırlandıqdan sonra boru xətlərinin hansı üsulla və haradan çəkiləcəyi müəyyən edilməlidir. Boru xətti divarın üstü ilə (açıq tipli) və ya divarın içi ilə (qapalı tipli) çəkilə bilər. Vanna otağında çəkilmiş açıq tipli boru xətlərinin üstün cəhətləri odur ki, əlçatan olurlar, yerdəyişmə, çatlama və sızmalar zamanı sistemi daima nəzarətdə saxlamaq olur. Sistemin ayrı-ayrı elementlərini dəyişmək və ya sistemi tam sökmək elə də çətinliklər yaratmır.

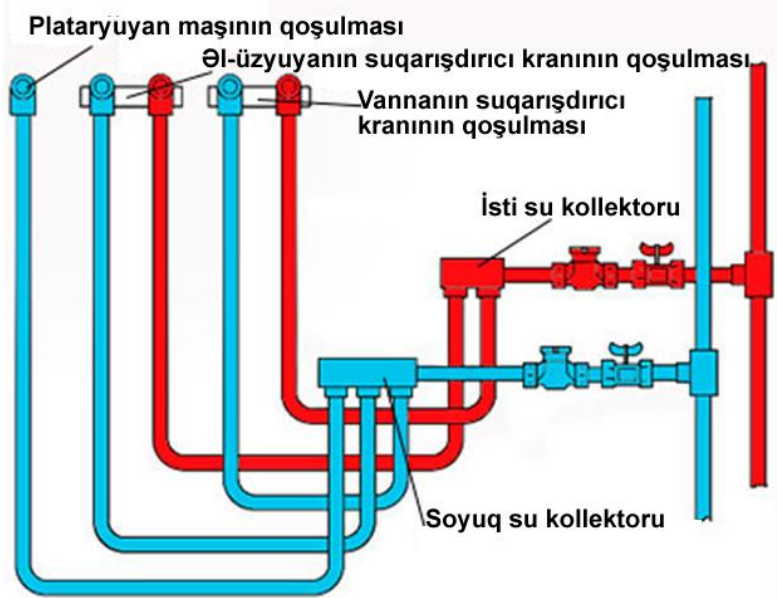
Açıq tipli boru xətlərinə santexniki avadanlıqların qoşulması çox asandır. Əgər vanna otağına xüsusi dizayn vermək planlaşdırılırsa, o zaman bu üsul qeyri-estetik və yaraşsız görünür. Açıq tipli üsulla boru xətlərinin çəkilməsinin aşağıdakı üstünlükləri vardır:

- Materialların seçimində məhdudiyyətlərin olmaması;

- Montaj çətinliyinin və əmək sərfinin qat-qat azalması;
- Təmir işlərinin əlçatan olması;
- İstənilən zaman və istənilən vaxt su xətti sisteminin vəziyyətinə vizual nəzarətin həyata keçirilməsi;
- Sistemin konstruksiyasında dəyişikliklər edildikdə sistemin sökülməsinə və sonradan otağın təmirinə ehtiyacın olmaması.

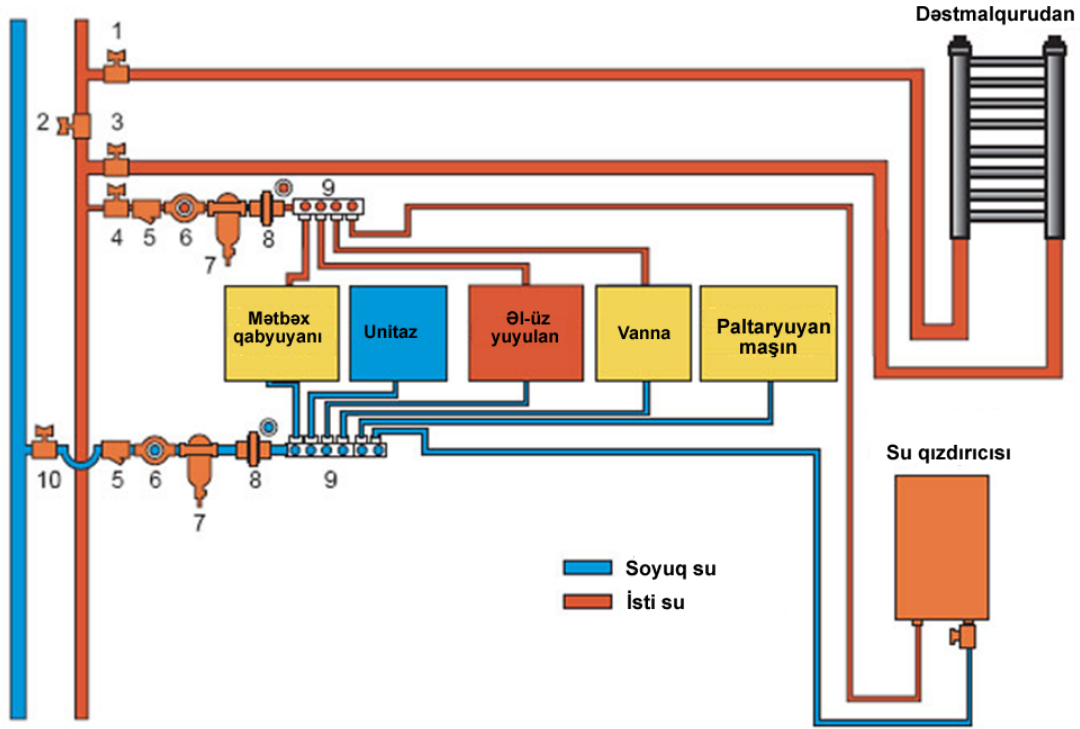
Boruların açıq tipli üsulla quraşdırılması müəyyən narahatlıqların meydana çıxmasına səbəb olur:

- Otağın interyerinə uyğun boruları elə yerləşdirmək lazımdır ki, öz görünüşləri ilə otağın dizaynına xələl gətirməsinlər;
- Otağın zəruri həcmnin azalması qaçılmazdır, boruların həddən artıq divara tərəf sıxılması çətinidir. Kiçik ölçülü otaqlar üçün bu, problemə çevrilir, boruların divardan on santimetrlərlə qabağa çıxması az məsafə deyil (Şəkil 1.19).



Şəkil 1.19. Vanna otağında açıq tipli boru xətlərinin düzgün çəkilməsi nümunəsi

Burada ilk növbədə santexnika avadanlıqlarının (kranlar, unitaz, əlüzyuyan, vanna və s.) yerini müəyyənləşdirmək lazımdır (şəkil 1.20). Sonra boru xətləri sxemə uyğun olaraq çəkilir. Ölçüləri yüksək dəqiqliklə və səylə yerinə yetirmək lazımdır.



Şəkil 1.20. Su xəttinin kollektor vasitəsilə şaxələnmə sxemi:

- 1 – dəsmal qurudanın yuxarı diyircəkli kranı; 2 – boru birləşməsinin diyircəkli kranı;
 3 – dəsmal qurudanın aşağı diyircəkli kranı; 4 – isti suyun əsas (qəza) diyircəkli kranı;
 5 – iri hissəcikləri təmizləyən filtr; 6 – sayğac; 7 – 100 mmk narın hissəcikləri təmizləyən filtr;
 8 – təzyiq reduktoru; 9 – kollektor; 10 – soyuq suyun əsas (qəza) diyircəkli kranı.

Bütün bu çatışmazlıqlarla tanış olduqdan sonra kollektor vasitəsilə paylanma sxemi ilə işlənmiş qapalı tipli montaj üsuluna üstünlük vermək məsləhət görülür (şəkil 1.20). Qapalı düzülüş divarın içərisindən, döşəmənin altından və yaxud xüsusi plastik qutuların içərisindən aparıla bilər. Boruların bu cür montajı səs və istilik izolyasiyasını artırır, boruların üzərində və ətraflarında toz və kirin yığılıb qalmasına imkan vermir.

Boru sxemini quraşdırarkən daha bir amili də nəzərə almaq lazımdır. Əgər gələcəkdə mətbəxdə və ya vanna otağında daha bir avadanlığın boru xəttinə qoşulması ehtimalı varsa, onda ehtiyat üçün boru xəttinə mütləq bir və ya bir neçə ehtiyat üçlük quraşdırmaq lazımdır. Bu, yeni avadanlığın (məsələn, qabyuyan və ya paltaryuyanın) sistemə qoşulmasını asanlaşdırır və mümkün çətinlikləri aradan qaldırır (hazır sistemi kəsmək çox çətindir).

Divarın içərisi ilə gedən qapalı tipli boruların hansı üstünlükləri vardır? Onlara aşağıdakıları aid etmək olar:

- Boru xətləri gözlə görünür və onların gizlədilməsinə əmək sərf etmək zərurəti yaranmır, otağın dizaynı qorunub saxlanılır;
- Otağın həcmi artır, hamam mebelinin və müxtəlif cihazların divara yaxın sərbəst yerləşdirilməsinə imkan yaranır. Kiçik ölçülü otaqlarda divar boyunca çəkilməmiş boru xətləri otağın həcmi əhəmiyyətli dərəcədə azaldır;
- Yanğın zamanı plastik boru xətləri xəsarət almır.

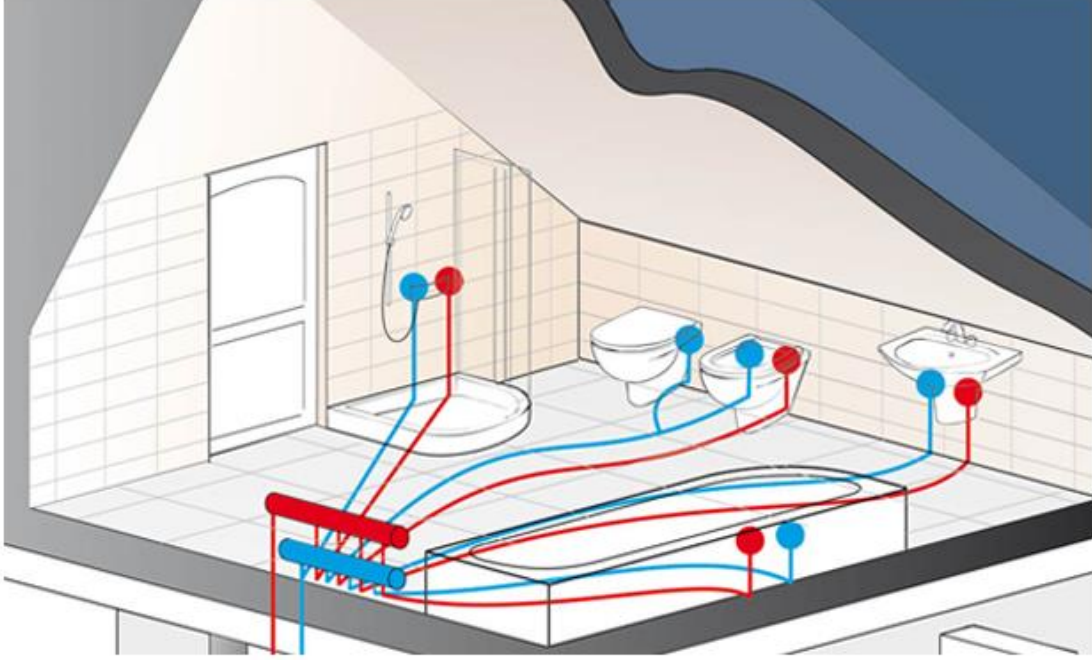
Sadaladığımız üstünlüklərlə yanaşı, onların çatışmayan cəhətləri də var:

- Sökülə bilən birləşmələrdən istifadə edilməsinə imkan olmadığı üçün material seçimini məhdudlaşdırır, birləşdirilmə üsullarının tətbiqinə imkan vermir və montaj işlərini çətinləşdirir;
- Montaja hazırlıq işləri çətin gedir, xoşagəlməz iş sayılan divarın çapılması uzun çəkir və tozun ətrafa yayılması ilə müşayiət olunur;
- Montaj işləri tam dəqiqlik və uzun zəhmət tələb edir;
- Sızıntılara yol verməmək üçün sistemə baxış keçirilməsi və çatışmazlıqların aradan qaldırılması mümkünsüzdür;
- Təmir işlərinin yerinə yetirilməsi zərurəti yarandıqda divarın suvağını və borunu sökmək tələb olunur, əgər divar kafellə örtülmüşdürsə, onda işlər daha da çətinləşir. Borunun təmirindən sonra divarı kosmetik üsulların köməyi ilə bərpa etmək həmişə müyəssər olmur;
- Sızıntıları vaxtında aşkarı mümkün deyil ki, həmin zaman qarşısı alınsın. Şəhər mənzillərində yaşayan sakinlər üçün qonşular arasında xoşagəlməz halların baş verməsinə səbəb olur;
- Divara hər hansı bir cihazın və ya mebel elementinin bərkidilməsi zamanı su xəttinin zədələnməsi ehtimalı istisna olunmur.

➤ **Kombinə olunmuş paylanma sxemi**

Kombinə olunmuş sxemdə kollektorun budaqlarından birinə bir neçə cihaz qoşurlar və onları ardıcıl olaraq borular vasitəsilə birləşdirirlər. Böyük sahələrdə bu üsul su təchizatı sisteminin xərclərini əhəmiyyətli dərəcədə aşağı sala bilər. Sahəsi böyük olan mənzillərdə ardıcıl sxemlə kollektor paylanma sxemlərini birləşdirmək daha məqbul sayılır. Bu zaman kollektorun budaqlarından birinə bir yox, bir neçə su işlədici ardıcıl qoşulur. Nəticədə, su xəttinin bu hissəsi ardıcıl paylanma sxeminə xas olan bütün müsbət və mənfi xüsusiyyətləri özündə cəmləşdirir. Məsələn, xəttin bu hissəsində qəza baş verdikdə, bütün magistralı bağlamaq lazım gələcəkdir. Yaşayış mənzillərinin fərdi layihələndirilməsində kombinə olunmuş paylanma sxemləri optimal sayılır. Aşağıda kombinə olunmuş paylanma sxemi verilmişdir. Şəkildən (Şəkil 1.21) görüldüyü kimi,

santexnik vasitələrin demək olar ki, hamısı kollektor paylanma sxemi ilə, yalnız unitazlar ardıcıl olaraq qoşulmuşdur. Burada hər iki qoşulma üsulundan istifadə edildiyi üçün bu sxem kombinə olunmuş sxem hesab olunur.



Şəkil 1.21. Kombinə olunmuş paylanma sxemi

1.4. İstilik təchizatı sisteminin eskizlərini təsvir edir.

Hər bir plastik boru qaynaqçısı sərbəst olaraq qızdırıcı sistemin eskizlərini çəkməyi və sistemi quraşdırmağı bacarmalıdır. Xüsusilə bağ evlərində və villalarda bu sistemlərin quraşdırılması daha maraqlıdır. İstilik mənbəyini necə seçmək, habelə sistemin eskizlərini necə qurmaq barədə bu bölmədə məlumat veriləcəkdir.

➤ İstilik sisteminin quraşdırılması və qızdırıcının mənbəyinin seçilməsi

Hər bir fərdi evin qızdırılması istilik mənbəyinin seçilməsindən asılıdır. Əgər evə qaz xətti çəkilmişsə, kombi qızdırıcı sisteminə üstünlük vermək lazımdır. Çünki bu sistem qoruyucu blokatorlara və qızdırıcı mayeni dövr etdirən nasoslara malikdir və insan faktoru olmadan avtomatik idarə olunur. Əgər evin tüstü bacası olmazsa, kombi qapalı yanma tipli kamera ilə və yanma zamanı ayrılan tüstü qazlarını havaya ötürən koaksial boru ilə təchiz olunmalıdır. Koaksial borunun çıxışını evin divarından da vermək olar və bu halda tüstü bacasının tikilməsinə ehtiyac yoxdur.

Əgər ev elektrik qızdırıcısı ilə qızdırılacaqsa, bu halda məsələnin düzgün həlli nasosla, genişləndirici bakla və avtomatik idarə etmə ilə təchiz olunmuş təhlükəsiz elektrik qızdırıcı sistemi əldə etməkdir. Polipropilen borulardan ibarət bu cür sistem sərbəst quraşdırıla bilər, belə ki, quraşdırılma və materialların seçilməsi zamanı bir çox səhvlərdən yayınmaq mümkündür (Şəkil 1.22).



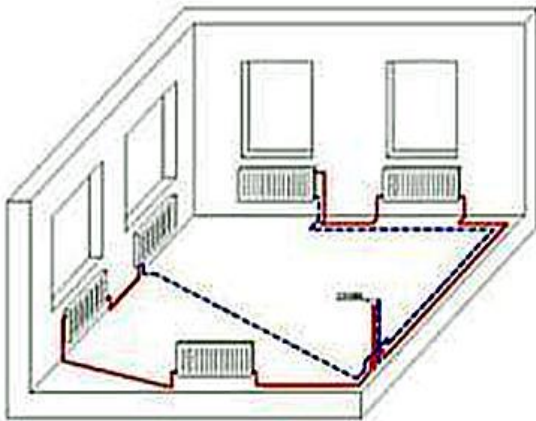
Şəkil 1.22. Polipropilen borulardan ibarət istilik sistemi

Əgər evdə istilik mənbəyi odun və ya qaz yandırılan qazanxanadırsa, onda onun quraşdırılması üçün mütəxəssis lazımdır və ya sizdən xüsusi sərəştə tələb olunur. Yanar qazanxana ilə polipropilen boruların quraşdırılması mümkündür, bu halda elə bir sxem hazırlamaq lazımdır ki, plastik borular qazanxanadan aralıda olsunlar, axı qazanın çıxışında suyun temperaturu 100°C-yə çatır.

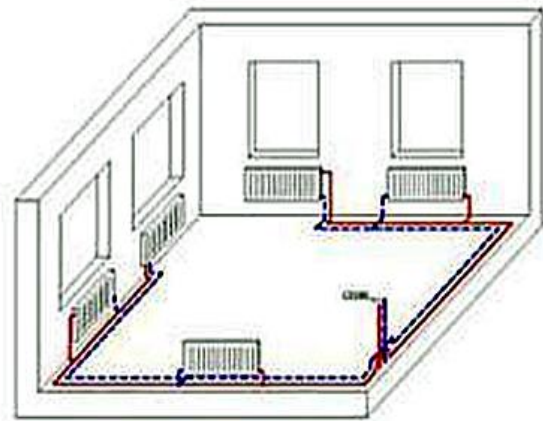
➤ Qızdırıcı sistemin sxeminin qurulması

Polipropilen borulardan çəkiləcək qızdırıcı sistemin qurulması onun sxeminin çəkilməsindən başlayır. Boruların radiatorlara birləşdirilməsi bir neçə üsulla həyata keçirilə bilər:

1. **Birborulu sxem** – ən sadə sxemdir, bu zaman radiatorlar ardıcıl olaraq birləşdirilir və qızdırıcıya yaxın radiatorda istilik özündən sonrakı radiatordan daha isti olur. Bu üsulda materiala qənaət edilir, lakin istilik qeyri-bərabər paylandığından effektiv sayılmır və ona görə də bu üsula o qədər də əhəmiyyət verilmir (Şəkil 1.23).
2. **İki borulu sxem** – fərdi evlərin qızdırılması üçün daha optimal variantdır, bu halda borular binanın perimetri boyunca döşəməyə və ya divara bərkidilir. Burada radiatorlar arasında istilik fərqi, demək olar ki, biri-birinə yaxın olur (Şəkil 1.23).



