

### **III Mühazirə**

#### **Su qaynaqlarının müasir problemləri. Suyun texnogen çirklənmələri və onların qiymətləndirilməsi**

Su obyektlərinin sanitariya nəzarəti adı altında kompleks tədbirlər sistemi (qanunvericilik, təşkilati, iqtisadi, planlaşdırma, elmi, texnoloji, sanitar-texniki) başa düşülür ki, bu tədbirlərin köməyiylə su resurslarının əhalinin təsərrüfat-icməli su təchizatı, çimməsi, bədən tərbiyəsi, müalicə-sağlamlaşdırıcı məqsədlərlə istifadəsini təmin etmək, həmçinin su hövzələrinin yaşayış məskənlərinin mikroiqlimini və landşaft memarlıq görünüşünü yaxşılaşdırmasını həyata keçirmək mümkün olsun. Başqa sözlə bu su hövzələrini çirklənmə mənbələrindən mühafizə etməkdir.

Səthi su mənbələrinin mexaniki, kimyəvi və mikrobioloji çirkləndiricilərdən sanitariya mühafizəsi problemi öz tarixində əsas üç mərhələdən keçmişdir ki, bu da üç elmi istiqamətə əsaslanır (cədvəl 1). Hazırda səthi su mənbələrinin sanitariya mühafizəsinin sonrakı perspektivləri barədə diskusiyalar davam edir.

Problemin birinci mərhələsi (birinci nəzəri istiqamət) təbiətşünaslıq adını almışdır və mahiyyəti səthi su mənbələrində suyun təbii keyfiyyətini saxlamaqdan və mənbəyə tullantı sularının axıdılmasının qarşısını almaqdan ibarətdir. Bu mərhələ 1876-cı ildə İngiltərədə başlamışdır və çayların qorunması (bunların əksəriyyətindən su təchizatı mənbəyi kimi istifadə olunurdu) haqqında qanun qəbul olunmuşdur. Həmin ildə analoji qanun Prussiyada da qəbul olunmuşdur. 1882-ci ildə bu qanuna - hətta bioloji təmizlənmiş tullantı sularının da su mənbələrinə axıdılmasının qadağan olunması haqqında yeni bir punkt əlavə olunmuşdur. Analoji qadağanedici tədbirlər Rusiyada, Fransada və digər ölkələrdə də həyata keçirilməyə başlandı. Bu dövrlərdə şəhərlərdə kanalizasiya sistemi olmaqla bərabər (1833-cü ildə artıq İngiltərənin 50-dən çox yaşayış məntəqəsində tullantı suları yeraltı boru şəbəkəsilə üz axını ilə kənarlaşdırılırdı) tullantı sularının suvarma tarlalarına istiqamətləndirilməsinə də icazə verilirdi. Kanalizasiya olmayan yerlərdə maye tullantıları assenizasiya tarlalarına daşıyırdılar. Belə suvarma tarlaları Kiyevdə, Berlində, Syürixdə, Moskva, Odessa, London və s. yerlərdə artıq mövcud idi. Tullantı sularının suvarma tarlalarında təmizlənməsi təbii faktorlar: buxarlanma və donma hesabına; torpaqdan süzülmə (1 m-dən az olmayan torpaq qatından) və çirkablardan öz-özünü təmizləmə hesabına (əsasən üzvi tullantılardan və mikroorqanizmlərdən) gedir. Sonra bioloji təmizlənmiş tullantı suyu qrunut sularına daxil olur (qarışdırılır) və onunla birlikdə su hövzəsinə qayır. Bu proses təbiətdə baş verən su dövranında kiçik dövran adlanır.

Cədvəl 1

Səthi su mənbələrinin sanitariya mühafizəsinin əsas mərhələləri və elmi istiqamətləri

İllər	Su mənbələrinin sanitariya mühafizəsi üzrə həyata keçirilən tədbirlərin mərhələləri	Elmi istiqamətlər	Təşkilatçı dövlətlər
1876-1906	Bütün növ tullantı sularının ( o cümlədən hissəvi təmizlənmiş) açıq su mənbələrinə axıdılmasının qadağan olunması	Təbiətşünaslıq və ya sanitariya maksimalizmi	İngiltərə
1906-1928	Daha müasir təmizləmə üsullarının texnoloji imkanları nəzərə alınmaqla tullantı sularının keyfiyyətinin normalaşdırılması. Onların müəyyən standartda uyğun olaraq atılması.	Sanitariya-texniki maksimalizm	Rusiya
1928-ci ildən indiyə dək	Yaxın su götürmə məntəqəsinə qədər axın boyunca 1 km yuxarıda su mənbəyində suyun keyfiyyətinin gigiyenik normalaşdırılması. Əgər suyun keyfiyyəti mənbənin su götürülən yerinə qədər 1 km məsafədə gigiyenik tələblərə cavab verirsə, onda tullantı sularının axıdılmasına icazə verilir.	Fizioloji-gigiyenik	Rusiya

Beləliklə, tullantı suları qrunut saprofit mikroorqanizmlərinin həyat fəaliyyəti nəticəsində müxtəlif üzvi çirkləndiricilərdən təmizlənir. Onlarda torpaq hissəcikləri tərəfindən sorbsiya olunmuş patogen mikroorqanizmlər məhv olur; tullantı suları qrunut suları ilə durulaşaraq sorbsiya, durulaşma və parçalanma hesabına toksiki kimyəvi maddələrdən azad olur.

Nəzəri əsaslı qadağa xarakterli tədbirlər su hövzələrinin sanitariya mühafizəsində ilk elmi istiqamətdir və təbiətşünaslıq və ya sanitariya maksimalizmi adını almışdır. Onun tərəfdarları (sanitar maksimalistlər) indiyə qədər belə hesab edirlər ki, səthi su mənbələrinə hər hansı bir tullantı suyunun atılmasını qadağan etmək lazımdır. Səthi su mənbələrinin çirklənməsi və sanitariya vəziyyəti üzərində nəzarətdə sanitar maksimalistlərin proqramının son məqsədi mənbənin suyunu “ilk

təmizliyinə” qaytarmaqdır. Proqramın məqsədi tamamilə nəcib və bəyəniləndir. Baxmayaraq ki, hazırda Yer kürəsində insanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində hidroloji rejimi, kimyəvi tərkibi və hidrobioloji xüsusiyyətləri dəyişilməmiş bir dənə də olsun mənbə yoxdur, amma bu istiqamət hazırda da öz aktuallığını saxlamaqdadır.

Bu proqram gigiyenik mövqedən bəyənilir, belə ki, suyun normativ keyfiyyətlərini ödəyir və su mənbəyinin normal inkişafını təmin etməklə onu insanların istifadəsi üçün yararlı edir. Bu dövr tullantı sularını təmizləmək üçün müxtəlif konstruksiyalı qurğuların meydana çıxması ilə səciyyələnir ki, onun da əsasında çirkabın torpaqda (suvarma tarlaları, filtrasiya tarlaları, bioloji göllər) öz-özünü təmizləməsi mexanizmi dayanır. Onların istismarı sadə, uzunömürlü, yüksək effektiv olmaqla yanaşı, həm də bu qurğularla işləmək və qulluq da yüksək ixtisas və s. tələb etmir.

