



ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

МЕТОДЫ И РЕЖИМЫ СУШКИ ИЗДЕЛИЙ
ПЕРЕД ИСПЫТАНИЯМИ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

ОСТ 92-0019-78

Всего листов 78, 80

Издание официальное

1979

УДК 620.165.29:66.047 ^{006 036}
(083.74)

Группа Т91 753

О Т Р А С Л Е В О Й С Т А Н Д А Р Т

МЕТОДЫ И РЕЖИМЫ СУШКИ ИЗДЕЛИЙ
ПЕРЕД ИСПЫТАНИЯМИ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

ОСТ 92-0019-78

Взамен

ОСТ 92-0019-74

Письмом Министерства

от " 9 " января 1979 г. № ИП-19

срок введения установлен

с 01.10.79

Настоящий стандарт распространяется на сушку емкостей, агрегатов пневмогидравлических систем, трубопроводов и деталей из металлических материалов*.

Стандарт не распространяется:

- на изделия, детали и сборочные единицы которых перед сваркой, пайкой или другими сборочными операциями проходили предварительно сушку автономно, и не подвергались в дальнейшем гидравлическим испытаниям, мойке, тарировке, проливам, химической обработке и другим технологическим операциям с применением воды, водных растворов и органических растворителей, если условия их хранения и транспортировки до контроля герметичности соответствуют требованиям настоящего стандарта;

*Далее в тексте стандарта емкости, агрегаты пневмогидравлических систем, трубопроводы и другие детали именуются изделиями.

Проверен в 1987/1992 г.
1982 г.

Издание официальное ПР В 5536

Перепечатка воспрещена

от 18.12.80 г.

- ⑥ - на изделия, допустимые утечки которых более $1,33 \cdot 10^{-4} \frac{\text{л}}{\text{мин}} \frac{\text{ВТ}}{\text{Па} \cdot \text{м}} - \text{I}$ ($1 \text{ л} \cdot \text{мм}/\text{с}$), или изделия, испытываемые на герметичность методами
- ⑥ течеиспытания с чувствительностью ниже $1,33 \cdot 10^{-4} \frac{\text{л}}{\text{мин}} \frac{\text{ВТ}}{\text{Па} \cdot \text{м}} - \text{I}$;
- на изделия, методы и режимы сушки которых оговорены техническими условиями.

Стандарт устанавливает методы и режимы сушки, обеспечивающие вскрытие течей, закупоренных атмосферной влагой или рабочей жидкостью, соответствующей ОСТ 92-0908-80, при гидравлических испытаниях, тарировке объема, проливе, мойке, обезжиривании изделий перед проверкой их на герметичность газовыми рабочими средами.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Растворы, применяемые для гидравлических испытаний, должны соответствовать требованиям отраслевого стандарта ОСТ 92-0908-80.

1.2. После гидравлических испытаний произвести слив рабочей жидкости из изделия и удалить остатки ингибиторов коррозии и жидкости с наружных и внутренних поверхностей изделия.

1.3. Удаление остатков ингибиторов коррозии производить промывкой поверхностей изделия дистиллированной водой по ГОСТ 6709-72, конденсатом, удовлетворяющим нормам, указанным в отраслевом стандарте ОСТ 92-0908-80, или обезсоленной водой.

Допускается в отдельных случаях удаление остатков ингибиторов коррозии салфеткой, смоченной в органических растворителях.

При применении 0,01-0,02 процентного раствора бихромата калия

промывку поверхностей изделия допускается не производить.

1.4. Удаление жидкости с наружных и внутренних поверхностей изделия (общую сушку) рекомендуется производить одним или совокупностью следующих способов.

протиркой поверхностей сухими салфетками из отходов хлопчатобумажных 361, 367 по ГОСТ 4644-75.

Необходимость протирки определяется технологом;

продувкой или обдувом поверхностей сжатым сухим воздухом (желательно подогретым);

сушкой.

Примечание. Операция сушки рекомендуется для изделий, имеющих труднодоступные места. Продолжительность данной операции определяется технологом при отработке техпроцесса конкретно для каждого изделия, если нет иных указаний в документации разработчика.

1.5. Перед испытанием на герметичность по спаду давления, и методом "мунштукса" необходимо производить только удаление влаги с наружных и внутренних поверхностей в соответствии с п. 1.4.

1.6. Качество или полнота удаления жидкости с поверхностей изделия обеспечивается технологией.

1.7. Общую сушку изделий следует производить из позднее двух часов после окончания гидравлических испытаний (слива жидкости).

Примечания:

1. Допускается по согласованию с технологическими службами предприятия и разработчиком изделия увеличивать время между окончанием гидравлических испытаний и началом общей сушки.

2. Если после слива жидкости произведен обдув поверхностей изделий сжатым воздухом, время между сливом и началом общей сушки по редакции постановления стандарта продолжительности контакта изделия с водой не относится.

1.8. Сушка изделия с целью удаления влаги из течей перед испытанием на герметичность производится после полного удаления жидкости с наружных и внутренних поверхностей и труднодоступных мест.

Межоперационный период после общей сушки перед удалением влаги из течей устанавливается технологией. (2) Зам. 43 923.032.2-81

промывку поверхностей изделий допускается не производить.

1.4. Удаление жидкости с наружных и внутренних поверхностей изделия (общую сушку) рекомендуется производить одним или совокупностью следующих способов:

— протиркой поверхностей сухими салфетками из хлопчатобумажной ткани по ГОСТ 11680-76,

Необходимость протирки определяется технологом;

— продувкой или обдувом поверхностей сжатым сухим воздухом (желательно подогретым);

— сушкой.

Примечание. Операция сушки рекомендуется для изделий, имеющих труднодоступные места. Продолжительность данной операции определяется технологом при отработке технологического процесса конкретно для каждого изделия, если нет иных указаний в документации разработчика.

1.5. Перед испытанием на герметичность по способу давления и методом "обмыливания" необходимо производить только удаление влаги с наружных и внутренних поверхностей в соответствии с п. 1.4.

1.6. Качество или полнота удаления жидкости с поверхностей изделия обеспечивается технологией.

1.7. Общую сушку изделий следует производить не позднее двух часов после окончания гидравлических испытаний (слива жидкости).

Примечание. Допускается по согласованию с технологическими службами предприятия и разработчиком изделия увеличивать время между окончанием гидравлических испытаний и началом общей сушки.

1.8. Сушка изделий с целью удаления влаги из течи перед испытанием на герметичность производится после полного удаления жидкости с наружных и внутренних поверхностей и труднодоступных мест. Межоперационный период после общей сушки перед удалением з или из течи устанавливается технологией.

1.9. Сушка изделия без участия технологического процесса не допускается.

1.10. В зависимости от требований к допускаемой величине негерметичности изделия следует условно делить на две категории: А и Б.

- к категории А относятся изделия, в которых не допускаются течи с потоками воздуха до $1,33 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3 \cdot \text{Пас}^{-1}$ ($1 \cdot 10^{-3} \text{ л} \cdot \text{ммк/с}$) включительно;

- к категории Б относятся изделия, в которых не допускаются течи с потоками воздуха менее $1,33 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3 \cdot \text{Пас}^{-1}$ ($1 \cdot 10^{-3} \text{ л} \cdot \text{ммк/с}$) до $1,33 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3 \cdot \text{Пас}^{-1}$ ($1 \cdot 10^{-5} \text{ л} \cdot \text{ммк/с}$) включительно.

1.11. Изделия категории А разрешается хранить после сушки или сварки до проведения испытания на герметичность в течение 30 суток в закрытых помещениях с температурой воздуха не менее 10°C и влажностью до 80%. При этом суточные колебания температуры не должны превышать 10°C .

1.12. Изделия категории Б разрешается хранить после сушки или сварки до проведения испытания на герметичность в течение 41 суток в закрытых помещениях с температурой воздуха не менее 10°C , влажностью до 80%. При этом суточные колебания температуры не должны превышать 10°C .

Примечание. Для изделий, образцы которых в дальнейшем подвергаются сушке в соответствии с категорией Б, допускается при хранении их руководствоваться требованиями п. 1.11, если испытания повторяются в составе изделий.

1.13. При влажности в помещении до 60% срок хранения высушенного изделия категории Б не должен превышать 8 суток, категории А - не ограничивается.

1.14. Не ограничивается срок хранения изделий, поддутых сжатим воздухом с точкой росы не выше $+55^\circ\text{C}$ до избыточного давления от 19,613 кПа ($0,2 \text{ кгс/см}^2$) и выше в помещениях с относительной влаж-

1.9. Сушка изделия без наличия технологического процесса по допускается.

1.10. В зависимости от требований к допустимой величине негерметичности изделия следует условно делить на две категории: А и Б.

к категории А относятся изделия, в которых не допускается ^{допустимая негерметичность} ~~течи~~ ^{и более} до $1,33 \cdot 10^{-7} \frac{\text{л}}{\text{м}^2 \cdot \text{Па} \cdot \text{с}}$ ($1 \cdot 10^{-3} \frac{\text{л}}{\text{м}^2 \cdot \text{Па} \cdot \text{с}}$) включительно;

к категории Б относятся изделия, в которых не допускается ^{допустимая негерметичность} ~~течи~~ ^{и более} менее $1,33 \cdot 10^{-7} \frac{\text{л}}{\text{м}^2 \cdot \text{Па} \cdot \text{с}}$ ($1 \cdot 10^{-3} \frac{\text{л}}{\text{м}^2 \cdot \text{Па} \cdot \text{с}}$) до $1,33 \cdot 10^{-9} \frac{\text{л}}{\text{м}^2 \cdot \text{Па} \cdot \text{с}}$ ($1 \cdot 10^{-5} \frac{\text{л}}{\text{м}^2 \cdot \text{Па} \cdot \text{с}}$) включительно.

1.11. Изделия категории А разрешается хранить после сушки или сварки до проведения испытания их на герметичность в течение 30 суток в закрытых помещениях с температурой воздуха не менее 10°C и влажностью до 80%. При этом суточные колебания температуры не должны превышать 10°C .

Не ограничивается срок хранения изделий с допустимыми течами $1,33 \cdot 10^{-6} \frac{\text{л}}{\text{м}^2 \cdot \text{Па} \cdot \text{с}}$ ($1 \cdot 10^{-2} \frac{\text{л}}{\text{м}^2 \cdot \text{Па} \cdot \text{с}}$) и более при температуре воздуха не менее 10°C и относительной влажности не более 85%.

1.12. Изделия категории Б разрешается хранить после сушки или сварки до проведения испытания на герметичность в течение 4 суток в закрытых помещениях с температурой воздуха не менее 10°C , влажностью до 80%. При этом суточные колебания температуры не должны превышать 10°C .

Примечание. Для изделий, сборочные единицы которых в дальнейшем подвергаются сушке в соответствии с категорией Б, допускается при хранении их руководствоваться требованиями п. 1.11, если испытания повторяются в составе изделий.

1.13. При влажности в помещении до 60% срок хранения высушенного изделия категории Б не должен превышать 8 суток, категории А — не ограничивается.

1.14. Не ограничивается срок хранения изделий, надутых сухим воздухом категории 2 с точкой росы не выше минус 55°C , замерзших при атмосферном давлении, до избыточного давления ст 19,613 МПа ($0,2 \text{ кгс/см}^2$) и выше в помещениях с относительной влажностью —

② Зап. изв. 923.032.2-81

1.9. Сушка изделия без наличия технологического процесса не допускается.

1.10. В зависимости от дребования к допустимой величине негерметичности изделия следует условно делить на две категории: А и Б.

к категории А относятся изделия, в которых допускаемые течи с потоком воздуха из атмосферы в вакуум составляют величину $1,33 \cdot 10^{-7}$ Вт ($1 \cdot 10^{-3}$ л.мкм/с) и более.

к категории Б относятся изделия, в которых допускаемые течи с потоком воздуха из атмосферы в вакуум составляют величину менее $1,33 \cdot 10^{-7}$ Вт до $1,33 \cdot 10^{-9}$ Вт включительно.

1.11. Изделия категории А разрешается хранить после сушки или сварки до проведения испытания их на герметичность в течение 30 суток в закрытых помещениях с температурой воздуха не менее 10°C и влажностью до 80 %. При этом суточные колебания температуры не должны превышать 10°C .

На ограничивается срок хранения изделий с допустимыми течами $1,33 \cdot 10^{-6}$ Вт ($1 \cdot 10^{-2}$ л.мкм/с) и более при температуре воздуха не менее 10°C и относительной влажности не более 85 %.

1.12. Изделия категории Б разрешается хранить после сушки или сварки до проведения испытания на герметичность в течение 1 суток в закрытых помещениях с температурой воздуха не менее 10°C , влажностью до 80 %. При этом суточные колебания температуры не должны превышать 10°C .

Примечание. Для изделий, сборочные единицы которых в дальнейшем подвергаются сушке в соответствии с категорией Б, допускается при хранении их руководствоваться требованиями п. 1.11, если испытания повторяются в составе изделий.

1.13. При влажности в помещениях до 60 % срок хранения высушенного изделия категории Б не должен превышать 8 суток, категории А - не ограничивается.

1.14. На ограничивается срок хранения изделий, надутых сжатым воздухом категории 2 с точкой росы не выше минус 55°C , замеренной при атмосферном давлении, до избыточного давления от 19,613 кПа ($10,2 \text{ кгс/см}^2$) и выше в помещениях с относительной влаж-

востью до 80% и температурой не менее 10°C при условии, что суточные колебания температуры не превышают 10°C .

1.15. Условия хранения высушенных изделий до испытаний на герметичность должны полностью исключать загрязнение контролируемых поверхностей и закупоривание течей влагой, механическими, физическими и другими видами загрязнений и могут быть уточнены техническими условиями разработчика изделия.

1.16. Сухая и испытания изделия на герметичность должны выполняться в одном и том же производственном корпусе.

1.17. На предприятиях, где невозможно выполнить эти условия, ~~транспортировку~~^{транспортирование} малотабаритных изделий (трубопроводов, патрубков, сборочных единиц и т.п.) производить в специальной теплоизолированной, ~~герметически~~^{плотно} закрывающейся таре; ~~транспортировку~~^{транспортирование} изделий больших объемов (более 1 м^3) необходимо производить следующим образом:

- перед ~~транспортировкой~~^{транспортированием} продукт по технологии предприятия по поверхности изделия сухим сжатым воздухом с точкой росы, предусмотренной техническими условиями, но не выше минус 55°C .

Для изделий, продувка внутренних полостей которых по конструктивным особенностям невозможна, операция продувки допускается не производить;

- закрыть все отверстия, сообщающие внутренние полости с атмосферой, герметичными технологическими заглушками;

- для предотвращения сматывания изделий и попадания влаги в течи предусмотреть их ~~транспортировку~~^{транспортирование} с наддувом до $19,613 \cdot 10^5$ Па ($0,2-0,8 \text{ кгс/см}^2$) или осушительными патронами;

- зачекнуть транспортируемое изделие в брезентовый чехол или поместить его в специальный технологический контейнер;

- перед доставкой упакованного изделия в помещение очистить упаковку от пыли и грязи по технологии предприятия;

- непосредственно после доставки изделия изъять его из упаковки и в случае охлаждения изделия произвести интенсивный обдув наружных

поверхностей сухим, подогреты до температуры $40-50^{\circ}\text{C}$ воздухом или выдержать в помещении до выравнивания температуры стенок изделия с температурой окружающей среды, после чего произвести стравливание воздуха из изделия;

- время транспортировки изделий в условиях минусовых температур, минус 40°C , не должно превышать 3 часа;

- допускается подготовка к транспортировке и транспортировка изделий и при других отработанных условиях, исключающих загрязнение изделий и выпадание росы на его поверхности.

1.18. Скатым воздух, применяемый для сушки и продувки изделий, должен соответствовать требованиям ОСТ 92-1577-78, при этом точка росы не должна быть выше минус 55°C .

1.19. Для очистки воздуха от механических примесей необходимо устанавливать фильтры на входе в нагревательное устройство в соответствии с требованиями ОСТ 92-1577-78.

1.20. При сушке изделий должны быть приняты меры, исключающие их повреждение, а также попадание пыли в рабочие полости.

1.21. Подводящие магистрали (трубопроводы, шланги) перед соединением к изделию необходимо продуть скатым воздухом с избыточным давлением $0,196-0,784 \text{ МПа}$ ($2-8 \text{ кгс/см}^2$) в течение не менее 15 с.

1.22. Измерение и запись вакуума в течение всего технологического процесса сушки рекомендуется производить при помощи системы измерения вакуума.

1.23. Рекомендуемая схема измерения и записи вакуума приведена в приложении 5 (рекомендуемое).

1.24. Система измерения вакуума подлежит аттестации метрологической службой предприятия.

1.25. Периодичность аттестации устанавливается в соответствии со сроком проверки приборов, входящих в данную систему измерения вакуума.