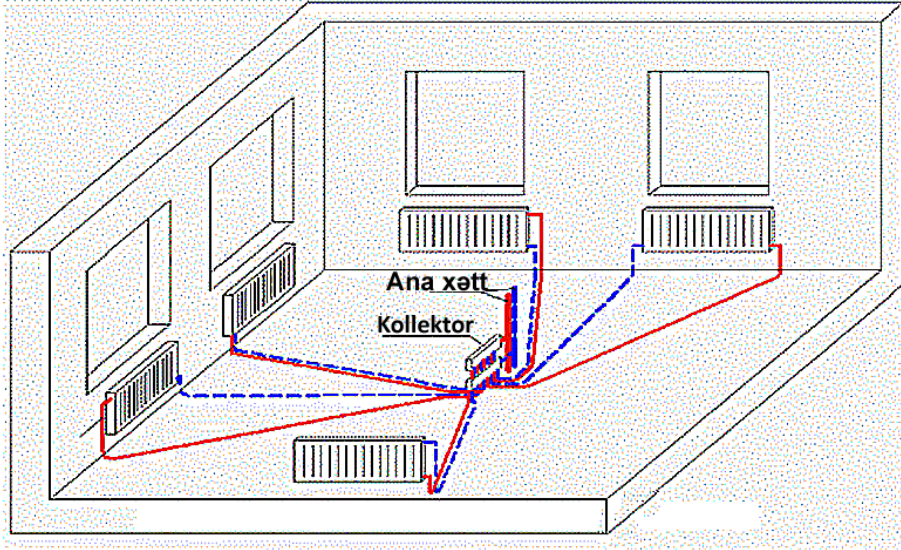
Birborulu qızdırıcı sistem



İki borulu qızdırıcı sistem

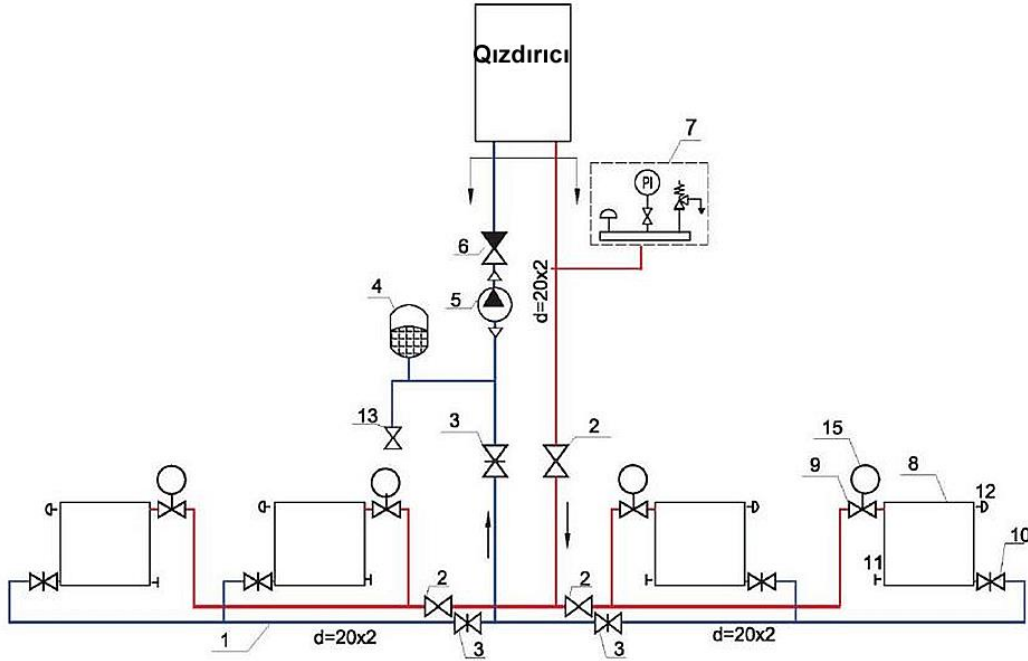
Şəkil 1.23. Birborulu və iki borulu qızdırıcı sistemlər

3. **Kollektorlu sxem** – bu zaman boruların uzunluğu və material sərfi artsa da, qızdırıcı sistemin istismarı və tənzimlənməsi sadələşir. İstilik ev boyunca tam bərabər paylanır (Şəkil 1.24).



Şəkil 1.24. Kollektor vasitəsilə paylanan qızdırıcı sistem

Aşağıdakı şəkildə 100 m² sahəni qızdırma bilən ikiborulu qızdırıcı sxemin cizgilərinin nümunəsi verilmişdir (Şəkil 1.25).



Şəkil 1.25. Qızdırıcı sistemin sxemi:

- 1 - polipropilen borular; 2 - diyircəkli kran; 3 - düz axınlı radiator kranı;
- 4 - genişləndirici çən; 5 - dövrədirici nasos; 6 - əks klapın; 7 - təhlükəsizlik sistemi;
- 8 - radiatorlar; 9 - termostatik klapın; 10 - radiator kranı; 11 - qapayıcı;
- 12 - sistemin havasını çıxaran kran (Mayevski kranı); 13 - diyircəkli kran;
- 14 - qapayıcı; 15 - termostatik başlıq.

Əgər sistemdə lazımî həcmdə genişləndirici çən, nasos və təhlükəsizlik sistemi olarsa, onda 4,5,6,7 elementlərinə ehtiyac yoxdur.

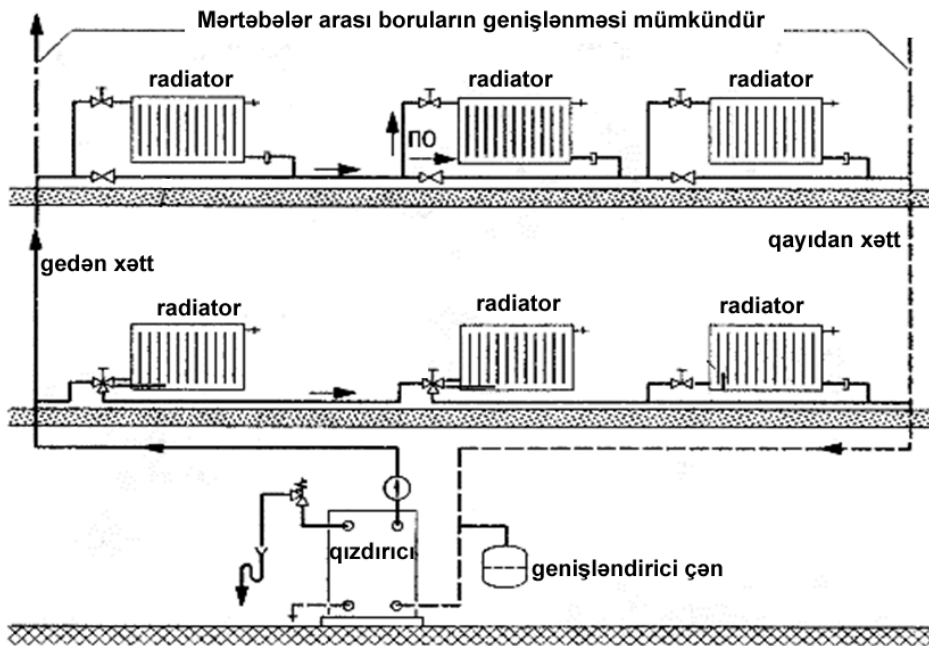
➤ Qızdırıcı sistem üçün polipropilen boruların seçilməsi

Metalloplastik boruları polipropilen borularla birləşdirən zamanı onu nəzərə almaq lazımdır ki, qızdırıcılar üçün olan şüşə lifli, üçqatlı polipropilen boruların (fiber boruların) diametrləri metalloplastik boruların aşağıdakı parametrlərinə uyğun gəlsin:

20x2 ölçülü metalloplastik borulara 25x4,2 ölçülü polipropilen fiber borular uyğun gəlir; 16x2 ölçülü metalloplastik borulara 20x3,4 diametrlili polipropilen borular uyğun gəlir.

Əgər qızdırıcı sistemin boruları radiatorlara magistral boru xətlərindən çəkilirsə, onda ikiborulu sxem üçün 20x3,4 ölçülü polipropilen fiber borulardan istifadə olunur. Böyük diametrlili borulardan, habelə 1/2" düymədən iri radiator ventillərindən istifadə olunması məqsədəuyğun deyil. Bəzi ustalar iddia edirlər ki, borunun diametri və termostatlaşdırıcı ventillər nə qədər böyük olarsa, ev daha isti olar – düz deyil.

Qızdırıcı sistemin məhsuldar işləməsi üçün qızdırıcıdan axırncı radiatordan qədər olan boru xəttinin uzunluğu 25 metri aşmamalıdır, gücü isə maksimum 12 kVt təşkil etməlidir. Başqa sözlə, 20x3,4 diametrlili borularla çəkilmiş qızdırıcı sistemin dəqiq və effektiv işləməsi üçün sistemə hər biri 10 seksiyadan ibarət olan 6 radiator qoşula bilər (Şəkil 1.26). Əgər sistemə çoxlu sayda radiatorlar qoşularsa, onları qoşmaq üçün lazım olan boru xətlərinin uzunluğunu da artırmaq lazımdır. Bu isə qızdırıcıdan daha uzaqda yerləşən radiatorların qeyri-bərabər qızmasına səbəb olacaq.



Şəkil 1.26. İkimərtəbəli fərdi evlərin polipropilen borulardan çəkilmiş qızdırıcı sisteminin sxemi

Yox əgər sistemə çoxlu sayda radiatorların qoşulması və ya boru xətlərinin uzadılması vacibdirsə, böyük diametrlı polipropilen borulardan, məsələn, 32x5,4 ölçülü borulardan və ya ona uyğun olan 26x3 ölçülü metalloplastik borulardan istifadə etmək olar. Yaxud daha bir üsuldən – iki qızdırıcı konturdan istifadə edilir.

Məhz budaqlanmış boru xətləri istilik enerjisi axınını qazanxanadan qızdırıcı cihazlara verirlər. Fərdi evlərin qızdırılmasında su ənənəvi istilikdaşıyıcı rolunu oynayır. Yüksək temperaturlarda polimerin aqressiv mühitə qarşı dözümlülüyü borunun uzunömürlü olmasının səbəbidir. Borunun daxili səthinin hamar olması axının hərəkət istiqamətinə cüzi müqavimət göstərir. İstilikdaşıyıcı suyun tərkibində olan xırda dispers hissəciklər (üzvi maddələr, suya codluq verən duz birləşmələri, qum zərrəcikləri və s.) polipropilen boruların divarlarında ərp əmələ gətirmir. Alüminium folqası ilə və ya şüşə liflərlə möhkəmləndirilmiş borular oksigenin qızdırıcı sistemə daxil olmasına imkan vermir, nəticədə qızdırıcı kombinin istilikdəyişdiricisinin korroziyaya uğraması riskini azaldır, bütünlüklə sistemin işçi resurslarını yüksəldir. Bu barədə internetdən çoxlu sayda materiallar, sxemlər və videolar əldə etmək olar.

Polipropilen boru xətlərinin şaxtadan donması onların dağılaraq sıradan çıxmasına səbəb olmur. Donu açıldıqdan sonra material öz əvvəlki xassələrini bərpa edir. Lakin yadda saxlamaq lazımdır ki, polipropilen boruları açıq alov vasitəsilə qızdırmaq olmaz.

Qızma zamanı boruların xətti ölçülərinin artması polipropilen məmulatlarının ən böyük çatışmazlıqlarıdır. Boruların alüminium təbəqə ilə və ya şüşə liflərlə möhkəmləndirilməsi istilikdən genişlənmə göstəricisini qat-qat aşağı salır və borunun keyfiyyət səviyyəsini qaldırır.

Yadda saxlamaq lazımdır ki, fərdi evlərdə polipropilen borulardan çəkilmiş qızdırıcı sistemlərdə istilikdaşıyıcı kimi antifrizdən istifadə etmək olmaz.



Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Kollektorların tətbiq sahələrini araşdırın.



- Bərabər keçidli üçlüklərlə qeyri-bərabər keçidli üçlüklərin şaxələnmələr zamanı hansı rol oynadıqlarını müzakirə edin.



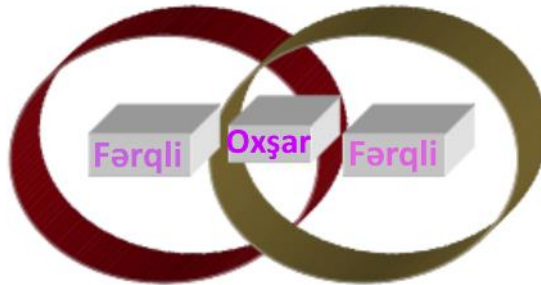
- Verilmiş müxtəlif təyinatlı fitinqlərin arasından konsentrik və eksentrik keçid fitinqlərini seçib ayırın.
- Diametri 40 mm olan plastik borudan 15 mm diametrli yarımdüymə metal boruya keçmək üçün sxem qurun və müzakirələr aparın.
- Birləşdirici detallarda yaranan müqavimətlərə aid misallar göstərin.
- Evinizdə su xəttinə qoşulmuş su işlədicilərin sayını müəyyən edin və cihazların saniyəlik su sərfini hesablayın.
- Müəllim hər bir tələbəyə fərdi olaraq müəyyən sayda su işlədici cihazlar verir və həmin cihazların ardıcıl olaraq su şəbəkəsinə qoşulmasının layihəsini işləyib hazırlamağı tapşırır və sonra hər bir tələbənin işləyib hazırladığı layihə müzakirə olunur.



- Müəllim hər bir tələbəyə fərdi olaraq müəyyən sayda su işlədici cihazlar verir və həmin cihazların kollektordan paylanan su şəbəkəsinə qoşulmasının layihəsini işləyib hazırlamağı tapşırır və sonra hər bir tələbənin işləyib hazırladığı layihə müzakirə olunur.



- Kollektordan paylanma sxemi ilə kombinə olunmuş paylanma sxemi arasındakı oxşar və fərqli cəhətləri göstərin.



- Evinizdə olan istilik təchizatı sistemində qızdırıcı mənbəyini təyin edin və onun hansı digər qızdırıcı mənbəyi ilə əvəz oluna bilməsini əsaslandırın.
- Qızdırıcı sistemlər üçün boru və fitinq növlərini seçin və onların iş prinsipi barədə hesabat hazırlayın.

- Birborulu qızdırıcı sistemlərin üstünlüklərini və çatışmazlıqlarını araşdırın və təqdimatını hazırlayın.
- İki borulu qızdırıcı sisteminin layihəsini hazırlayın, layihəni lövhədən asın və ümumi müzakirəyə çıxarın.
- Kollektordan paylanan qızdırıcı sistemin layihəsini hazırlayın və ümumi müzakirəyə çıxarın.





Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

- ✓ Nə üçün plastik boruların montajından öncə onun layihəsini vermək lazımdır?
- ✓ Mənzillərdə ana xətlər (dayaqlar) adətən hansı diametrlə borulardan çəkilir?
- ✓ Nə üçün boruları qızdıraraq əymək düzgün deyil?
- ✓ Kollektor dedikdə nə başa düşürsünüz?
- ✓ Plastik boruların qaynağı zamanı keçidlərdən nə məqsədlə istifadə edilir?
- ✓ Boru xəttinin şaxəli sistemlərində fitinqlərin sayı çox olduqda təzyiq nə üçün azalır?
- ✓ Su təchizatı sistemi deyildikdə nə başa düşülür?
- ✓ Ardıcıl paylanma sxemi nədir və bu sxemin çatışmayan cəhəti nədən ibarətdir?
- ✓ Kollektor paylanma sxemi nədir və onu ardıcıl paylanma sxemindən nə fərqləndirir?
- ✓ Kombinə olunmuş paylanma sxemi dedikdə nə başa düşülür?
- ✓ Birborulu qızdırıcı sistem nədir, onun üstünlükləri və çatışmayan cəhətləri nədən ibarətdir?
- ✓ Kollektorlu qızdırıcı sistem ikiborulu qızdırıcı sistemdən nə ilə fərqlənir?



TƏLİM NƏTİCƏSİ 2

Kiçik diametrli boruları qaynaq etmək üçün lazım olan alət və avadanlıqların quruluşunu bilir və onları təyinatına görə tətbiq etməyi bacarır.

2.1. Qaynaq üçün lazım olan ölçü alətlərini tətbiq edir.

➤ Ölçü alətləri

Detalların hündəsi ölçülərini müəyyən etmək üçün istifadə edilən qurğular ölçü alətləri adlanır. Onlara aşağıdakılar aiddir:

- ştangenpərgarlar;
- dərinlikölçənlər;
- qalınlıqölçənlər;
- səviyyəölçənlər (tarazlar);
- xətkəşlər, metrələr, ruletlər və sair.

➤ Qaynaq işləri zamanı istifadə olunan ölçü alətlərinin təsnifatı

Plastik boruların qaynaq işlərini yerinə yetirən zamanı müxtəlif nəzarət-ölçü alətlərindən istifadə edilir. Bu məhsulların istehsalı ilə məşğul olan şirkətlər bir çox ölçü alətləri buraxırlar ki, bunlara əl alətləri, universal alətlər, rəqəmsal alətlər və s. aiddir.

Əl ölçü alətlərinə – xətkəşlər, ruletkalar, küncüklər, ştangenpərgarlar, mikrometrlər və s. aiddir. Əl alətlərinin əksəriyyəti universal ölçü alətlərinə aid edilir, yəni bu alətlərdən istənilən fəaliyyət sahələrində istifadə etmək mümkündür. Əksər detalların və qovşaqların ölçü işlərinin yerinə yetirilməsində bu alətlərdən istifadə etmək olur (Şəkil 2.1).

Daha dəqiq ölçmələri yerinə yetirmək üçün lazerlə təchiz olunmuş alətlərdən istifadə edilir. Bu cür alətlərə misal olaraq, əsasən, tikintidə istifadə olunan səviyyəölçənlər, uzaqlıqölçənlər və digərlərini göstərmək olar ki, işçi sahənin nişanlanması və ya geodeziya işlərinin yerinə yetirilməsi üçün istifadə edilir. Lazer ölçü alətləri istismar zamanı sadəliyi və ölçü göstəricilərinin dəqiqliyi ilə fərqlənir. Bu cür alətlərinin əksəriyyəti ölçdükləri göstəriciləri sonradan emal etmək üçün kompüterlərə ötürə bilirlər.

Plastik boruların qaynaq işlərinə başlamazdan öncə alətlərin vasitəsi ilə ölçmə və nişanlama işləri yerinə yetirilir. Bu alətlərin köməyi ilə pəstahlar hazırlanır, hissələrin konturları cızılır və daha sonra qaynaq işlərinə başlanılır. Plastik boruların qaynağında dəmir xətkəşlərdən, qatlanan metrələrdən, ruletkalardan, tarazlardan istifadə edilir. Bundan əlavə, reysmus, pərgar və müxtəlif ölçülü küncüklərdən istifadə edilir.

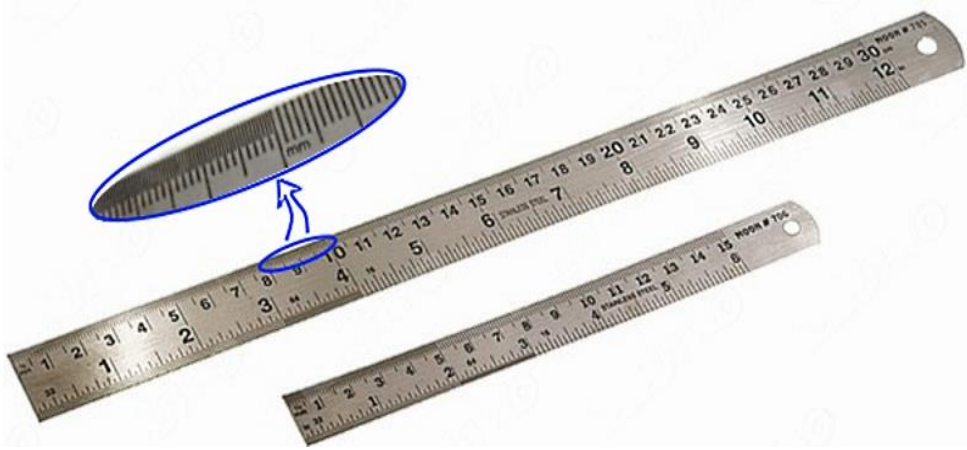
Nəzarət – detalın təqdim olunan standartlara, işçi sənədlərə, cizgilərə və s. uyğun olub-olmamasını aşkara çıxarmaqdır. Bu sinif alətləri şkalasız alətlərə aid edirlər. Onların köməyi ilə mütləq ölçüləri müəyyən etmək olmur, lakin detalın hansı formaya uyğun gəlməsini dəqiqləşdirmək mümkündür. Belə alətlərdən həm istehsal prosesləri zamanı, həm də istehsal olunmuş məmulatın qəbulu və nəzarəti zamanı istifadə edirlər.



Şəkil 2.1. Ölçü alətlərinin bəzi növləri

➤ Xətkeşlər

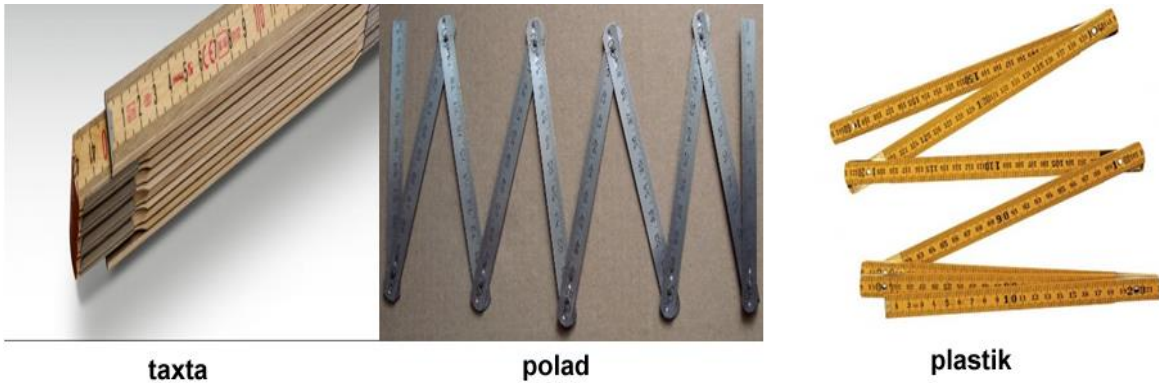
Professional xətkeşləri poladdan olan yay (rusca prujin) materialından hazırlayırlar. Hər iki tərəfini şkalalarla örtürlər. Belə ki, adətən santimetr şkalasının əks tərəfinə düymə şkalasını yerləşdirirlər. Bəzi vaxt belə xətkeşlər 0,5 bölgülərlə şkalanı (Şəkil 2.2).