Eynini zamanda qeyd etmək lazımdır ki, istənilən tullantının, o cümlədən təmizlənmiş tullantı sularının su hövzələrinə atılmasının mənfi nəticələri ola bilər. *Birincisi* yaşayış məntəqələrində məhdud sayda kanalizasiya sistemi (maye tullantıların axıdılması ) olur ki, burada da tullantı suları öz axını ilə yeraltı boru şəbəkəsilə əmələ gəlmiş yerdən təmizləyici qurğuya qədər axıb gedir. Assenizasiya (fransız sözü olub, *assenisation*- təmizləmə deməkdir) – daşınma sistemində sukeçirməyən zibil quyusunda toplanmış maye tullantı dövrü olaraq xüsusi nəqliyyatla ( assenizasiya nəqliyyatı) assenizasiya tarlalarına daşınır. *İkinci* ənənəvi üsul olan tullantı sularının bioloji təmizlənməsi (su mühitində öz-özünü təmizləmə hesabına bərpa prosesi), həmçinin təmizlənmiş tullantı sularının su hövzəsinə axıdılması prosesi tormozlanmış olur. *Üçüncüsü* şəhərlərin sürətlə böyüməsi və sənayenin güclü inkişafı çoxlu miqdarda tullantı sularının yaranmasına səbəb olur. Bu suvarma tarlaları üçün böyük həcmdə torpaq sahəsi ayrılmasını tələb edir. Göründüyü kimi tullantı sularının su hövzələrinə axıdılmasının (hətta bioloji təmizlənmiş suarın belə) qəti qadağan olunması real görünür və lazım deyil.

Elmi-texniki inqilab dövründə sənayenin intensiv inkişafı sənaye çirkab sularının həcmnin əhəmiyyətli dərəcədə artmasına, digər tərəfdən əhalinin şəhərlərdə cəmlənməsi böyük həcmdə təsərrüfat-məişət çirkab sularının yaranmasına səbəb olur. İngiltərədə, Almaniyada, Rusiyada yaşayış məntəqələrinin ətrafında suvarma tarlaları üçün artıq boş yerlərin qalmaması ciddi təşviş doğurmaqdadır. İngiltərə korolevski komissiyasının 1907-ci ildəki hesabatında göstərilirdi ki, tullantı sularının son 10 ildə su hövzələrinə axıdılmasının qadağan olunmasına baxmayaraq, həmin hövzələrin sanitariya vəziyyəti heç də yaxşılaşmamışdır, sanki bu tədbir həyata keçirilməmişdir.

## **Sənaye tullantı sularının təmizlənməsi və zərərsizləşdirilməsi**

**Sənaye tullantı sularının gigiyenik xarakteristikası və su mənbələrinə təsiri.** Müasir şəraitdə sənaye tullantı sularının progressiv şəkildə ilbəl artması səthi su hövzələrini çirkləndirən təhlükəli mənbələrdən biri hesab olunur. Sənaye tullantı sularının ümumi həcmi təsərrüfat-məişət tullantı sularının həcmindən 1,5-2,0 dəfə çoxdur. Hesablanmışdır ki, böyük sənaye müəssisələrində hər gün 200 000-400 000 m<sup>3</sup> tullantı suyu əmələ gəlir və su hövzəsinə axıdılır. Bu həcmdə su 1-2 mln. əhalisi olan şəhərdəki təsərrüfat-məişət tullantı suyunun miqdarına müvafiqdir. Tullantı suları sənaye müəssisələrində texnoloji proseslərdə ya içməli su kəməri suyunun ya da texniki suların işlədilməsi nəticəsində əmələ gəlir. Sənaye müəssisələrindən su hövzələrinə axıdılan tullantı suyunun miqdarı, müəssisədə texnoloji prosesin xarakterindən və gücündən asılıdır. Ayrılan tullantı sularının miqdarı sənayenin müxtəlif sahələri üçün fərqlidir. Müəssisənin su tələbatı norması müəssisədə istifadə olunan ümumi suyun miqdarına görə- istehsalat, təsərrüfat- içməli, hamam duşxana və s. hesablanır. Sənaye müəssisələrinin su tələbatı norması adı altında elmi əsaslandırılmış hesablamalara və ya uzunmüddətli təcrübəyə əsasən verilən tövsiyə əsasında (hazır məhsulun və ya istifadə olunan xammalın vahid miqdarına düşən suyun həcmilə m<sup>3</sup> ) məqsədamüvafiq suyun miqdarı nəzərdə tutulur.

İstehsalat sahələrindən su hövzələrinə axıdılan tullantı suyunun orta miqdarı məqsədamüvafiq su istifadəsi normalarına əsasən təyin olunur və su ayırma norması adlanır. Su ayırma norması özündə su hövzəsinə axıdılan tullantı suyunun miqdarını ehtiva edir. Bu a) təmizlənmiş sənaye və məişət; b) təmizlənməmiş istehsalat; c) yığıcı göllərdə filtrasiya olunmuş; d) şlam toplanan yerlərdən və s. gələn (axıdılan) tullantı sularından ibarətdir. Müxtəlif sənaye sahələrində bu normalar geniş həddə dəyişir. Məsələn, 1 ton viskoz lifi istehsalında 233 m<sup>3</sup> tullantı suyu, kağız-37 m<sup>3</sup>, ət-24 m<sup>3</sup>, çörək-3 m<sup>3</sup>, şəkər-1,2 m<sup>3</sup>, polad və ya çuqun istehsalı-0,1 m<sup>3</sup>, neftçixarma-0,4 m<sup>3</sup> və s. tullantı suyu ayrılır.

Sənaye tullantı suları əmələ gəlmə şəraitinə və tərkibinə görə üç qrupa bölünür:

- 1) *istehsalat* –texnoloji proseslər zamanı suyun istifadə olunması və ya faydalı qazıntıların çıxarılması nəticəsində əmələ gəlir, məs., filiz, daş-kömür, neft çıxarılması;
- 2) *məişət*- sənaye müəssisələrində olan sanitariya qovşaqlarından, duşxanalardan ayrılan tullantı suları;

### 3) *leysan*-yağış və qar sularının əriməsindən əmələ gələn axıntı suları.

İstehsalat tullantı sularının tərkib və xüsusiyyətləri , əmələgəlmə rejimi və su hövzəsinə axıtılması texnoloji prosesin xarakterindən asılı olaraq dəyişilir.