1.26. Рекомендуется в течение всего технологического процесса

поверхностей сухим, подогретым до температуры 40-50°C воздухом или выдержать в помещении до выравнивания температур стенок изделия с температурой окружающей среды, после чего произвести выравнивание воздуха из изделия;

время транспортировки изделий в условиях минусовых температур, до минус 50°C, не должно превышать 3 часа;

допускается подготовка к транспортировке и транспортировка изделий и при других отработанных условиях, исключающих загрязнение изделий и выпадение росы на его поверхности.

1.20. При сушке изделий должны быть приняты меры, исключавшие их повреждение, а также попадание пыли в рабочие полости. ~~Разрешается заполнение вакуумированного объема производить атмосферной цехом, при условии фильтрации атмосферного воздуха, обеспечивающей требования по чистоте на изделие.~~

1.21. Подводящие магистрали (трубопроводы, шланги) перед подключением к изделию необходимо пропустить сжатым воздухом с избыточным давлением 0,196-0,784 МПа (2-8 кгс) в течение не менее 15 с.

1.22. Измерение и запись вакуума в течение всего технологического процесса сушки рекомендуется производить при помощи системы измерения вакуума.

1.23. Принципиальная схема рекомендуемой системы измерения и запись давления приведена в рекомендуемом приложении 5.

1.24. Тренировка системы измерения и автоматической записи давления производится согласно паспорту метрологической службы предприятия.

1.25. Периодическая проверка системы измерения и автоматической записи давления устанавливается в соответствии со сроками проверки регистрирующего прибора.

1.26. Рекомендуется в течение всего технологического процесса сушки производить контроль, автоматическое регулирование и запись температуры сушки.

поверхностей сухим, подогретым до температуры 40-50 °C воздухом или выдержать в помещении до выравнивания температуры стенок изделия с температурой окружающей среды, после чего произвести стравливание воздуха из изделия:

время транспортирования изделий в условиях минусовых температур, до минус 50 °C, не должно превышать 3 ч ;

допускается подготовка к транспортированию и транспортирование изделий и при других отработанных условиях, исключающих загрязнение изделий и выпадание росы на его поверхности.

7 I.20. При сушке изделий должны быть приняты меры, исключающие их повреждение, а также попадание пыли в рабочие полости, и загрязнение поверхностей рабочими жидкостями вакуумных насосов, применяемых для создания рабочего вакуума в термобарокамере.

I.21. Подводящие магистрали (трубопроводы, шланги) перед соединением к изделию необходимо продуть сжатым воздухом с избыточным давлением 0,196-0,784 МПа (2-8 кгс/см²) в течение не менее 15 с.

I.22. Измерение и запись вакуума в течение всего технологического процесса сушки рекомендуется производить при помощи системы измерения вакуума.

I.23. Принципиальная схема рекомендуемой системы измерения и записи давления приведена в рекомендуемом приложении 5.

I.24. Градуировка системы измерения и автоматической записи давления производится согласно паспорту метрологической службой предприятия.

I.25. Периодическая проверка системы измерения и автоматической записи давления устанавливается в соответствии со сроками проверки регистрирующего прибора.

I.26. Рекомендуется в течение всего технологического процесса сушки производить контроль, автоматическое регулирование и запись температуры сушки.

I.27. Требования к допустимым режимам сушки изделий, в которых проверяются на герметичность только места уплотнения резиновыми и другими неметаллическими материалами, а также металлическими прокладками, покрытыми смазками, клеями, компаундами и прочими полимеризующимися материалами, должны быть оговорены в технических условиях, исходя из требования обеспечения работоспособности конструкции.

2. МЕТОДЫ СУШКИ ИЗДЕЛИЙ

2.1. Удаление жидкости из течей необходимо производить одним из следующих методов сушки:

- конвективным;
- температурным;
- температурно-вакуумным (общим вакуумированием);
- односторонним вакуумированием;
- односторонним вакуумированием изделия под избыточным давлением;
- общим вакуумированием с прерывным инфракрасным нагревом;
- комбинированным.

2.2. При выборе метода сушки необходимо учитывать:

- конструктивные особенности изделия и технические требования, предъявляемые к нему;
- имеющиеся на предприятии оборудование и оснастку;
- допустимые режимы технологических нагревов материала изделия (для магниевых и алюминиевых сплавов, разрешенных к применению по ОСТ 92-0920-77, нагревы брать в соответствии с допустимыми режимами технологических нагревов рекомендуемого приложения 4).

Конвективный метод

2.3. Под конвективным методом сушки надо понимать сушку изделия путем обдува внутренней или внешней поверхностей его горячим воздухом.

2.3а. Сжатый воздух, применяемый для конвективной сушки должен соответствовать требованиям ОСТ 92-1577-78 категория 3, при этом точка росы не должна быть выше минус 15°C, замеренной при атмосферном давлении.

2.4. Допускается сушка изделий с применением цехового воздуха, подогретого до температуры не ниже 40°C, при этом длительность сушки

сушки производить контроль, регулирование и запись температуры изделия.

2. МЕТОДЫ СУШКИ ИЗДЕЛИЙ

2.1. Удаление жидкости из телей необходимо производить одним из следующих методов сушки:

конвективным;

температурным;

температурно-вакуумным (общим вакуумированием);

односторонним вакуумированием;

односторонним вакуумированием изделия под избыточным давлением;

общим вакуумированием с прерывным инфракрасным нагревом;

комбинированным.

2.2. При выборе метода сушки необходимо учитывать:

конструктивные особенности изделия и технические требования, предъявляемые к нему;

имеющееся на предприятии оборудование и оснастку;

допустимые режимы технологических нагревов материала изделия (для магниевых и алюминиевых сплавов, разрешенных к применению по ОСТ 92-0920-77, нагревы брать в соответствии с допустимыми режимами технологических нагревов рекомендуемого приложения 4).

Конвективный метод

2.3. Под конвективным методом сушки надо понимать сушку изделия путем обдува внутренней или внешней поверхностей его горячим воздухом.

2.4. Допускается сушка изделий с применением сухого воздуха, подогретого до температуры не ниже 40°C , при этом длительность сушки

должна быть увеличена на 20%.

2.5. Изделия необходимо сушить на отдельном участке цеха или в специальной камере, оборудованной искусственной или естественной вентиляцией.

2.6. Температура воздуха в помещении должна быть не ниже 15°C , влажность не более 80%.

2.7. При сушке изделий больших объемов (более 1 м^3) конвективным методом в изделии рекомендуется устанавливать технологический рассекатель воздуха.

2.8. Конвективный метод сушки рекомендуется применять только для изделий категории А.

Температурный метод

2.9. Под температурным методом сушки изделий следует понимать сушку в термокамере, термощафу или в помещении цеха при естественных условиях.

2.10. Температурный метод рекомендуется применять только для изделий категории А.

2.11. Сушка изделий в естественных условиях или в камере должна производиться при температуре воздуха в помещении цеха выше 15°C и относительной влажности до 60%.

2.12. Допускается сушка изделий в камере при температуре от 40°C и более и относительной влажности воздуха в помещении цеха до 80%, при этом продолжительность сушки необходимо увеличивать на 20% по сравнению с расчетной.

2.13. Сушильная камера должна иметь естественную или искусственную вентиляцию.

2.14. При общей сушке изделий температурным методом при температуре более 80°C рекомендуется производить периодическую продувку камеры и изделия в течение 5 минут воздухом, подогретым до температу-

ры сушки и отвечающим требованиям ОСТ 92-1577-78. Периодичность продувок не менее одного раза в час.

Температурно-вакуумный метод

(общее вакуумирование)

2.15. Под температурно-вакуумным методом следует понимать сушку изделий в термобарокамере ^{или барокамере} с обеспечением определенного вакуума и температуры изделия.

2.16. При сушке изделий температурно-вакуумным методом сначала необходимо включить нагревательное устройство, а после достижения требуемой температуры сушки включить вакуумный насос и обеспечить необходимый вакуум.

Метод одностороннего вакуумирования

2.17. Под методом сушки односторонним вакуумированием следует понимать сушку при таких условиях, когда вакуум создается с одной стороны стенки изделия.

2.18. При сушке методом одностороннего вакуумирования изделие необходимо помещать в термокамеру ^{или барокамеру}; относительная влажность воздуха в помещении цеха не должна превышать 80%.

2.19. Допускается сушка изделий методом одностороннего вакуумирования без помещения их в термокамеру. В этом случае должен быть обеспечен равномерный обогрев изделий.

2.20. При отсутствии термокамеры для крупногабаритных изделий допускается, по согласованию с разработчиком, производить одностороннее вакуумирование только наиболее ответственных участков изделия, например, сварных швов. В этом случае могут применяться малогабаритные вакуумные присоски.

2.21. При сушке изделий методом одностороннего вакуумирования сначала необходимо выйти на температурный режим, т.е. достичь задан-

ной температуры стенки изделия, после чего включить вакуумный насос и обеспечить необходимый вакуум.

Одностороннее вакуумирование изделия под избыточным давлением

2.22. Под методом сушки изделий под избыточным давлением в вакууме следует понимать удаление влаги из **т е ч и**, осуществленное созданием вакуума с внешней стороны изделия и избыточного давления газа во внутренней полости и заданной температуры.

2.23. Сушку изделий под избыточным давлением в вакууме производить в термобарокамере (барокамере).

Примечание. Операцию сушки изделий рекомендуется совмещать с процессом обезгаживания камеры перед контролем герметичности методами вакуумирования.

2.24. При сушке изделий методом избыточного давления в вакууме необходимо выйти на температурный режим, т.е. достичь заданной температуры стенок изделия, после чего включить вакуумный насос и обеспечить необходимый вакуум в камере, затем подать избыточное давление газа (подогретого до температуры сушки) во внутреннюю полость изделия.

Общее вакуумирование с прерывным инфракрасным нагревом

2.25. Под данным методом сушки изделий следует понимать сушку изделий в термобарокамере с обеспечением определенного вакуума в изделии и камере и температуры изделия, когда период нагрева чередуется с периодом выдержки без нагрева в соотношении **1:10** (первая цифра определяет период нагрева, вторая - выдержка без нагрева).

2.26. В качестве нагревательных элементов при нагреве изделия применять инфракрасные лампы типа ИГ, ИГТ, ИГД в зависимости от не-

обходимой мощности сушильной установки.

2.27. При сушке изделий методом общего вакуумирования с прерывным инфракрасным нагревом необходимо включить вакуумный насос и обеспечить заданный вакуум, после чего включением инфракрасных ламп нагреть стенки изделия до заданной температуры. Дальнейшее отключение-включение инфракрасных ламп производится автоматически.

Комбинированный метод

2.28. Сушка изделий комбинированным методом представляет собой сушку последовательно несколькими методами при различных температурах, в том числе и при естественных условиях (при температуре от 15°C и более) или различных величинах вакуума.

При этом допускается разрыв между методами в течение времени, оговоренного пп. I.II и I.I2.

2.29. Комбинированный метод сушки применяется в том случае, если:

- продолжительность сушки изделия при максимально допустимой температуре или вакууме ограничена и недостаточна для полного удаления влаги из течей;

- по технологическому циклу имеется большой промежуток времени между операциями сушки и испытаниями на герметичность, который может быть использован для температурной сушки изделия в естественных условиях, если относительная влажность воздуха в помещении до 60 %;

- пропускная способность оборудования, имеющегося на предприятии, недостаточна;

- продолжительность выхода изделий на режим сушки по температуре велика (превышает 0,5 ч).

Примечание. Сушку в естественных условиях для изделий категории Б применять не рекомендуется.

3. РЕЖИМЫ СУШКИ

3.1. Температуру сушки, если она не регламентирована конструктивной документацией, следует назначать по согласованию с технологическими службами, при этом необходимо учитывать конструктивные особенности изделия, допустимые режимы технологических нагревов материалов изделия, все предшествующие технологические нагревы изделия и другие технологические факторы. При этом температуру сушки определять по формуле:

$$t_c = t_d - \Delta t_c, \quad (1)$$

где t_c - температура сушки, °C;

t_d - допустимая температура технологического нагрева, °C, выбирается в соответствии с рекомендациями приложения 4;

Δt_c - погрешность поддержания температуры сушки системой автоматического регулирования сушильной установки, °C.

3.2. Продолжительность сушки изделия назначать без учета времени выхода на режим. Под временем выхода на режим следует понимать время, необходимое для достижения заданной температуры сушки (температуры стенки изделия), требуемого вакуума в термобароканнере или изделия при вакуумных методах сушки.

3.3. Продолжительность сушки изделия назначать в зависимости от требований к допустимой величине негерметичности, условной длины канала течи, выбранной температуры сушки, длительности контакта изделия с водой, требуемого вакуума и величины избыточного давления.

3.4. По длительности контакта с водой при гидравлических испытаниях изделия условно делится на 2 группы:

- первая группа изделий - это изделия, находящиеся в контакте с водой до 15 минут под давлением и от 0,5 до 5,0 часов без давления (при тарировках, проливках и пр.);

- вторая группа изделий - это изделия, находящиеся в контакте с водой до 15 минут под давлением и до 30 минут без давления; изде-

обходимой мощности сушильной установки.

2.27. При сушке изделий методом общего вакуумирования с прерывным инфракрасным нагревом необходимо включить вакуумный насос и обеспечить заданный вакуум, после чего включением инфракрасных ламп нагреть стенки изделия до заданной температуры. Дальнейшее отключение-включение инфракрасных ламп производится автоматически.

Комбинированный метод

2.28. Сушка изделий комбинированным методом представляет собой сушку последовательно несколькими методами при различных температурах, в том числе и при естественных условиях (при температуре от 15°C и более).

При этом допускается разрыв между методами в течение времени, оговоренного пп. 1.11 и 1.12.

2.29. Комбинированный метод сушки применяется в том случае, если:

- продолжительность сушки изделия при максимально допустимой температуре ограничена и недостаточна для полного удаления влаги из течей;

- по технологическому циклу имеется большой промежуток времени между операциями сушки и испытаниями на герметичность, который может быть использован для температурной сушки изделия в естественных условиях, если относительная влажность воздуха в помещении до 60%;

- пропускная способность оборудования, имеющегося на предприятии, недостаточна.

Примечание. Сушку в естественных условиях для изделий категории Б применять не рекомендуется.

3. РЕЖИМЫ СУШКИ

3.1. Температуру сушки, если она не регламентирована конструкторской документацией, следует назначать по согласованию с технологическими службами, при этом необходимо учитывать конструктивные особенности изделия, допустимые режимы технологических нагревов материалов изделия, все предшествующие технологические нагревы изделия и другие технологические факторы. При этом температуру сушки определять по формуле:

$$t_c = t_n - \Delta t_c, \quad (1)$$

где t_c - температура сушки, °C;

t_n - допустимая температура технологического нагрева, °C. Выбирается в соответствии с ^{указаниями} рекомендуемого приложения 4;

Δt_c - погрешность поддержания температуры сушки системой автоматического регулирования сушильной установки, °C.

3.2. Продолжительность сушки определять как для комбинированного метода с учетом времени выхода изделия на режим. Под временем выхода на режим понимается время, необходимое для достижения заданной температуры сушки (температуры стенки изделия), требуемого вакуума в термобарокамере или изделия при вакуумных методах сушки. При этом температуру сушки и величину вакуума ^{необходимо} определять по формулам:

$$t_{cs} = \frac{t_c + t_{ни}}{2}, \quad (1a) \quad P_{cs} = \frac{P_c + P_a}{2}, \quad (1b)$$

где t_{cs} - температура сушки изделия при выходе на режим, °C;

$t_{ни}$ - начальная температура изделия, °C

P_{cs} - ^{значение} величина вакуума при выходе на режим;

P_c - ^{значение} величина вакуума при сушке;

P_a - ^{значение} величина атмосферного давления.

3.3. Продолжительность сушки изделия назначать в зависимости от требований к ^{допустимому значению} ~~допустимой величине~~ негерметичности, условной длины канала течи, выбранной температуры сушки, длительности контакта изделия с водой, требуемого вакуума и ~~величине избыточного~~ ^{избыточному} давления.

3.4. По длительности контакта с водой при гидравлических испытаниях изделия условно делятся на 2 группы:

- первая группа изделий - это изделия, находящиеся в контакте с водой до 15 ^{мин} под давлением и от 0,5 до 5 ч без давл-

ния (при тапировках, проливках и пр.);

- вторая группа изделий - это изделия, находящиеся в контакте с водой до 15 мин - под давлением и до 30 мин - без давления; изде-

лия, не подвергавшиеся гидравлическим прочностным испытаниям и мойке с применением водных растворов, если условия и срок хранения их после сушки или изготовления путем сварки, штамповки,ковки, литья, механической обработки или обработки до начала испытаний на герметичность не соответствует требованиям пп. I.II, I.I2, I.I3, I.I4, I.I5; изделия, условия ^{транспортирования} ~~транспортировки~~ которых не соответствуют требованиям п. I.I6 настоящего стандарта; изделия, общее время контакта поверхностей которых с водой или водными растворами не превышает 45 мин. минут.