Şəkil 2.2. Polad xətkəşlər

➤ Qatlanan metrələr

Qatlanan polad və taxta metrələr ustalara lap çoxdan məlumdur. Lakin yüksək keyfiyyətli şüşə plastıkdən olan ilk qatlanan plastik metrə 1968-ci ildə hazırlanmışdır və "Longlife" adı altında istehsal olunur. Bu zamana qədər onun xarakterik, uzunömürlü, patentlənmiş şarnirin xüsusiyyətlərini heç kim təkrarlaya bilmir. Ağacdən olan qatlanan metrə ilə müqayisədə onun işləmə müddəti daha çoxdur. Bu xassələrə malik olması sayəsində məmumat daha aktualdır (Şəkil 2.3).



Şəkil 2.3. Qatlanan metrələr

➤ Ruletka

Böyük uzunluqda boruları ölçmək üçün ruletkadan istifadə olunur (Şəkil 2.4). O, üzərinə bölgü şkalası çəkilmiş lentdən ibarətdir. Tipindən asılı olaraq, onun köməyi ilə bir metrədən əlli metrə qədər olan məsafəni ölçmək olar.



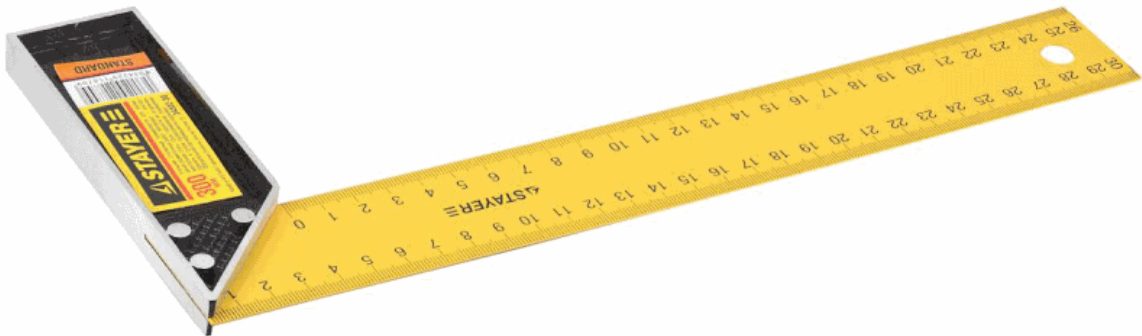
Şəkil 2.4. Üç metr uzunluğunda olan ruletka

Ruletkanın lenti polad təbəqələrdən və ya polimer lentdən hazırlanır. Lenti əks yayı olan korpusa dolayıb, içərisinə salırlar, ölçmə əməliyyatı yerinə yetirildikdən sonra yay lenti içəriyə qaytarır. Qaynaq zamanı boruların ölçülməsində ruletkadan istifadə edilir. Daha dəqiq ölçmələr üçün lazer ruletkasından istifadə olunur.

➤ **Künclük**

Bu alət dünyada artıq neçə min illərdir mövcuddur. Ondan işarələmə və tərəflərin perpendikulyar olmasını yoxlamaq üçün istifadə edilir

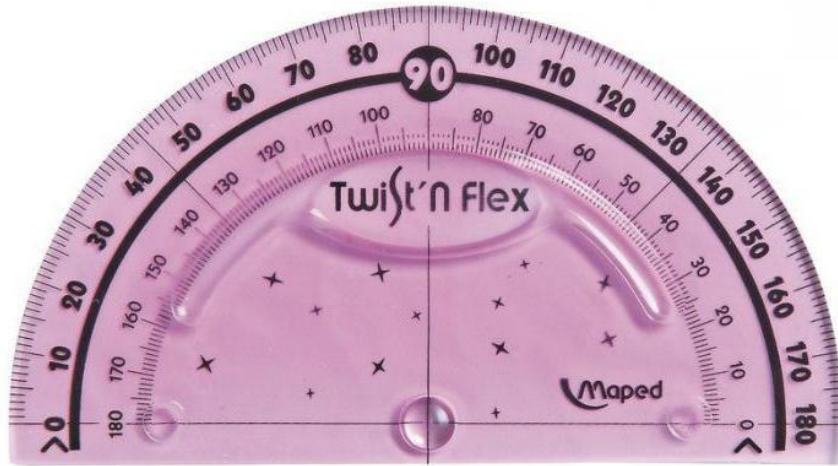
İki xətkəsi düz bucaq altında birləşdirsək, künclük alarıq. Onunla həm uzunluğu ölçmək, həm də 90°-li bucağı qurmaq mümkündür. Künclüklər inşaatçı, dülgər və çilingər künclüklərinə bölünür. Bunların içərisində ən dəqiqi çilingər künclüyüdür, poladdan hazırlanır və inşaatçı künclüyündən nazikdir. Plastik boru qaynaqçıları məhz bu künclükdən istifadə edirlər (Şəkil 2.5).



Şəkil 2.5. Dəmir künclük

➤ Transportir

Hər bir məktəbli transportirin nə olduğunu bilir. Bu alət təkəcə riyaziyyat dərslərində çox vacib funksiyaları yerinə yetirməkdən ötrü deyil, hər bir usta-qaynaqçı bu alətdən səmərəli istifadə etməyi bacarmalıdır. Transportir nədir, qaynaq işlərində bu alətin rolu nədən ibarətdir, ondan necə səmərəli istifadə etməli? Bu barədə söhbət açacağıq. Transportir elə bir alətdir ki, onun köməyi ilə yalnız bucaqları ölçmək deyil, həm də bucaqları qurmaq mümkündür. O, xarici görünüşcə şkalası və bölgüləri olan yarım dairəvi xətkəşə oxşayır. Aşağıda, hamar səthdə parçaları ölçmək üçün düz xətkəş yerləşir, yuxarıda isə yarım dairədə iki ölçü şkalası var. Transportirin hər bir istiqamətində şkala 0-da başlayıb, 180 dərəcədə sona çatır (Şəkil 2.6.).



Şəkil 2.6. Transportir

Transportir boruları bucaq altında kəsməyə və şaxələnmələri istənilən bucaq altında döndərməyə kömək edir. Dərəcə – bucaqları ölçmək üçün istifadə edilən ümumi qəbul olunmuş vahiddir. Bucaqların bir neçə növ müxtəlifliyi vardır: 90 dərəcəyə qədər olan bucaqlar iti bucaq, 90 dərəcəyə bərabər bucaqlar düz bucaq adlanır. Kor bucaq 90-180 dərəcə arasında dəyişir. Açıq bucaq isə düz xəttə oxşayır və 180 dərəcədir.

Bucağı ölçmək o qədər də çətin deyil. Bucağın neçə dərəcə olduğunu bilmək üçün transportiri elə qoymaq lazımdır ki, mərkəzi bucağın təpəsində yerləşsin, düz tərəfi isə bucağın tərəflərindən biri ilə üst-üstə düşsün. Bu zaman şkala bucağın neçə dərəcə olduğunu göstərəcək.

İstədiyimiz dərəcədə bucağı qurmaq üçün düz xətt çəkirik, transportirin düz tərəfini xəttin üzərinə, mərkəzini isə xəttin başlanğıcına qoyuruq. Bu nöqtə bucağın təpə nöqtəsi olacaq. Sonra şkalada bizə lazım olan rəqəmi tapırıq və nöqtə qoyuruq. Bu nöqtə ilə bucağın təpə nöqtəsini birləşdirsək istədiyimiz bucağı alarıq.

➤ Taraz

Polimerdən və ya metaldan hazırlanmış paraleloqram şəklində olan ölçü aləti taraz və ya vaterpas adlanır (Şəkil 2.7). Tarazın içərisində su ilə doldurulmuş kolbalar var ki, suyun səviyyəsinə görə tarazlığı müəyyən etmək olur. Onun əsas vəzifəsi – işçi səthlərin şaquli və ya üfüqi vəziyyətə gətirilməsidir. Bu cihazın bir neçə tipi var. Ən müasir tarazlar – lazer tarazlardır. Müxtəlif təyinatlı obyektlərin tikinti işlərində ondan daha çox istifadə olunur. Bundan əlavə, ondan üzləmə işlərində də istifadə etmək olar. Bu alətin köməyi ilə aşağıdakı işləri yerinə yetirmək mümkündür:



Şəkil 2.7. Taraz

- Sənaye və məişət avadanlığının montajı zamanı ölçülərə nəzarət;
- Öz axını ilə işləyən təzyiqsiz borulara mailliyin verilməsi;
- Divar və döşəmə örtüklərinin tarazlanması.

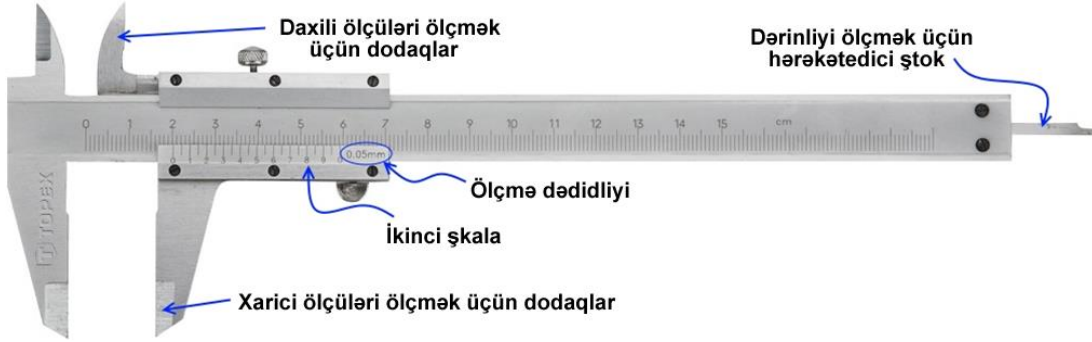
Tarazın daha bir növü də hidravlik taraz adlanır. O, su ilə doldurulmuş şəffaf borudan təşkil olunmuşdur.

➤ Ştangenpərgar

Ustalar xətkəşdən daha çox ştangenpərgar adlanan alətdən istifadə edirlər. Çünki ştangenpərgar xətkəşdən daha dəqiqdir. Məmulatın daxili və xarici ölçülərini ölçən universal alət ştangenpərgar adlanır. Onun bəzi modelləri dərinlikölçənlə təchiz olunmuşlar, dərinlikölçənlər hərəkət edən ştanqın ucunda olurlar. Bu ölçü cihazı geniş yayılmışdır və bütün fəaliyyət sahələrində ona rast gəlmək olar.

Ştangenpərgar iki dodağı olan xətkəşə oxşayır. Onlardan biri xətkəşi daşıyan tərkib hissə sayılır, ikinci isə onun üzərində hərəkət edir. Detalın qalınlığını və ya xarici diametrini ölçmək üçün iti tərəfləri içəri baxan dodaqlardan istifadə edilir. Daxili ölçüləri təyin etmək üçün (məsələn, fitinqin daxili diametrini) çöl tərəfə baxan dodaqlardan istifadə edilir (Şəkil 2.8).

Ştangenpərgarlar nəinki uzunluğu, daxili və ya xarici diametri, hətta detallarda olan dəşiklərin dərinliklərini də ölçmək mümkündür. Onların bir çox modelləri girintili-çixıntılı detalların ölçülərini dəqiq müəyyən etməyə imkan verir.



Şəkil 2.8. Mexaniki ştangenpərgar

Ştangenpərgar iki nəzarət səthinə malikdir ki, onların arasına ölçüləcək detal yerləşdirilir. Bu səthlərdən biri ştanqın bir hissəsi hesab edilir, ikinci hərəkətedici xətkəşə isə nəzarətedici xətkəş bərkidilmişdir və bu xətkəş şkalalara bölünmüşdür. Alətin dəqiqliyindən asılı olaraq bu şkalalar müxtəlif bölgülü ola bilər.

Elektron ştangenpərgar detalın ölçülərini daha dəqiqliklə ölçə bilər. Onun yüzdə bir və hətta mində bir dəqiqliklə ölçmə imkanları vardır (Şəkil 2.9).

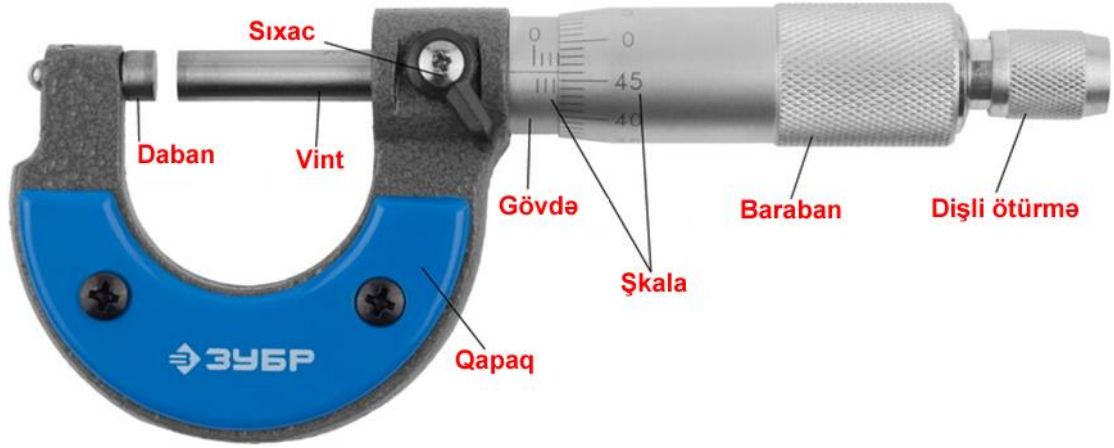


Şəkil 2.9. Elektron ştangenpərgar

➤ Mikrometrlər

Mikrometrlər ştangenpərgardan daha dəqiqdir. Detalı onun hərəkətedici vinti ilə tərpnəməz dayağı arasında sıxmaqla, onun yüzdə bir millimetr dəqiqliklə ölçülərini təyin etmək olar.

Mikrometr ölçü cihazı olub, əsas mexanizmi vint – dayaqdır. Mikrometrdən kontakt metodu ilə cismin xətti ölçülərini müəyyən etmək mümkündür. Mikrometrin iş prinsipi vintin öz oxu boyunca fırlanaraq dabana tərəf irəliləməsinə əsaslanır. Bu irəliləmə vintin öz oxu ətrafında dönmə bucağı ilə mütənasibdir (Şəkil 2.10).



Şəkil 2.10. Mikrometr

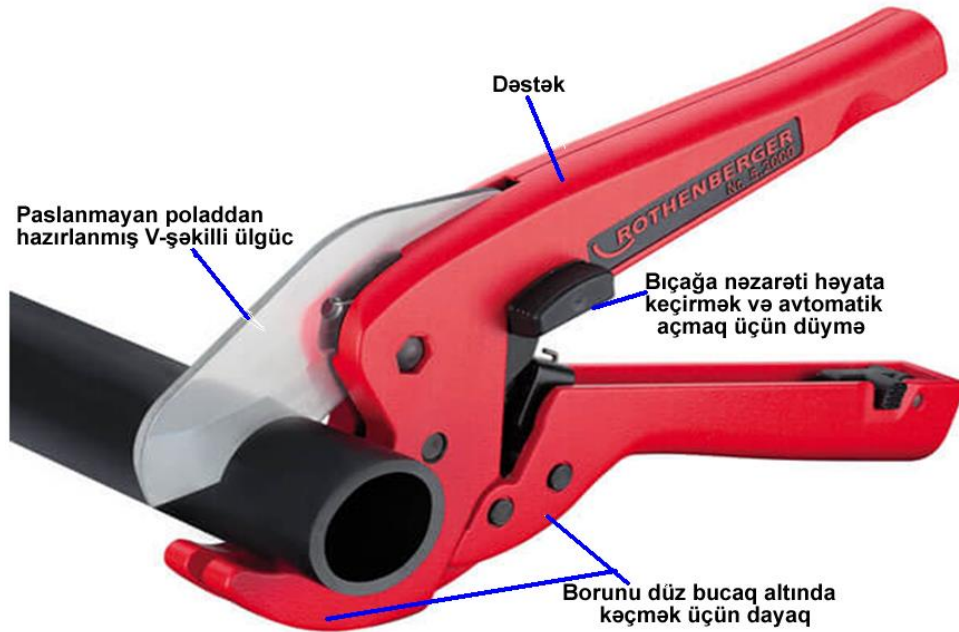
Tam dövrləri mikrometrin gövdəsindəki şkala hesablayır, dövrün hissələrini isə barabana çəkilməmiş dairəvi şkala hesablayır. Böyük uzunluqlu, dəqiq addımlı vintlərin hazırlanması çətin olduğundan, 25 mm uzunluqda vintın dayağa doğru irəliləməsi optimal sayılır. Buna görə də mikrometri bir neçə ölçü tipində hazırlayırlar: 0-dan 25 mm-ə qədər, 25 mm-dən 50 mm-ə qədər və s.

Adətən vintin addımı 0,5 və ya 1 mm olur və buna uyğun olaraq, gövdədəki şkalanın bölgüsü də 0,5 və ya 1 mm olur. Barabana isə 50 və ya 100 bölgü vurulur ki, 0,01 dəqiqlik alınsın.

2.2. Kəsici alətlərlə işləməyi nümayiş etdirir.

➤ Polipropilen borular üçün hansı kəsici alətlərdən istifadə etmək lazımdır? Növləri və üstünlükləri

Gündən-günə polimer boru istehsalı artır, onlara daha yeni-yeni növlər əlavə edilir və bu növlər öz qalınlıqları, materialı və digər xarakteristikalarına görə biri-birilərindən fərqlənirlər. Bütün bu borular özlərinə xas müsbət və mənfi xüsusiyyətlərə malikdirlər, lakin bu gün ən çox tələbat duyulan borular – polipropilen, metalloplastik və polietilen borulardır. Polimer boruları kəsmək üçün hansı kəsici alətlərdən (Şəkil 2.11) istifadə edilməsi barədə aşağıda bəhs edəcəyik və bu barədə ətraflı şərh verəcəyik.



Şəkil 2.11. Polipropilen boruları kəsmək üçün adi qayçı

➤ Polipropilen boruların kəsici alətlərinin müxtəlifliyi

Polipropilen borular 4, 6 və ya 12 metrə qədər uzunluqlarda düz kəsiklər, habelə 50-100 m dolaqlar şəklində satılır. Təbii ki, boruların montajı və qaynağı zamanı onların kəsilməsi lazım gəlir.

Nəzərə alsaq ki, polimerin strukturu kifayət qədər yumşaq olsa da, onları kəsmək o qədər də asan deyil. Polipropilen boruların kəsilməsini çətin proses adlandırmaq olar, xüsusilə onu nəzərə alsaq ki, kəsilən hissələr həddindən artıq düz olmalıdır. Əks halda, borunun qaynağı zamanı uclarının tarazlanması üçün əvvəlcədən nəzərdə tutulmamış çox zaman sərf olunacaqdır. Belə ki, boru xətti uc-uca qaynaq olunur və ən minimal xətalər pis nəticənin alınmasına səbəb olur. Qaynaq zamanı borunun kiçiyi pozulur ki, bu da borunun iş rejiminin pozulmasına gətirib çıxarır.

➤ **Plastik boruları kəsən alətlərin əsas növləri**

Termoplastik boruları kəsmək üçün istehsal olunan avadanlıqların bütün modifikasiyaları bir çox fərqli konstruktiv növlərə ayrılır:

Boru kəsən qayçılar. Polipropilen boruları kəsmək üçün qayçı alarkən hər bir kəs istəyir ki, həm ucuz, həm də keyfiyyətli mal alsın. Bu halda nəzərə almaq lazımdır ki, əgər sizin plana sadə bir təmir işi daxildirsə və təmir prosesi zamanı boru xətti üçün bir neçə seqment kəsəcəksinizsə, o zaman minimal qiymətə malik qayçı kifayət edər. Belə qayçıların kəsici ülgücləri ucuz polad markalarından hazırlanır, buna görə də daha bahalı analoqlarla müqayisədə onların keyfiyyəti çox aşağı olacaqdır və aydın məsələdir ki, daha tez kütləşəcəklər. Əgər siz polipropilen boruları kəsmək üçün bu alətdən dəfələrlə istifadə edəcəksinizsə, o zaman ucuz qayçı almağına dəyərmə?

Əgər plastik boru qaynaqçısı ustası kimi plastik boruların montajı ilə məşğul olmağı planlaşdırırsınızsa, o halda keyfiyyətli alətə malik olmadan işləmək mümkün deyil.

Polipropilen boruları kəsmək üçün çoxlu sayda qayçılara rast gəlmək mümkündür (Şəkil 2.12). Polimer boruları kəsmək üçün prezesion qayçılar mövcuddur ki, onlar dişli mexanizm ilə təchiz olunmuşlar. Sadə konstruksiyaya malikdirlər, onlardan istifadə etmək asandır. Bu qayçıların ucuz və ya baha olması onların kəsə bildiyi borunun qalınlığından asılıdır. En kəsiyi 42 mm-ə qədər qalınlığa malik boruları kəsmək üçün qayçılar daha ucuzdur. Lakin 63-75 mm en kəsiyi olan boruların kəsilməsi planlaşdırılırsa, o zaman daha dözümlü qayçı əldə etmək lazımdır.