İstehsalat tullantı suları iki əsas kateqoriyaya bölünür: çirklənmiş və çirklənməmiş, və ya şərti təmiz. Çirklənməmiş tullantı suları soyuducularda, kompressorlarda, istilik mübadiləsi aparatlarında, soyuducu istehsalat avadanlıqlarında, istehsalat məhsullarından və s.-də əmələ gəlir. Bu suların temperaturu yüksək olur. Adətən onlar soyudulandan sonra təkrar istifadə olunur. Çirklənmiş tullantı suları tərkibindəki qarışıqdan asılı olaraq öz növbəsində üç qrupa bölünür. Birinci qrupa daha çox mineral maddələrlə çirklənmiş tullantı suları aid edilir. Bu tullantı suları daha çox metallurjiya, maşınqayırma, dağ-mədən və daş-kömür istehsalı sənayesi sahələri, mineral gübrələr, turşular tikinti materialları və s. istehsal sahələri üçün xarakterikdir. İkinci qrupa əsasən üzvi maddələrlə çirklənmiş tullantı suları aiddir. Bu tullantı suları ət-süd, balıqçılıq, qida, sellüloz-kağız, mikrobioloji, kimya sənayesi, həmçinin plastik, kauçuk istehsalı müəssisələrində əmələ gəlir. Nəhayət, üçüncü qrupa aid tullantı sularına eyni zamanda həm üzvi, həm də mineral maddələrlə çirklənmiş sular aiddir. Bu tullantı suları neftçixarma, neft emalı, neft-kimya, toxuculuq, yüngül, əczaçılıq sənayesi müəssisələrində texnoloji proseslər nəticəsində yaranır. Bu qrupa həmçinin şəkər, vitaminlər, konserv, kağız, üzvi sintez məhsullarının istehsalı müəssisələrinin tullantı suları aiddir. Sənaye tullantı suları tərkibində olan çirkləndirici maddənin miqdarına

görə 4 qrupa bölünür: I – 1-500; II – 500-5000; III – 5000-30 000; IV – 30 000 mq/l--dən çox. Tərkibindəki üzvi çirkləndiricilərin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərindən asılı olaraq sənaye tullantı suları qaynama temperaturu 120, 120-250 və 250<sup>0</sup> C-dən yüksək olan qruplara bölünür. Aqressivlik dərəcəsinə görə çirklənmiş sənaye tullantı suları üç qrupa bölünür: birinci qrupa zəif aqressiv (zəif turş pH= 6± 6,5 və zəif qələvi pH = 8± 9) tullantı suları; ikinci qrupa güclü aqressiv (güclü turş pH < 6 və güclü qələvi pH >9); üçüncü qrupa aqressiv olmayan (pH =6,5 ± 8) tullantı suları aiddir. Çirklənmiş istehsalat tullantı sularının tərkibində epidemioloji cəhətdən toksiki və təhlükəli maddələr və qarışıqlar ola bilər. Bunlardan əlavə çirkləndirici maddələr içərisində kanalizasiya sistemi ilə axıtılması mümkün olmayan konsentrə olunmuş tullantılar da ola bilər.

Tullantı sularının tərkibindəki qarışıqların fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri haqda məlumatları texnoloji proseslə tanış olmaqla və istehsalatın sanitariya müayinəsini aparmaqla əldə etmək olar. Yadda saxlamaq lazımdır ki, müəssisələrdə tullantı sularının əmələ gəlməsi şəraiti çox zaman baxılan texnoloji prosesdən fərqlənir. Ona görə də tullantı suyunun tərkibini aydınlaşdırmaq, onun əmələ gəlməsi rejimini və axıtılma şəraitini texnoloji prosesin məlumatları və obyektin sanitariya müayinəsi materialları ilə müqayisə etmək lazımdır.İstehsalat tullantı sularının

tərkibinin formalaşmasında xammalın da mühüm əhəmiyyəti vardır. Neftçıxarma və neft emalı müəssisələrində tullantı sularının əsas tərkibi neft, dağ-mədən filiz saflaşdırma fabriklərində- filiz, ət kombinatlarında-ət tullantıları, heyvanın həzm olunmamış qida qalıqları, yunun ilkin emalı fabrikində -yağ, yun və s.-dir. Tullantı sularının tərkibinə həm də texnoloji prosesin xarakteri, texnoloji prosədə tətbiq olunan reagentlər, aralıq məmulatlar və məhsullar, son məhsul , istifadə olunan suyun keyfiyyət tərkibi, yerli şərait və s. təsir göstərir. Adətən göstərilənlərin kombinasiyasına rast gəlinir.

İstehsalat tullantı sularının əmələ gəlməsi rejimi periodikliyi ilə xarakterizə olunur və texnoloji prosesin rejimindən və ya müəssisənin iş rejimindən(mövsümi, bir, iki və ya üçnövbəli olması) asılıdır. Bununla əlaqədar olaraq tullantı suyunun əmələ gəlməsi bərabər və ya qeyri-bərabər, və ya periodik (məs., travil və ya qalvanik vannanın işlənmiş elektrolitinin yayılım tullantısı) ola bilər.

Müəssisədən tullantı suyunun atılma şəraiti müxtəlifdir. Onlar bəzən bir və ya iki ümumi axıtma şəbəkəsilə (təsərrüfat-məişət və istehsalat) uzaqlaşdırılır. Hər şeydən əvvəl müəssisədə ayrıca kanalizasiya şəbəkəsi tikilməlidir. O tullantı suyunu müxtəlif çirkləndiricilərdən təmizləmək üçün lokal təmizləyici ilə təmin olunmalıdır. Güclü minerallaşmış, turş, qələvi, yüksək toksiki və yüksək toksiki maddələri olmayan tullantı sularının hər biri üçün ayrıca axıtma şəbəkəsi nəzərdə tutulmalıdır.

Həyata keçirilmiş və ya təklif olunmuş rəasional su ayırma sxemini gigiyenik qiymətləndirmək və istehsalat tullantı sularının təkrar istifadəsi imkanının təyini zamanı hökmən həmin suların tərkibi və su ayrılması rejimi yoxlanmalıdır. Bunun üçün tullantı suyunun fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri və onun kanalizasiyaya şəbəkəsinə daxil olma rejimi analiz olunmalıdır. Lazım gəldikdə ayrı-ayrı sexlərdən və aqreqatlardan ayrılan tullantı suyunun həmin xüsusiyyətləri öyrənilməlidir.

Tullantı sularının analizi zamanı həmin müəssisə üçün spesifik komponentlərin olub olmamasına və miqdarına xüsusi diqqət verilməlidir. Məsələn, fenollara, neft məhsullarına, zəhərli, radioaktiv, partlayış təhlükəsi olan, səthi aktiv maddələr və s. Ümumi üzvi maddələrin miqdarı  $BOT_{20}$  , KOT , pH, minerallaşması, rənglənməsi intensivliyi, biogen elementlərin miqdarı yoxlanılıb qiymətləndirilir.

Texnoloji prosesin xarakterindən asılı olaraq tullantı suyu nümunəsinin birdəfəlik, saatlıq, orta növbəlik və orta sutkalıq, orta proporsional nümunələrinin tədqiqatı nəticələrinin analizi aparılır. Keyfiyyət xarakteristikası barədə etibarlı məlumat almaq üçün tullantı suyundan nümunələrin düzgün götürülməsinin mühüm əhəmiyyəti vardır. Onun tərkibi barədə tam doğru məlumatları yalnız orta və orta proporsional nümunələr verə bilər, nəinki birdəfəlik nümunələr.

Tullantı suyunun fiziki-kimyəvi tərkibini qiymətləndirərkən xarakter çirkləndiricinin konsentrasiyasının -iş növbəsində saatlar, sutka, həftənin günləri üzrə, və s.dəyişmə qrafikinə öyrənilməsi vacibdir.