3.5. Продолжительность сушки изделий категории А, по длительности контакта с водой отнесенных к I группе, назначать для:

-конвективного метода по табл. I обязательного приложения I или по формуле.

$$\tau_k = 6400 \frac{\delta}{t_c} ; \quad (2)$$

-температурного метода по табл. 2 приложения I или по формуле

$$\tau_t = 7060 \frac{\delta}{t_c} ; \quad (3)$$

-температурно-вакуумного метода при любом остаточном давлении по номограмме черт. I обязательного приложения 2 или по формуле.

$$\tau_{ov} = \tau_t \cdot K_1 - K_2 ; \quad (4)$$

-температурно-вакуумного метода (τ_{ov0}) при вакууме 0,667-6,666 кПа (5-50 мм рт. ст.) по табл. 3 приложения I;

-метода одностороннего вакуумирования по номограмме черт. 2 приложения 2 или по формуле

$$\tau_{nv} = \tau_1 \cdot \delta \quad (5)$$

-метода общего вакуумирования с прерывным инфракрасным нагревом при вакууме 0,667-6,667 кПа (5-50 мм рт. ст.) по табл. 4 приложения I.

3.6. Продолжительность сушки изделий категории Б, по длительности контакта с водой отнесенных к I группе, необходимо назначать для:

-температурно-вакуумного метода при любом вакууме по номограмме черт. 3 приложения 2 или по формуле

$$\tau_{\text{ос}} = \tau_2 \cdot \delta ; \quad (6)$$

-метода одностороннего вакуумирования по номограмме черт. 4 приложения 2 или по формуле

$$\tau_{\text{из}} = \tau_3 \cdot \delta ; \quad (7)$$

-метода общего вакуумирования с прерывным инфракрасным нагревом по формуле

$$\tau_{\text{ик}} = 0,75 \cdot \tau_2 \cdot \delta ; \quad (8)$$

-метода вакуумирования изделий под избыточным давлением по формуле

$$\tau_{\text{изб}} = K_3 \cdot \tau_4 \cdot \delta \quad (9)$$

Примечания: 1. Допускается кратковременное (на время до 10 мин. открытие сушильного оборудования, в том числе и вакуумного, для загрузки или выгрузки высушенных изделий. В этот случай время, в течение которого открыто сушильное оборудование, в продолжительность сушки оставшихся изделий не входит.

2. Если время, рассчитанное по формулам (2)-(9), окажется меньше 0,5 часа, продолжительность сушки должна быть 0,5 часа.

В пп. 3.5 и 3.6 приняты следующие обозначения:

t_c - температура сушки, °C;

$\tau_{\text{осв}}$ - продолжительность сушки изделий категории А температурно-вакуумным методом при вакууме 0,667-6,666 кПа (5-50 мм рт. ст.), ч;

K_1 - безразмерный коэффициент, зависящий от температуры сушки и вакуума, определяется по табл. 5 приложения 1;

— температурно-вакуумного метода при любом вакууме по номограмме (обязательное приложение 2) или по формуле

$$T_{\text{ос}} = T_2 \cdot \delta \quad (6)$$

— метода одностороннего вакуумирования по номограмме (обязательное приложение 2) или по формуле

$$T_{\text{нс}} = T_2 \cdot \delta \quad (7)$$

— метода общего вакуумирования с прерывным инфракрасным нагревом по формуле

$$T_{\text{ик}} = 0,75 \cdot T_2 \cdot \delta \quad (8)$$

— метода вакуумирования изделий под избыточным давлением по формуле

$$T_{\text{изб}} = K_2 \cdot T_2 \cdot \delta \quad (9)$$

Примечания:

1. Допускается кратковременное (на время до 10 мин.) открытие сушильного оборудования, в том числе и вакуумного, для догрузки или выгрузки высушенных изделий. В этом случае время, в течение которого открыто сушильное оборудование, в продолжительность сушки оставшихся изделий не входит.

2. Допускается изделия категории В сушить конвективным или температурным методом при температуре не ниже 40°C. Длительность сушки при этом для изделий I-II группы увеличивать в 3 раза по сравнению с величинами, рассчитанными по формулам (2) и (4).

3. Если время, рассчитанное по формулам (2) — (9), окажется меньше 0,5 часа, продолжительность сушки должна быть 0,5 часа.

В пп. 3.5 и 3.6 приняты следующие обозначения:

T_c — температура сушки, °C;

$T_{\text{осо}}$ — продолжительность сушки изделий категории А температурно-вакуумным методом при вакууме 0,667–6,666 кПа (5–50 мм рт.ст.), ч;

K_1 — безразмерный коэффициент, зависящий от температуры сушки и вакуума, определяется по табл. 5 приложения I;

4. Время сушки изделий температурно-вакуумным методом при давлении ниже 5 мм рт.ст. назначать как при давлении 5 мм рт.ст.
 ② 30М. Изб. 923.032.2-81

температурно-вакуумного метода при любом вакууме по номограмме черт. 3 (обязательное приложение 2) или по формуле

$$T_{\text{св}} = T_2 \cdot \delta; \quad (6)$$

метода одностороннего вакуумирования по номограмме черт. 4 (обязательное приложение 2) или по формуле

$$T_{\text{на}} = T_2 \cdot \delta; \quad (7)$$

метода обдого вакуумирования с прерывным инфракрасным нагревом по формуле

$$T_{\text{ин}} = 0,75 \cdot T_2 \cdot \delta; \quad (8)$$

метода вакуумирования изделия под избыточным давлением по формуле

$$T_{\text{изб}} = K_1 \cdot T_2 \cdot \delta; \quad (9)$$

Примечания:

1. Допускается кратковременное (на время до 10 мин) открытие сушильного оборудования, в том числе и вакуумного, для загрузки или выгрузки высушенных изделий. В этом случае время, в течение которого открыто сушильное оборудование, в продолжительность сушки оставшихся изделий не входит.

2. Допускается изделия категории Б сушить конвективным или температурным методом при температуре не ниже 40°C. Длительность сушки при этом для изделий I-й группы увеличивать в 3 раза по сравнению со значениями, рассчитанными по формулам (2) и (3).

3. Если время, рассчитанное по формулам (2) - (9), окажется меньше 0,5 ч, продолжительность сушки должна быть 0,5 ч.

4. Время сушки изделий температурно-вакуумным методом при давлении ниже 0,667 КПа (5 мм рт.ст.) назначать как при давлении 0,667 КПа (5 мм рт.ст.).

5. Если время сушки превышает 16 ч и условия производства не позволяют провести сушку в течение этого времени без перерыва, допускается сушку прерывать, но не более чем на 8 ч, с последующим ее продолжением, при этом общее время сушки рассчитывают как сумму времени до и после перерыва.

В п.п. 3.5 и 3.6 приняты следующие обозначения:

t_2 - температура сушки, °C;

$T_{\text{св}}$ - продолжительность сушки изделий категории А температурно-вакуумным методом при вакууме 0,667-6,666 кПа (5-50 мм рт.ст.), ч;

K_1 - безразмерный коэффициент, зависящий от температуры сушки и вакуума, определяется по табл. 5 обязательного приложения I;

- K_2 - поправочный коэффициент времени, зависящий от вакуума, определяется по табл. 6 приложения I;
- τ_1 - удельное время сушки изделий категории А методом одностороннего вакуумирования, ч/мм, определяется по табл. 7 приложения I;
- $\tau_{об}$ - продолжительность сушки изделий температурно-вакуумным методом при любом вакууме, ч;
- $\tau_{нв}$ - продолжительность сушки изделий методом одностороннего вакуумирования, ч;
- $\tau_{нк}$ - продолжительность сушки изделий методом общего вакуумирования с прерывным инфракрасным нагревом, ч;
- $\tau_{изб}$ - продолжительность сушки изделий категории Б методом вакуумирования изделия под избыточным давлением, ч;
- τ_2 - удельное время сушки изделий категории Б температурно-вакуумным методом, ч/мм, определяется по табл. 8 приложения I;
- τ_3 - удельное время сушки изделий категории Б методом одностороннего вакуумирования, ч/мм, определяется по табл. 9 приложения I;
- τ_4 - удельное время сушки изделий категории Б методом вакуумирования изделия под избыточным давлением, ч/мм, определять по табл. 10 приложения I;
- δ - условная длина канала течи, мм;
- τ_t - продолжительность сушки изделий категории А температурным методом, ч;
- τ_k - продолжительность сушки изделий категории А конвективным методом, ч;
- K_3 - безразмерный коэффициент, зависящий от ^{значения} ~~величины~~ избыточного давления воздуха в изделии, определяется по табл. II приложения I.
- (Допускается графическая экстраполяция.)

(7)

(4)

3.7. Условная длина канала течи.

3.7.1. Для механически обработанных изделий, изготовленных из штамповок, поковок, труб, литых и др., в которых нет перерезания волокон, соединяющих внутренние и наружные поверхности за условную длину канала течи принимать толщину стенки в зоне сварного шва.

3.7.2. Для изделий с перерезанными волокнами, соединяющими внутренние и наружные поверхности за условную длину канала течи принимать максимальную толщину в месте перерезания волокон (вдоль перерезанного волокна).

3.7.3. Для изделий со сварными стыковыми швами за условную длину канала течи принимать максимальную толщину стенки изделия в зоне сварного шва.

3.7.4. Для изделий, сваренных внахлестку, за условную длину канала течи принимать:

- длину нахлестки плюс толщину материала изделия в местах стыка (для изделий контактирующих с водой);

- толщину материала изделия в местах стыка (для изделий, не контактирующих с водой и отнесенных ко 2 группе).

3.7.5. Для изделий, сваренных с подкладными кольцами, за условную длину канала течи принимать:

- половину ширины кольца плюс толщину материала изделия в местах стыка (для изделий, контактирующих с водой);

- толщину материала изделия в местах стыка (для изделий, не контактирующих с водой и отнесенных ко 2 группе).

3.7.6. Для изделий с угловыми сварными соединениями за условную длину канала течи принимать:

- минимальную толщину стенки в месте сварки плюс высоту катета сварного шва (для изделий, контактирующих с водой);

- высоту катета сварного шва (для изделий, не контактирующих с водой и отнесенных ко 2 группе).

3.7. Условная длина канала течи.

3.7.1. Для механически обработанных изделий, изготовленных из штамповок, поковок, труб, литья и др., в которых нет перерезания волокон, соединяющих внутреннюю и наружную поверхности, условную длину канала течи принимать в соответствии с изображением детали 1 справочного приложения 3а.

3.7.2. Для изделий с перерезанными волокнами, соединяющими внутреннюю и наружную поверхности за условную длину канала течи принимать максимальную толщину в месте перерезания волокон (вдоль перерезанного волокна) в соответствии с изображением детали 2 справочного приложения 3а. Направление волокон в материале заготовки и место выбора условной длины канала течи для каждой конкретной детали устанавливается разработчиком изделия и отражается в технической документации.

3.7.3. Для изделий со сварными стыковыми швами условную длину канала течи принимать в соответствии с изображением деталей 3, 4, 5 справочного приложения 3а.

3.7.4. Для изделий, сваренных внахлестку, условную длину канала течи принимать в соответствии с изображением деталей 6, 7, 8 справочного приложения 3а.

3.7.5. Для изделий, сваренных с подкладными кольцами, условную длину канала течи принимать в соответствии с изображением деталей 9, 20, 21 справочного приложения 3а.

3.7.6. Для изделий с угловыми сварными соединениями условную длину канала течи принимать в соответствии с изображением деталей 10, 11 справочного приложения 3а.

3.7.7. Для изделий, имеющих конструктивные элементы, приваренные к основному материалу точечной сваркой, условную длину канала течи принимать в соответствии с изображением деталей 12, 13 справочного приложения 3а.

3.7.8. Для изделий из биметаллов за условную длину канала течи принимать:

для сильфонов в соответствии с изображением детали 14 справочного приложения 3а;

для втулок, переходников в соответствии с изображением детали 15 справочного приложения 3а.

Примечания.

1. Для изделий категории А с толщиной стенки более 40 мм условная длина канала течи принимается равной 40 мм.

2. Для изделий категории Б с толщиной стенки более 20 мм условная длина канала течи принимается равной 20 мм.

3. Расчет продолжительности сушки изделий, находящихся в контакте с водой выше времени, указанного в п. 3.4. для I группы изделий, производится в соответствии с пп. 3.5. и 3.6. без ограничения по условной длине канала течи.

3.7.9. Для изделий, имеющих завершение гладкое или резьбовое пробки, условную длину канала принимать в соответствии с изображением деталей 16, 17, 18, 19 справочного приложения 3а.

3.8. Для конструкций, имеющих элементы, толщина которых значительно превышает толщину основного материала конструкции, за условную длину канала течи принимать: *Условная длина канала течи устанавливается разработчиком изделия и указывается в НД.*

толщину стенки, установленную в соответствии с п. 3.7 для изделий, проверяемых на герметичность по сварным швам и соединениям; толщину стенки в наиболее вероятном месте появления дефекта, по согласованию между изготовителем и разработчиком изделия — для изделий, подвергаемых после сушки проверке на суммарную негерметичность.

3.9. Продолжительность сушки изделий категории А и Б, по диа-

3.7.7. Для изделий, имеющих конструктивные элементы, приваренные к основному материалу точечной сваркой, за условную длину канала течи принимать

максимальную толщину основного материала в месте приварки элементов.

3.7.8. Для изделий из биметалла за условную длину канала течи принимать:

- для сильфонов - длину нахлестки рубашки сильфона в зоне стыка пары металлов;

- для втулок, переходников - длину перекрытия нахлестки в зоне стыка пары металлов.

Примечания: 1. Для изделий категории А с толщиной стенки более 40 мм условную длину канала течи принимать равную 40 мм.

2. Для изделий категории Б с толщиной стенки более 20 мм условную длину канала течи принимать равную 20 мм.

3. Расчет продолжительности сушки изделий, находящихся в контакте с водой выше времени, указанного в п. 3.4 для I группы изделий, производить в соответствии с пп. 3.5 и 3.6 без ограничения по условной длине канала течи.

3.8. Для конструкций, имеющих элементы, толщина которых значительно превышает толщину основного материала конструкции, за условную длину канала течи принимать:

- толщину стенки, установленную в соответствии с п. 3.7 для изделий, проверяемых на герметичность по сварным швам и соединениям;

- толщину стенки в наиболее вероятном месте появления дефекта, по согласованию между изготовителем и разработчиком изделия - для изделий, подвергаемых после сушки проверке на суммарную негерметичность.

3.9. Продолжительность сушки изделий категории А и Б, по дли-

тельности контакта с водой отнесенных ко 2 группе назначать по формулам (2)-(9), при этом условную длину канала течи для толщин от 3 мм и более определять с понижающим коэффициентом.

$$\delta' = 0,59 \delta, \quad (10)$$

где δ' - условная длина канала течи для 2 группы изделий;
 δ - условная длина канала течи I группы изделий категории А и Б, установленная в соответствии с п. 3.7 или п. 3.8.

3.10. Расчет продолжительности сушки при комбинированном методе производится по формуле:

$$\tau_{сб} = \tau'_{п} + \tau'_д \quad (11)$$

где $\tau_{сб}$ - продолжительность сушки комбинированным методом;
 $\tau'_{п}$ - продолжительность сушки, в часах, при более высокой температуре, определяется как разность между допустимым временем технологических нагревов материала изделия и временем, использованным для технологических нагревов в процессе изготовления изделия помимо сушки. Допустимое время технологических нагревов для электроизоляционных и магнитных смол выбирается в соответствии с рекомендациями приложения 4, для других конструктивных с резинотехническими и прочими материалами - в соответствии с требованиями технической документации разработчика изделия;

$\tau'_д$ - дополнительное время сушки изделия, в часах при комнатной температуре (например, естественная сушка при температуре воздуха в помещении).

3.11. Дополнительное время сушки изделия в часах при комнатной температуре должно определяться по формуле:

$$\tau'_д = \frac{(\tau_{п} - \tau'_{п}) \tau_{д}}{\tau_{п}}, \quad (12)$$

где $\tau_{п}$ - время в часах, необходимое для полного излечения изделия

тельности контакта с водой отнесенных ко 2 группе назначать по формулам (2)-(5), при этом условную длину канала течи для толщин от 3 мм и более определять с понижающим коэффициентом,

$$\delta' = 0,59\delta, \quad (10)$$

где δ' - условная длина канала течи для 2 группы изделий;
 δ - условная длина канала течи I группы изделий категории А и Б, установленная в соответствии с п. 3.7 или п. 3.8.