Yüksək dəqiqlikli qayçılar – çox sadə və etibarlı dişli-kəsici mexanizmə malikdir. Bu alətlərin köməyi ilə 3,0-41,5 mm diametrində boruları doğramaq və ya fraqmentlərə ayırmaq mümkündür. Dişli reykaya malik kəsici alətin ülgücü legirlənmiş poladdan hazırlanmışdır, çox asan idarə olunur və kəsmə işlərini səliqəli yerinə yetirir. Yüksək dəqiqlikli qayçılardan istifadə zamanı çətinlik çəkmədən bir əllə işləmək mümkündür, lakin diqqətə çatdırmaq lazımdır ki, borukəsən alətlərin və qayçıların əksəriyyəti əl alətləridir və onların işlədilməsi üçün əzələ gücü sərf edilir. Təbiidir ki, əgər işin həcmi böyükdürsə, əzələ yoğunluğuna hazır olmaq lazımdır.



Şəkil 2.12. Müxtəlif ölçülü yüksək dəqiqlikli borukəsən qayçılar

Elə avtomatik qayçılara rast gəlmək mümkündür ki, quruluşca tapançaya oxşayırlar. Demək olar ki, onlar əvvəlki variantdan o qədər də fərqlənmirlər. Buna baxmayaraq, plastik borular üçün bu tipdən olan qayçılar çox bahadır, onları plastik boru qaynaqçıları tez-tez alırlar, belə ki, bu cür alətlə istənilən qalınlıqlı boruları kəsmək mümkündür. Avtomatik qayçılar divara yaxın boruların kəsilməsi üçün ideal sayılır. Bu alətlə çətin və əlçatmaz yerlərdə boruları kəsərkən daha az qüvvə sərf edilir.

➤ **Rolik tipli borukəsənlər**



Şəkil 2.13. Rolikli borukəsən

Onların da istifadəsi çox asandır. Adi rolikli modellərdə plastik boruları kəsən bıçağın hərəkəti yivli ötürücü vasitəsilə həyata keçirilir. Boru C-şəkilli əyrinin üzərində yerləşən rolıkların arasına verilir, əks tərəfdə isə öz növbəsində ülgüc yerləşir. Yivli ötürücü borunu rolikli ülgücə tərəf sıxır və rolikin fırlanması ilə borunu kəsirlər (Şəkil 2.13).

Rolikli borukəsənlər polipropilen boruları kəsmək üçün çox rahatdır və usta düz bucaq altında (90 dərəcəli) tamamilə düz kəsilmələr yerinə yetirə bilər.

Diqqət! Kəsmə əməliyyatını yerinə yetirərkən düz bucaq altında kəsmədən kənara çıxdıqda alətin sınımasına gətirib çıxara bilər.

➤ **Elektrik və akkumulyator borukəsənləri**

Adından görüldüyü kimi, alət elektrik mühərriki ilə təchiz olunmuşdur, borunu kəsmək üçün əl elementləri konstruksiyası tam avtomatlaşdırılmışdır. Fərq ondadır ki, bu halda ülgüclər operatorun əzələ gücünün hesabına deyil, mühərrikin hesabına işləyir. Elektrik borukəsəninin polipropilen borunu kəsməsi üçün borunu aqreqatın mexanizminə yerləşdirib “Start” düyməsini basmaq lazımdır. Elektrik borukəsəninin ülgücü borunu qüsursuz kəsir, kəsik düz formada alınır. Bu zaman o qədər də səy göstərmək lazım gəlmir.

Elektrik borukəsəninin çatışmayan cəhəti odur ki, aparat diametri 42 mm-dən yuxarı olan boruları kəsə bilmir, ona görə ki, texniki parametrləri böyük diametrlili boruların aparata yerləşdirilməsinə imkan vermir.

Akkumulyatorlu borukəsən – bu, avtomatik alət olub, orta qalınlığı 8,0-29,5 mm olan polipropilen boruları səliqə ilə, tez bir zamanda (maksimum 7 san) kəsmək üçündür (Şəkil 2.14). Kəsilən boruya ülgücün sıxılma qüvvəsini çox da böyük olmayan, güclü elektrik mühərriki verir.



Şəkil 2.14. Akkumulyatorlu borukəsən

➤ **Faskaaçan alət**

Bir çox hallarda boruları fitinqlərə qaynaq edən zamanı borunun ucunun çöl tərəfinə faska açmaq lazım gəlir. Bu, ona görə edilir ki, qaynaq zamanı borunun ərimiş ucları fitinqə asan girsin, fitinqin kənarına yapışmasın (Şəkil 2.15). Əks halda, borunun qızdırılmış materialı çox asan deformasiyaya məruz qala bilər.

Polipropilen borulara faska açmaq üçün adi polad bıçaqlardan da istifadə edilə bilər. Bu halda, ilk növbədə bıçağı itiləmək lazımdır. Boruların uclarına faska açmağın digər bir variantı – boruların uclarını bülöv daşına verərək yonmaqdır.



Şəkil 2.15. Faskaaçan alət

➤ **Metalloplastik polipropilen boruların təmizlənməsi**

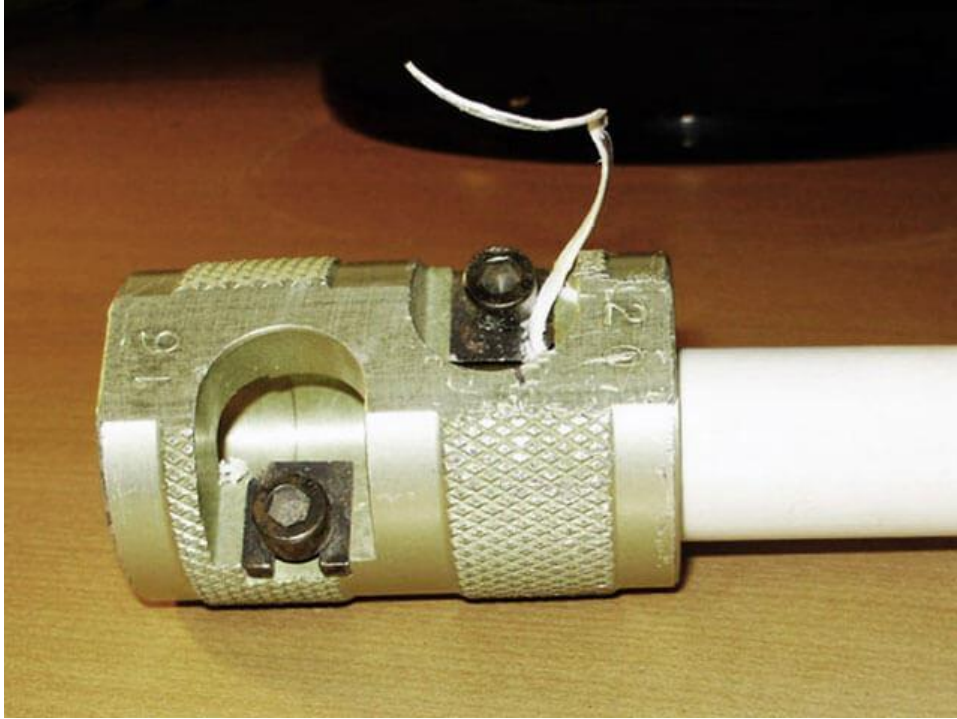
Alüminium təbəqəsi ilə möhkəmləndirilmiş polipropilen boruların qaynaqdan öncə ucunun təmizlənməsi o qədər də çətin deyil, lakin burada bir çox incəliklər var. Bu barədə şərh vermək yerinə düşər.

Məlumdur ki, polipropilen boruların əsas üstünlüklərindən biri də onların uzunömürlü olmasıdır. Onları metal boru məmulatlarına nisbətən daha çox işlətmək olar. Lakin bu boruların istismar müddəti aparılmış montaj işlərinin keyfiyyətindən daha çox asılıdır. Əgər alüminium təbəqə ilə möhkəmləndirilmiş polipropilen boru düzgün təmizlənsə, istismar müddəti daha da artar.

Alüminium təbəqəsi ilə möhkəmləndirilmiş polipropilen borularının təmizlənməsi (Şəkil 2.16) ona görə mühüm əhəmiyyətə malikdir ki, müxtəlif nahamarlıqların və qırıntıların olması qaynağın etibarlı birləşməsinə əngəl törədir. Bundan əlavə, polipropilen

boru xətlərinin montajını planlaşdıran zamanı bu prosedurun nə üçün yerinə yetirildiyini başa düşmək lazımdır. Habelə araşdırmaq lazımdır ki, alüminium təbəqəli polipropilen boruları təmizləmək üçün hansı alətlər mövcuddur. Möhkəmləndirilmiş təbəqəli boru məmulatlarına ayrıca diqqət yetirmək lazımdır.

Bir neçə təmizləmə üsulu mövcuddur və bunların hər biri konkret möhkəmləndirilmiş təbəqə üçün nəzərdə tutulmuşdur.



Şəkil 2.16. Polipropilen boruların alüminium təbəqəsini soymaq üçün alət

Xarici qat. Əgər polipropilen borunun xarici qatı alüminium təbəqə ilə möhkəmləndirilmişdirsə, onda alüminium qatı fitinqlə birləşən zamanı maneçilik törədəcək. Əgər təmizlənmə yerinə yetirilməsə, qızmış alüminium ərimiş polimerlə yapışmayacaq. Bu halda birləşmənin kipliyinə heç bir zəmanət vermək olmaz.

Daxili qat. Alüminium təbəqəsinin polipropilen təbəqələri arasında yerləşməsinə baxmayaraq və qaynaq işinə heç bir maneçilik törətmədiyi halda, keyfiyyətli təmizləmə işi mütləq aparılmalıdır. Bu, ona görə edilir ki, alüminium ilə suyun qarşılıqlı təsirdə olmasının qarşısı alınsın. Əgər boruda potensiallar fərqi yaranarsa, elektrokimyəvi proseslərin getməsi riski böyükdür. Bu proses alüminium qatını tamamilə dağıda bilər. Alüminium təbəqəli metalloplastik borular üçün əl və mexaniki təmizləmə alətləri mövcuddur. Əl alətləri ev şəraitində işlərin yerinə yetirilməsinə kifayət edir. Əgər qarşıda daha iri həcmli işlər görmək qərara alınmışdırsa, o zaman mexaniki alətlər əldə etmək lazım gələcəkdir.

➤ **Gilyotin tipli borukəsənlər**



Şəkil 2.17. Gilyotin tipli borukəsənlər

Boru üzərinə düşən qüvvənin bərabər paylanması polipropilen boruların və digər plastik boruların kəsilmə prosesi zamanı deformasiya olunmasının qarşısını alır. Belə bir böyük qüvvəni dəstəyi əl ilə fırlatmaqla və ştoku irəli itələməklə almaq olur.

Gilyotin tipli borukəsən alətlər (Şəkil 2.17) böyük diametrlı boruları (63mm – 350 mm) kəsmək üçün istifadə olunur. Alətin yüksək keyfiyyətli, teflon örtüklə örtülmüş ülgücü var. Borunun alətə düzgün yerləşdirilməsi, habelə tələsmədən düzgün kəsilməsi maksimal hamar ucların alınmasına səbəb olur. Bu da öz növbəsində, qaynaq zamanı boru uclarının təkrar rəndələnməsini aradan qaldırır. Bu alətlərdə ülgüc yüksək qüvvə ilə borunun üzərinə enərək borunu düz bərabər kəsir. V-şəkilli kəsici plastik borunun səthinə sıxılır və borunu çırıntılar və qırıntılar olmadan təmiz kəsir.

➤ **Zəncirli borukəsənlər**



Şəkil 2.18. Zəncirli borukəsən

Zəncir mexanizmlı borukəsənlər ona görə əlverişlidirlər ki, onlardan elektrik mənbələri olmayan şəraitlərdə istifadə etmək mümkündür. O, iki sıxıcı maşadan ibarətdir və kəsici zəncir onlara bərkidilir. Zəncirin bir ucu aparatın dəstəyinə möhkəm bərkidilmişdir. Operator digər ucunu kəsiləcək borunun diametrindən asılı olaraq, zəncirin həlqələrini müəyyən sayda ayırır və onu ikinci dəstəyin qarmağına keçirir. Alətin bir sıra modelləri zəncirin dartılmasını təmin edən tənzimləyici vintlə təmin olunmuşdur. Zəncirdəki kəsici elementlər hərəkətli (kəsmə zamanı fırlanan) və ya hərəkətsiz (zəncirə tərپənməz bərkidilmiş) ola bilər (Şəkil 2.18).

İş zamanı zənciri dəstəyə bağlayırlar və aləti fırladırlar, kəsici bıçaqlar tədricən materialın dərinliklərinə işləyir. Boru tam kəsilənə qədər fırlanma davam etdirilir.

➤ **İri diametrli polipropilen boruları kəsmək üçün kəsici alətlər**

Diskli mişarlar. Verilmiş ölçüdə iri diametrli boruları kəsmək diskli mişarlardan istifadə edilir. Şəkil 2.19-da 160-355 mm-ə qədər diametri olan boruları kəsmək üçün diskli mişar verilmişdir. Boruların üzərində ilkin nişənləmə aparıldıqdan sonra boru mərkəzi sıxıcı qurğuya yerləşdirilir. Kəsilmənin yüksək sürəti mişarın etibarlılığını və işləmə rahatlığını təmin edir.



Şəkil 2.19. Borukəsən diskli mişar

Qılıncvari mişarlar. Qılıncvari mişar quruluşca elektrik drelinə oxşayır, burada deşici burğu əvəzinə kifayət qədər ensiz, qılıncvari dişli tiyəsi vardır. Tiyə irəli-geri prinsipi ilə çalışır, geri qayıdarkən avtomatik olaraq kəsmə yerindən yuxarı qalxır ki, bu da onun qızmasını yavaşdır, işləmə müddətini artırır və qırıntıların kənarlaşdırılmasını asanlaşdırır (Şəkil 2.20).



Şəkil 2.20. Qılıncvari mişar

Qılıncvari mişarların tiyəsi 100 mm-dən 350 mm-ə qədər olur və müxtəlif formalı dişlərə malikdirlər. Onların tiyələrini bəzi vaxt “alliqator” da adlandırırlar. Onlar dəqiqədə irəli-geri 3000 hərəkət edirlər.

Benzomişarlar. Onların köməyinə müxtəlif hadisələr zamanı ehtiyac duyulur, məsələn, qəza zamanı iri diametrlı boruların zədələnmiş hissəsinin kəsilərək dəyişdirilməsi. Bu zaman yüksək gücə malik (bir qayda olaraq, 2,5 kWt-dan yuxarı) və geniş spektrə müxtəlif funksiyaları yerinə yetirə bilən professional mişarlardan istifadə olunur (Şəkil 2.21). Onlar il boyu, gündə 10-16 saat olmaqla işləyə bilirlər. Bu mişarların ən başlıca xüsusiyyətlərindən biri də 8 saat fasiləsiz işləyə bilməsidir. Belə mişarların kəsici elementlərini möhkəm və yeyilməyə davamlı materiallardan hazırlayırlar.

Benzomişar ikikontaklı, benzinlə işləyən daxiliyanma mühərrikinin köməyi ilə hərəkətə gəlir, reduktor ötürmə sistemi hərəkəti mişar zəncirinə ötürür. Qapalı rolikli zəncir istiqamətverici şinanın üzəri ilə hərəkət edərək mişar dişlərini daşıyır.

Müasir mişarlar əyləc sistemi ilə təchiz olunmuşlar, zəncir qırıldıqda və digər qəza hallarında avtomatik olaraq dayanırlar.



Şəkil 2.21. Benzomişar

Bu mişarlar iri diametrlı boruları kobud kəsdikləri üçün qaynaqdan öncə borunun uclarını rəndələyərək hamarlamaq lazım gəlir.

2.3. Qaynaq ütülərinin iş prinsipi sadalayır.

➤ Qaynaq ütüləri

Qaynaq ustaları polipropilen boruları qaynaq etmək üçün xüsusi aparatdan istifadə edirlər ki, bunu qaynaq aləti və ya sadəcə “qaynaq ütüsü” adlandırırlar (Şəkil 2.22). Qaynaq alətləri elektrik şəbəkəsində 220 V 50 Hs cərəyanla işləyirlər ki, bu da bütün istehsalat və yaşayış tipli binalarda istifadə etməyə imkan verir.

Bu aparatlar biri-birindən yalnız gücü ilə fərqlənirlər, ölçülərinin, çəkirlərinin və hətta xarici görünüşlərinin (yastı və ya silindrik) elə də əhəmiyyəti yoxdur, qaynaq etmək prinsipləri eynidir və fərqli heç nə yoxdur. Aşağıda biz onların əsas iş prinsipləri ilə tanış olacağıq.



Şəkil 2.22. Elektrik qaynaq aparatı

Polipropilen boruları qaynağı üçün qaynaq aparatı qoşa qızdırıcı elementə malikdir, başqa sözlə, gücləri 750-1000 Vt aralığında olan iki tendən ibarətdir ki, bu da gözləmə rejimində olanda elektrik enerjisinə qənaət etməyə imkan verir və eyni zamanda aləti qaynar vəziyyətdə saxlayır.

Polipropilen boruların qaynaq aparatları dəstinə qızdırıcı aqreqatdan başqa müxtəlif ölçülü xüsusi taxma başlıqlar (gilizlər) da daxildir, bunlar da polipropilen boruların standart diametrlərinə uyğun gəlir. Belə elementləri ya alüminiumun xəlitələrindən, ya da teflon örtüklü poladdan hazırlayırlar (Şəkil 2.23).

Axırıncı variant bahadır, lakin polipropilenin qaynağı zamanı plastik kütlə teflona yapışmır və bu da işi yüngülləşdirir. Dəstin tərkibinə (qiymətindən və dəstə daxil olan elementlərin sayından asılı olaraq) 20 mm, 25 mm, 32 mm , 40 mm, 90 mm və 110 mm-lik taxma başlıqlar və bu başlıqları dəyişmək və ya bərkitmək üçün açar daxil ola bilər. Bütün bunlar səliqə ilə metallik keysin içərisinə yerləşdirilir.

Qaynaq qurğusunun istilik tənzimləyicisi maksimum 300°-350°C temperatura hesablanmışdır, lakin bu maksimal temperaturdan nadir hallarda istifadə olunur. İstilik tənzimləyicisində qoyulmuş 50-350°C işçi temperatur diapazonu soyuq zirzəmilərdə və küləkli havalarda çöldə işləməyə imkan verir.

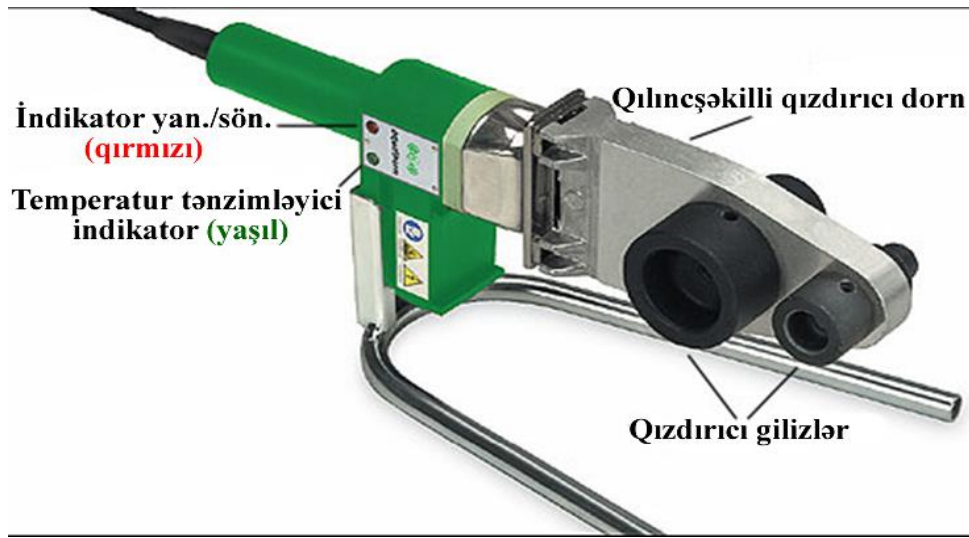


Şəkil 2.23. Teflon örtüklü qaynaq başlıqları (gilizlər)

➤ Qaynaq aparatının iş prinsipi

Müxtəlif tipli konstruksiyalar mövcuddur, lakin polipropilen boruların qaynaq aparatlarının tərkibində mütləq bu elementlər olmalıdır:

- tələb olunan qızdırılma gücünün verilməsini təmin edən tənzimləyici və nəzarətəddici blok;
- həddindən artıq qızmanın və gərginliyin oynamasının qarşısını alan qurğu;
- işin rahatlığını təmin etmək üçün dəstək;
- qızdırıcı dorn (güzgü də adlandırırırlar) – qılıncvari görünüşə malikdir, qurğudan boruya istiliyi ötürür ki, məmulatlar əriyərək biri-birinə yapışsınlar (Şəkil 2.24).