Həmçinin tullantı suyunun sutkalıq və ya növbə ərzində summa xarcolan miqdarı, buraxılma rejimi, qeyri bərabərlik əmsalı – qısa müddət ərzində (məs.. 1 saat ərzində) maksimal buraxılan miqdarın orta sutkalıq və ya orta növbəlik miqdara nisbəti təyin edilir. Bu məlumatlar həmin müəssisənin tullantı sularının təmizlənməsi üçün optimal, effektiv və iqtisadi cəhətdən əsaslanmış üsullar seçməyə imkan verir.

Ayrı-ayrı müəssisələr üçün tullantı sularının fiziki-kimyəvi tərkibinin dəyişmə diapazonu genişdir. Elə bu səbəbdən də hər bir növ tullantı suyu üçün optimal metod seçilməsi möhkəm əsaslandırılmalıdır. Aşağıda açıq su hövzələrini daha çox çirkləndirən bir sıra müəssisələr üçün tullantı sularının əmələ gəlməsi şəraiti barədə məlumat verilir.

**Fenollu tullantı suları.** Fenollu tullantı suların yaranma mənbəyi əsasən yanacaqın termiki işlənməsi müəssisələri hesab olunur. Bunlara koks-kimyə, koks-qaz zavodları, yarımkokslaşdırma zavodları qazogenerator stansiyaları, ağacın termiki işlənməsi, süni maye yanacaq müəssisələrini misal göstərmək olar. Bunlardan əlavə fenollu tullantı suları metallurgiya, neftayırma müəssisələrində, rezinin rgenerasiyası müəssisələrində, kinoplyonka, fenolftalein, saltsil turşusu, salol istehsalında əmələ gəlir. Əmələ gəlmə mənbəyindən asılı olaraq fenollu tullantı suları kəskin rəngli olur. Belə ki, koks-kimyə zavodlarının tullantı suları müxtəlif çalarlı sarı və ya boz rəngdə olur.

Koksun, antrasitin və daş-kömürün qazofikasıyası prosesində əmələ gələn tullantı suları –boz, qonur kömürdə-boz-qəhvəyi və ya qonur; torfda – qara və ya qara-qəhvəyi; ağacda –qırmızı-qonur rəngdə olur. Fenollu tullantı suları kəskin qətran, fenol, naftalin, hidrogen-sulfid, yanmış torf, sirkə turşusu qoxusu verir. Onların şəffaflığı sıfır, temperaturu isə yüksək ( $70^{\circ}$  C-dək) olmaqla yanaşı, tərkibində də ətraf mühit üçün təhlükəli sayılan üzvi və qeyri üzvi komponentlər olur. Onların içərisində fenollar, naftalin, benzol, yağ turşuları, spirtlər, aldehidlər, polisiklik aromatik karbohidrogenlər vardır. Fenollu tullantı sularının tərkibinə həmçinin uçucu və birləşmələr şəklində ammoniyak, rodanid, sianid, hidrogen-sulfid, sulfatlar, xloridlər və s. kimi maddələrin konsentrasiyası geniş həddə dəyişir.

Fenollu tullantı suları suyun orqanoleptik xüsusiyyətlərini pisləşdirir. Fenolun suda konsentrasiyası 15-20 mq/l olduqda onda xoşagəlməz iy və dad yaranır, krezolun 0,002 – 0,005 mq/l-i isə suyu istifadə üçün yararsız hala salır. İçməli sularda onların olması ( fenol- 0,001 mq/l və krezol- 0,001-0,002 mq/l ) hesabına xlorlaşdırma zamanı pis qoxunun –aptek qoxusunun yaranmasına səbəb olur.

Fenollu sular balıqçılıq təsərrüfatı üçün təhlükəli hesab olunur. Suda fenolun konsentrasiyası 0,3-0,5 mq/l olan sularda balıq ətindən spesifik qoxu gəlir və dadı dəyişir, konsentrasiya 5-20 mq/l-ə çatdıqda isə balıqlar məhv olur. Su mənbələrinə fenollu tullantı suları buraxılan yerlərdə və ondan əhəmiyyətli dərəcədə aşağıda çoxlu miqdarda balığın məhv olması faktları məlumdur. Feollu suların təbii özünü təmizləmə qabiliyyəti pozulur. Səthi su mənbələrinin, xüsusən kiçik mənbələrin bitki və heyvanat aləmi məhv olur, mənbə tullantı kanalına çevrilir. Belə mənbələrdən mədəni-sağlamlaşdırıcı və təsərrüfat-məişət məqsədləri üçün istifadə etmək olmaz. Bunlardan əlavə fenollu tullantı suları ilə çirklənmiş səthi su mənbələri yeraltı su mənbələrinin də suyunun keyfiyyətinin pisləşməsinə səbəb olur.

**Sellüloz-kağız istehsalında tullantı suları.** Sellüloz-kağız cənayesi xalq təsərrüfatının su işlətmə həcmi böyük olan sahələrindən biridir. Həmin sahənin müəssisələrində sutka ərzində 9,2 mln. m<sup>3</sup> təzə su işlədilir. Məhsulun assortimentindən və keyfiyyətindən asılı olaraq texnoloji tələbat üçün su itkisinin xüsusi çəkisi geniş diapazonda dəyişir. Belə ki, ağardılmamış sellüloz materialdan 1 t karton və kağız hazırlanan zaman 10-50 m<sup>3</sup>, ağardılmış sellülozdan hazırlanan zaman isə 150-250 m<sup>3</sup> və s. tullantı suyu əmələ gəlir.

Tullantı suları əmələ gəlir: a) kimyəvi məhlulların hazırlanması zamanı; b) talaşa və yonqarların kimyəvi məhlulda qaynadılması zamanı; c) sellülozanın yuyulması zamanı; d) sellülozanın ağardılması zamanı; e) sellülozanın tökülməsi, preslənməsi və qurudulması zamanı; f) qələvinin buxarlandırılması zamanı.

Tullantı suyunun fiziki-kimyəvi tərkibi buraxılan(istehsal olunan) məhsuldan asılı olaraq dəyişilir. Tullantı suyunun tərkibində sellüloza lifləri, kağız, doldurucu, rəngləyici, lateks, emulsiya, yapışqan maddələr və s. olur. Onlar müxtəlif rəngdə olmaqla yanaşı, qarışıq maddələr və üzvi maddələrlə də çox çirkləndiyinə görə spesifik qoxuya da malik olur. Texnoloji aspektdən sellülozanın alınmasının iki üsulu - turşu (sulfit) və qələvi (sulfat) ayırd olunur. Sulfat üsulu sellülozanın tək iynəyarpaqlılardan yox, həm də enliyarpaqlı ağac bitkilərindən alınmasını təmin edir. Sulfat üsulu ilə sellülozanın alınmasında tullantı sularının xarakter xüsusiyyəti onun tərkibində müxtəlif maddələrin: 33% qeyri-üzvi (natrium sulfat, karbonat və xlorid, sərbəst qələvi) və 67% üzvi (o cümlədən: oksitürşular və laktonlar-33%, fenollar, qətran və yağ turşuları-23,65%, liqnin-35,7%, qarışqa turşusu-1%, sirkə turşusu-0,7% olmasıdır.