3.10. Расчет продолжительности сушки при комбинированном методе сушки производится по формуле:

$$T_{об} = T_n + T_A, \quad (11)$$

где $T_{об}$ - продолжительность сушки комбинированным методом;
 T_n - продолжительность сушки, в часах, при более высокой температуре или меньшем остаточном давлении; определяется как разность между допустимым временем технологических нагревов материала изделия и временем, использованным для технологических нагревов в процессе изготовления помимо сушки, в случае недостаточности этого времени для полного удаления жидкости из течей. Допустимое время технологических нагревов для алюминиевых и магниевых сплавов выбирается в соответствии с рекомендациями приложения 4, для других конструкций с резино-техническими и прочими материалами в соответствии с требованиями технической документации разработчика изделия;

T_A - время сушки изделия, в часах, при пониженной температуре или большем остаточном давлении; при большой продолжительности выхода изделия на режим сушки T_A принимать как время сушки изделия до выхода на режим.

3.11. Время сушки при пониженной температуре или повышенном давлении определять по формулам:

$$T_A' = \frac{(T_n - T_n')}{T_n} \cdot T_A; \quad (12) \quad T_n' = \frac{(T_A - T_A')}{T_A} \cdot T_n \quad (12.а)$$

где T_n - время, в часах, необходимое для полного удаления жидкости из течей при повышенной температуре или меньшем остаточном давлении, определяется по п.п. 3.5., 3.6 или 3.9;

T_A - время в часах, необходимое для полного удаления жидкости из течей, при пониженной температуре или большем остаточном давлении, определяется по п.п. 3.5, 3.6 или 3.9.

② Зам. изв. 923 032.2-81

тельности контакта с водой отнесенных ко 2 группе назначать по формулам (2) - (5), при этом условную длину канала течи для толщин от 3 мм и более определять с понижающим коэффициентом.

$$\delta' = 0,59 \delta, \quad (10)$$

где δ' - условная длина канала течи для 2 группы изделий;

δ - условная длина канала течи I группы изделий категории А и Б, установленная в соответствии с п.3.7 или п.3.8.

3.9а. Для изделий, относящихся к категории А, но имеющих более низкие требования по герметичности продолжительность сушки назначать с учетом поправочных коэффициентов:

для течей до $1,33 \cdot 10^{-5}$ Вт включительно $\tau = 0,75 \tau_{см}$;

для течей менее $1,33 \cdot 10^{-5}$ Вт до $1,33 \cdot 10^{-6}$ Вт включительно $\tau = 0,87 \tau_{см}$;

где $\tau_{см}$ - время сушки выбранное из табл. I, 2, 3, 4 обязательного приложения I или рассчитанное по формулам пп. 3.5, 3.9.

3.10. Продолжительность сушки комбинированным методом $\tau_{об}$ рассчитывается по формуле:

$$\tau_{об} = \tau_n' + \tau_A' \quad (11)$$

где τ_n - продолжительность сушки, в часах, при более высокой температуре или меньшем остаточном давлении; определяется как разность между допустимым временем технологических нагревов материала изделия и временем, использованным для технологических нагревов в процессе изготовления помимо сушки, в случае недостаточности этого времени для полного удаления жидкости из течей. Допустимое время технологических нагревов для алюминиевых и магниевых сплавов выбирается в соответствии с рекомендуемым приложением 4, для конструкций с резино-техническими и прочими материалами в соответствии с требованиями технической документации разработчика изделия;

τ_A' - время сушки изделия, в часах, при пониженной температуре или большем остаточном давлении; при большой продолжительности выхода изделия на режим сушки τ_A' принимать как время сушки изделия до выхода на режим.

3.11. Время сушки при пониженной температуре или повышенном давлении определять по формулам:

$$\tau_A' = \frac{(\tau_n - \tau_n')}{\tau_n} \cdot \tau_A; \quad (12) \quad \tau_n' = \frac{(\tau_A - \tau_A')}{\tau_A} \cdot \tau_n \quad (12a)$$

где t_n - время, в часах, необходимое для полного удаления жидкости из течей при повышенной температуре или меньшем остаточном давлении, определяется по пп. 3.5, 3.6 или 3.9;

t_d - время, в часах, необходимое для полного удаления жидкости из течей, при пониженной температуре или большем остаточном давлении, определяется по пп. 3.5, 3.6 или 3.9.

3.12. Для уменьшения продолжительности сушки изделий с входящими сборочными единицами больших толщин, сборочные единицы целесообразно подвергать сушке и испытаниям на герметичность отдельно до сборки в изделие. При выборе режима сушки собранного изделия (корпуса) следует исходить из максимальной толщины деталей (например, обечаек), не подвергавшихся сушке и испытаниям на герметичность. Условную длину течи в этом случае определять в соответствии с п. 3.8.

3.13. Для сокращения времени сушки изделий, сварные швы или поверхности больших толщин рекомендуется изолировать от контакта с водой. После удаления влаги с поверхности гидроизоляция снимается. Режимы сушки в этом случае назначать, исходя из толщин стенок, не изолированных перед гидравлическими испытаниями.

3.14. Защиту контролируемых сварных соединений рекомендуется применять также на изделиях после устранения дефектов. Места подварки покрываются гидроизоляцией, которая снимается после проведения гидравлических испытаний и общей сушки, перед проверкой герметичности мест подварки.

3.15. Наиболее эффективным средством защиты, обеспечивающим незакупоривание течей $1,33 \cdot 10^{-5}$ - $1,33 \cdot 10^{-8}$ Вт (10^{-1} - 10^{-4} л.мкм/с) является составная гидроизоляция.

3.16. Составная гидроизоляция наносится следующим образом: на защищаемую поверхность накладывается полиэтиленовая пленка, наклеенная на липкую ленту, которая прочно и герметично склеивается с поверхностью изделия. Сверху на липкую ленту наносится слой эмали или лака, легко удаляемый с поверхностей, и просушивается в

из течей при повышенной температуре сушки, определяется по пп.3.5., 3.6 или 3.9;

t_d - время в часах, необходимое для полного удаления влаги из течей, при пониженной температуре сушки, определяется по пп.3.5, 3.6 или 3.9.

3.12. Для уменьшения продолжительности сушки крупногабаритных изделий с входящими сборочными единицами больших толщин (лишца-соединителями, фланцы и др.), сборочные единицы целесообразно подвергать сушке и испытаниям на герметичность отдельно до сборки в изделие. При выборе режима сушки собранного изделия (корпуса) следует исходить из максимальной толщины деталей (например, обечаек), не подвергавшихся сушке и испытаниям на герметичность. Условную длину течи в этом случае определять в соответствии с п.3.8.

3.13. Для сокращения времени сушки изделий, сварные швы или поверхности больших толщин рекомендуется изолировать от контакта с водой. После удаления влаги с поверхности гидроизоляции снимается. Режимы сушки в этом случае назначать, исходя из толщин стенок, не изолированных перед гидравлическими испытаниями.

3.14. Защиту контролируемых сварных соединений рекомендуется применять также на изделиях после устранения дефектов. Места подварки покрываются гидроизоляцией, которая снимается после проведения гидравлических испытаний и общей сушки, перед проверкой герметичности мест подварки.

3.15. Наиболее эффективным средством защиты, обеспечивающим незакупоривание течей $1,33 \cdot 10^{-5} - 1,33 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3 \cdot \text{Пас}^{-1}$ ($10^{-1} - 10^{-4} \text{ л} \cdot \text{мм/с}$) является составная гидроизоляция.

3.16. Составная гидроизоляция наносится следующим образом:

на защищаемую поверхность накладывается полиэтиленовая пленка, наклеенная на липкую ленту, которая прочно и герметично склеивается с поверхностью изделия. Сверху на липкую ленту наносится слой эмали или лака, легко удаляемых с поверхностей, и просушивается в

естественных условиях в течение 30-45 ^{мин.} минут.

3.17. Если при гидравлических испытаниях в качестве рабочей жидкости применяется этиловый спирт по ГОСТ 18300-72, хладон-113 по ТУ 6-02-601-75 и изделие не было в контакте с водой или было обезжирено перед испытанием хладоном-113, продолжительность сушки изделий необходимо уменьшить в два раза по сравнению с полученной по пп. 3.5, 3.6 или 3.9.

3.18. Изделия, поверхности которых после сушки или сварки перед испытанием на герметичность подвергаются протирке тампоном, смоченным в этиловом спирте по ГОСТ 18300-72, ацетоне по ГОСТ 2768-82, ⁸² хладоне-113 по ^{ГОСТ 23844-79} ТУ 6-02-601-75, бензине БР-1 или БР-2 по ГОСТ 443-75, ^{авиационном бензине} бензине Б-70 по ГОСТ 1012-72, сушить в течение 30 минут в естественных условиях при температуре окружающего воздуха 15°C и более.

3.19. Изделия, прошедшие испытания на герметичность методом аквариума перед последующими испытаниями более чувствительными методами сушить:

- при температуре 50°C и более в течение 30 ^{мин.} минут одним из приведенных в стандарте методов (если рабочая жидкость - вода или водные растворы);

- при температуре окружающего воздуха 15°C и более в течение 30 минут в естественных условиях (если рабочая жидкость - хладон-113 или спирт).

3.20. Изделия, испытываемые на герметичность методом обмыливания и в дальнейшем подлежащие испытаниям более чувствительными методами, необходимо тщательно очистить от мыльной эмульсии, продуть сжатым воздухом по технологии предприятия, сбросить избыточное давление и просушить в соответствии с п.п. 3.5 или 3.6.

Примечание. После промывки чистой водой допускается обезжиривание спиртом по ГОСТ 18300-72.

3.21. Примеры расчета режимов сушки изделий приведены в справочном приложении 3.

ТАБЛИЦЫ РЕЖИМОВ СУШКИ ИЗДЕЛИЙ

Таблица I

Режимы сушки изделий категории А конвективным
методом

Темпе- ратура сушки, °C	Условная длина канала течи, мм							
	I	2	3	4	5	6	7	8
	Продолжительность сушки, ч							
15	28,4	56,9	85,3	114,0	142,0	170,5	199,0	227,0
20	16,0	32,0	48,0	64,0	80,0	96,0	112,0	128,0
25	10,2	20,5	30,7	41,0	51,2	61,5	71,7	81,9
30	7,1	14,2	21,3	28,5	35,6	42,7	49,8	56,9
35	5,2	10,5	15,7	20,9	26,1	31,4	36,6	41,8
40	4,0	8,0	12,0	16,0	20,0	24,0	28,0	32,0
45	3,2	6,3	9,5	12,6	15,8	19,0	22,1	25,3
50	2,6	5,1	7,7	10,2	12,8	15,4	17,9	20,8
55	2,1	4,2	6,4	8,5	10,6	12,7	14,8	16,9
60	1,8	3,6	5,3	7,1	8,9	10,7	12,4	14,2
65	1,5	3,0	4,6	6,1	7,6	9,1	10,6	12,1
70	1,3	2,6	3,9	5,2	6,5	7,8	9,1	10,5
75	1,1	2,3	3,4	4,6	5,7	6,8	8,0	9,1
80	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
85	0,9	1,8	2,7	3,6	4,4	5,3	6,2	7,1
90	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0	4,6	5,5	6,3
100	0,6	1,3	1,9	2,6	3,2	3,8	4,5	5,1
110	0,5	1,1	1,6	2,1	2,6	3,2	3,7	4,2
120	0,5	0,9	1,3	1,8	2,2	2,7	3,1	3,6

Продолжение табл. I

Темпе- ратура сушки, °C	Условная длина канала течи, мм							
	9	10	11	12	13	14	15	16
	Продолжительность сушки, ч							
15	256,0	284,0	313,0	341,0	370,0	399,0	427,0	455,0
20	144,0	160,0	176,0	192,0	208,0	224,0	240,0	256,0
25	92,1	102,2	112,5	122,8	133,1	143,3	153,5	163,9
30	64,0	71,1	78,3	85,3	92,5	99,7	106,8	118,8
35	47,0	52,2	57,5	62,7	67,9	73,2	78,4	83,6
40	36,0	40,0	44,0	48,0	52,0	56,0	60,0	64,0
45	28,5	31,6	34,8	37,9	41,0	44,2	47,4	50,6
50	23,0	25,6	28,2	30,7	33,3	35,9	38,4	41,0
55	19,1	21,2	23,3	25,5	26,7	29,7	31,8	33,9
60	16,0	17,8	19,6	21,3	23,1	24,9	26,7	28,5
65	13,6	15,2	16,7	18,2	19,7	21,2	22,7	24,2
70	11,8	13,1	14,4	15,7	17,0	18,3	19,6	20,9
75	10,3	11,4	12,5	13,7	14,8	15,9	17,1	18,2
80	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0
85	8,0	8,9	9,8	10,6	11,5	12,4	13,3	14,2
90	7,0	7,9	8,7	9,5	10,3	11,1	11,9	12,6
100	5,8	6,4	7,1	7,7	8,3	9,0	9,6	10,2
110	4,8	5,3	5,8	6,4	6,9	7,4	7,9	8,5
120	4,0	4,5	4,9	5,3	5,8	6,2	6,7	7,1

Продолжение табл. I

Темпе- ратура сушки, °C	Условная длина канала течи, мм							
	25	26	27	28	29	30	31	32
	Продолжительность сушки, ч							
15	712,0	740,0	696,0	797,0	825,0	854,0	883,0	911,0
20	400,0	416,0	432,0	448,0	464,0	480,0	496,0	512,0
25	256,0	266,0	277,0	287,0	297,0	307,0	317,0	328,0
30	178,0	185,0	192,0	199,5	206,0	213,0	221,0	228,0
35	130,5	136,0	141,0	146,0	151,5	156,8	162,0	167,0
40	100,0	104,0	108,0	112,0	116,0	120,0	124,0	128,0
45	79,0	82,5	85,5	88,7	92,0	95,0	98,0	101,0
50	64,0	66,6	69,2	71,8	74,3	76,8	79,4	82,0
55	53,0	55,1	57,2	59,4	61,5	63,5	65,7	67,8
60	44,8	46,2	48,0	49,3	51,6	53,4	55,1	56,9
65	37,9	39,4	40,9	42,4	43,9	45,5	47,0	48,5
70	32,6	33,9	35,9	36,6	37,9	39,2	40,5	41,8
75	28,5	29,6	30,7	31,9	33,0	34,1	35,3	36,4
80	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0
85	22,2	23,0	23,9	24,8	25,7	26,6	27,5	28,4
90	19,7	20,5	21,3	22,1	22,9	23,7	24,5	25,3
100	16,0	16,6	17,3	17,9	18,6	19,2	19,8	20,5
110	13,2	13,8	14,3	14,8	15,3	15,9	16,4	16,9
120	11,1	11,5	12,0	12,4	12,9	13,3	13,8	14,2

Продолжение табл. I

Темпе- ратура сушки, °C	Условная длина канала течи, мм							
	17	18	19	20	21	22	23	24
	Продолжительность сушки, ч							
15	484,0	513,0	541,0	569,0	598,0	624,0	655,0	683,0
20	272,0	288,0	304,0	320,0	336,0	352,0	363,0	384,0
25	174,0	184,2	194,5	204,7	215,0	225,0	235,5	246,0
30	121,0	128,0	135,0	142,0	149,5	156,5	163,5	171,0
35	88,8	94,0	99,3	104,5	109,7	115,0	120,0	125,2
40	68,0	72,0	76,0	80,0	84,0	88,0	92,0	96,0
45	53,8	57,0	60,0	63,2	66,5	69,6	73,0	76,0
50	43,6	46,1	48,7	52,1	53,8	56,4	59,0	61,5
55	36,0	38,1	40,3	42,4	44,5	46,6	48,8	50,9
60	30,2	32,0	33,7	35,5	37,3	39,1	40,8	42,6
65	25,8	27,3	28,8	30,3	31,3	33,3	34,9	36,9
70	22,2	23,5	24,8	26,1	27,4	28,7	30,0	31,3
75	19,8	20,5	21,8	22,8	23,9	25,0	26,2	27,0
80	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0
85	15,1	16,0	16,9	17,7	18,6	19,5	20,4	21,3
90	13,4	14,2	15,0	15,8	16,6	17,4	18,2	19,5
100	10,9	11,5	12,2	12,8	13,4	14,1	14,7	15,4
110	9,0	9,5	10,1	10,6	11,1	11,6	12,2	12,7
120	7,8	8,0	8,4	8,9	9,3	9,8	10,2	10,7