Şəkil 2.24. Elektrik qaynaq aparatının quruluşu

Konstruksiyanın tipindən asılı olmayaraq, polipropilen boruların qaynaq aparatları diffuziya qaynaq prinsipi ilə işləyir, yəni iki boru “əriyərək” biri-biri ilə birləşirlər. Əl alətlərində istilik borulara gilizlər vasitəsilə ötürülür, mexaniki qaynaq aparatlarında isə istilik qızdırıcı dorndan birbaşa boruya verilir. Tez-tez sual meydana çıxır ki, nə cür qaynaq aparatı əldə etmək lazımdır? Boru qaynaqçıları üçün ev şəraitində qaynaq işlərini yerinə yetirməkdən ötrü əl qaynağı aparatı əldə etmək kifayətdir. Onun malik olduğu hissələr təyinatına görə müxtəlif hissələrə bölünür (formasına və qızdırılan səthə bərkidilmə üsuluna görə). Qılıncşəkilli qızdırıcı dornun deşiklərinə bir cüt qaynaq başlığı (gilizlər) bərkidilir (Şəkil 2.24). Bu gilizlər xüsusi ölçülərə görə düzəldilmiş silindrik detallardır.

Polipropilen boruların qaynaq aparatının konstruksiya tipinə görə vacib olan hissələrindən ən əsası qılıncvari dorndır. Dorn qızdırıcı element, termotənzimləyici ilə təchiz edilmişdir, qaynaq başlıqları – gilizlər isə orada olan deşiklərə bərkidilir (Şəkil 2.25).

Polipropilen boruların qaynağı üçün lazım olan qaynaq aparatı necə seçilməlidir, hansı parametrlərə üstünlük vermək lazımdır?

Məqsədəuyğunluq – ən əsas budur. Planlaşdırılan işin sadəliyindən və ya mürəkkəbliyindən asılı olaraq qaynaq dəstini seçmək lazımdır. Əgər qaynaq işi sadə quruluşa malik sanitariya qovşağında aparılacaqsa, adi dəstə malik və ucuz aparat əldə etmək olar (yalnız aqreqatın özü və qaynaq başlıqları). Yox, əgər işin həcmi böyükdürsə, onda tam komplektləşdirilmiş daha qiymətli qurğu tələb olunur.

Qurğunun gücü – quraşdırılmış elektrik qızdırıcı elementlərinin gücü nə qədər çox olarsa, ütü lazımı temperatura kimi bir o qədər tez qızır. Lakin qurğunun elektrik gücü ilə dəyəri arasında düz mütənasib asılılıq var. Habelə işin sürətlə getməsi də qurğunun elektrik gücündən asılıdır. Diqqət yetirmək lazımdır ki, əgər montaj işləri zamanı 100 mm-dən yuxarı borudan istifadə edilərsə, elektrik qızdırıcılarının gücü ən azı 1,5-2,0 kWt

olmalıdır, əgər qaynaq işləri diametri 16-63 mm borularla mənzillərin montajında istifadə ediləcəksə, onda 0,85 kVt gücündə qızdırıcı fənləri olan qaynaq aparatından istifadə etmək lazımdır. Qaynaq ütüsünün gücü və ondan asılı olan məhsuldarlığı qızdırıcı güzgünün sahəsindən asılıdır.



Şəkil 2.25. Qaynaq başlıqlarının taxılma üsulu

Qılıncşəkilli və silindrik formalı dornu olan qaynaq ütülərini 63 mm-qədər diametrə malik boru xətlərində istifadə etmək daha məqsədəuyğundur, mexaniki modellər isə daha iri obyektlərdə istifadə olunur.



Şəkil 2.26. Elektrik qaynaq aparatı dəsti

Aparatın dəstinə daxil olan hissələr. Qaynaq ütüsünü alarkən təkcə ütünün özünü deyil, boru qaynağı üçün lazım olan avadanlıqların tam dəstinə də əldə etmək lazımdır. Bu dəstin tərkibində bütün ölçülərdə qaynaq başlıqları, habelə zəruri alətlər və tərtibatlar – ruletka, kəsici alət və s. vardır. Standart dəstin tərkibinə aparatın özü, qaynaq başlıqlarını bərkitmək üçün açar və istifadə təlimatı daxildir. Orta dəstin tərkibinə isə aparat və məişətdə istifadə üçün ən geniş yayılmış ölçülərdə qaynaq başlıqları daxildir və bunlar metal çamada kompleksləşdirilir (Şəkil 2.26).

2.4. Qaynaq ütülərini işə hazır vəziyyətə gətirir.

➤ Polipropilen boruların qaynağı üçün qaynaq ütülərindən istifadə xüsusiyyətləri

Metal borulardan fərqli olaraq, polipropilen boruların montajı bəzi mürəkkəbliklərinə görə fərqlənir. Polipropilen boruların qaynaq ütüləri elektrik qızdırıcıları ilə təchiz olunmuşdur, daxilinə qaynaq temperaturuna nəzarət edən və tənzimlənən avtomatik tənzimləyici quraşdırılmışdır. Boru xətlərinin montajı zamanı qaynaq ütüsünün başlıca vəzifəsi işçi temperaturu (255-260°C) lazımı səviyyədə saxlamaqdan ibarətdir (Şəkil 2.27).



Şəkil 2.27. Qaynaq ütüsünün avtomatik tənzimləyicisi

Polipropilen boruların qaynaq ütüləri korpusdan və dəstəkdən ibarətdir. Korpusun içərisinə temperaturun stabilliyini təmin edən elektrik detalları yerləşdirilmişdir. Aparatın ortasında qızdırıcı element yerləşdirilir ki, buna da gilizlər bərkidilir. Borunun diametrindən asılı olaraq gilizlər dəyişdirilir. Növündən, görünüşündən asılı olmayaraq, polipropilen boruların qaynaq ütüləri eyni prinsip üzrə işləyirlər. Əvvəlcə element termotənzimləyicidə verilmiş temperatura qədər boru səthini qızdırır, sonra dayanır. Müxtəlif həcmli işlərdə müxtəlif parametrlə ütlər işlədilə bilər.

Məsləhət! Polipropilen boruların qaynağı üçün seçilmiş alət heç vaxt işin keyfiyyətini yaxşılaşdırma və ya pisləşdirə bilməz. İşin nəticəsi qaynaq şəraitindən və təcrübədən asılıdır. Bu və ya digər qaynaq ütüsünün hansı üstünlüyə görə əldə olunması sırf şəxsi mülahizələrə əsaslanır.

Polipropilen borular üçün qaynaq ütülərinin bəzi modellərində temperatur 5 dərəcə aşağı düşdükdə və yaxud soyuduqda elektron sxem və ya termostat yenidən işə düşür və qızdırıcıyı işə salaraq istiliyi maksimal işçi temperatúra çatdırır. Bu ütülər qızdırıcı elementlərinin tipinə görə biri-birindən fərqlənirlər:

- Silindrik formalı qızdırıcıya malik — qızdırıcı gilzlər qızdırıcıya xamıt kimi geyindirilir (Şəkil 2.28);
- Yastı formalı qızdırıcıya malik — səthin üzərində qızdırıcı gilzləri bərkitmək üçün deşiklər olur (Şəkil 2.29).
- Qılıncvari formalı qızdırıcıya malik — səthin üzərində qızdırıcı gilzləri bərkitmək üçün deşiklər olur. Bu görünüşünə görə belə qaynaq aparatlarını ütü adlandırırlar (Şəkil 2.27).



Şəkil 2.28. Silindrik formalı qaynaq aparatı və qızdırıcı gilzi

Hər hansı bir qaynaq aparatını əldə etmək üçün, əsasən, aşağıdakılara diqqət yetirmək lazımdır:

- Qaynaq aparatı dəstinin qiyməti;
- Qaynaq aparatının elektrik gücü;
- Qızdırıcı elementin (dorn) forması.



Şəkil 2.29. Yastı formalı qızdırıcı elementə malik ütülər

Öz peşəsinə təzə başlayan ustalar üçün polipropilen boruları qaynaq etməkdən ötrü orta seqmentli cihazdan istifadə etmək daha məsləhətlidir. Hətta aparatdan bir neçə ay aktiv istifadə edildikdə aparatın temperatur xətası cəmi bir neçə dərəcə təşkil edəcəkdir. Polipropilen boruların qaynağı ilə daima məşğul olan böyük şirkətlərin qaynaqçıları yaxşı olardı ki, daha keyfiyyətli ütülərdən istifadə etsinlər. Avropa dövlətlərinin istehsalı olan belə ütülər daha xətasız və uzun müddət işləyə bilirlər.

Qaynaq ütüləri üçün taxma qızdırıcı gilizləri seçərkən aşağıdakılara diqqət yetirmək lazımdır:

- Ütünün məhsuldarlığına – ütünün məhsuldarlığı nə qədər aşağı olarsa, o zaman daha kiçik diametrlə taxma qızdırıcı gilizlər götürülür;
- İşin həcmi – professionallar üçün 16 mm və ya 160 mm-lik gilizlərlə işləyən zaman elə də fərq etməz və heç bir çətinlik yaranmaz. Lakin məişət borularını dəyişən zamanı cəmi üç qızdırıcı giliz lazım ola bilər : 16 mm, 25 mm və 32 mm;
- Konstruktiv xüsusiyyətləri – ən keyfiyyətli gilizlər istiliyi yaxşı keçirən teflon örtüklü materiallardan hazırlanır. Gilizlərin örtüyü keyfiyyətli olduqda, qızmış borunu və ya fitinqi ütüdən asanlıqla çıxarmaq olur və bu zaman o, gilizə yapışmır və deformasiyaya uğramır (Şəkil 2.30).



Şəkil 2.30. Teflon örtüklü qızdırıcı gilizlər

Diqqət! Aşağı gücə malik qaynaq aparatları iri ölçülü qızdırıcı gilizləri qızdırma bilməz. Qaynaq ütüsü əldə edərkən diqqət yetirmək lazımdır ki, gilizlərin ölçüləri və sayı ütünün gücünə uyğun gəlsin. Hətta kiçik həcmli ev işlərində belə keyfiyyətsiz gilizlərin istifadəsi yolverilməzdir, belə ki, qaynaq zamanı borular zədələnə bilər və materialın bir hissəsi zay olar.

Avadanlığın elektrik gücünün yüksək olması heç də onun keyfiyyətli qaynaq etməsi demək deyil. İş zamanı hansı gücün daha optimal olacağını müəyyən etmək lazımdır. Lazımi gücə malik qaynaq ütüsünü seçməzdən öncə qaynaq edəcəyiniz boru və fitinqlərin ölçüləri ilə tanış olmaq lazımdır. Boruların diametri nə qədər böyük olarsa, o qədər də güclü qaynaq ütüsü lazımdır. Polipropilen boruları qaynaq etmək üçün ütü əldə edərkən aşağıdakı amillərə fikir vermək məsləhətdir:

- Boruların diametri 16 mm-dən 63 mm-ə qədər olarsa – qaynaq aparatının gücü 680 Wt olmalıdır;
- Boruların diametri 16 mm-dən 75 mm-ə qədər olarsa – qaynaq aparatının gücü 850 Wt olmalıdır;
- Boruların diametri 125 mm-dən yuxarı olarsa – qaynaq aparatının gücü 1200 Wt olmalıdır və s.

Özəl tikintilərdə qızdırıcı sistemlər üçün polipropilen borular quraşdırdıqda istifadə olunan boruların diametri 50 mm-ə qədər olduğundan 700 Wt gücündə qaynaq aparatından istifadə edilməsi kifayətdir.

Məsləhət! Əlçatmaz və çətin yerlərdə iş görmək lazım gəldikdə bir qızdırıcı gilizlə işləmək məsləhət görülür, buna görə də silindrik formalı qaynaq ütüsündən istifadə etmək daha məqsədəuyğundur (Şəkil 2.30). Ütünün silindrik konstruksiyası imkan verir ki, qızdırıcı giliz qızdırıcı elementin kənarına bərkidilə bilsin. Qaynaq aparatını əldə edərkən onun çəkisini də nəzərə almaq lazımdır. Belə ki, bütün qaynaq işləri rahatlıqdan uzaq yerlərdə aparılır, bu zaman müntəzəm olaraq bu və ya digər detal dəyişdirilir. Belə hallarda əllər keyiyir və əli yandırma ehtimalı baş verə bilər.

➤ **Polipropilen boruların və fitinqlərin qaynaq prosesinə hazırlanması**

Boruları və onlar üçün nəzərdə tutulmuş fitinqləri qaynaq prosesinə hazırlamağın ilkin mərhələsi – biri-biri ilə təmasda olacaq səthlərin spirtə batırılmış əski ilə və ya sadəcə təmiz quru əski ilə silinməsindən ibarətdir (Şəkil 2.31).

Alüminiumla möhkəmləndirilmiş boruları isə qaynağa bu ardıcılıqla hazırlayırlar. Əgər alüminium təbəqəsi xarici səthə yaxın yerləşmişsə (yəni dekorativ üst polipropilen qatının altındadırsa), borunun ucu soyucu alətlə təmizlənir. Keyfiyyətli qaynağı təmin etmək üçün bu, mütləq lazımdır.

Əgər möhkəmləndirici alüminium təbəqəsi polipropilen borunun divarının mərkəzində yerləşirsə, qaynağa hazırlıq zamanı xüsusi alətlə alüminium təbəqəni təmizləyirlər. Nadir hallarda elə fitinqlərdən istifadə edirlər ki, onlar borunun uclarını polipropilen materialla örtə bilsin və detalların qaynağı zamanı kiplik təmin olunsun.



Şəkil 2.31. Boru və fitinqlərin qaynaqdan öncə təmizlənməsi

➤ Polipropilen boruların qaynağına hazırlığa dair bəzi məsləhətlər

İlkin olaraq, polipropilen boruların özlərini qaynağa hazırlamaq lazımdır. Qaynaq ütülərinin də qaynağa hazırlanması zəruridir. Borular və fitinqlər biri-birilə əyri birləşməsin deyə, onların üzərində adi qələmlə nişanlama aparılır. Əgər fitinq düz qaynaq edilməyibsə, kəsilir və yeni detalların köməyi ilə bütün qaynaq prosedurası yenidən təkrar olunur.

Şaquli polipropilen boru xətlərini qaynaq edərkən ütülərdən necə istifadə edilir? İş iki nəfər yerinə yetirir – işçilərdən biri boru xəttini lazımi vəziyyətdə saxlayır, digəri isə qaynaq işlərini yerinə yetirir. Hər hansı bir detalı qaynaq etməzdən öncə qızdırıcı gilzlərə yapışmış qalan polipropilen qalıqını qoparmaq lazımdır.

Məsləhət! Qızdırıldıqdan sonra detalları biri-biri ilə yapışdırarkən qətiyyənləri fırlatmaq olmaz, bu zaman onlar bərkimir, əksinə qaynaq qatı zəifləyir.

➤ Qaynaq ütülərinin hazır vəziyyətə gətirilməsi

Polipropilen boruların və fitinqlərin qaynaq prosesi sadədir. Hər hansı bir şəxs bu işin öhdəsindən gələ bilər, aşağıdakı ardıcılığa diqqət yetirmək lazımdır:

- Boruların qaynağa hazırlanması – boru düz kəsilir, lazım gəldikdə alüminium təbəqəsi çıxarılır, polipropilen borular və onların fitinqləri, habelə qızdırıcı gilzlər təmiz əski ilə silinir. Boru uclarının kənarları düz deyilsə, düzəldilir.
- Qaynaq ütüsü altlığın (və ya dayaqın) üzərinə qoyulur.

- Lazım olan diametrdə qızdırıcı giliz qaynaq ütüsünün qızdırıcı elementinə bərkidilir (Şəkil 2.32). Modelindən asılı olaraq qaynaq aparatının konstruksiyası 1-3 ədəd müxtəlif diametrlı qızdırıcı gilizi eyni zamanda taxmağa imkan verir.



Şəkil 2.32. Gilizlərin qızdırıcı elementə bərkidilməsi

- Qaynaq ütüsü cərəyan mənbəyinə qoşulur və termostata 255-260°C temperatur tapşırığı verilir (Şəkil 2.33).



Şəkil 2.33. Temperaturu tənzimləyən termostat

- Qaynaq aparatı yeni olduqda ilk qaynaq zamanı qaynaq işlərini açıq havada və ya havası tənzimlənən otaqda aparmaq lazımdır, belə ki, aparatların istehsalı zamanı detalların üzəri xüsusi məhlulla işlənir və bu da ilk qızdırılma zamanı spesifik iyini və tütünün əmələ gəlməsinə səbəb olur.
- Qaynaq aparatları 220 volt dəyişən cərəyanla işləyir. Aparatı cərəyan mənbəyinə qoşduqda qırmızı işıq yanır. İndikator lampalarının sönməsi ütünün tam qızdığını göstərir.

- Polipropilen boruların qaynaq aparatının iki qızdırıcı elementi var. Aparatın tez qızması üçün hər iki qızdırıcı elementi işə salmaq lazımdır. Aparat qızdıqdan sonra qızdırıcı elementlərin birini söndürmək olar (Şəkil 2.34).



Şəkil 2.34. Qaynaq aparatının qızdırıcı elementlərinin yandırılıb/söndürən düymələr və indikator lampaları

- Verilmiş temperatura çatdıqdan sonra polipropilen boru və fitinq müxtəlif tərəflərdən ütünün qızdırıcı gilzlərinə geyindirilir (Şəkil 2.35).
- Bir neçə saniyədən sonra (bu müddət borunun qalınlığından asılıdır) boru və fitinq alətin gilzlərindən səliqə ilə çıxarılır.
- Detallar birləşdirilir – boru əvvəldən nişanlanmış nöqtəyə qədər fitinqin içərisinə yeridilir.



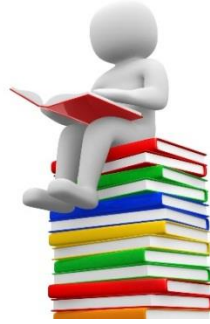
Şəkil 2.35. Boru və fitinqin qızdırıcı gilzə salınması

- **Diqqət!** Polipropilen boruların qaynağı zamanı qaynaq aparatının detalları qızdığından bədənin açıq hissələrini qaynaq ütüsünə toxundurmayın. Uşaqları və heyvanları işçi vəziyyətdə olan aparatın yanına buraxmayın. Nəzarət edin ki, aparatın kabeli qızdırıcı elementə toxunmasın. İşə başa çatdırdıqdan sonra qaynaq aparatını açıq havada soyudun. Heç bir halda aparatı su ilə soyutmaq olmaz.



Tələbələr üçün fəaliyyətlər

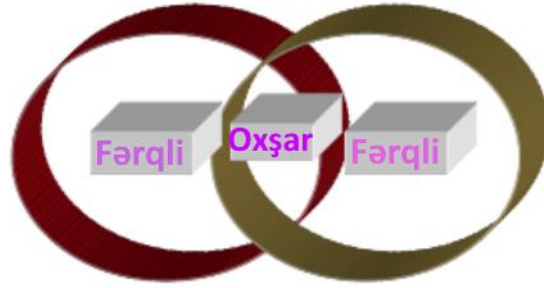
- Plastik boru qaynaqçısının iş zamanı istifadəsinə tez-tez ehtiyac duyduğu alətlərin (internetdən, kitablardan və s.) axtarışını aparın və təqdimat üçün hazırlayın.



- Qaynaqçı alət və tərtibatlarının qaynaq masası üzərində və iş yerində yerləşdirilməsinin qaydalarına dair başqa mənbələrdən istifadə edərək şəkil təsvirləri arayın, onları müqayisə edin və təqdimatını hazırlayın.
- Kəsicilərlə işləmək qaydalarını nümayiş etdirin.
- Metalloplastik polipropilen boru parçasının alüminium təbəqəsini müvafiq alətlə soyun və təbəqənin boru divarının hansı hissəsində yerləşməsinə müəyyən edin.
- Qaynaq ütüsünün sxemini lövhəyə asın və onların iş prinsiplərini sadalayın.



- Gilizlərin qaynaq ütüsü üzərində necə bağlandığını nümayiş etdirin.
- Müxtəlif qaynaq ütülərinin fərqli və oxşar cəhətlərini müqayisə edin.



- Plastik boruların standartına əsasən qaynaq ütüsü gilzlərinin çeşidlərinin hansı diametrlərdə ola bilməsini sxem və ya cədvəl şəklində göstərin.
- Mövzuya uyğun test nümunələri tərtib edin.



Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

- ✓ Plastik boruların qaynaq işləri zamanı hansı ölçü alətlərindən istifadə olunur?
- ✓ Küncüyün köməyi ilə hansı işləri görmək mümkündür?
- ✓ Tarazın iş prinsipi nədən ibarətdir?
- ✓ Ştangenpərgarın köməyi ilə nələri ölçmək mümkündür?
- ✓ Plastik boruları kəsmək üçün hansı kəsici alətlərdən istifadə edilir?
- ✓ Əl qayçıları ilə maksimum hansı diametrdə boruları kəsmək mümkündür?
- ✓ Rolikli borukəsən alətlərin iş prinsipi nədən ibarətdir?
- ✓ Boruların ucuna nə üçün faska açılır?
- ✓ Qaynaqdan öncə metalloplastik boruların alüminium təbəqəsi nə üçün təmizlənir?
- ✓ Benzomişarlardan hansı boruları kəsməkdən ötrü istifadə olunur?
- ✓ Qaynaq ütüləri biri-birindən nə ilə fərqlənir?
- ✓ Elektrik qaynaq aparatının dəstinə daxil olan əsas hissələr hansılardır?
- ✓ Qaynaq aparatlarında istilik tənzimləyicisi hansı rolu oynayır?
- ✓ Əlçatmaz və çətin yerlərdə hansı tipli ütülərdən istifadə olunur?