Sulfit-sellüloz istehsalı tullantı sularının tərkibində 10% qeyri-üzvi və 90% üzvi maddələr olur. Qeyri-üzvi birləşmələr içərisində daha çox yer tutur : liqningsulfon turşusu (48,4%), monosaxaridlər (30,4%), polisaxaridlər və şəkərin parçalanma məhsulları (15,8% >), qətran, zülallar (2,9% >), sirkə turşusu (2,5% >)



Sellüloz-kağız, kardon kombinatının tullantı suyunda üzvi maddələrin əsas mənbəyi qələvilərin durulaşdırılması, həmçinin ağardılma və işlənmə zamanı sellülozun destruksiyası məhsullarıdır. Bu maddələr kimyəvi birləşmələrin müxtəlif siniflərinə aiddir: alifatik və terpen karbohidrogenləri, fenol sırasından olan aromatik karbohidrogenlər və s.

Sellüloz-kağız sənayesi müəssisələri çirkləndiricilərinin tərkibindən asılı olaraq qələvi tərkibli tullantı suları ayırd olunur ki, onun da tərkibi əsasən qabıq, qələvi, liflər, turşu, şlam, kül, kimi qarışıqlardan ibarət olub, pis qoxuya malikdir. Bunlardan əlavə şərti təmiz sular, həmçinin müəssisə ərazisində səthi tullantı suları da əmələ gəlir.

Sellüloz-kağız sənayesi müəssisələrinin kanalizasiyasının spesifik xüsusiyyəti odur ki, izolyasiya olunmuş istehsalat proseslərində əmələ gəlmiş tullantı suları əvvəlcə lokal təmizləyicilərdə qələvilərdən təmizlənir. Belə ki, tullantı sularından qabıq hissə baraban və torlu filtrlər vasitəsilə ayrılır. Liflər torlu filtdən süzüləndən sonra horizontal və ya vertikal çökdürücülərdə çökdürülür. Tullantı suyu qələvilərdən təmizlənir. Xoşagəlməz pis iy verən maddələr xlorlaşdırmaq və çökdürməklə kənarlaşdırılır. Tullantı sularının lokal təmizlənməsindən sonra ümumi axına yığılaraq, zavodun ümumi qurğusuna ötürülərək mexaniki, fiziki-kimyəvi və ya bioloji təmizlənməyə məruz qalır.

Qeyd etmək lazımdır ki, hətta bioloji təmizləyici qurğuların texniki effektivliyinin 90-95%-dən çox olması belə sellüloz-kağız sənayesinin tullantı sularından üzvi maddələrin kifayət qədər təmizlənməsinə zəmanət vermir. Bioloji təmizlənmiş tullantı suyunun rəngi çox yüksək ( $400^0$  –yə qədər) olur. Tullantı suyunu 200 dəfə durulaşdırdıqda onun qoxusu itir. Bioloji təmizlənmiş suyun kimyəvi oksigen tələbatı 280-350 mq  $O_2/l$ -ə çatır. Belə tullantı sularını səthi su hövzələrinə axıtdıqda, axıdıldığı yerdən 20 km-ə dək aşağıdan belə sudan pis qoxu gəlir. O yalnız 2-5 dəfə durulaşdıqdan sonra itir. Su mənbəində suyun rəngi 3-4 dəfə artır, suda həll olmuş oksigenin miqdarı kəskin azalır. Asılı hissəciklərin miqdarı on dəfəyə qədər artır.

Sənaye tullantı suları ilə səthi su mənbələrinin çirklənmədən sanitariya mühafizəsi tullantı suyunun fiziki-kimyəvi tərkibinin müxtəlifliyindən və xüsusiyyətindən, həmçinin müəssisələrin sayından asılı olaraq mürəkkəbləşir.

Təbii ki sənaye tullantı sularının axıdılması və təmizlənməsi də təsərrüfat- məişət tullantı sularının şəhər təmizləyici kanalizasiya qurğularında olduğu kimi faza-dispers tərkibindən asılı olaraq onunla analogi qaydada aparılır. Səthi su mənbələrinin sənaye tullantı suları ilə çirklənməsinin azaldılması üçün tədbirlər cədvəldə göstərilmişdir.

Cədvəl 2

Səthi su mənbələrinin sənaye tullantı suları ilə çirklənməsinin azaldılması üçün tədbirlər(K.İ.Akulov, K.A.Buštuyeva, E.İ.Qonçaruk və başq., 1986)

Tədbirlər		
Texnoloji	Sanitar-texniki	Yardımcı
İstehsalat prosesində texnoloji üsulun dəyişdirilməsi. Təkrar istifadə olunan tullantı suyunun azaldılması, qapalı su təchizatı sistemi yaradılması.Tullantı suyunda olan qiymətli maddələrin utilizasiyası.	Tullantı sularının təmizlənməsi və zərərsizləşdirilməsinin mexaniki və fiziki üsulu. Tullantı sularının təmizlənməsi və zərərsizləşdirilməsinin mexaniki-kimyəvi, kimyəvi, fiziki-kimyəvi üsulları. Təsərrüfat-məişət suları ilə birlikdə və ya müstəqil şəkildə bioloji üsulun tətbiqi.Bioloji üsulla təmizlənmiş tullantı suyunun dərindən (tam təmizlənməsi) təmizlənməsi.	Planlaşdırma,məsələn, su yığıcı tutumların(göllərin) və tullantı sularının axıdıldığı mənbələrin qarşılıqlı yerləşdirilməsi. Sex və müəssisələrin kanalizasiya şəbəkəsinin ayrıca tikilməsi. Tullantı sularının axıdılmasının tənzimlənməsi.

**Sənaye tullantı sularının təmizlənməsi və zərərsizləşdirilməsi** səthi su mənbələrinin sanitariya mühafizəsi işində mühüm tədbirlərdən hesab olunur. Aparılmış çoxsaylı elmi tədqiqatların nəticələri göstərmişdir ki, keçmiş SSRİ məkanında əksər sənaye müəssisələrində təmizləyici kanalizasiya qurğularının layihələşdirilməsi və tikintisi müvəffəqiyyətlə davam etdirilir.

Şəhər ərazisində və ya ona yaxın ərazilərdə sənaye müəssisələrinin tikintisi planlaşdırılarkən və yerləşdirilərkən və ya sənaye zonasında bir neçə müəssisənin və ona yaxın yerləşmiş yaşayış massivinin tullantı sularının birlikdə təmizlənməsi və zərərsizləşdirilməsi məsələsi həll olunarkən onların birlikdə şəhər kanalizasiya şəbəkəsinə axıdılması mümkündür. Belə halda onlar kanalizasiya şəbəkəsinə axıdılmaq üçün müvafiq tələblərə cavab verməlidir. Bu zaman sənaye və məişət tullantı suları təmizlənməsi və zərərsizləşdirilməsi birlikdə vahid şəhər təmizləyici kanalizasiya qurğularında həyata keçirilir. Çirklənmiş sənaye tullantı sularının tərkibində adətən spesifik çirkləndiricilər olur ki, bunlar da şəhər kanalizasiya şəbəkəsinin istismarına və təmizləyici qurğularına mənfi təsir göstərə bilər. Sənaye tullantı sularının spesifik çirkləndiriciləri səthi su mənbələrinə daxil olduqda həmin sudan istifadə rejimini poza bilər.