Продолжение табл. I

Темпе- ратура сушки, °C	Условная длина канала течи, мм							
	33	34	35	36	37	38	39	40
	Продолжительность сушки, ч							
15	940,0	969,0	997,0	1024,0	1052,0	1080,0	1110,0	1138,0
20	528,0	544,0	560,0	576,0	592,0	608,0	624,0	640,0
25	338,0	348,0	358,0	369,0	379,0	389,0	399,0	410,0
30	235,0	242,0	249,0	256,0	263,0	271,0	278,0	285,0
35	172,0	178,0	183,0	188,0	193,0	199,0	204,0	209,0
40	132,0	136,0	140,0	144,0	148,0	152,0	156,0	160,0
45	104,0	108,0	111,0	114,0	117,0	120,0	123,0	127,0
50	84,5	87,1	89,6	92,2	94,8	97,4	99,9	102,4
55	70,0	72,0	74,2	76,3	78,4	80,5	82,5	84,6
60	58,7	60,5	62,5	64,0	65,7	67,5	69,3	71,0
65	50,0	51,5	53,0	54,5	56,1	57,6	59,1	60,8
70	43,1	44,4	45,7	47,0	48,3	49,6	50,9	52,2
75	37,5	38,7	39,8	41,0	42,1	43,3	44,4	45,5
80	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0
85	29,2	30,1	31,0	31,9	32,8	33,7	34,6	35,5
90	26,1	26,8	27,6	28,4	29,2	30,0	30,8	31,6
100	21,1	21,8	22,4	23,0	23,7	24,3	25,0	25,6
110	17,5	18,0	18,5	19,0	19,6	20,1	20,6	21,1
120	14,6	15,1	15,5	16,0	16,4	16,9	17,3	17,8

Таблица 2

Режимы сушки изделий категории А температурным
методом

Темпе- ратура сушки, °C	Условная длина канала точки, мм							
	I	2	3	4	5	6	7	8
	Продолжительность сушки, ч							
15	31,4	32,8 32,8	94,0	125,0	156,0	187,0	218,0	249,0
20	17,7	35,4	53,0	70,8	88,4	106,0	123,6	141,2
25	11,3	22,6	34,0	45,2	56,5	67,8	79,1	94,0
30	7,9	15,7	23,6	31,4	39,3	47,1	54,9	62,7
35	5,8	11,5	17,3	23,0	28,8	34,6	40,4	46,1
40	4,4	8,8	12,2	17,6	22,0	26,4	30,9	35,3
45	3,5	7,0	10,4	13,9	17,4	21,0	24,4	27,9
50	2,8	5,8	8,5	11,3	14,1	16,9	19,7	22,6
55	2,3	4,7	7,0	9,3	11,7	14,0	16,3	18,7
60	2,0	3,9	5,9	7,9	9,8	11,7	13,7	15,7
65	1,7	3,3	5,0	6,7	8,3	10,0	11,7	13,4
70	1,4	2,9	4,3	5,8	7,2	8,7	10,1	11,5
75	1,3	2,5	3,8	5,0	6,3	7,5	8,8	10,0
80	1,1	2,2	3,3	4,4	5,5	6,6	7,7	8,8
85	1,0	2,0	2,9	3,9	4,9	5,9	6,9	7,8
90	0,9	1,7	2,6	3,5	4,4	5,2	6,1	7,0
100	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	4,2	5,0	5,7
110	0,6	1,2	1,8	2,3	2,9	3,5	4,1	4,7
120	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	2,9	3,4	3,9

Продолжение табл.2

Темпе- ратура сушки, °C	Условная длина канала течи, мм							
	9	10	11	12	13	14	15	16
	Продолжительность сушки, ч							
15	282,0	314,0	345,0	376,0	408,0	440,0	460,0	502,0
20	158,8	176,4	194,0	211,6	229,2	246,8	264,4	282,0
25	101,7	113,0	124,3	135,6	146,9	158,2	169,5	180,8
30	70,5	78,3	87,0	93,9	101,7	109,5	117,5	125,1
35	52,0	57,7	63,4	69,1	74,8	80,5	86,2	91,9
40	39,8	44,1	49,0	52,9	57,3	61,7	66,1	70,5
45	31,4	34,9	38,3	41,7	45,1	48,5	52,2	55,6
50	25,4	28,2	31,0	33,8	36,6	39,5	42,2	45,0
55	21,0	23,4	25,7	28,0	30,3	32,6	34,9	37,2
60	17,7	19,6	21,8	23,7	25,5	27,5	29,5	31,4
65	15,1	16,7	18,5	20,0	21,7	23,4	25,0	26,8
70	13,0	14,4	16,0	17,2	18,6	20,2	21,6	23,0
75	11,3	12,5	13,7	15,1	16,3	17,5	18,8	20,1
80	10,0	11,0	12,1	13,2	14,3	15,4	16,6	17,6
85	8,8	9,8	10,6	11,7	12,7	13,7	14,7	15,6
90	7,9	8,7	9,5	10,4	11,3	12,2	13,1	14,0
100	6,4	7,1	7,8	8,5	9,2	9,9	10,6	11,3
110	5,3	5,8	6,3	7,0	7,6	8,2	8,8	9,4
120	4,4	4,9	5,3	5,9	6,4	6,9	7,4	7,8

Темпе- ратура сушки, °C	Условная длина канала течн. мм							
	17	18	19	20	21	22	23	24
	Продолжительность сушки, ч							
15	533,0	565,0	595,0	625,0	658,0	688,0	720,0	753,0
20	300,0	318,0	335,0	353,0	370,0	388,0	405,0	423,0
25	192,1	203,4	214,7	226,0	238,0	248,0	260,0	272,0
30	132,9	140,7	148,5	156,8	165,0	171,9	180,7	188,0
35	98,0	103,3	109,0	114,7	121,0	126,7	132,8	138,5
40	74,9	79,3	83,7	88,1	92,5	96,9	101,3	105,7
45	59,2	62,4	66,0	69,6	73,0	76,7	80,4	84,0
50	48,0	50,6	53,6	56,3	59,2	62,0	65,0	68,0
55	39,6	41,8	44,8	46,8	48,7	51,2	53,8	56,0
60	33,3	35,3	37,2	39,2	41,2	43,0	45,0	47,0
65	28,4	30,0	31,8	33,4	35,0	36,6	38,4	40,1
70	24,5	25,8	27,4	28,8	30,2	31,6	33,2	34,6
75	21,3	22,6	23,8	25,0	26,4	27,6	28,8	30,1
80	18,7	19,8	21,0	22,0	23,2	24,2	25,4	26,5
85	16,6	17,6	18,6	19,6	20,5	21,4	22,5	23,4
90	14,8	15,7	16,6	17,4	18,3	19,2	20,0	20,9
100	12,0	12,7	13,4	14,1	14,8	15,5	16,2	16,9
110	9,9	10,4	11,1	11,6	12,2	12,8	13,4	14,0
120	8,3	8,8	9,3	10,0	10,3	10,7	11,3	11,8

Продолжение табл.2

Темпе- ратура сушки, °C	Условная длина канала течи, мм							
	25	26	27	28	29	30	31	32
	Продолжительность сушки, ч							
15	785,0	815,0	845,0	876,0	910,0	940,0	970,0	1000,0
20	440,0	460,0	476,0	495,0	512,0	530,0	546,0	565,0
25	282,0	294,0	306,0	316,0	327,0	339,0	350,0	361,0
30	196,0	203,8	212,0	219,4	227,5	235,0	243,0	251,0
35	144,0	149,5	155,1	161,5	167,0	173,0	178,3	184,5
40	110,1	114,5	119,0	123,5	128,0	132,4	136,8	141,2
45	87,1	90,7	94,0	97,5	102,0	104,5	108,0	111,5
50	70,5	73,4	76,0	79,0	81,9	84,6	87,5	90,4
55	58,3	60,6	63,0	65,4	67,7	70,0	72,3	74,7
60	49,0	51,0	53,0	54,9	56,8	58,8	60,8	62,7
65	41,6	43,5	45,1	46,8	48,5	50,2	51,8	53,5
70	36,0	37,4	39,0	40,4	41,8	43,2	44,7	46,1
75	31,4	32,6	33,9	35,1	36,4	37,6	38,0	40,2
80	27,6	28,8	29,8	30,9	32,0	33,1	34,2	35,3
85	24,4	25,4	26,4	27,4	28,3	29,3	30,3	31,3
90	21,8	22,7	23,5	24,4	25,5	26,1	27,0	27,9
100	17,6	18,3	19,1	19,8	20,5	21,2	21,9	22,6
110	14,6	15,1	15,7	16,3	16,9	17,5	18,1	18,7
120	12,3	12,7	13,2	13,7	14,2	14,7	15,2	15,7

Таблица 3

Режимы сушки изделий категории А
температурно-вакуумным методом

[illegible]

[illegible]

Темпе- ратура сушки, °С	Условная длина канала течи, мм							
	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24
	Продолжительность сушки в часах при вакууме в камере 0,667-6,666 кПа (5-50 мм.рт.ст.)							
15	30,3	32,1	34,0	35,8	37,7	39,5	41,4	43,2
20	28,8	30,5	32,3	34,1	35,8	37,6	39,3	41,1
25	27,3	29,0	30,7	32,3	34,0	35,7	37,4	39,0
30	25,8	27,4	29,0	30,6	32,2	33,8	35,4	37,0
35	24,4	25,9	27,4	28,9	30,4	31,9	33,4	34,9
40	22,9	24,3	25,7	27,2	28,3	30,0	31,4	32,8
45	21,4	22,8	24,1	25,4	26,8	28,1	29,4	30,8
50	20,0	21,2	22,5	23,7	25,0	26,2	27,5	28,7
55	18,5	19,7	20,8	22,0	23,2	24,3	25,5	26,6
60	17,0	18,1	19,2	20,3	21,3	22,4	23,5	24,6
65	15,6	16,6	17,6	18,6	19,5	20,5	21,5	22,5
70	14,1	15,0	15,9	16,8	17,7	18,3	19,5	20,4
75	12,7	13,5	14,3	15,1	15,9	16,8	17,6	18,4
80	11,2	11,9	12,6	13,4	14,1	14,8	15,6	16,3
85	9,7	10,4	11,0	11,7	12,3	12,9	13,6	14,2
90	8,2	8,8	9,4	9,9	10,5	11,0	11,6	12,1
100	5,3	5,7	6,1	6,5	6,8	7,2	7,6	8,0
110	3,2	3,4	3,7	4,0	4,3	4,5	4,8	5,0
120	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6
130	1,8	2,0	2,3	2,5	2,8	3,0	3,2	3,5
140	1,6	1,8	2,0	2,3	2,7	2,8	3,0	3,3
150	1,3	1,5	1,8	2,1	2,5	2,6	2,9	3,1
160	1,2	1,3	1,6	1,9	2,3	2,5	2,8	3,0
170	1,0	1,1	1,4	1,7	2,0	2,4	2,6	2,9
180	0,9	1,0	1,3	1,6	1,8	2,3	2,5	2,8

Темпе- ратура сушки, °C	Условная длина канала течи, мм							
	25	26	27	28	29	30	31	32
	Продолжительность сушки в часах при вакууме в камере 0,657-6,666 кПа (5-50 мм.рт.ст.)							
15	45,1	46,9	48,8	50,6	52,5	54,4	56,2	58,1
20	42,9	44,6	46,4	48,2	49,9	51,7	53,5	55,2
25	40,7	42,4	44,1	45,8	47,4	49,1	50,8	52,5
30	38,6	40,2	41,8	43,3	45,6	46,5	48,2	49,7
35	36,4	37,9	39,4	40,9	42,5	43,9	45,4	47,0
40	34,3	35,7	37,1	38,5	39,9	41,4	42,8	44,2
45	32,1	33,4	34,8	36,1	37,4	38,7	40,1	41,4
50	29,9	31,2	32,4	33,7	34,9	36,2	37,4	38,7
55	27,8	29,0	30,1	31,3	32,4	33,6	34,8	35,8
60	25,6	26,7	27,8	28,9	30,0	31,0	32,1	33,2
65	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	28,5	29,4	30,4
70	21,3	22,2	23,1	24,0	24,9	25,3	26,7	27,6
75	19,2	20,0	20,8	21,7	22,5	23,3	24,1	24,9
80	17,0	17,7	18,5	19,2	19,9	20,7	21,4	22,1
85	14,9	15,5	16,2	16,8	17,5	18,1	18,7	19,4
90	12,7	13,3	13,8	14,4	14,9	15,5	16,0	16,6
100	8,4	8,8	9,2	9,5	9,9	10,3	10,7	11,1
110	5,3	5,6	5,8	6,1	6,3	6,6	6,9	7,1
120	3,3	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2
130	3,7	3,9	4,0	4,2	4,4	4,5	4,8	5,0
140	3,5	3,7	3,9	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8
150	3,4	3,6	3,8	3,9	4,0	4,2	4,4	4,6
160	3,2	3,4	3,6	3,7	3,9	4,0	4,2	4,4
170	3,1	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9	4,0	4,2
180	3,0	3,2	3,4	3,5	3,7	3,8	3,9	4,0

Продолжение табл.3

Темпе- ратура сушки, °C	Условная длина канала течи, мм							
	33	34	35	36	37	38	39	40
	Продолжительность сушки в часах при вакууме в камере 0,667-6,666 кПа (5-50 мм.рт.ст.)							
15	59,9	61,8	63,6	65,4	67,3	69,3	71,0	72,8
20	57,0	58,8	60,5	62,3	64,1	65,8	67,6	69,4
25	54,3	55,8	57,5	59,2	60,8	62,5	64,2	65,9
30	51,3	52,2	54,5	56,1	57,7	59,3	60,9	62,5
35	48,4	50,9	51,5	52,9	54,5	56,0	57,6	59,0
40	45,6	47,0	48,5	49,9	51,3	52,7	54,1	55,6
45	42,8	44,1	45,5	46,8	48,1	49,4	50,7	52,1
50	40,0	41,2	42,4	43,7	45,0	46,2	47,4	48,7
55	37,1	38,2	39,4	40,6	41,7	42,9	44,1	45,3
60	34,3	35,3	36,4	37,5	38,6	39,6	40,7	42,0
65	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,4	38,4
70	28,5	29,4	30,3	31,2	32,1	33,0	33,9	34,9
75	25,8	26,6	27,4	28,2	29,0	29,9	30,7	31,5
80	22,8	23,6	24,3	25,0	25,8	26,5	27,2	28,0
85	20,0	20,7	21,3	22,0	22,6	23,3	23,9	24,6
90	17,1	17,7	18,3	18,8	19,4	19,9	20,5	21,0
100	11,5	11,8	12,2	12,6	13,0	13,4	13,8	14,2
110	7,4	7,6	7,9	8,2	8,4	8,7	8,9	9,2
120	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8
130	5,1	5,3	5,6	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5
140	5,0	5,2	5,4	5,5	5,7	5,9	6,0	6,3
150	4,8	5,0	5,2	5,3	5,5	5,7	5,8	6,0
160	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,7	5,9
170	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8
180	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,5	5,6

Таблица 4

Режимы сушки изделий категории А
методом общего вакуумирования с прерывным инфракрасным
нагревом

[illegible]

Таблица 4

Режимы сушки изделий категории А
методом общего вакуумирования с прерывным
инфракрасным нагревом

Темпе- ратура сушки, °C	Условная длина канала течи, мм							
	I	2	3	4	5	6	7	8
	Продолжительность сушки в часах при вакууме в камере 0,667-6,666 кПа (5-50 мм рт.ст.)							
35	0,5	1,4	2,5	3,6	4,7	5,8	7,0	7,7
40	0,5	1,2	2,3	3,3	4,4	5,5	6,5	7,6
45	0,5	1,1	2,1	3,1	4,1	5,0	6,1	7,1
50	0,5	1,0	1,9	2,8	3,8	4,7	5,7	6,6
55	0,5	0,9	1,7	2,6	3,5	4,3	5,2	6,0
60	0,5	0,7	1,5	2,4	3,1	3,9	4,8	5,6
65	0,5	0,6	1,3	2,0	2,8	3,6	4,3	5,0
70	0,5	0,5	1,2	1,8	2,5	3,2	3,9	4,6
75	0,5	0,5	0,9	1,5	2,1	2,8	3,4	4,5
80	0,5	0,5	0,7	1,3	1,8	2,4	3,0	3,5
85	0,5	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
90	0,5	0,5	0,5	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4
100	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,9	1,2	1,4
110	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7
120	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
130	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
140	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
150	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
160	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
170	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
180	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Темпера- тура сушки, °C	Условная длина канала течи, мм							
	17	18	19	20	21	22	23	24
	Продолжительность сушки в часах при вакууме в камере 0,667 - 6,666 кПа (5 - 50 мм рт.ст.)							
50	15,0	15,9	16,9	17,8	18,8	19,7	20,7	21,6
55	13,9	14,8	15,6	16,5	17,4	18,3	19,2	20,0
60	12,8	13,6	14,4	15,3	16,0	16,8	17,7	18,5
65	11,8	12,5	13,2	14,0	14,7	15,4	16,2	16,9
70	10,6	11,3	12,0	12,6	13,3	14,0	14,7	15,3
75	9,6	10,2	10,8	11,4	12,0	12,6	13,2	13,8
80	8,4	9,0	9,5	10,1	10,3	11,1	11,7	12,3
85	7,3	7,8	8,3	8,8	9,3	9,7	10,2	10,7
90	6,2	6,6	7,1	7,5	7,9	8,3	8,7	9,1
100	4,0	4,3	4,6	4,9	5,1	5,4	5,7	6,0
110	2,4	2,6	2,8	3,0	3,3	3,4	3,6	3,8
120	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	2,6	2,7
130	1,4	1,5	1,8	1,9	2,1	2,3	2,4	2,6
140	1,2	1,4	1,5	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5
150	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,0	2,2	2,4
160	0,9	1,0	1,2	1,5	1,8	1,9	2,1	2,3
170	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2
180	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,1