TƏLİM NƏTİCƏSİ 3

Mufta qaynağının həyata keçirilmə ardıcılığını bilir və polipropilen boruların mufta qaynağının yerinə yetirilməsini bacarır.

3.1. Polipropilen boruların qaynaq texnologiyasını təsvir edir.

➤ Polipropilen boruların qaynaq texnologiyası

İstənilən müasir yaşayış evi, istər fərdi mülklər olsun, istərsə də şəhər yaşayış mənzili müxtəlif mühəndis-kommunikasiya sistemləri ilə təchiz olunur. Ya binanın tikintisi prosesində, ya da təmir-yenidənqurma işlərində su xətlərinin və qızdırıcı sistemin quraşdırılması və ya dəyişdirilməsi problemi qarşıya çıxır. İndi az usta tapılır ki, həddən artıq əməktutumlu və mürəkkəb metal boruların montajı ilə məşğul olsun. Onlar bahadırlar, əlavə nəqliyyat xərcləri tələb edirlər, onların emalı və birləşdirilməsi bir sıra spesifik əməliyyatlarla bağlıdır – kəsilmə, əyilmə, elektrik və ya qaz qaynağı, yivlərin açılması və s. Yaxşı ki, müasir texnologiya polipropilen borulardan istifadə etməklə bu qədər əzab-əziyyətdən yaxa qurtarmağa imkan verir. Plastik boru materialları düzgün seçildikdə və montaj işləri keyfiyyətlə yerinə yetirildikdə su və istilik sistemləri xətləri polad borulardan heç də geri qalmır, hətta bir çox parametrlərdə onları üstələyir. Bundan əlavə, polipropilen boruların qaynaq texnologiyası o qədər də mürəkkəb deyil və aşağıda bu barədə ətraflı məlumat verəcəyik.

Polipropilen borularının qaynaq texnologiyası ilə tanış olmazdan öncə boruların necə seçilməsi məsələsinə toxunaq. “Hansı ucuzdur” və ya “hansı olursa-olsun” prinsipi ilə boruların seçilməsi tamamilə yolverilməzdir. Bu işlərdə naşı olan ustaların gördüyü işin nəticəsi utandırıcı olur – çəkilməmiş boru xətti deformasiyaya uğrayır, qırılır və ya birləşdirici hissələrdən buraxır.

Polipropilen borular çox müxtəlifdir və konkret istismar şəraitinə görə düzgün seçim etmək lazımdır.

Müxtəlif boru xətləri sistemlərində və müxtəlif sahələrdə borular diametrinə görə seçilir ki, bu da hidravliki hesablamalarla müəyyən edilir. Yaşayış sahələrində diametri 16 mm-dən 110 mm-ə qədər borularla bütün mümkün variantları yerinə yetirmək olur. Bundan əlavə, praktika göstərir ki, evlər və ya mənzillər üçün 40 mm, nadir hallarda isə 50-63 mm diametrində borular kifayətdir. Böyük diametrlə borular magistral xətlər üçün nəzərdə tutulmuşdur və özünəməxsus montaj üsullarına malikdir.

Boru alarkən gözə müxtəlif rəngli borular sataşır. Lakin buna o qədər də əhəmiyyət vermək lazım deyil – ağ, yaşıl, boz və s. rənglər borunun xüsusiyyətləri barədə bizə heç nə

demir (Şəkil 3.1). Göründüyü kimi, bu, sadəcə istehsalçının öz məhsulunu “gözəgəlimli” etməsini bildirir. Yeri gəlmişkən, demək lazımdır ki, ağ borular qızdırıcı sistemin konturları üçün daha məsləhətlidir və interyerdə disharmoniya yaratmır.



Şəkil 3.1. Borunun rəngi praktiki olaraq heç nə demir

Lakin rəngli zolaqlar varsa, intuitiv olaraq hamıya məlum olan informativ xarakter daşıyır. Göy zolaq – boru yalnız soyuq su təchizatı üçün nəzərdə tutulmuşdur, qırmızı zolaq – yüksək temperaturlara dözümlüdür, sarı zolaq isə boru qaz nəqli üçün istehsal edilmişdir. Lakin belə markalanma (təəssüf ki, çox zaman olmur) da təxmini xarakter daşıyır, bu və ya digər borunun istismar imkanlarını tam açıqlamır. Bu, sadəcə olaraq montaj zamanı səhvlərə yol verməməyə yardımçı olur. Boru boyunca uzununa çəkilmiş bu cür zolaq, həm də ona görə əhəmiyyətlidir ki, qaynaq zamanı boruları birləşdirərkən istiqamətləndiriciyə çevrilir.

➤ **Polipropilen boruların qaynaq üsulları**

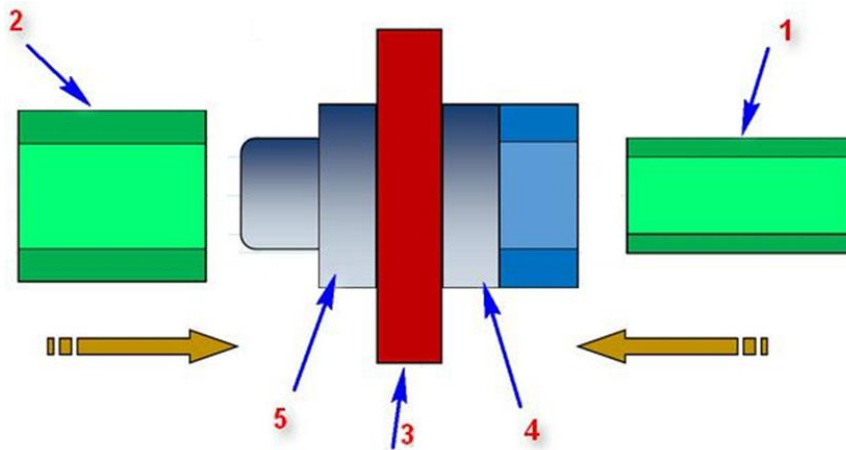
Məlumdur ki, polipropilen termoplastik polimerdir, qızdırıldıqda onun strukturu yumşalmağa başlayır. Müəyyən temperatura qədər eyni dərəcədə qızdırılmış iki eyni detalı birləşdirən zamanı qarşılıqlı diffuziya hadisəsi, başqa sözlə, materialların qarşılıqlı nüfuz etməsi baş verir. Soyuduqda isə polipropilenin xassələri dəyişmir, tam monolit birləşmə alınır. Polipropilen boruların əsas qaynaq texnologiyası məhz polipropilenin bu xassəsinə əsaslanır.

Bu cür qaynaq mufta qaynağı və ya uc-uca qaynaq üsulu ilə həyata keçirilir.

➤ **Mufta qaynağı**

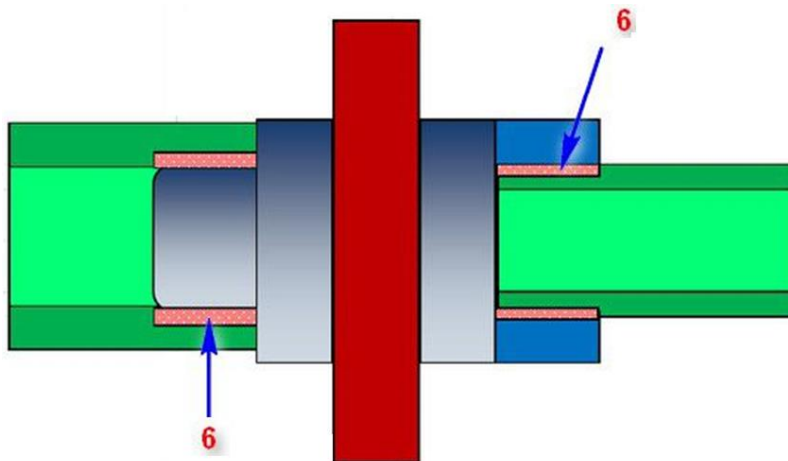
Mufta qaynağı o qaynaq texnologiyasıdır ki, evlərdə və ya mənzillərdə su xətlərinin və ya qızdırıcı sistemlərin montajında tez-tez istifadə edilir. Bu texnologiya kiçik və orta diametrlı boruların (63 mm-ə qədər) qaynağında istifadə edilir.

Bu texnologiyanın mahiyyəti ondan ibarətdir ki, istənilən birləşmə qovşağında iki detallardan – boru və muftadan istifadə edilir, muftanın daxili diametri borunun xarici diametridən kiçik olur. Burada birləşdirici mufta rolunu təkcə muftanın özü deyil, üçlük, dirsək, kran, yivli fitinq və digər komplektləşdirici detallar oynaya bilər. Bu cür qaynaq üsulunun prinsipial sxemi aşağıdakı şəkildə verilmişdir (Şəkil 3.2):



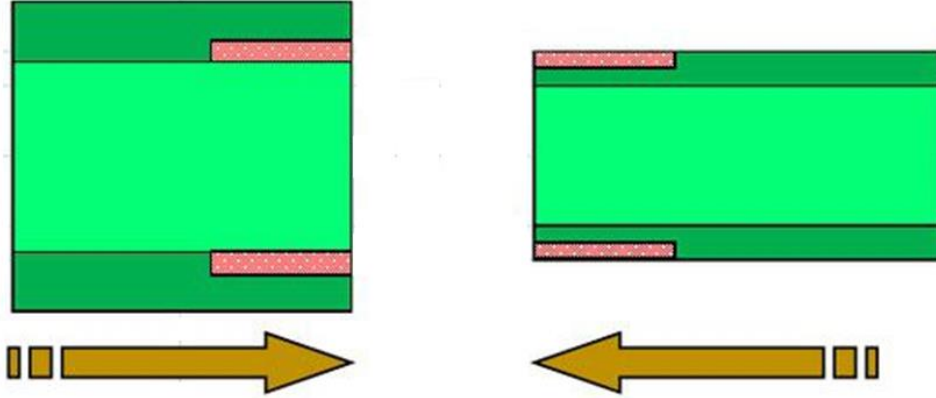
Şəkil 3.2. Polipropilen boruların mufta qaynağının prinsipial sxemi № 1.

Boru (1) və mufta və ya digər birləşdirici element (2) eyni zamanda qaynaq aparatının qızdırıcı elementinə taxılır. Qızdırıcının özü isə əvvəlcədən bir cüt lazımi diametrə malik gilzlərlə təchiz olunur – metallik mufta (4), hansı ki, boru taxılır və dorna (5) birləşdirici element taxılır (Şəkil 3.2).



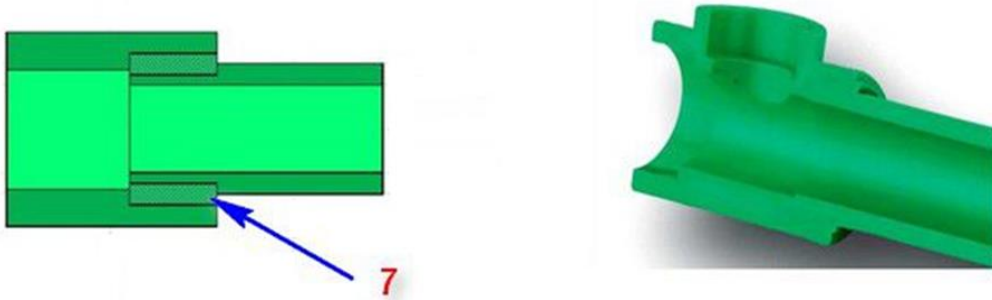
Şəkil 3.3. Polipropilen boruların mufta qaynağının prinsipial sxemi № 2.

Muftanın xarici səthinin və muftanın daxili səthinin qızdırılması zamanı təxminən eyni dərinlikdə və eyni endə (6) ərimiş polipropilen qurşağı əmələ gəlir (Şəkil 3.3). Bu zaman qızdırılma zamanını düzgün seçmək vacibdir ki, material əriyərək borunun bütün divarını tutmasın.



Şəkil 3.4. Polipropilen boruların mufta qaynağının prinsipial sxemi № 3.

Hər iki detal qızdırıcıdan eyni zamanda çıxarılaq azacıq sıxılmaqla biri-biri ilə birləşdirilir (Şəkil 3.4). Polipropilen borunun ərimiş plastik xarici qatı muftanın ərimiş daxili qatına kip oturur.

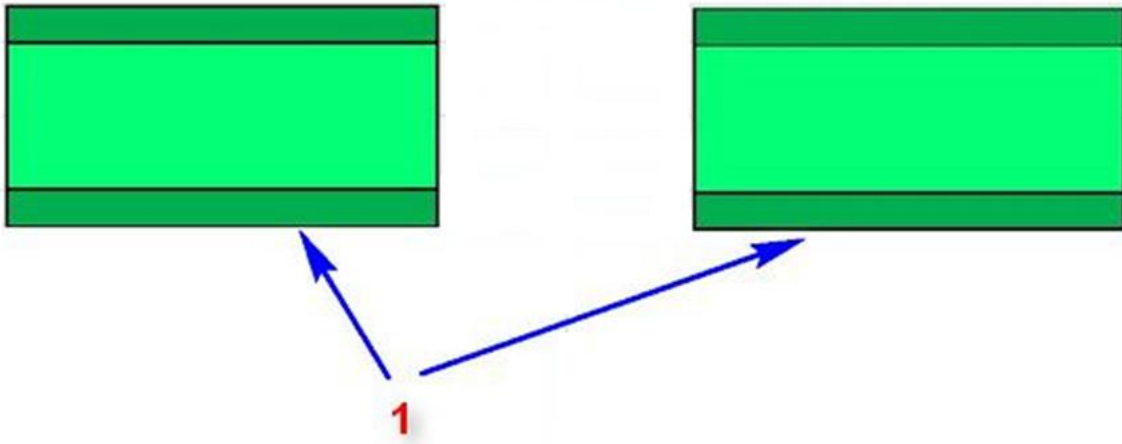


Şəkil 3.5. Polipropilen boruların mufta qaynağının prinsipial sxemi № 4.

Sonrakı mərhələdə diffuziya, soyuma və polimerləşmə prosesi gedir. Nəticədə etibarlı birləşmə alınır ki, bu da sxemdə (7) əks olunmuşdur, əgər bu birləşmənin kəsiyinə baxsaq, görürük ki, onlar biri-birinə tamamilə qaynayıb-qarışmışlar və praktiki olaraq monolit divar əmələ gəlmişdir (Şəkil 3.5).

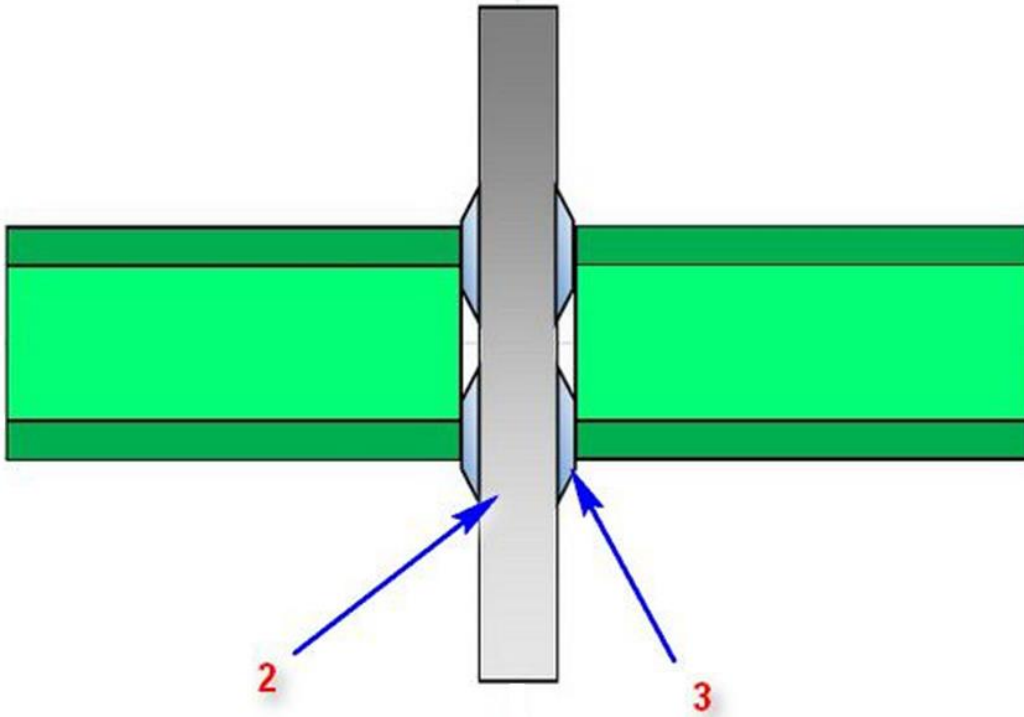
➤ Uc-uca qaynaq

Uc-uca qaynaq bir az başqa cür yerinə yetirilir. Onu fərqləndirən əsas cəhət odur ki, qaynaq olunan detallar xarici və daxili diametrlərinə görə eyni olurlar (Şəkil 3.6).



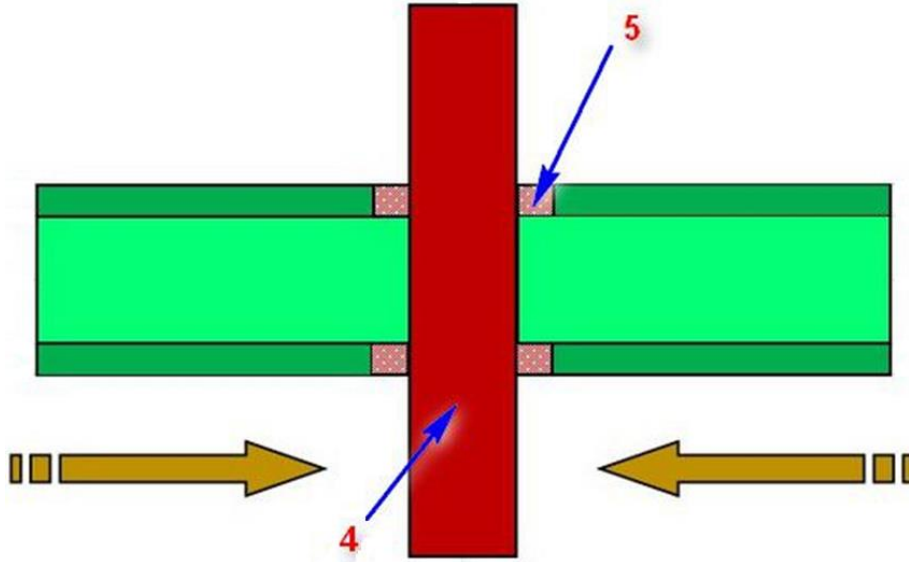
Şəkil 3.6. Polipropilen boruların uc-uca qaynağının prinsipial sxemi № 1.

Burada ilkin addım boru uclarının yonulub düzəldilməsidir ki, biri-birilərinə ideal surətdə yaxınlaşa bilsinlər.



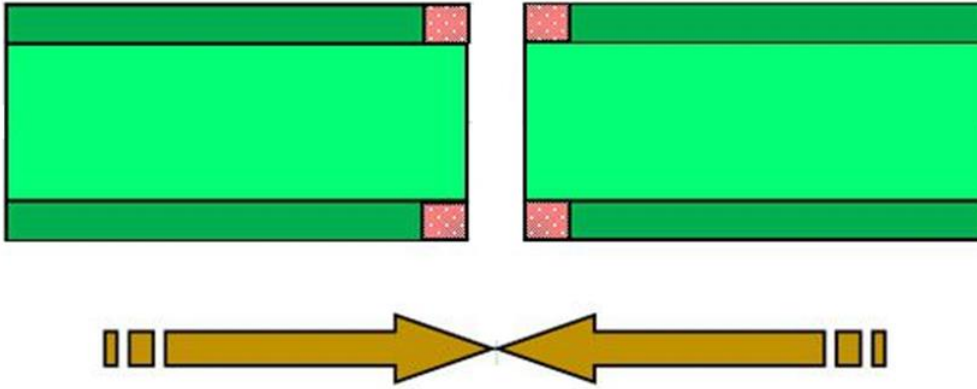
Şəkil 3.7. Polipropilen boruların uc-uca qaynağının prinsipial sxemi № 2.

Borular hər iki tərəfdən rəndələyici alətin fırlanan diskinin (2) bıçaqlarına(3) tərəf sıxılır (Şəkil 3.7).



Şəkil 3.8. Polipropilen boruların uc-uca qaynağının prinsipial sxemi № 3.

Daha sonra rəndələyici alət çıxarılır, onun yerinə ikitərəfli yastı qızdırıcı element (4) qoyulur. Qızdırıcı alət boruların mərkəz oxuna perpendikulyar yerləşdirilir. Boruların ucları yenidən mərkəzə – qızdırıcı alətə doğru sıxılır və boru uclarının qalınlığı boyda ərimiş polipropilen sahəsi (5) yaranır (Şəkil 3.8).



Şəkil 3.9. Polipropilen boruların uc-uca qaynağının prinsipial sxemi № 4.

Daha sonra borular biri-birinə sıxılır və nəticədə materialın diffuziyası baş verir və mufta qaynağına analogi olaraq, qaynaq tikişi soyuyaraq etibarlı birləşmə əmələ gətirir (Şəkil 3.9).