Sənaye tullantı sularının yaşayış məskəninin kanalizasiya şəbəkəsinə, təmizləyici qurğunun iş rejiminə və ya onun ayrı-ayrı elementlərinə, daha sonra təmizlənmiş tullantı suyunun axıdıldığı su mənbələrinə mənfi təsir göstərməməsi üçün tərkibindəki çirkləndiricinin miqdarı səthi su mənbələri üçün YVKH-dən yüksək olmamalıdır. Bunu yeni tikilən və rekonstruksiya olunan sənaye müəssisələrinin layihələşdirilməsində, tikintisində və istismara verilmə mərhələlərində nəzərə almaq lazımdır. Bu tələblərə cavab verilərsə sənaye müəssisələrində aztullantılı və tullantisız texnologiya, suyu təkrar dövriyyəyə qaytarmaqla tullantı suyu olmayan və tullantisız istehsalat yaratmaq olar.

Sənaye tullantı sularının yaşayış məskəninin kanalizasiya şəbəkəsinə buraxılması zamanı ona bir sıra tələblər irəli sürülür ki, bu da müvafiq “Sənaye tullantı sularının yaşayış məntəqəsi kanalizasiyası sistemində buraxılması qaydaları” ilə reqlamentləşdirilir. Sənaye tullantı sularının şəhərin kanalizasiya şəbəkəsinə axıdılmasına o zaman icazə verilmir ki,

- a) həmin sular da  $BOT_{20}$  kanalizasiya təmizləyici qurğusunun layihədə göstərilmiş səviyyəsindən yükcək olur;
- b) kanalizasiya şəbəkəsi və təmizləyici qurğunun işini poza bilər;
- c) bu suların temperaturu  $40^{\circ}C$ -dən çox, pH 6,5-dən aşağı və ya 9,0 - dan çox ola bilər;
- d) tərkibində kanalizasiya borusunu, quyuları, süzgəc torları tuta bilən və ya onun səthinə çökə bilən maddələr ola bilər. Bunlar bərk tullantılar, torpaq, digər iri dispersli hissəciklər, gips, əhəng, qum, metal və ya plastmass qırıntıları, yağ, qətran və s. ola bilər;
- e) boruların və təmizləyici qurğu elementlərinin dağılmasının səbəb ola bilər;
- f) tərkibində partlayış törədən maddələr ola bilər (həll olmuş qazabənzər maddələr və s.);
- ç) yalnız üzvi maddələr və ya bioloji parçalanmaya uğramayan maddələr ola bilər;
- g) tərkibində təhlükəli bakteriyalar, viruslar, toksiki və radioaktiv maddələr ola bilər;
- z) tərkibində bioloji sərt səthi aktiv maddələr (SAM) ola bilər;
- k) kimyəvi oksigen tələbatı bioloji oksigen tələbatını 2,5 dəfədən çox keşə bilər.

Əgər sənaye tullantı suları göstərilən tələblərə cavab vermirsə, onda həmin sular əvvəlcə müəssisədə təmizlənmədən keçməlidir. Belə təmizlənmə dərəcəsi hökmən yaşayış məskəninin təmizləyici kanalizasiya qurğusunu layihələşdirən şəhər dövlət administrasiyası və təşkilatı ilə razılaşdırılmalıdır.

Sənaye tullantı sularını təmizlənməsini həyata keçirən üsullar içərisində M.İ.Lapşinin klassifikasiyasına üstünlük verilir. Bu üsulda sənaye tullantı sularının təmizlənməsi onun faza-dispers tərkibindən asılı olaraq aparılır. Bu klassifikasiyada sənaye tullantı sularının təmizlənməsinin əsas üsulunun üç qrupu ayırd olunur: birinci qarışıqın kimyəvi tərkibinin dəyişilmədən uzaqlaşdırılmasıdır; qarışıqın kimyəvi tərkibinin dəyişdirilərək uzaqlaşdırılması və biokimyəvi üsuldur.

Birinci qrup üsulla sənaye tullantı sularının təmizlənməsi də öz növbəsində iki yarımqrupa bölünür. Birinci yarımqrupda bilavasitə (mexaniki yolla) qarışıq sudan təmizlənir. Onu mexaniki torlar,, setkalar (torlar), mikro süzmə, çökdürmə və şəffaflaşdırma, sentrifluqlaşdırma, filtrasiya, flotasiya, membran elektroforez və s.-nin köməyilə həyata keçirirlər.

İkinci yarımqrup qarışıqı kimyəvi tərkibi dəyişilmədən ayırmaqdır – *deqazasiya*, *qovma*, *evaporasiya* (qarışıqlaq – qaz fazası; su – maye faza); *buxarlandırma* ( qarışıq – bərk və ya maye faza; su – qaz faza); *koalesensiya*, *ekstraksiya* (qarışıq və su – iki maye qarışmayan faza), *dondurma* (qarışıq – maye faza; su – bərk faza); *kristallizasiya*, *sorbsiya*, *koaqulyasiya* ( qarışıq – bərk faza; su – maye faza).

Sənaye tullantı sularından qarışıq maddələri hidrosiklonlarda (açıq və ya təzyiqlik altında) da ayırmaq mümkündür. Tullantı sularından kiçik dispersli qarışıq maddələri ayırmaq üçün, həmçinin çöküntüdən qiymətli məhsulları ayırmaq üçün və onların utilizasiyasında fasiləsiz və ya dövrü olaraq işləyən sentrifluqlar tətbiq olunur. Tullantı sularından SAM, neft məhsulları, yağlar, piylər, qətran və digər maddələri, çökdürücüdə çökməyən maddələri ayırmaq üçün müxtəlif konstruksiyalı flotasiya qurğularından istifadə olunur. Tullantı sularında sərbəst şəkildə olan həll olmuş qazları sudan ayırmaq üçün müxtəlif konstruksiyalı deqazatorlardan (atmosfera təzyiqlik altında və ya vakuumla işləyən) istifadə olunur: barbotaj maye təbəqəsilə, müxtəlif formalı qarmaqlardan, içiboş cihaz səpələyicilər və s.tətbiq edilir.

Kimyəvi tərkibini dəyişdirməklə qarışıqların çevrilməsi (ikinci üsul) də yarımqruplara bölünür: a) çətin həll olan elektrolitlərin əmələ gəlməsi; b) kiçik dispersli hissəciklərin əmələ gəlməsi; c) kompleks birləşmələrin əmələ gəlməsi; d) sintez və parçalanma prosesi; e) oksidləşmə və bərpa prosesi, o cümlədən elektrokimyəvi proses; f) termoliz. Göstərilən üsulların xarakteristikası xırdalıqlarına qədər xüsusi nəşrlərdə və sənaye müəssisələrindən suyun uzaqlaşdırılmasına aid dərs vəsaitlərində yazılmışdır. Sənaye tullantı sularının təmizlənməsində bioloji təmizlənmənin tətbiqinin məqsədəuyğunluğu onda olan çirkləndiricilərin miqdarına diqqət yetirməyə (biokimyəvi destruksiya üçün şərait yaradan) və bioloji təmizlənmə prosesinin effektivliyinə təsir edən müxtəlif faktorları, xüsusən: a) qarışıqların strukturu; b) toksiki maddələr; c) biokütlənin

qidalanma səviyyəsi; d) biogen elementlər; e) yüksək minerallaşma; f) mühitin aktiv reaksiyası və s. müəyyən etməyə imkan verir.