Продолжение табл. 4

Темпе- ратура сушки, °C	Условная длина канала течи, мм							
	I7	I8	I9	20	21	22	23	24
	Продолжительность сушки в часах при вакууме в камере 0,667 - 6,666 кПа (5 - 50 мм рт.ст.)							
35	18,3	19,4	20,6	21,7	22,8	23,9	25,1	26,2
40	17,2	18,2	19,3	20,4	21,2	22,5	23,6	24,6
45	16,1	17,1	18,1	19,1	20,1	21,1	22,1	23,1
50	15,0	15,9	16,9	17,8	18,8	19,7	20,7	21,6
55	13,9	14,8	15,6	16,5	17,4	18,3	19,2	20,0
60	12,8	13,6	14,4	15,3	16,0	16,8	17,7	18,5
65	11,8	12,5	13,2	14,0	14,7	15,4	16,2	16,9
70	10,6	11,3	12,0	12,6	13,3	14,0	14,7	15,2
75	9,6	10,2	10,8	11,4	12,0	12,6	13,2	13,8
80	8,4	9,0	9,5	10,1	10,3	11,1	11,7	12,3
85	7,3	7,8	8,3	8,8	9,3	9,7	10,2	10,7
90	6,2	6,6	7,1	7,5	7,9	8,3	8,7	9,1
100	4,0	4,3	4,6	4,9	5,1	5,4	5,7	6,0
110	2,4	2,6	2,8	3,0	3,3	3,4	3,6	3,8
120	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	2,6	2,7
130	1,4	1,5	1,8	1,9	2,1	2,3	2,4	2,6
140	1,2	1,4	1,5	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5
150	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,0	2,2	2,4
160	0,9	1,0	1,2	1,5	1,8	1,9	2,1	2,3
170	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2
180	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,1

Продолжение табл. 4

Темпе- ратура сушки, °C	Условная длина канала течи, мм							
	25	26	27	28	29	30	31	32
Продолжительность сушки в часах при вакууме в камере 0,667 - 6,666 кПа (5 - 50 мм рт.ст.)								
35	27,3	28,4	29,5	30,7	31,9	33,0	34,1	35,3
40	25,7	26,8	27,8	28,9	29,9	31,1	32,1	33,2
45	24,1	25,1	26,1	27,1	28,1	29,1	30,1	31,1
50	22,5	23,4	24,3	25,3	26,2	27,2	28,1	29,1
55	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,2	26,1	26,9
60	19,2	20,1	20,9	21,7	22,5	23,3	24,1	24,9
65	17,7	18,4	19,2	19,9	20,7	21,4	22,1	22,8
70	16,0	16,7	17,4	18,0	18,7	19,4	20,1	20,7
75	14,4	15,0	15,6	16,3	16,9	17,5	18,1	18,7
80	12,8	13,3	13,9	14,4	15,0	15,6	16,1	16,6
85	11,2	11,7	12,2	12,6	13,2	13,6	14,1	14,6
90	9,6	10,0	10,4	10,8	11,2	11,7	12,0	12,5
100	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,0	8,4
110	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4
120	2,9	3,0	3,2	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9
130	2,8	2,9	3,0	3,2	3,3	3,4	3,6	3,8
140	2,7	2,8	2,9	3,0	3,2	3,3	3,5	3,6
150	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	3,5
160	2,4	2,6	2,7	2,8	3,0	3,1	3,2	3,3
170	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2
180	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0	3,1

Темпера- тура сушки, °C	Условная длина канала течи							
	25	26	27	28	29	30	31	32
	Продолжительность сушки в часах при вакууме в камере 0,667 - 6,666 кПа (5 - 50 мм рт.ст.)							
50	22,5	23,4	24,3	25,3	26,2	27,2	28,1	29,1
55	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,2	26,1	26,9
60	19,2	20,1	20,9	21,7	22,5	23,3	24,1	24,9
65	17,7	18,4	19,2	19,9	20,7	21,4	22,1	22,8
70	16,0	16,7	17,4	18,0	18,7	19,4	20,1	20,7
75	14,4	15,0	15,6	16,3	16,9	17,5	18,1	18,7
80	12,8	13,3	13,9	14,4	15,0	15,6	16,1	16,6
85	11,2	11,7	12,2	12,6	13,2	13,6	14,1	14,6
90	9,6	10,0	10,4	10,8	11,2	11,7	12,0	12,5
100	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,0	8,4
110	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4
120	2,9	3,0	3,2	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9
130	2,8	2,9	3,0	3,2	3,3	3,4	3,6	3,8
140	2,7	2,8	2,9	3,0	3,2	3,3	3,5	3,6
150	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	3,5
160	2,4	2,6	2,7	2,8	3,0	3,1	3,2	3,3
170	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2
180	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0	3,1

Темпера- тура сушки, °C	Условная длина канала течи, мм							
	33	34	35	36	37	38	39	40
	Продолжительность сушки в часах при вакууме в камере 0,667 - 6,666 кПа (5 - 50 мм рт.ст.)							
50	30,0	31,0	31,8	32,8	33,8	34,7	35,6	36,6
55	27,9	28,7	30,0	30,5	31,3	32,2	33,1	34,0
60	25,8	26,5	27,3	28,2	29,0	29,8	30,6	31,5
65	23,6	24,3	25,1	25,9	26,6	27,3	28,1	28,8
70	21,4	22,1	22,8	23,5	24,1	24,8	25,5	26,2
75	19,4	20,0	20,6	21,2	21,8	22,5	23,1	23,7
80	17,1	17,7	18,3	18,8	19,4	19,9	20,5	21,0
85	15,0	15,6	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5
90	12,9	13,3	13,8	14,1	14,6	15,0	15,4	15,6
100	8,7	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,4	10,7
110	5,6	5,7	6,0	6,2	6,3	6,6	6,7	
120	4,1	4,2	4,4	4,5	4,7	4,8	5,0	5,1
130	3,9	4,0	4,2	4,3	4,5	4,6	4,8	4,9
140	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,5	4,5	4,8
150	3,6	3,8	3,9	4,0	4,2	4,3	4,4	4,5
160	3,5	3,6	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,4
170	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3
180	3,2	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9	4,1	4,2

Темпе- ратура сушки, °C	Условная длина канала течи, мм							
	33	34	35	36	37	38	39	40
	Продолжительность сушки в часах при вакууме в камере 0,667 - 6,666 кПа (5 - 50 мм рт.ст.)							
35	36,3	38,2	38,6	39,7	40,9	42,0	43,2	44,3
40	34,2	35,3	36,4	37,4	38,5	39,5	40,6	41,7
45	32,1	33,1	34,1	35,1	36,1	37,1	38,1	39,1
50	30,0	31,0	31,8	32,8	33,8	34,7	35,6	36,6
55	27,9	28,7	30,0	30,5	31,3	32,2	33,1	34,0
60	25,8	26,5	27,3	28,2	29,0	29,8	30,6	31,5
65	23,6	24,3	25,1	25,9	26,6	27,3	28,1	28,8
70	21,4	22,1	22,8	23,5	24,1	24,8	25,5	26,2
75	19,4	20,0	20,6	21,2	21,8	22,5	23,1	23,7
80	17,1	17,7	18,3	18,8	19,4	19,9	20,5	21,0
85	15,0	15,6	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5
90	12,9	13,3	13,8	14,1	14,6	15,0	15,4	15,6
100	8,7	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,4	10,7
110	5,6	5,7	6,0	6,2	6,3	6,6	6,7	6,9
120	4,1	4,2	4,4	4,5	4,7	4,8	5,0	5,1
130	3,9	4,0	4,2	4,3	4,5	4,6	4,8	4,9
140	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,5	4,5	4,8
150	3,6	3,8	3,9	4,0	4,2	4,3	4,4	4,5
160	3,5	3,6	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,4
170	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3
180	3,2	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9	4,1	4,2

Таблица 5

Значение коэффициента K_I
 для различных температур при различном вакууме
 в вакуумно-сушильной камере

Темпера- тура сушки, °C	Вакуум в вакуумно-сушильной камере, кПа (мм рт. ст.)					
	0,133 (1)	6,67 (50)	13,33 (100)	26,66 (200)	40,00 (300)	53,33 (400)
	Значение коэффициента K_I					
15	0,05	0,06	0,07	0,11	0,16	0,24
20	0,09	0,10	0,12	0,16	0,23	0,31
25	0,13	0,15	0,17	0,22	0,29	0,38
30	0,18	0,20	0,23	0,28	0,36	0,45
35	0,24	0,26	0,29	0,35	0,42	0,51
40	0,30	0,32	0,35	0,41	0,48	0,56
45	0,36	0,38	0,41	0,47	0,54	0,62
50	0,42	0,44	0,47	0,52	0,59	0,66
55	0,48	0,50	0,52	0,58	0,64	0,70
60	0,53	0,55	0,57	0,62	0,68	0,74
65	0,57	0,59	0,62	0,66	0,71	0,77
70	0,61	0,63	0,65	0,69	0,74	0,79
75	0,63	0,65	0,67	0,71	0,76	0,80
80	0,64	0,66	0,68	0,72	0,77	0,81
85	0,64	0,66	0,68	0,72	0,76	0,81
90	0,62	0,64	0,66	0,70	0,75	0,80
100	0,52	0,55	0,57	0,62	0,68	0,74
110	0,41	0,45	0,47	0,55	0,58	0,62
120	0,36	0,41	0,43	0,47	0,53	0,58

Таблица 6

Значение поправочного коэффициента K_2
для различного вакуума в вакуумно-сушильных камерах

Вакуум в вакуумно-сушильных камерах, кПа (мм рт. ст.)	0,13 (1)	6,67 (50)	13,33 (100)	26,66 (200)	40,00 (300)	53,33 (400)
K_2 , ч	1,3	1,3	1,2	1,0	0,8	0,6

Таблица 7

Значение удельного времени
 τ_1 при сушке изделий категории А
методом одностороннего вакуумирования

Температура сушки, °C	Вакуум в надении, кПа (мм рт. ст.)						
	0,667 (5)	2,67 (20)	6,67 (50)	13,33 (100)	26,66 (200)	40,00 (300)	53,33 (400)
	Удельное время сушки, ч/мм						
15	0,41	0,71	0,83	1,07	1,78	2,96	4,93
20	0,35	0,70	0,80	0,99	1,52	2,35	3,62
25	0,31	0,67	0,77	0,93	1,36	1,97	2,87
30	0,28	0,56	0,75	0,89	1,23	1,70	2,36
35	0,25	0,50	0,74	0,85	1,13	1,50	2,00
40	0,22	0,41	0,69	0,82	1,05	1,35	1,74
45	0,20	0,40	0,64	0,80	0,99	1,24	1,54
50	0,18	0,37	0,58	0,78	0,94	1,14	1,38
55	0,17	0,33	0,52	0,74	0,90	1,07	1,26
60	0,15	0,30	0,47	0,66	0,86	0,99	1,14
65	0,13	0,27	0,42	0,60	0,82	0,93	1,05
70	0,12	0,24	0,38	0,54	0,76	0,88	0,97
75	0,11	0,21	0,34	0,48	0,68	0,83	0,91

Продолжение табл. 7

Темпе- ратура сушки, °C	Вакуум в издолии, кПа (мм рт. ст.)						
	0,667 (5)	2,67 (20)	6,67 (50)	13,33 (100)	26,66 (200)	40,00 (300)	53,33 (400)
	Удельное время сушки, ч/мм						
80	0,09	0,19	0,30	0,42	0,60	0,73	0,85
85	0,08	0,17	0,27	0,38	0,54	0,66	0,80
90	0,07	0,15	0,23	0,33	0,47	0,57	0,66
95	0,06	0,13	0,20	0,28	0,40	0,49	0,56
100	0,05	0,11	0,17	0,24	0,34	0,42	0,48
110	0,04	0,07	0,11	0,16	0,23	0,28	0,32
120	0,03	0,04	0,06	0,08	0,11	0,14	0,16

Значение удельного времени τ_2
при сушке изделий категории Б
температурно-вакуумным методом

Темпера- тура сушки, °C	Вакуум в вакуумно-сушильной камере, кПа (мм рт. ст.)						
	0,667 (5)	2,67 (20)	6,67 (50)	13,33 (100)	26,66 (200)	40,00 (300)	53,33 (400)
	Удельное время сушки, ч/мм						
15	3,47	3,77	3,86	4,03	4,49	5,18	6,21
20	3,31	3,66	3,74	3,90	4,33	4,93	5,84
25	3,17	3,46	3,63	3,77	4,16	4,71	5,51
30	3,03	3,29	3,51	3,64	3,99	4,49	5,16
35	2,89	3,14	3,39	3,51	3,83	4,26	4,87
40	2,76	2,99	3,25	3,39	3,67	4,06	4,57
45	2,63	2,83	3,07	3,26	3,52	3,87	4,28
50	2,51	2,69	2,91	3,11	3,36	3,66	4,07
55	2,38	2,55	2,75	2,97	3,20	3,46	3,79
60	2,26	2,41	2,60	2,80	3,06	3,28	3,56
65	2,13	2,28	2,45	2,63	3,91	3,10	3,33
70	2,01	2,14	2,30	2,47	2,72	2,92	3,11
75	1,89	2,01	2,15	2,31	2,54	2,75	2,90
80	1,77	1,88	2,01	2,16	2,37	2,53	2,70
85	1,65	1,76	1,88	2,01	2,20	2,35	2,47
90	1,53	1,62	1,73	1,85	2,02	2,15	2,26
95	1,41	1,50	1,59	1,70	1,86	1,97	2,07
100	1,30	1,37	1,46	1,56	1,70	1,81	1,90
110	1,06	1,12	1,19	1,27	1,38	1,47	1,54
120	0,82	0,87	0,93	0,99	1,08	1,14	1,20
130	0,73	0,78	0,83	0,89	0,95	1,00	1,07
140	0,65	0,70	0,75	0,81	0,86	0,92	0,98
150	0,57	0,62	0,67	0,72	0,76	0,81	0,86
160	0,50	0,55	0,59	0,63	0,67	0,72	0,76
170	0,44	0,48	0,52	0,55	0,59	0,63	0,67
180	0,38	0,42	0,46	0,49	0,52	0,55	0,59

Таблица 9

Значения удельного времени
 T_3 при сушке изделий категории Б
 методом одностороннего вакуумирования

Темпера- тура сушки, °C	Вакуум в вакуумно-сушильной камере, мм рт. ст.)						
	0,667 (5)	2,67 (20)	6,67 (50)	13,33 (100)	26,66 (200)	40,00 (300)	53,33 (400)
Удельное время сушки, ч/мм							
15	2,36	2,72	2,81	3,02	3,57	4,41	5,67
20	2,07	2,41	2,57	2,75	2,36	4,00	5,10
25	1,84	2,17	2,36	2,54	2,99	3,66	4,61
30	1,65	1,95	2,20	2,36	2,78	3,36	4,18
35	1,50	1,77	2,06	2,21	2,58	3,09	3,80
40	1,35	1,59	1,88	2,07	2,40	2,85	3,44
45	1,24	1,46	1,73	1,96	2,25	2,63	3,14
50	1,13	1,33	1,57	1,84	2,10	2,44	2,86
55	1,03	1,22	1,44	1,68	1,97	2,25	2,61
60	0,94	1,11	1,32	1,54	1,84	2,09	2,59
65	0,86	1,01	1,20	1,40	1,73	1,92	2,17
70	0,78	0,93	1,09	1,28	1,55	1,78	1,97
75	0,71	0,84	0,99	1,16	1,40	1,65	1,79
80	0,64	0,75	0,89	1,04	1,26	1,42	1,62
85	0,58	0,68	0,80	0,94	1,14	1,28	1,41
90	0,53	0,62	0,73	0,86	1,04	1,18	1,29
95	0,47	0,55	0,65	0,76	0,92	1,04	1,14
100	0,42	0,49	0,58	0,68	0,82	0,93	1,02
110	0,31	0,36	0,43	0,50	0,60	0,68	0,75
120	0,23	0,28	0,33	0,38	0,46	0,52	0,57

Таблица 10

Значение удельного времени
 τ_4 при сушке изделий категории Б
 методом одностороннего вакуумирования
 под избыточным давлением

Температура сушки, °C	Величина остаточного давления в камере, кПа (мм рт. ст.)				
	0,013 (0,1)	0,133 (1)	0,667 (5)	2,67 (20)	6,67 (50)
15	2,52	2,73	3,04	3,40	3,86
20	2,18	2,30	2,52	2,88	3,25
25	1,89	1,96	2,14	2,47	2,83
30	1,64	1,69	1,83	2,12	2,46
35	1,43	1,47	1,59	1,84	2,16
40	1,26	1,28	1,39	1,62	1,91
45	1,12	1,13	1,24	1,46	1,73
50	0,99	1,00	1,13	1,33	1,57
55	0,88	0,89	1,03	1,22	1,44
60	0,79	0,80	0,94	1,11	1,32
65	0,71	0,72	0,86	1,01	1,20
70	0,65	0,65	0,78	0,93	1,09
75	0,59	0,59	0,71	0,84	0,99
80	0,53	0,53	0,64	0,75	0,89
85	0,49	0,49	0,58	0,68	0,80
90	0,45	0,45	0,53	0,62	0,73
95	0,41	0,41	0,47	0,55	0,65
100	0,38	0,38	0,42	0,49	0,58
110	0,32	0,32	0,32	0,36	0,43
120	0,28	0,28	0,28	0,29	0,33

Таблица 11

Значение коэффициента K_3
 для различных величин избыточного давления воздуха
 в изделии

P, МПа (кгс/см ²)	0	0,1 (1)	0,2 (2)	0,4 (4)	0,6 (6)	1 (10)	1,5 (15)	2 (20)
K_3	1,13	1,07	1,05	1,02	1,00	0,98	0,97	0,96

НОМОГРАММЫ СУШКИ ИЗДЕЛИЙ

1. Номограммы, приведенные на черт. 1, 2, 3, 4, позволяют определить время сушки изделий в зависимости от толщины стенки, температуры сушки и необходимого вакуума в сушильной камере.