İlk baxışdan bu qaynaq üsulu o qədər də mürəkkəb görünmür. Bu cür qaynaq texnologiyasında müəyyən edici kəmiyyət birləşdiriləcək detalların dəqiq mərkəzləşdirilməsi və böyük güc altında biri-birinə tərəf sıxılmasıdır. Bu cür şəraiti isə dəzgah tipli xüsusi aparatlarda yaratmaq mümkündür.

3.2. Mufta qaynağı üsulunun ardıcılığını şərh edir.

➤ Boruların, fitinqlərin və qaynaq aparatının işə hazırlanması

Qaynaqdan öncə aşağıdakı prosedurlar mütləq həyata keçirilməlidir:

- Qaynaqdan öncə bütün boru və fitinqlərin qaynaq olunacaq yerləri təmizlənməlidir. Əmin olmaq lazımdır ki, detallarda zay yerlər – çatlar, ovalıq, əyrilik və s. yolverilməz həndəsi kənar çıxıntılar yoxdur.
- Borunun xarici diametri fitinqin daxili diametrindən böyük olmalıdır.
- Yivli fitinqlərin yivlərinin keyfiyyəti onları biri-birinə bağlamaqla müəyyən edilir.
- Borukəsən qayçı ilə boru elə kəsilir ki, kəsilmə səthi onun mərkəz oxuna perpendikulyar olsun.
- Əgər boruda möhkəmləndirici alüminium qatı varsa, onu qaynaq hissəsindən tamamilə soyaraq təmizləmək lazımdır.
- Yeyənin və ya bıçağın köməyi ilə borunun ucunun xaricinə faska açılır ki, qaynaq zamanı boru fitinqə girərkən ərintini sürüşdürüb irəli aparmasın. Əgər borunun uclarında qırıntı saplaqları varsa, bıçaq vasitəsilə təmizlənir ki, gələcəkdə axına mane olmasın.
- Qaynaq aparatını etibarlı bir yerə bərkidildikdən sonra teflon örtüklü qızdırıcı gilizlər taxılır və vintin köməyi ilə bərkidilir. Yalnız bundan sonra qaynaq ütüsünü elektrik şəbəkəsinə qoşmaq olar. 10-15 dəqiqə keçdikdən sonra indikator onun işə hazır vəziyyətdə olduğunu göstərəcəkdir. Bu zaman əskinin və ya taxta ərsinin köməyi ilə onun qızdırıcı gilizlərini təmizləmək lazımdır.

Qaynaq zamanı bütün hərəkətlər cəld, dəqiq və həyacanlanmadan yerinə yetirilməlidir.

Polipropilen boruların qaynağı



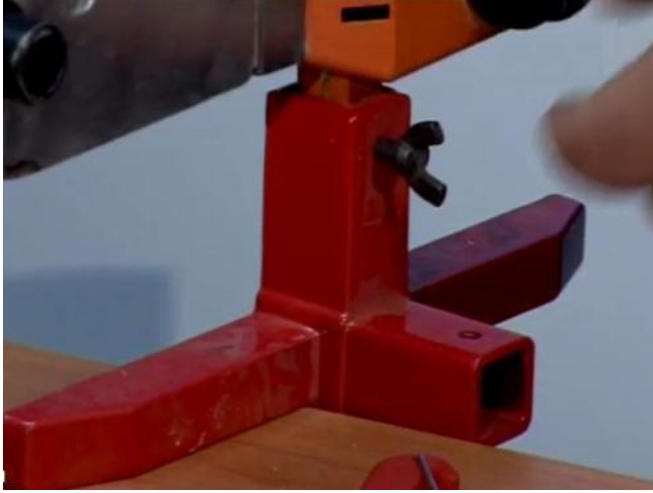
- ❖ Borular diametrlərinə uyğun seçilir. Lazım olan borular montaj sahəsinə gətirilir.



- ❖ Borunun fitinqin içərisinə daxil olacaq ucu ölçülərək nişanlanır



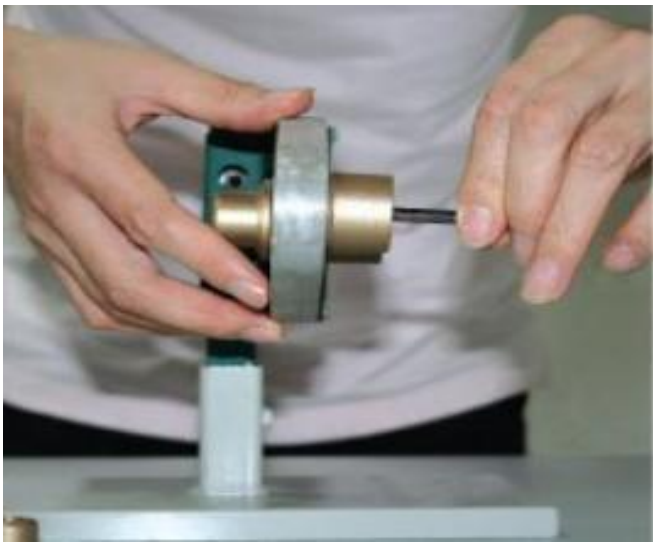
- ❖ Əgər ölçmə lazım gəlmirsə, boru təqribi nişanlanır.



- ❖ Qaynaq aparatı altlığa taxılaraq bərkidilir.



- ❖ Boru nişanlanmış yerdən borunun mərkəz oxuna perpendikulyar kəsilir.



- ❖ Gilizlər qızdırıcı alətə bərkidilir.



- ❖ Qızdırıcı alətin fənləri işə salınır.



- ❖ Termostata 255-260°C qızdırılma tapşırığı verilir.



- ❖ Əgər boru metalloplastik borudursa, alüminium təbəqəsi soyulur.



- ❖ Borunun fittingə uyğunluğu yoxlanılır.



- ❖ Qaynaq aparatı verilmiş qızma temperaturuna çatdıqda qaynaq olunacaq detallar hər iki tərəfdən eyni zamanda qızdırıcı gilzlərə taxılır.



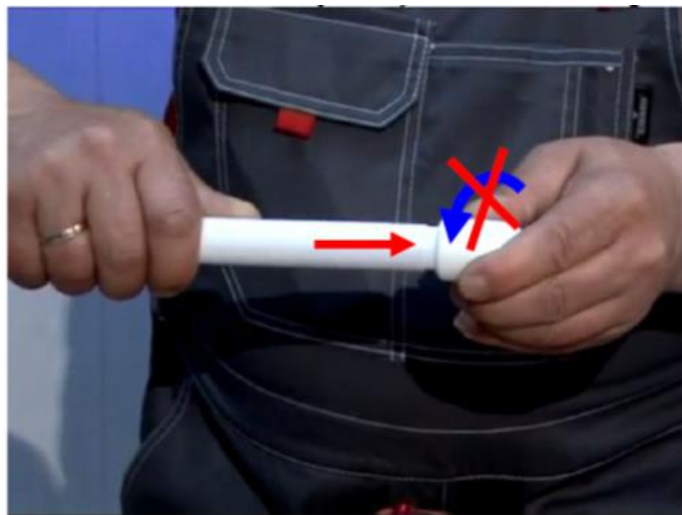
- ❖ Qızdırılmış detallar qaynaq aparatından çıxarılaraq biri-birinə taxılır.



- ❖ Detallar müəyyən bir müddət – soyunana qədər biri-birinə sıxılaraq saxlanılır.



- ❖ Detalların qaynaq möhkəmliyi yoxlanılır.



- ❖ Boru fitinqə yerləşdirildikdən sonra fırlatmaq olmaz.

Şəkil 3.10. Qaynaq ardıcılığı

Qaynaq prosesinin ardıcılığı aşağıdakı kimidir:

- Qələm və ya rəngli markerlə borunun uc tərəfində fitinqə girəcək hissənin ölçüsü uzunluğunda nişan qoyulur. Yəni borunun bu uzunluğunda olan hissəsi qaynaq gilizinin içərisinə daxil olacaqdır.
- Əgər borunun digər ucuna birləşmənin istiqamətini dəyişən daha bir fitinq, məsələn dirsək və ya üçlük də qaynaq olunacaqsə, boruda və ya fitinqdə onun istiqaməti nişanlanır. Bu nişanlamalar ona görə lazımdır ki, birləşmə zamanı fitinqin istiqamətləri səhv salınmasın və borunun mərkəz oxuna nəzərən fitinqin hansı tərəfdə yerləşəcəyi məlum olsun. Məsələn, hər iki fitinq bir səth üzərində biri-birinə nəzərən 90 dərəcə bucaq altında yerləşir.
- Qızmış gilizə əvvəlcə fitinqi, sonra isə borunu taxmaq lazımdır, bir az saxladıqdan sonra hər iki detal ehmalca çıxarılır və birləşdirilir (Cədvəl 3.1).
- Birləşdirilmiş elementlər 25-30 saniyə müddətində hərəkətsiz saxlanılır, nəticədə qaynaq olunmuş birləşmə öz son vəziyyətini alır.
- Birləşdirilmiş elementləri oxu ətrafında fırlatmaq olmaz.
- Qaynaq olunmuş detalları polipropilen qaynağı tam bərkiyəyə qədər açıq hava şəraitində saxlamaq lazımdır. Soyutma üçün digər üsullardan, məsələn, su ilə soyutmaq və ya soyuducuya qoymaq yolverilməzdir.
- İş zamanı zay qaynaq (əyri, pis keyfiyyətə malik ərinti və s.) alınıbsa, zay hissə kəsilir və onun yerinə təzə birləşdirici mufta və boru qaynaq olunur.
- Borunun və fitinqin birləşmə yerində yaranmış ərinti həlqəsi qaynağın düzgün aparıldığını və kifayət qədər möhkəm olduğunu göstərir.
- İş başa çatdıqdan sonra qızdırıcı taxma gilizlər isti halda təmiz parça ilə silinir, kirdən, hissədən və ərinti qalıqından təmizlənir.

Cədvəl 3.1. Diametrlərindən asılı olaraq boruların qaynaq müddəti

Borunun diametri, mm	Borunun qızdırılan hissəsinin uzunluğu, mm	Saxlama müddəti, san		
		Gilizdə saxlama müddəti	Birləşmə zamanı saxlama müddəti	Bərkimə zamanı saxlama müddəti
16	12	4-5	4	120
20	14	5		
25	15	6-7	6	240
32	16	8		
40	18	10-12		
50	20	18	8	360
63	22	24		
75	24	30	10	480

3.3. Mufta qaynağını çətin sahələrə tətbiq edir.

➤ Polipropilen borular çətin yerlərdə necə qaynaq olunur?

Köhnəlmiş metal boruları polipropilen boru sistemləri ilə əvəz edərkən quraşdırma zamanı çətin vəziyyət yarana bilər. Qaynaq üsulu ilə boruları eyni yerdə birləşdirmək lazım gələr ki, bu əməliyyatı aparmaq üçün həmin yerdə şərait yoxdur (yəni çətin yerdir).

Buna görə də boru xətlərinin sərbəst dəyişdirilməsi müəyyən bilik və vərdiş tələb edir ki, narahat yerlərdə polipropilen boruların qaynağını təşkil etməyə imkan verən yardımçı alətlərdən istifadə edilə bilsin (Şəkil 3.11).

Belə sahələrdə polipropilen boruları qaynaq etmək düz xətti sahələrə nisbətən daha çətin yerdir. Belə yerlərdə əlverişli iş şəraiti yaratmaq üçün böyük səy tələb olunur. "Narahat" yerlərə aşağıdakıları aid etmək olar:

- tavan altındakı sahəni;
- otağın küncələrini;
- qaynaq aparatının girə bilmədiyi sahələr.

Polipropilen boruların tavanın çətin yerlərində qaynağını aparan zamanı eyni bir yer hazırlamaq lazımdır ki, birləşməni əl ilə qaynaq etmək üçün qaynaq aparatını yerləşdirmək mümkün olsun. Bu məqsədlə ya kimisə köməyə çağırmaq lazımdır, ya da ki, əvvəlcədən xüsusi qarmaq düzəltmək lazımdır ki, qaynaq ütüsünü asmaq mümkün olsun.



Şəkil 3.11. Narahat yerlərdə borunun qaynağı

Borunun divara çox yaxın yerləşən hallarında xüsusi fəndlərdən istifadə edilir: birləşdiriləcək detallar növbə ilə ütü vasitəsilə qızdırılır. Bu zaman qızdırılma o həddə qədər aparılmalıdır ki, ikinci detal qızdırılana qədər birinci qızdırılmış detal soyumağa imkan tapmasın.

Çətin yerlərdə, məsələn, künclərdə (Şəkil 3.12) polipropilen boruları necə qaynaq etmək problemini həll etmək üçün belə birləşmələrin xüsusiyyətlərinə bələd olmaq lazımdır. Mənzilin künclərində boru elementlərini birləşdirmək üçün 90° bucaq altında kəsilmiş xüsusi pəstahdan istifadə etmək lazımdır. Bu zaman onların ucları səylə təmizlənməli və xüsusi həlledici vasitələrlə silinməlidir. Xüsusi künc keçidlərindən və künc fitinqlərindən istifadə etməklə künc birləşmələrində boru elementlərinin qaynaq birləşməsini yerinə yetirmək olar.



Şəkil 3.12. Künclərdə qaynaq işinin aparılması

Divara yaxın məsafədə yerləşən boruların künc birləşmələrinin qaynaq işlərini borunu və fitinqi ardıcılıqla qızdırmaqla yerinə yetirmək olar. Bu zaman boru elementinin künc detalının içərisinə girmə dərinliyinə xüsusi diqqət yetirmək lazımdır. Yüksək dəqiqliyi təmin etmək üçün qələmlə və ya markerlə boruda müvafiq nişanlama aparmaq lazımdır.

Çətin və əlçatmaz yerlərdə polipropilen boruları qaynaq etmək məsələləri çox böyük diqqət və dəqiq hərəkətlər tələb edir. Kiçik də olsa, qüsuru olan birləşdirici elementləri mütləq yeni detallarla əvəz etmək lazımdır. Mütəxəssislərin fikrincə çətin yerlərdə qaynaq işləri apararı zamanı qaynaq aparatını tez-tez söndürməyə dəyməz, həmişə qoşulu olsa, daha yaxşıdır.

➤ **Su xətti sisteminə yeni fittingin (“yəhərin”) quraşdırılması**

Boru xəttinin bu elementi həmin xətdən yeni bir xəttin ayrılması üçün istifadə olunur və onun quraşdırılması zərurəti bir qayda olaraq, fəaliyyətdə olan şəxələnmələrin təmiri zamanı yaranır. Böyük diametrlı boruya kiçik diametrlı fitting qaynaq olunur ki, bu da 90°-li bucaq altında yeni budağın yaradılmasına imkan verir.

Bunun üçün nə etmək lazımdır?

Fəaliyyətdə olan borunun üzərində lazımı diametrdə deşik açılır, qırıntılardan təmizlənir, faska açılır (Şəkil 3.13).



Şəkil 3.13. Boru üzərində deşiyin və faskanın açılması

Birləşdiriləcək detallar məlum texnologiya üzrə qaynaq aləti ilə qızdırılır. “Yəhər” (fitinq) borunun deşilmiş hissəsinə kip qaynaq olunur (Şəkil 3.14).

Polipropilen boru xətlərində bu cür əlavə şəxələnmənin yaradılması boru şəbəkəsinin daha da genişləndirilməsinə imkan verir və bu zaman daha az material zəhmət sərf olunur.



Şəkil 3.14. “Yəhərin” qaynaq edilməsi

Polipropilen boruları necə düzgün qaynaq etməyi öyrəndikdən sonra istənilən uzunluqda və istənilən mürəkkəblikdə boru xətlərini quraşdırmaq mümkündür.

➤ **Polipropilen boruların qaynağı zamanı ən çox yol verilə bilən səhvlərin araşdırılması**

Kənardan baxdıqda elə görünür ki, polipropilen boruların qaynağında elə də çətin bir şey yoxdur: detallar qızdırıldı, birləşdirildi, soyuduldu, vəssalam, hər şey hazırdır. Lakin praktika zamanı aydın olur ki, bu işdə bir sıra vacib məqamlar var ki, qaynaq zamanı boru və fitinqlərin birləşməsinin keyfiyyətinə təsir göstərir. Bu incəliklərə fikir vermədikdə müxtəlif problemlərə gətirib çıxarır, məsələn, borunun gözü tutulur, birləşmələr axıdır və s. Çox zaman boru xətti istismara verildikdən bir neçə ay sonra səhvlər üzə çıxır və artıq gec olur.

Bir qədər qaynaq prosesi barədə. Polipropilen materialdan hazırlanmış boru və fitinqlərin qaynağı üçün termiki polifuziya metodundan istifadə edilir. Bu metodun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, qaynaq olunacaq hissələr müəyyən temperatura qədər qızdırılır və tez birləşdirilir. Hissələri qızdırmaq üçün xalq arasında “ütü” adlandırılan xüsusi alətdən istifadə edilir. Qızdırılmış boru materialı bir müddət (çox az bir zamanda) öz plastikliyini saxlayır. Bu bir neçə saniyə ərzində elementləri birləşdirmək və eyni zamanda əyrilikləri düzəlmək lazımdır. “Bərkimə” fazası başa çatdırdan sonra, yəni material öz plastikliyini itirdikdən sonra boru birləşməsinə stolun üstünə qoymaq olar. Polipropilen boruların optimal qızdırılma temperaturu 255-260 dərəcədir. Qızdırılma prosesi zamanı boru materialını kifayət qədər qızdırmaq lazımdır ki, birləşmənin etibarlılığı tam təmin olunsun. Bu zaman borunu həddindən artıq qızdırmaq olmaz, belə ki, o, əriyərək formasını itirə bilər. Bunun üçün qızdırılma müddətinə düzgün əməl etmək lazımdır. Borunun diametrindən asılı olaraq qızdırılma müddəti dəyişir: 20 mm diametrlə borular üçün 8-9 saniyə, 25 mm diametrlə borular üçün 9-10 saniyə, 32 mm diametrlə borular üçün 10-12 saniyə və s. Əgər boru lazımi temperatura qədər qızdırılmazsa, birləşmə çox zəif olacaq və müəyyən bir zaman keçdikdən sonra boru axıdacaq. Borunun həddən artıq qızdırılması ərintinin artmasına və boru xəttinin keçiriciliyinin azalmasına səbəb olur.

Borular qızdırıldıqdan və birləşdirildikdən sonra onları düzgün soyutmaq da vacibdir. Bərkimə mərhələsi başa çatdıqdan sonra onun soyumasına – qızdırılmaya sərf olunan vaxt qədər – vaxt tələb olunur. Bəzi ustalar tələskənliyə yol verərək prosesi bir neçə saniyə tez başa çatdırırlar, bu, birləşmələrin deformasiyasına səbəb olur. Polipropilen boruları qaynaq edən zaman saniyəölçənin olması heç də vacib deyil. Təcrübəli ustalar heç bir cihazın köməyi olmadan qızdırılma-soyudulma vaxtını avtomatik olaraq hesablayırlar. Polipropilen boruların qaynağı zamanı yol verilən səhvlərin miqyası genişdir. Aşağıda göstərilən səhvlərə daha tez-tez rast gəlinir:

- Elementlərin birləşmə yerlərinin kirlənməsi;

- Qaynaq prosesi zamanı materiala düşən kiçik miqdarda su;
- Boru hissələrinin uzun müddət qalması;
- Lazımsız və keyfiyyətsiz materialdan istifadə;
- Montaj qaydalarına əməl edilməməsi və sair.

Əgər qaynaq zamanı qaynaqçı ehtiyatlı və səliqəli işləyirsə, yüksək professionalıq göstərsə, bu səhvlərdən yayınmaq mümkündür.

Birinci səhv – birləşdirilən elementlərdə kirin olması.

Professional qaynaqçı montaj işlərinə başlamazdan qabaq bütün qaynaq olunacaq hissələri silib-təmizləyir. Qaynaq işləri aparılan otağın döşəməsinə də diqqət yetirmək lazımdır ki, təmiz olsun. Qaynaq olunan detallar yerə qoyulanda toza-torpağa bulaşmasın.

İkinci səhv – qaynaq detallarında su damcılarının qalması.

Qəzalı borunun demontajı zamanı bir çox hallarda birləşmənin uzunluğu boyunca aydın görünən zolağa rast gəlinir. Qaynaq zamanı boruda qalan su damcısı borunun məhvinə səbəb ola bilər. Qızdırılma zamanı bu damcılar buxara çevrilir, materialda deformasiya baş verir və möhkəmliyini itirir. Borunun daxilindəki su qılıqlarını kənarlaşdırmaq üçün onu duzla doldurmaq və ya içərisinə yumşaq çörək qırıntıları tökmək kifayətdir. İşlər başa çatdıqdan sonra borunu yaxşıca yumaq lazımdır. Belə yanlışlıqlara yol verilmiş birləşmələr, hətta uzun zaman stabil qala bilər, lakin bir müddət keçdikdən sonra borunun sızması qaçılmazdır.

Bu cür səhvlərə metalloplastik borularda da rast gəlinir, əgər aralıq qatdakı alüminium təbəqə yaxşı təmizlənməmişdirsə, qəzalar labüddür. Qaynaq yerində qalmış kiçik alüminium təbəqəsi belə montajın keyfiyyətini qat-qat azaldır.