Bu aspektdən yanaşmaqla bioloji təmizlənməyə məruz qalan sənaye tullantı suları aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir:

a) qarışıqın tərkibi bioloji destruksiyaya uğramalıdır. Təmizləyici qurğuların istismarı təcrübəsi, təmiz kimyəvi maddələrin biokimyəvi oksidləşməsinin çoxsaylı tədqiqatı onu deməyə əsas verir ki, onların kimyəvi strukturu biokimyəvi proseslərin sürətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərə bilər. Məsələn, sübut olunmuşdur ki, ilkin spirtlər asan oksidləşir, nəinki ikincili, ikinci daha asandır, nəinki üçüncü və s.

b) tərkibində toksiki maddələrin konsentrasiyası bioloji təmizləmə qurğularının işinə mənfi təsir göstərməməlidir. Bu elə konsentrasiyadır ki, bioloji təmizləyici qurğuların işinə nəzərəçarpan təsir göstərməsin ( $YVKH_5$  o s ). Nəzərə almaq lazımdır ki, sənaye tullantı sularında elə toksiki kimyəvi maddə ola bilər ki, çox kiçik konsentrasiyada belə bioloji prosesə mənfi təsir göstərsin. Belə hallarda  $YVKH_6$  o s –dən başqa həm də sənaye tullantı suyunun  $YVKH_6$  –da öyrənmək lazımdır; bu elə konsentrasiyadır ki, onun yüksəlməsi bioloji oksidləşmə prosesinə və aktiv lildə olan mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətinə istənilən mənfi təsiri göstərə bilər;

c) aktiv lilin 1 q külsüz kütləsinin sutkalıq çirklənmə yükü bioloji təmizlənmənin effektivliyinə mənfi təsir göstərməməlidir. Belə halda kimyəvi oksigen tələbatının (KOT) bioloji oksigen tələbatına (BOT) nisbəti (KOT/BOT) öyrənilir. Əvvəl deyildiyi kimi bu 1,5-dən çox olmamalıdır.

d) aktiv lildə hüceyrə maddəsinin normal sintezi prosesi üçün biogen qida elementləri ehtiyatı – üzvi karbon, azot, fosfor olmalıdır. Bu aşağıdakı nisbətlə təyin olunur BOT:N:P (ammonium duzu azotu və ya zülal və fosfor həll olmuş fosfatlar şəklində). SNvəQ 2.04.03-85-ə uyğun olaraq şəhər tullantı sularının işlənməsi zamanı  $BOT_{20}$  :N:P nisbəti 100:5:1 nisbətindən az olmamalıdır;

e) tullantı suyunun temperaturu 20-30<sup>0</sup> C həddində olmalıdır. Eyni zamanda hazırkı məlumatlara əsasən (E.İ. Qonçaruk) aerob bioloji oksidləşmə prosesi hətta 6<sup>0</sup> C aşağı olmayan temperaturda belə gedir. Öyrənilmişdir ki, tullantı sularının bioloji təmizlənməsi daha yüksək temperaturda (36-40<sup>0</sup> C) gedə bilər. Amma. S.İ. Roqovskoyun (1972) məlumatlarına görə 37-40<sup>0</sup> C temperaturda (normada 20<sup>0</sup> C-əksinə olaraq) aerotənkin aerasiyası üçün havanın xərci (həcmi) 1,7-2,2 dəfə artır, bəzən hətta aktiv lilin quruması müşahidə edilir;

f) həll olmuş duzların ümumi konsentrasiyası biokimyəvi oksidləşmə prosesinə mənfi təsir etməməlidir, 10 q/l-dən yuxarı qalxmamalıdır. Daha yüksək konsentrasiyada (20 q/l) aktiv lilin adaptasiyasına uzun vaxt (1 ayadək) lazımdır;

g) tullantı suyunun hidrogen göstəricisinin (pH) mikroorqanizmlər üçün optimal qiyməti 6,5-8,5 həddində olmalıdır. pH – qiymətinin artması köpük əmələ gəlməsilə müşayiət olunur, xüsusən tullantı suyunda SAM, yağlar, sulfitlər, və sulfat əsasları olduqda daha aktiv müşahidə edilir.

### **III mühazirəyə əlavə. Yekun**

Suyun fizioloji əhəmiyyətinə onun mübadilə prosesində iştirakı, hüceyrə və toxumaların tərkibinə daxil olması, universal həlledici, hüceyrə və toxumaların struktur elementi rolu oynaması, qida və mineral maddələrin daşınmasında, termorequlyasiyada iştirak etməsidir. Xarici mühitdə havanın temperaturu 30°C olduqda orqanizmdən 15-20% suyun itirilməsi həyat üçün təhlükə yaradır. Havanın 20-25°C temperaturunda həyat üçün təhlükə yaradan su itkisi isə 25% təşkil edir. Suyun təhlükəli və ya təhlükəsiz olması barədə həkim rəyinin rəsmi mahiyyəti suyun orqanoleptik, kimyəvi və epidemioloji təhlükəsizliyi barədə hüquqi cavabdehliyi təsdiq edən rəsmi sənəd hesab olunur.

Optimal mikroiklim şəraitində insanın içməli suya fizioloji tələbatı 1,5-3,0 litr təşkil edir. İçməli suya olan tələblərə onun əlverişli orqanoleptik xassəyə malik olması, kimyəvi tərkibinə, radioaktivliyinə görə və epidemioloji cəhətdən zərərsiz olmasıdır. Su vasitəsilə yayılan xəstəliklər arasında infeksiyon hepatit mühüm yer tutur. İnfeksiya hepatitinin ən böyük epidemiyası 1955-ci ildə Dehli şəhərində baş vermiş, 2 ay davam etmiş və bu müddət ərzində 29.300 nəfər infeksiya hepatitinin sarılıq forması ilə, 70.000 nəfərə yaxın isə xəstəliyin sarılıqsız forması ilə xəstələnmişdir. Su ilə yayılan zoonoz xəstəliklərə leptospiroz, tulyaremiyanı misal göstətmək olar. Həmçinin su ilə ötürülən ( bunun fekal-oral yolla da ötürülməsi mümkündür) qan infeksiyasına Ku qızdırması aiddir. Çirklənmiş suyun istifadəsi zamanı baş verə biləcək dəri və selikli qişa xəstəliklərinə - traxoma, cüzam və sibir yarasını misal göstərmək olar.