На данных номограммах построены кривые постоянных давлений ($P = \text{const}$) и линии постоянной толщины ($\delta = \text{const}$).

2. Для определения времени сушки изделий по номограмме черт. 1 находим значение $\tau_t \cdot K_1$ (для заданной температуры сушки, толщины стенки изделия и вакуума в камере) и вычитаем из него значение K_2 (для заданного вакуума в камере), взятое из табл. 6.

При заданных параметрах δ , t_c , P , например, $\delta = 8 \text{ мм}$, $t_c = 55^\circ\text{C}$, $P = 26,66 \text{ кПа}$ (200 мм рт. ст.), по номограмме находим значение $\tau_t \cdot K_1$, для чего через точку А на оси Ot , соответствующей температуре сушки 55°C , проводится прямая АВ, перпендикулярная оси Ot до пересечения с кривой постоянного давления $P = 26,66 \text{ кПа}$ (200 мм рт. ст.). Из точки В проводится линия ВС, параллельная оси Ot до пересечения с линией постоянной толщины $\delta = 8 \text{ мм}$. Пересечение горизонтали, проходящей через точку С, с осью времени $O\tau$ в точке Д будет соответствовать времени $\tau_t \cdot K_1 = 10,8 \text{ ч}$. Из табл. 6 находим K_2 для $P = 26,66 \text{ кПа}$ (200 мм рт. ст.)

$K_2 = 1,0 \text{ ч}$. Таким образом, время сушки $\tau_{\text{ов}}$ равно:

$$\tau_{\text{ов}} = \tau_t \cdot K_1 - K_2 = 9,8 \text{ ч.}$$

3. Номограммы, представленные на черт. 2, 3 и 4, построены аналогично предыдущей. Для определения времени сушки изделий по номограммам (при заданных параметрах δ , t_c , P , например: $\delta = 8 \text{ мм}$, $t_c = 55^\circ\text{C}$, $P = 26,66 \text{ кПа}$ (200 мм рт. ст.)) поступают следующим образом. Через точку А на оси Ot , соответствующей температуре сушки 55°C , проводится прямая перпендикулярно оси Ot до пересечения с линией постоянного дав-

ления $P=26,66$ кПа (200 мм рт. ст.) (точка В). Из точки В проводится линия ВС параллельно оси Ot до пересечения с линией постоянной толщины $\delta=8$ мм. Пересечение горизонтали, проходящей через точку С, с осью времени Ot в точке Д будет соответствовать времени сушки при заданных параметрах; так при заданных параметрах $t_c=55^\circ\text{C}$, $P=26,66$ кПа (200 мм рт. ст.), $\delta=8$ мм времена сушки составляют:

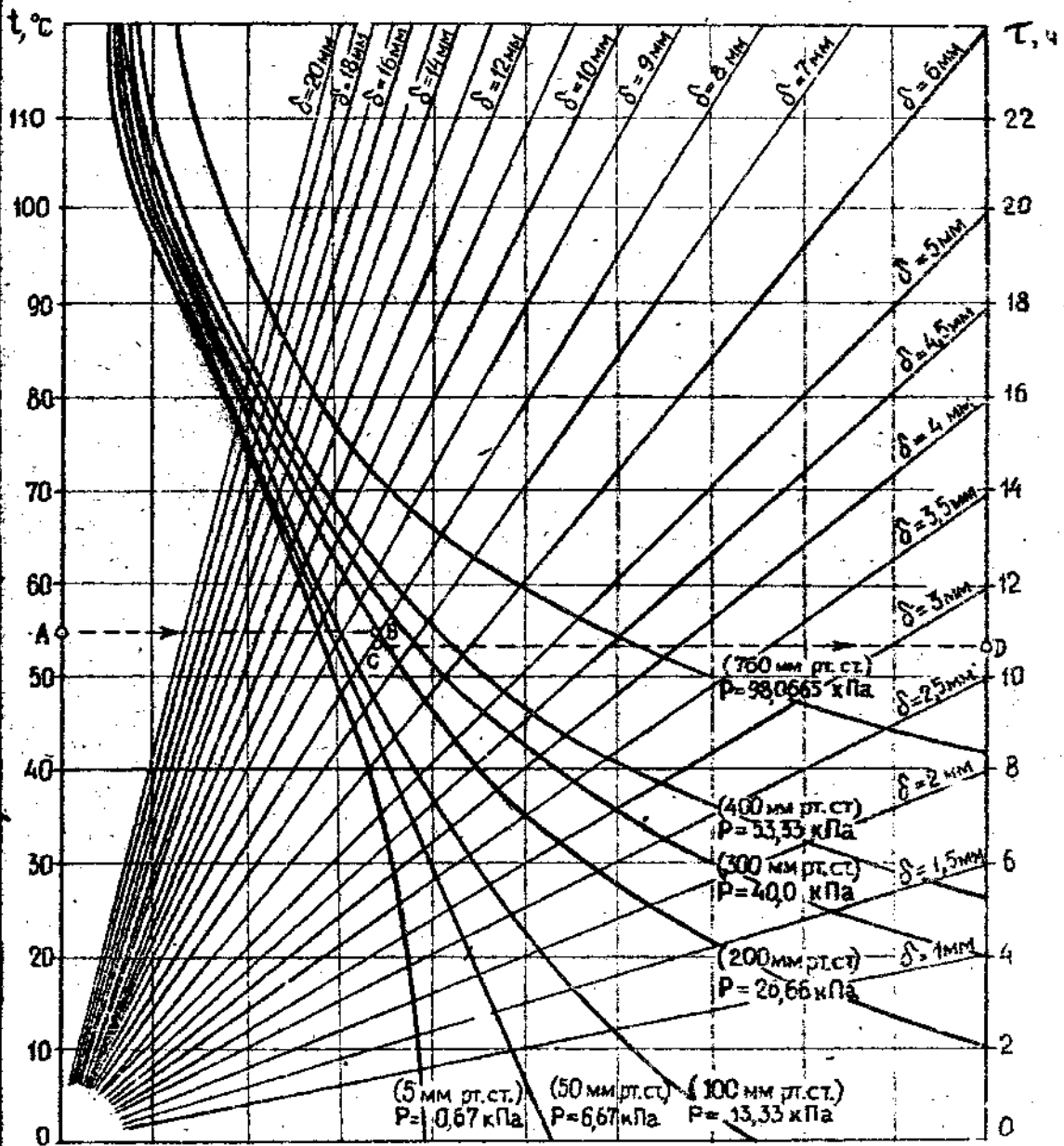
- для изделий категории А методом непосредственного вакуумирования $\tau_{\text{нв}}=7,2$ ч. (черт. 2);

- для изделий категории Б температурно-вакуумным методом

$$\tau_{\text{ов}}=25,6 \text{ ч (черт. 3);}$$

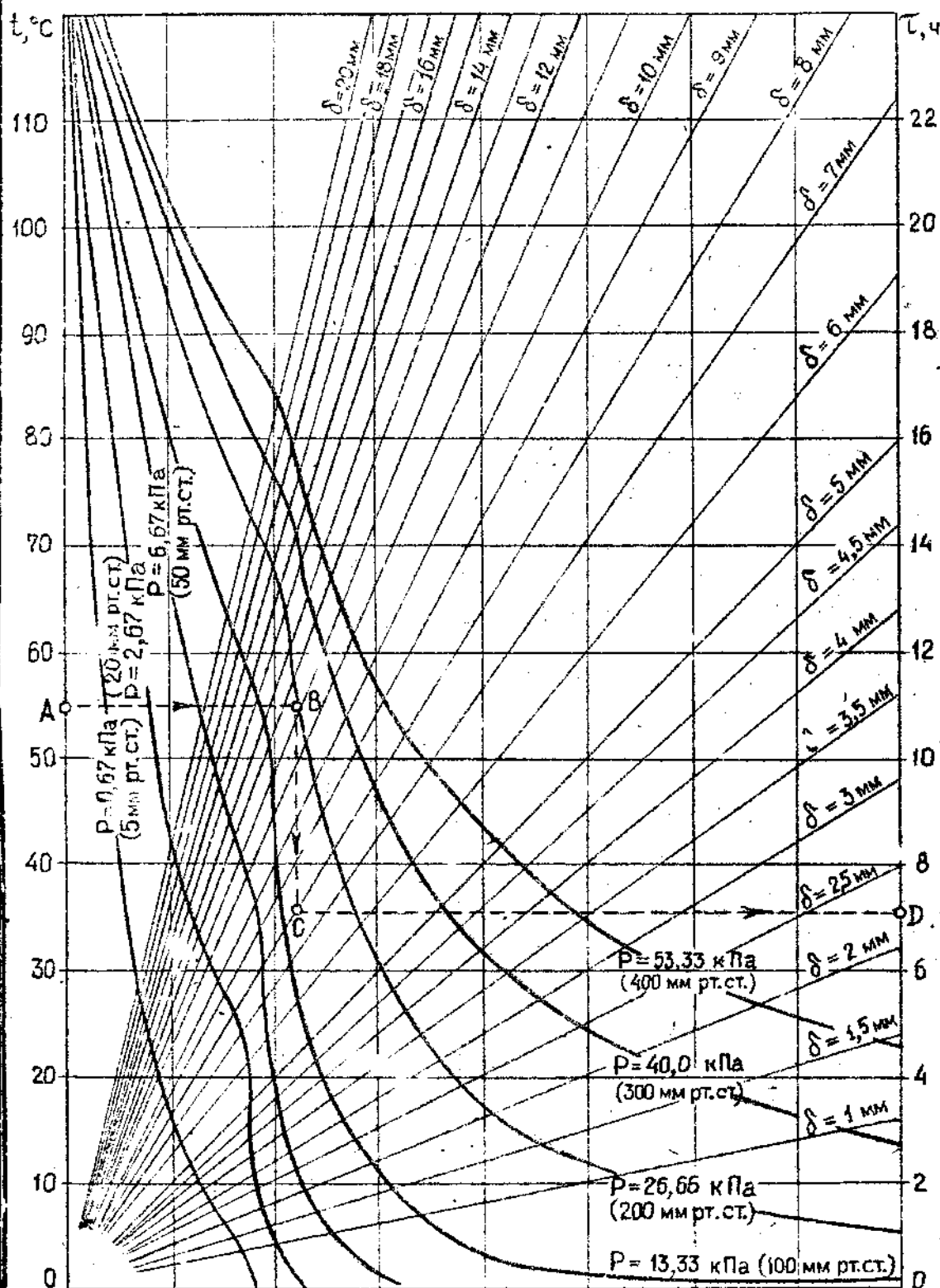
- для изделий категории Б методом непосредственного вакуумирования $\tau_{\text{нв}}=15,8$ ч (черт. 4).

Числовая диаграмма сушки изделий категории А
температурно-вакуумным методом



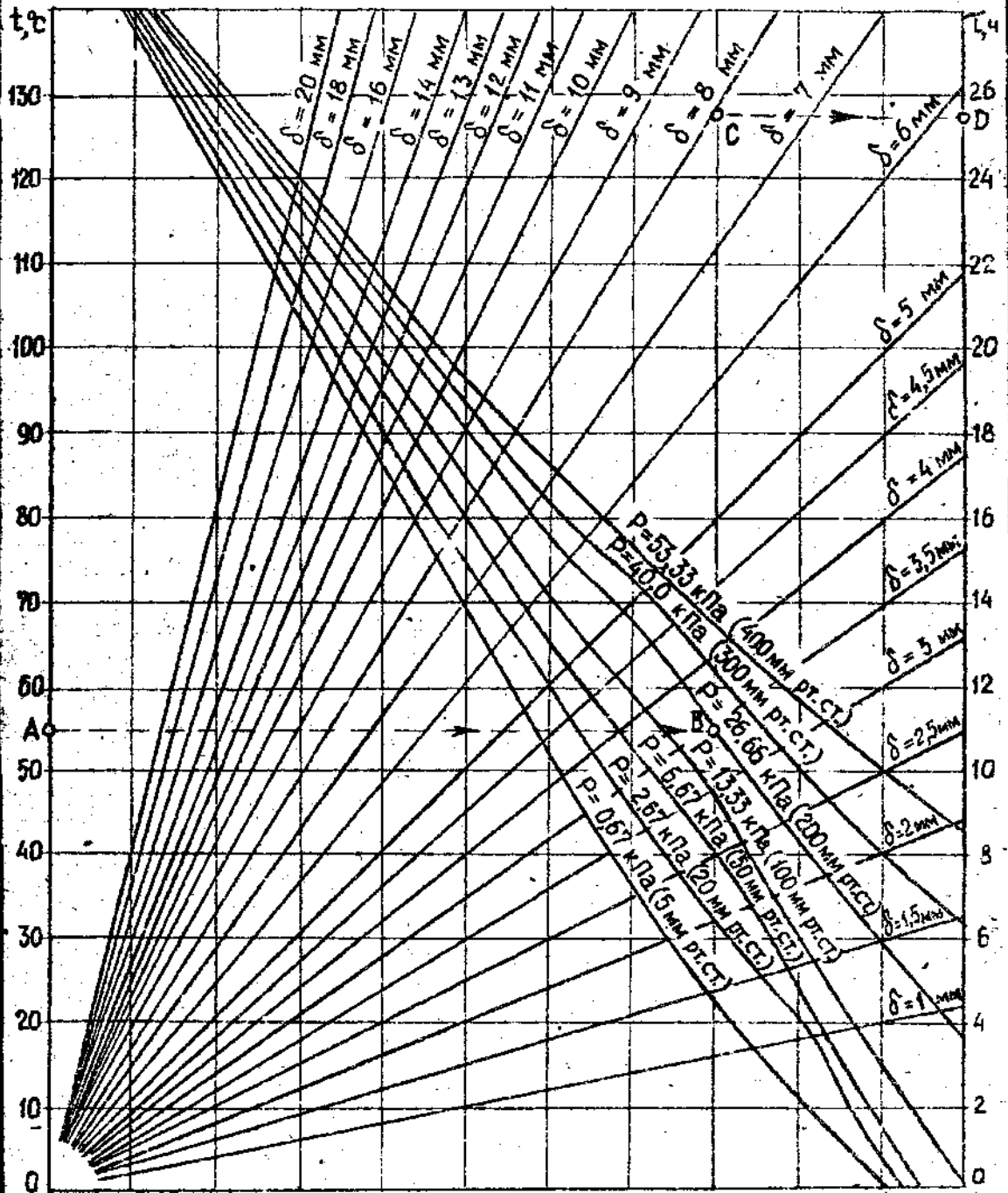
Черт. I.