Təkcə borular deyil, qaynaq aparatı da təmiz olmalıdır. Usta vaxtlı-vaxtında qaynaq aparatına yapışmış polipropilen ərintisinin qırıqlarını alətin bütün elementlərindən təmizləməlidir, əks halda onlar növbəti qaynaq olunacaq boruya yapışa bilər.

Üçüncü səhv – düzgün mövqenin seçilməməsi.

Qızdırılmış iki boru detalı birləşdirildikdən sonra onları biri-birinə nisbətən düzgün yerləşdirmək üçün qaynaqçının bir neçə saniyəsi qalır. Bu, nə qədər tez olarsa, bir o qədər yaxşıdır. Əgər vaxt limiti keçilərsə, deformasiya qaçılmaz olur və birləşmənin möhkəmliyi azalır. Təcrübəsiz ustalar qaynaq zamanı əmələ gələn və kənara çıxan ərintini o dəqiqə qoparmaq istəyirlər. Lakin bunu etmək olmaz, belə ki, bu zaman soyumamış birləşmələr asanlıqla deformasiyaya uğraya bilər. Birləşmə tam soyuduqdan sonra bu ərintiləri qoparmaq olar. Yaxşısı budur ki, boru həddindən artıq qızdırılmasın və o zaman artıq ərinti də əmələ gəlməyəcək.

Dördüncü səhv – materialın düzgün seçilməməsi.

Əgər montaj üçün ucuz və keyfiyyətsiz polipropilen borular seçilmişdirsə, ən təcrübəli usta belə işin keyfiyyətinə zəmanət verə bilməz. Yaxşısı budur ki, borular və fitinqlər etibarlı firmadan və ya tədarükçüdən alınsın. Xəsis iki dəfə xərc çəkir. Bu

qəbildən olan daha bir problem – müxtəlif istehsalçıların iki keyfiyyətli borunu birləşdirmə cəhdi. Ola bilər ki, belə boruların kimyəvi tərkibi fərqlənsin və qızdırılma zamanı belə borular özlərini müxtəlif cür aparacaqlar. Belə hallarda etibarlı qaynaq birləşməsinə nail olmaq çətindir.

Beşinci səhv – montaj qaydalarına düzgün əməl etməmək.

Polipropilen boruların qaynağının keyfiyyətsiz olması, boru və fitinqlərin birləşdirilməsi zamanı müxtəlif yalnışlıqlara yol verilməsi səbəbindən baş verir. Məsələn, əgər qızdırıldıqdan sonra boru fitinqə axıra qədər yeridilməmişdirsə, borunun ucu ilə fitinqin daxili dayaq hissəsi arasında boşluq qalır. Nəticədə daxili diametri böyük, divar qalınlığı isə kiçik olan sahə əmələ gəlir. Belə sahədə mayenin işçi təzyiqi artır və sızmaya səbəb olur.

Ucu qızdırılmış borunu fitinqin içərisinə salan zaman həddindən artıq güc tətbiq edilməsi də yolverilməzdir. Bu halda, daxildə böyük həcmdə ərinti yığıla bilər. Nəticədə borunun borunun keçiriciliyi azalır və boru xəttinin işinə neqativ təsir göstərir.

Bəzi hallarda səhvlərin əmələ gəlməsində insan faktoru rol oynayır: tənbəllik və ya laqeyidlik. Məsələn, boruların qaynaq prosesi zamanı zədələnmiş fitinqi yenisi ilə əvəz etmək lazımdır. Əl altında lazımı detallar yoxdursa, öz işinə səhlənkar yanaşan ustalar həmin fitinqi “birtəhər” qaynaq edəcəklər. Bəlkə də, bir müddət boru xətti işləyəcək, lakin zaman keçdikdən sonra sızma problemi mütləq yaranacaqdır.

Bir çox hallarda qaynaq olunmuş birləşmənin keyfiyyəti bilavasitə qaynaq alətlərinin vəziyyətindən, yəni saz və ya nasaz olmasından asılı olur. Belə ki, polipropilen boruları yalnız onlar üçün nəzərdə tutulmuş qayçılarla (Şəkil 3.15) kəsmək daha yaxşıdır. Bu zaman onlar əla itilənmiş vəziyyətdə olmalıdırlar ki, kəsilmə zamanı material əzilməsin və deformasiyaya uğramasın.



Şəkil 3.15. Borukəsən qayçı vasitəsilə borunun 90°-li bucaq altında kəsilməsi

Nəticədə, qızdırıldıqdan sonra detalların birləşməsi daha da asanlaşsın. Boru 90°C bucaq altında düz kəsilməlidir.

Qaynaq aparatı möhkəm və dözümlü altlığa malik olmalıdır ki, qaynaq vaxtı silkələnəmə baş verməsin.

3.4. Təhlükəsizlik qaydalarına riayət etməklə, əl qaynağı aləti ilə boruları qaynaq etməyi nümayiş etdirir.

➤ Qaynaq işləri zamanı təhlükəsizlik texnikası qaydaları

Polipropilen boruların qaynağı üçün təhlükəsizlik texnikası qaydaları çox sadədir: istənilən isti əşyalarla davranış qaydalarında olduğu kimidir. Əgər böyük diametrlı borular qaynaq edilsə, onda qaynaqçının əlində mütləq əlcək olmalıdır (Şəkil 3.16). Belə ki, qalın divarlı borular gec qızır, ağır olduqları üçün əldə saxlamaq çətindir və bu zaman yanıq zədəsi almaq riski böyükdür. Buna görə də, tibbi vasitələrin (yanıq kremləri, yapışan lentlər, tənzip və s.) minimal dəstinin əl altında olması vacibdir.



Şəkil 3.16. İstilik keçirməyən qaynaqçı əlcəyi

Montaj işləri geniş sahələrdə aparılmalıdır. Əgər bir kvadratmetr sahədə qaynaq işləri aparılacaqsa, qaynaq işlərini rahat yerinə yetirmək üçün ən azı iki kvadratmetr ehtiyat sahə olmalıdır. Kiçik meydançalarda qaynaq işlərini yerinə yetirərkən ayaq və əl altında minimum sayda əşya olmalıdır. Mürəkkəb sahələri qaynaq edərkən boruları tez-tez çevirmək, ölçmək və s. əməliyyatlar yerinə yetirmək lazım gəlir. Belə hallarda ehtiyatlı və səliqəli olmaq lazımdır. Bundan əlavə, qaynaq aparatının quruluşca sadə olmasına baxmayaraq, istehsalat qəzalarından qaçmaq və aparatı düzgün qaydada istismar etmək üçün aşağıdakı qaydalara əməl etmək lazımdır:

- Qaynaq aparatı plastik boruların qaynağı üçün nəzərdə tutulmuşdur, ondan digər məqsədlər üçün istifadə etmək olmaz;

- Aparatın istismar xüsusiyyətlərini bilməyən şəxslərin iş görməsi yolverilməzdir;
- Aparat fiziki, hissi və ya əqli qabiliyyətləri aşağı olan şəxslər üçün nəzərdə tutulmamışdır. Kiçik yaşlı uşaqlar və ev heyvanları nəzarət altında saxlanılmalı və onların qaynaq alətinə yaxınlaşmasına yol verilməməlidir;
- Aparatın kabelini mexaniki zədələnmələrdən qorumaq üçün avtomobillərin və insanların hərəkət yerlərindən aparmaq olmaz, habelə kabel qızdırıcı alətə toxunmamalıdır. Elektrik cərəyanı vurmasından qorunmaq üçün nəm şəraitlərdə aparatı işlətmək olmaz;
- Qaynaq işləri başa çatdıqdan sonra aparatın qızdırıcı aləti soyuyana qədər aparatın altlığında qalması vacibdir;
- Soyuma prosesini sürətlənmək məqsədilə qaynaq aparatını su ilə soyutmaq qadağandır, bu, qaynaq aparatının nasazlığına səbəb ola bilər;
- Tezuçucu, yanğın təhlükəli və partlatıcı maddələr saxlanılan otaqlarda qaynaq işlərini aparmaq qadağandır;
- Qızdırıcı alətin temperaturunun təsirindən havaya toksiki maddələr buraxan plastik məmulatların qaynaq edilməsi yolverilməzdir;
- İş yeri kifayət qədər işıqlı olmalıdır.

Su xətlərinin və ya qızdırıcı sistemin quraşdırılması zamanı mürəkkəb konstruksiyalı qaynaq işlərini digər qaynaqçı ilə birlikdə aparmaq daha əlverişli olur.

Texniki təhlükəsizlik qaydalarına əməl etməklə qaynaq işlərini rahat yerinə yetirmək olar.

➤ **Polipropilen boruların əl qaynağı ilə montaj işlərinin yerinə yetirilməsi**

Qaynaq işlərinə başlamazdan öncə boruların istidən yumşalma vaxtını dəqiq bilməlisiniz. Bu cür işlərdə xüsusi vərdişlər olmadıqda bunu bilmək çox vacibdir. Xüsusilə, müxtəlif borular (diametrindən, tərkibindən və s. asılı olaraq) müxtəlif yumşalma vaxtına malikdir. Burada hər şeyi saniyələr həll edir. Ola bilər ki, boru həddindən çox qızdırılsın və ərinti borunu daraltsın və ya az qızdırılsın, qaynaq yaxşı yapışmasın. Buna görə də montaj işlərinə başlamazdan öncə borunun nə cür əriməsini təyin etmək lazımdır. Bunun üçün bir cüt polipropilen parçası və bir cüt mufta götürülərək sınaqdan keçirilir (Şəkil 3.17).



Şəkil 3.17. Polipropilen borunun sınaq üçün kəsilməsi

Polipropilen boruların üstünlükləri:

Su təchizatında və qızdırıcı sistemlərdə bu borulardan daha çox istifadə edilməsinin səbəbi aşağıdakılardır:

- Digər materiallardan olan borulara nisbətən polipropilen boruların montajı daha sürətlə başa çatır;
- İstismar zamanı səthində korroziya baş vermir və daxili ərp bağlayaraq daralmır;
- İşçi təzyiq altında istismar olunduqda şaxtadan donmaya qarşı davamlıdır;
- Soyuq su təchizatı sistemlərində uzun müddət (ən azı əlli il) işləyə bilər;
- Ekoloji cəhətdən tam zərərsizdir.

Divarda işarələnmənin aparılması. Boru xətlərinin hansı qayda ilə çəkiləcəyini müəyyən edən əvvəlcədən hazırlanmış və ya fikrinizdə tutduğunuz sxem divara çəkilir və əgər boru xətləri divarın içərisi ilə aparılacaqsa, kəsici alətlə divar kəsilir (Şəkil 3.18). Sonra lazım olan məsafələr ölçülərək onlara uyğun borular kəsilir. Kəsmə zamanı qaynaq alətinin qızdırıcı gilzlərinin dərinliyindən asılı olaraq 1-1,5 santimetr artıq götürülür. Qaynaq işləri aşağıdakı qaydada yerinə yetirilir.



Şəkil 3.18. Sxema uyğun olaraq divarda kəsmə işlərinin aparılması

Əgər boru xətləri divarın üstü ilə çəkiləcəksə, çəkiləcək borunun uzunluğu boyu bərkidicilər (xamıtlar) qoyulur ki, işi asanlaşdırsın. Bərkidiciləri 60-80 sm-dən bir qoymaq olar.

Qonşu mənzillərdə sudan istifadə azaldıqda su xəttində suyun təzyiqi artır. Bu zaman mənzildə su kranı açıldıqda, unitazın suyu boşaldıqda hidravlik zərbələr yaranır və vibrasiyaya səbəb olur. Əgər boru xəttində təzyiq çox güclüdirsə (otaq ana su xəttinə yaxın yerləşirsə) bərkidiciləri hər 40 sm-dən bir yerləşdirmək lazımdır (Şəkil 3.19). Bu bərkidicilər təzyiqin düşüb-qalxması zamanı yaranan vibrasiyanın qarşısını alır.



Şəkil 3.19. Boruların xamıtlar vasitəsilə divara bərkidilməsi

Standartlara uyğun gələn keyfiyyətli plastik boruların üzərində və fitinqlərdə xüsusi nişanlamalar qoyulur ki, boru ilə fitinq qaynaq vaxtı birləşdirilərkən istiqaməti müəyyən etmək mümkün olsun (Şəkil 3.20). Belə boruları qaynaq etmək çox rahat olur. Əgər belə nişanlama elementləri yoxdursa, onları markerlə qeyd edin. Ucuz və keyfiyyətsiz borularla işləmək montajın qeyri-dəqiq olmasına səbəb olur. Hər bir səhv ona gətirib çıxarır ki, borular kəsilir və uzadılmaq üçün birləşdirici mufta qaynaq olunur.



Şəkil 3.20. Standart boru məmulatlarında nişanlanma elementləri

Çoxlu sayda döngələri olan mürəkkəb sahələrin qaynaq işləri də işarələnmələrlə aparılmalıdır. Bu zaman çalışmaq lazımdır ki, ətrafda düz səthə malik yer olsun ki, orada bütün qaynaq olunacaq detalların bir düz xətt üzərində olması və ya perpendikulyar olması yoxlanıla bilsin. Məsələn, belə düz səthə malik yer köhnə taxta və ya daş döşəmə ola bilməz, çünki onların əyri sahələri çoxdur. Bunun üçün gipsokarton (alçıpan) və ya faner lövhələri daha münasibdir.

Heç vaxt polipropilen boruları bütün xətlər üçün əvvəlcədən ölçüb doqramayın. Hətta ən təcrübəli ustalar belə boruları əvvəlcədən doqramırlar. Daima yoxlamaq, ölçmək və boru xəttini mərhələlər üzrə qaynaq etmək – son nəticədə işin keyfiyyətli alınmasına gətirib çıxarır.

Polipropilen boruların montajı üçün lazım olan alətlər əvvəlcədən iş yerinə gətirilir. Qaynaq üçün lazım olan detallar nişanlanır. Boru və birləşdirici element qaynaq aparatının qızdırıcı gilizlərinə taxılır və 4-5 saniyə orada saxlanılır.

Detallar qaynaq aparatından çıxarılaraq nişanlanmış yerlərlə biri-birinə taxılır və qızdırılmış dərinliyə qədər sıxılır. Həmin vəziyyət əllə 10 saniyə saxlanılır, bu saniyələr möhkəm qaynaq tikişinin alınması üçün kifayətdir (Şəkil 3.21).



Şəkil 3.21. Polipropilen borunun qaynaq tikişlərinin daxildən görünüşü

Polipropilen boruların qaynağı zamanı borunun ucu fitinqə düzgün taxılmalıdır ki, tənzimləmə bilsin. Müxtəlif kalibrlərdə fitinqlər mövcud olduqlarından müxtəlif markalı fitinqlərdə qaynaq birləşməsinin dərinlikləri də müxtəlif olur. Qaynaq zamanı çətinliklərlə üzləşməməkdən ötrü əvvəlcədən qaynaq birləşməsinin dərinliyi xətkəşli ştangenpərgarın köməyi ilə ölçülür. Bu, ona görə edilir ki, detallar birləşdirilən zamanı boru həddindən artıq fitinqin içərisinə girməsin. Əks halda, qaynaq zamanı keçid daralır və ya tamamilə tutulur ki, bu da quraşdırılmış bütöv bir konstruksiyanın zay olmasına gətirib çıxarır.



Tələbələr üçün fəaliyyətlər

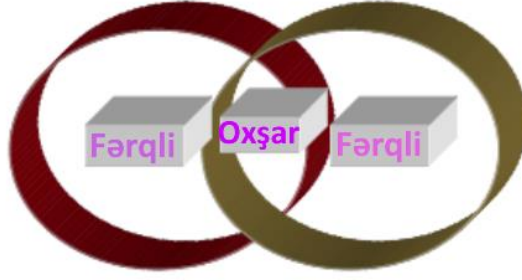
- Polipropilen boruların mufta qaynağının prinsipial sxemini çəkin və sxemi lövhəyə asaraq müzakirə edin.



- Verilmiş kiçik polipropilen boru parçasını və sadə muftanı qaynaq edin. Qaynaq soyuduqdan sonra birləşməni tən ortadan kəsərək müşahidə aparın. Qaynağın düz və ya yalnış aparıldığını müzakirə edin. Hansı səhvlərə yol verildiyini aydınlaşdırın.
- Polipropilen boruların mufta qaynağının prinsipial sxemini çəkin və sxemi lövhəyə asaraq müzakirə edin.
- Boruların qaynağı zamanı yol verilə bilən mümkün səhvləri sadalayın və həmin səhvlərin nəticələrini müzakirə edin.



- Mufta qaynağı və uc-uca qaynaq üsulunun oxşar və fərqli cəhətlərini sadalayın.



- Müəllim lövhədə 3 sütundan ibarət cədvəl qurur və aşağıdakı bölmələri qeyd edir:

Bilirəm	Bilmək istəyirəm	Öyrəndim

Şagirdlər əvvəl mənimsəmiş olduqları bilikləri bir daha nəzərdən keçirir və öyrənmək, cavabını tapmaq istədiyi məsələləri, sualları müəyyənləşdirir. Bu məqsədlə müəllim özü və ya şagirdlər cütlər, qruplar halında mətni oxuyur. Cütlər və ya qruplar mövzu barəsində əvvəlki biliklərinə dair qeydlər aparırlar. Mətn oxunduqdan sonra müəllim ikinci sütundakı suallara qayıdır, əgər mətndə sualların cavabları verilərsə, onları üçüncü sütunda qeyd etməyi tapşırır.

Şagirdlərin qeydləri dinlənilir, məqsədəuyğun sayılan cavablar müvafiq sütunda qeyd edilir. Şagirdlər əvvəlki biliklərini (birinci sütunda qeyd edilənləri) yeni öyrəndikləri biliklərlə (yeni öyrənilənlər sütunundakı məlumatla) müqayisə edir, nəticələr çıxarır.

- Mövzuya uyğun test nümunələri tərtib edin və təqdimatını keçirin.





Qiymətləndirmə

- ✓ Boruları nə üçün rəngləyirlər?
- ✓ Boruların yanlarındakı zolaqlar nəyi göstərir?
- ✓ Polipropilen boruların hansı qaynaq üsulları mövcuddur?
- ✓ Muftalı qaynaq üsulunun mahiyyəti nədən ibarətdir?
- ✓ Uc-uca qaynaq metodu hansı prinsiplərə əsaslanır?
- ✓ Uc-uca qaynaq üsulunda boruların uclarını nə üçün yonub düzəldirlər?
- ✓ Qaynaq zamanı boru həddindən az və ya həddindən çox qızdırıldıqda hansı fəsadlar baş verir?
- ✓ Qaynaq zamanı boru materialında hansı proseslər baş verir?
- ✓ Polipropilen boruların uc-uca qaynağı nə cür yerinə yetirilir?
- ✓ Uc-uca qaynaq mufta qaynağından nə ilə fərqlənir?
- ✓ Uc-uca qaynaq zamanı boruların uclarını nə üçün rəndələyirlər?
- ✓ Boru xəttinə “yəhər” qoymaq üçün nə etmək lazımdır?
- ✓ Qaynaq zamanı boru xəttində su damcısı qalarsa, nə baş verə bilər?
- ✓ Nə üçün boru sisteminin xətlərini əvvəlcədən doğrayıb hazırlamaq olmaz?

Ədəbiyyat

1. <http://sovet-ingenera.com/vodosnab/vodoprovod/vodoprovod-iz-polipropilena-svoimi-rukami.html>
2. <http://sovet-ingenera.com/santeh/razvodka/razvodka-trub-vodosnabzheniya-v-kvartire.html>
3. <http://stankiexpert.ru/tehnologicheskaya-osnastka/instrument/izmeritelnyjj-instrument.html>
4. <https://vseotrube.ru/instrumenty/truborez-dlya-plastika>
5. <https://trubaspec.com/montazh-i-remont/nuzhna-li-zachistka-dlya-polipropilenovykh-trub-i-kak-eye-sdelat-pri-neobkhodimosti.html>
6. Stroy Day.ru
7. Высокочастотная сварка пластмасс/Под ред. А.Н. Шамова. - Л., Машиностроение, 1990. - 80 с.
8. <http://fb.ru/article/261760/что-такое-transportir-pravila-izmereniya-uglov>
<http://okanalizacii.ru/truby/montazh/apparat-dlya-svarki-polipropilenovykh-trub.html>
9. http://davai-poparimsa.ru/banja_svoimi_rukami/vodosnabzenie/pajka-polipropilenovyx-trub-podgotovka-i-soedinenie
10. <https://aqua-rmnt.com/uchebnik/svarka/oshibki-pri-svarke-polipropilenovyx-trub.html>
11. В.К.Максимов, А.В.Черноглазова, Ю.И.Сударев, Ф.Н.Куртаева, А.В.Горбунов. "Сварка труб из полимерных материалов", Учебное пособие, Казань, 2013.



AVROPA İTTİFAQI



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ



*Empowered lives.
Resilient nations.*

Azərbaycan Respublikasının Təhsil Nazirliyi yanında
Peşə Təhsili üzrə Dövlət Agentliyi
Azərbaycan Respublikası, Bakı Az 1033, Ə.Orucəliyev küçəsi 61
Tel.: (+994 12) 599 12 77
Faks: (+994 12) 566 97 77
Web: www.vet.edu.gov.az