Yoluxucu xəstəliklərin su ilə yayılması yalnız o halda mümkündür ki, törədicilər su mənbəyinə düşsün, su mühitində patogen mikroorqanizmlər öz virulentliyini və həyat qabiliyyətini uzun müddət saxlasın və içməli su ilə insan orqanizminə düşsün. Suyun quru qalığının gigiyenik əhəmiyyəti onun suda mineral maddələrin olmasını göstərməsi, minerallıq dərəcəsini təyin etməyə kömək etməsidir. Yüksək minerallaşmış suyun istifadəsinin xoşagəlməz nəticələrinə suyun orqanoleptik xüsusiyyətlərini pisləşdirməsi, susuzluğun yatırılması prosesini pozması, toxumaların hidrofiliyini yüksəltməsi, dispeptik əlamətlərin meydana çıxmasıdır. Suyun minerallıq dərəcəsini əks etdirən əsas göstərici onun quru

qalıdır. İçməli və təsərrüfat-məişət əhəmiyyətli suların turş reaksiyasının ( $\text{pH} < 6$ ) olması suyun turşuluğu yüksək olan sənaye çirkab suları ilə çirklənməsini göstərir.

Suyun aşağıdakı codluqları ayırd olunur: ümumi, karbonat, müvəqqəti codluqlar. İçməli suların codluğunun yüksəlməsinin fizioloji-gigiyenik əhəmiyyətinə suyun orqanoleptik xüsusiyyətlərinin pisləşməsi, onun məişət və texniki məqsədlərlə istifadəsinin məhdudlaşması, dermatitlərin inkişafı, ürək-damar sisteminin və böyrək daşı xəstəliklərinin inkişafına təsir etməsidir. İçməli suyun optimal codluğu 7 mq.ekv/l olmalıdır. Suda xlorid və sulfat ionlarının yol verilən miqdarı müvafiq olaraq 350 mq/l və 500 mq/l-dir. İçməli sularda dəmir ionlarının konsentrasiyası 0,3 mq/l-dən çox olduqda bulanıqlıq yaradır və onun rənginin dəyişməsinə səbəb olur.

Selen elementinin miqdarı az olan geokimyəvi rayonlarda əhali arasında Keşan xəstəliyi adlanan endemik xəstəliyə rast gəlinir. Endemik karies xəstəliyinin yayıldığı ərazilərin sularında flüor mikroelementinin miqdarı az olur. Flüorun orqanizmə izafi daxil olması nəticəsində isə dişlərin ləkəli xal-xal olması, diş elementinin hiperplaziyası, skeletin deformasiyasının artması müşahidə olunur. Stronsiumun miqdarı çox olan geokimyəvi rayonlarda yaşayan əhali arasında Kaşın-Bek endemik xəstəliyinə rast gəlinir. Suyun epidemioloji cəhətdən təhlükəliliyini əks etdirən göstəricisinə suda üzvi azot birləşmələrinin çox olmasıdır. Nitratlar methemoqlobinemiya törədən kimyəvi birləşmələrə aiddir. Onun yüksək konsentrasiyası olan sulardan uzun müddət istifadə etdikdə su-nitrat methemoqlobinemiyası patologiyası baş verir.

Səthi su mənbələrini antropogen çirkləndirən mənbələrdən biri təsərrüfat-məişət və sənaye çirkab sularıdır. Su canlıları və onların yaşadığı müvafiq su mühitləri aşağıdakı kimidir: adətən polisaproblar-çox çirkli sularda, oliqosaproblar və kataroblar-çirklənməyən təmiz sularda yaşayırlar. Azərbaycan Respublikasında "Su təchizatı və tullantı sularının utilizasiyası haqqında" qanun 28 oktyabr 1999-cu ildə qəbul olunmuşdur. Deformasiyaedici osteoartroz stronsium elementinin izafi miqdarı olan biogeokimyəvi əyalətlərdə rast gəlinir. Su obyektlərinin çirklənmə dərəcəsinə görə gigiyenik təsnifatı aşağıdakı qiymətləndirmə göstəricilərinə görə aparılır: orqanoleptik, toksikoloji, ümumi sanitar, bakterioloji göstəricilər. Su haqqında qanunvericiliyin əsas məqsədi və prinsiplərinə- suyun kimyəvi və bakterial çirkləndiricilərinin əhaliyə əlverişsiz təsirinin qarşısının alınması aiddir. Su obyektlərinin çirklənmə dərəcəsinə görə təsnifatını apardıqda- yol verilən, orta, yüksək, həddən artıq yüksək omaqla qruplaşdırılır.

Su vasitəsilə də toksiki maddələr insan orqanizminə daxil olur. Su yolu ilə toksiki maddələrin insana kombinasiyalı təsiri dedikdə- bir neçə zəhərli kimyəvi maddənin eyni zamanda və ya ardıcıl olaraq eyni yolla orqanizmə daxil olması başa düşülür. Həmin yolla bir neçə toksik maddənin birgə təsiri zamanı yaranan

effekt onların ayrı-ayrılıqda təsir effektinin sadə cəmindən ibarət olarsa bu kimyəvi maddənin additiv təsiri adlanır. İnsan üçün təhlükəliliyinə görə **I sinif** kimyəvi maddələr- son dərəcə təhlükəli maddələr adlanır.

Əmələ gəlmə şəraitinə və tərkibinə görə sənaye çirkab suları- istehsalat, məişət və yağış suları olmaqla qruplaşdırılır. Suyun epidemioloji cəhətdən təhlükəsizliyini xarakterizə edən göstəricilərə : sanitar-mikrobioloji, sanitar-parazitoloji və sanitar-kimyəvi göstəricilər aiddir. Su obyektində tullantı maddəsinin yol verilən həddi dedikdə- su obyektini yerləşən məntəqədə təyin olunmuş rejimlə su hövzəsinə ayrılan tullantı suyunda olan maksimal yol verilən maddə kütləsi nəzərdə tutulur. Sənaye tullantı suları əsasən- suyun texnoloji proseslərdə və ya faydalı qazıntılar çıxarılmasında istifadəsində əmələ gəlir. Məişət çirkab suları isə sənaye müəssisələrində olan sanitariya qovşağında və duşxanalarda əmələ gəlir. İstehsalat tullantı suları-çirklənmiş, çirklənməmiş(şerti olaraq təmiz) olmaqla kateqoriyalara ayrılır.

Tərkibindəki qarışıqlardan asılı olaraq çirkli tullantı suları – mineral maddələr, üzvi qarışıqlar, mineral-üzvi qarışıqlarla çirklənmiş olur. Çirkləndirici maddənin konsentrasiyasına görə istehsalat tullantı suları 4 qrupa bölünür ( I- 1-500; II- 500-5000; III- 5000-30 000; IV- > 30 000 mq/l). Aqressivlik dərəcəsinə görə çirkli istehsalat tullantı suları – zəif aqressiv, güclü aqressiv, aqressiv olmayan qruplara bölünür. Səthi su mənbələrinin sənaye tullantı suları ilə çirklənməsinin azaldılması üçün tədbirlər sisteminə- texnoloji, sanitar-texniki və əlavə tədbirlər aiddir. M.İ. Lakşinə görə sənaye çirkab sularının təmizlənməsi – kimyəvi tərkibini dəyişdirmədən, dəyişdirməklə və biokimyəvi üsullarla aparılır. Su hövzələrinin sənaye çirkab suları ilə çirklənməsini azaltmaq üçün istifadə olunan sanitar-texniki tədbirlər qrupuna – mexaniki-kimyəvi, kimyəvi, fiziki-kimyəvi, mexaniki və bioloji tədbirlər aid edilir.