Номотграмма сушки изделий категории А
односторонним вакуумированием



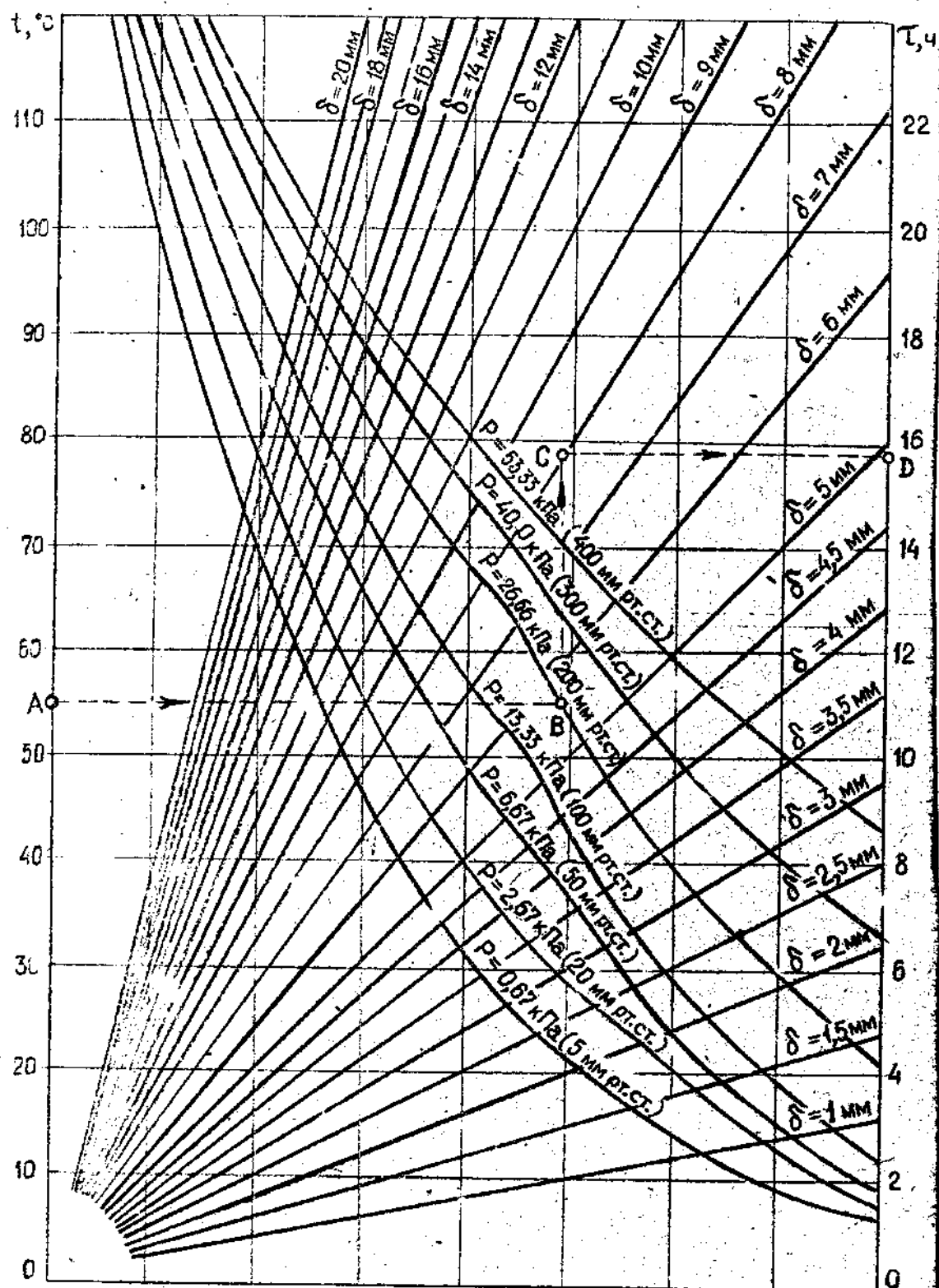
Черт. 2.

Номограмма сушки изделий категории Б
температурно-вакуумным методом



Черт. 3.

Номограмма сушки изделий категории Б
односторонним вакуумированием



Черт. 4.

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА РЕЖИМОВ СУШКИ

1. Пример 1.

Дано: $\delta = 10 \text{ мм}$, течи порядка $1,33 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Вг}}{\text{м}^2 \cdot \text{Па} \cdot \text{с}} = 1 (1 \cdot 10^{-2} \text{ л} \cdot \text{мм/с})$ не допускаются; время контакта изделия с водой при гидравлических испытаниях 5 ⁴ часов. (6) (7)

Определить продолжительность сушки $T_{\text{об}}$ изделия температурно-вакуумным методом при вакууме в камере 26,66 кПа (200 мм рт. ст.) и температуре $t_c = 45^\circ\text{C}$.

Решение.

В соответствии с требованиями технических условий и герметичности по п. 1.10 настоящего отраслевого стандарта изделие относится к категории А. Поэтому расчет продолжительности сушки проводится по формуле (4). Из табл. 2, 5 и 6 находим соответственно

$$T_1 = 34,9 \text{ ч}, K_1 = 0,47, K_2 = 1,0 \text{ ч}.$$

По формуле (4) находим $T_{\text{об}}$:

$$T_{\text{об}} = T_1 \cdot K_1 - K_2 = 34,9 \cdot 0,47 - 1,0 = 15,4 \text{ ч}.$$

2. Пример 2.

Дано: $\delta = 8 \text{ мм}$, течи порядка $1,33 \cdot 10^{-7} \frac{\text{Вг}}{\text{м}^2 \cdot \text{Па} \cdot \text{с}} = 1 (1 \cdot 10^{-4} \text{ л} \cdot \text{мм/с})$ не допускаются; время контакта изделия с водой при гидравлических испытаниях 4 ⁴ часа. (6) (7)

Определить продолжительность сушки $T_{\text{нв}}$ изделия односторонним вакуумированием при вакууме в изделии $P = 26,66 \text{ кПа}$ (200 мм рт. ст.) и температуре $t_c = 55^\circ\text{C}$.

Решение.

Согласно п. 1.10 настоящего отраслевого стандарта изделие относится к категории Б. Поэтому расчет времени сушки проводится по формуле (7). Из табл. 9 находим значение T_3 .

Для $t_c = 55^\circ\text{C}$ и $P = 26,66$ кПа (200 мм рт. ст.) $\tau_3 = 2,0$ ч/мм.

По формуле (7) определяем $\tau_{нв}$:

$$\tau_{нв} = \tau_3 \cdot \delta = 2,0 \cdot 8 = 16 \text{ ч.}$$

3. Пример 3.

Дано: $t_c = 85^\circ\text{C}$; $\delta = 10$ мм; $\tau'_п = 3,5$ ч; $t_c = 20^\circ\text{C}$;

$P = 6,67$ кПа (50 мм рт. ст.).

Определить продолжительность сушки $\tau_{об}$ изделия категории А комбинированным методом (температурно-вакуумным методом при $t_c = 85^\circ\text{C}$ и $P = 6,67$ кПа (50 мм рт. ст.) плюс температурная сушка в естественных условиях при $t_c = 20^\circ\text{C}$) если время контакта изделия с водой при гидравлических испытаниях составляет 3 ⁴/_{часа}.

Решение.

Из табл. 3 и 2 определяем $\tau_п = \tau_{050}$ и $\tau_д = \tau_t$ соответственно

для $t_c = 85^\circ\text{C}$ и $P = 6,67$ кПа (50 мм рт. ст.) $\tau_п = 5,2$ ч;

для $t_c = 20^\circ\text{C}$

$\tau_д = 176,4$ ч.

По формуле (12) определяем $\tau'_д$:

$$\tau'_д = \frac{(\tau_п - \tau'_п) \tau_д}{\tau_п} = \frac{(5,2 - 3,5) \cdot 176,4}{5,2} = 57,6 \text{ ч.}$$

По формуле (11) рассчитываем $\tau_{об}$:

$$\tau_{об} = \tau'_п + \tau'_д = 1,5 + 57,6 = 59,1 \text{ ч.}$$

4. Пример 4.

Определить общее время сушки изделия категории А с толщиной стенки $\delta = 5$ мм (сушка конвективным методом при $t_c = 85^\circ\text{C}$ в течение $\tau'_п = 1,5$ ч, остальное время - сушка температурным методом в естественных условиях при $t_c = 20^\circ\text{C}$ после промывки его водой в течение

30 ^{мин}/_{минут}.

Решение.

По формуле (10) определяем условную длину канала течи δ' :

$$\delta' = 0,59 \cdot \delta = 0,59 \cdot 5 = 3 \text{ мм.}$$

Из табл. 1 и 2 соответственно определяем $\tau_n = \tau_k$ и $\tau_d = \tau_t$:

для $t_c = 85^\circ\text{C}$ $\tau_n = 2,7 \text{ ч}$;

для $t_c = 20^\circ\text{C}$ $\tau_d = 53 \text{ ч}$.

По формуле (12) определяем значение

$$\tau'_d = \frac{(\tau_n - \tau'_n) \tau_d}{\tau_n} = \frac{(2,7 - 1,5) \cdot 53}{2,7} = 24,6 \text{ ч.}$$

По формуле (11) рассчитываем $\tau_{об}$:

$$\tau_{об} = \tau'_n + \tau'_d = 1,5 + 24,6 = 26,1 \text{ ч.}$$

5. Пример 5.

Определить общее время сушки $\tau_{об}$ изделия категории А с толщиной стенки $\delta = 5 \text{ мм}$ (сушка температурно-вакуумным методом при $t_c = 85^\circ\text{C}$, $P = 40,00 \text{ кПа}$ (300 мм рт. ст.) в течение $\tau'_n = 1,5 \text{ ч}$ остальное время - сушка температурная в естественных условиях при $t_c = 20^\circ\text{C}$) после гидравлических испытаний водой в течение 4 часов. (7)

Решение.

Из табл. 2 находим τ_t для температуры сушки $t_c = 85^\circ\text{C}$ и τ_d для $t_c = 20^\circ\text{C}$:

$\tau_t = 4,9 \text{ ч}$ для $t_c = 85^\circ\text{C}$;

$\tau_d = 88,2 \text{ ч}$ для $t_c = 20^\circ\text{C}$.

Из табл. 5 и 6 находим значения K_1 и K_2 соответственно:

$K_1 = 0,76$ для $t_c = 85^\circ\text{C}$ и $P = 40,00 \text{ кПа}$ (300 мм рт. ст.)

$K_2 = 0,8 \text{ ч}$ для $P = 40,00 \text{ кПа}$ (300 мм рт. ст.)

По формуле (4) находим $\tau_n = \tau_{ов}$:

$$\tau_n = \tau_t \cdot K_1 - K_2 = 4,9 \cdot 0,76 - 0,8 = 2,9 \text{ ч.}$$

По формуле (12) находим τ'_d :

$$\tau'_d = \frac{(\tau_n - \tau'_n) \tau_d}{\tau_n} = \frac{(2,9 - 1,5) \cdot 88,2}{2,9} = 42,6 \text{ ч.}$$

По формуле (II) рассчитываем $\tau_{об}$:

$$\tau_{об} = \tau'_{п} + \tau'_д = 1,5 + 42,6 = 44,1 \text{ ч.}$$

6. Пример 6.

Дано: продолжительность циклов между технологическими операциями (гидравлические испытания и испытания на герметичность) составляет 40 часов ($\tau_{об} = 40 \text{ ч}$).

Определить продолжительность сушки $\tau'_{п}$ изделия категории А ($\delta = 10 \text{ мм}$) температурно-вакуумным методом при $t_c = 80^\circ\text{C}$ и $P = 26,66 \text{ кПа}$ (200 мм рт. ст.) с учетом естественной сушки при температуре воздуха в цехе $t_c = 20^\circ\text{C}$. Время контакта изделия с водой составляет 2 часа.

Решение.

Из табл. 2 определяем τ_t для $t_c = 80^\circ\text{C}$ и $\tau_d = \tau_t$ для $t_c = 20^\circ\text{C}$:

$$\tau_t = 11,0 \text{ ч} \quad \text{для} \quad t_c = 80^\circ\text{C};$$

$$\tau_d = 176,1 \text{ ч} \quad \text{для} \quad t_c = 20^\circ\text{C}.$$

Из табл. 5 и 6 определяем K_1, K_2 соответственно:

$$K_1 = 0,72 \quad \text{для} \quad t_c = 80^\circ\text{C} \quad \text{и} \quad P = 26,66 \text{ кПа (200 мм рт. ст.)}$$

$$K_2 = 1,0 \text{ ч} \quad \text{для} \quad P = 26,66 \text{ кПа (200 мм рт. ст.)}$$

По формуле (4) находим $\tau_{п} = \tau_{ов}$:

$$\tau_{п} = \tau_t \cdot K_1 - K_2 = 11,0 \cdot 0,72 - 1,0 = 6,9 \text{ ч.}$$

По формуле (12) находим $\tau'_{п}$:

$$\tau'_д = \frac{(\tau_{п} - \tau'_п) \tau_d}{\tau_{п}}; \quad \tau'_{п} = \tau_{об} - \tau'_д;$$

$$\tau'_n = \frac{\tau_n (\tau_d - \tau_{об})}{\tau_d - \tau_n} = \frac{6,9 (176,4 - 40)}{176,4 - 6,9} = 5,6 \text{ ч.}$$

7. Пример 7.

Дано: толщина стенки изделия категории Б в проверяемом месте $\delta = 10 \text{ мм}$. Конструкция изделия позволяет производить его нагрев до $t = 90^\circ\text{C}$ и выдержку при данной температуре не более 5 часов. Время выдержки при $t = 40^\circ\text{C}$ не ограничивается. Определить общую продолжительность сушки $\tau_{об}$ односторонним вакуумированием изделия при $P = 40,00 \text{ кПа}$ (300 мм рт. ст.), если длительность гидравлических испытаний изделия водой составляет 4,5 ^ч часа.

Решение.

Из табл. 9 определяем τ_3 для $t_c = 90^\circ\text{C}$ и $P = 40,00 \text{ кПа}$ (300 мм рт. ст.)

$$\tau_3 = 1,2 \text{ ч/мм.}$$

По формуле (7) определяем $\tau_n = \tau_{нв}$:

$$\tau_n = \tau_{нв} = \tau_3 \cdot \delta = 1,2 \cdot 10 = 12 \text{ ч.}$$

Из табл. 9 определяем τ_3 для $t_c = 40^\circ\text{C}$ и $P = 40,00 \text{ кПа}$ (300 мм рт. ст.)

$$\tau_3 = 2,8 \text{ ч/мм.}$$

По формуле (7) определяем $\tau_d = \tau_{нв}$:

$$\tau_d = \tau_{нв} = \tau_3 \cdot \delta = 2,8 \cdot 10 = 28 \text{ ч.}$$

По формуле (12) определяем τ'_d :

$$\tau'_d = \frac{(\tau_n - \tau'_n) \tau_d}{\tau_n} = \frac{(12 - 5) 28}{12} = 16,3 \text{ ч.}$$

По формуле (II) определяем $\tau_{об}$

$$\tau_{об} = \tau'_n + \tau'_d = 5 + 16,3 = 21,3 \text{ ч.}$$

8. Пример 8

По производственному циклу за 48 ⁴ часов требуется удалить жидкость из сквозных течей одиннадцати изделий категории А, прошедших гидравлические испытания водой в течение 4 ⁴ часов (для каждого изделия). Толщина стенки изделия в проверяемом месте $\delta = 10$ мм. Конструкция изделия позволяет производить ее нагрев и выдержку при температуре $t = 85^\circ\text{C}$ в течение не более 5 ⁴ часов. Время выдержки изделия при температуре не более 40°C не ограничивается.

Участок сушки оборудован следующим оборудованием:

Вакуумно-сушильная камера с температурой подогрева 85°C и вакуумом 40,00 кПа (300 мм рт. ст.).

Вакуумно-сушильная камера с температурой подогрева 40°C и вакуумом 0,67-6,67 кПа (5-50 мм рт. ст.).

Установка конвективной сушки, обеспечивающая температуру сушки $t_c = 40^\circ\text{C}$.

Решение.

а) по формуле (2) продолжительность сушки конвективным методом при температуре $t_c = 40^\circ\text{C}$ составляет $T_K = 40$ ч.

б) по табл. 3 продолжительность сушки температурно-вакуумным методом при температуре $t_c = 40^\circ\text{C}$ и вакууме в камере 0,67-6,67 кПа (5-50 мм рт. ст.) составляет $T_{\text{отв}} = 13$ ч.

в) по формуле (4) находим продолжительность сушки температурно-вакуумным методом при $t_c = 85^\circ\text{C}$ и вакууме 40,00 кПа (300 мм рт. ст.): $T_{\text{ов}} = T_t \cdot K_1 - K_2 = 9,8 \cdot 0,76 - 0,8 = 6,7$ ч.

Примечание. T_t , K_1 и K_2 находим из табл. 2, 5 и 6 соответственно.

Если учесть, что на подготовительные операции потребуется времени ~ 3 ⁴ часа, то на сушку останется 45 ⁴ часов. За это время вакуумно-сушильная камера с температурой $t_c = 85^\circ\text{C}$ и $P = 40,00$ кПа (300 мм рт. ст.) может пропустить 9 изделий, которые необходимо будет досушить температурно-вакуумной сушкой при $t_c = 40^\circ\text{C}$ и $P = 6,67$ кПа (50 мм

рт. ст.) конвективной печью.

Продолжительность дополнительной сушки определяется по формуле (12).

Для температурно-вентульной сушки при $t_c = 40^\circ\text{C}$ и нагрузке 0,67 т/ч (5-50 мм рт. ст.) для сушки равна для 5 изделий:

$$T'_d = 5 \frac{(6,7 - 5) 13}{6,7} = 16,5 \text{ ч.}$$

Для конвективной сушки при $t_c = 40^\circ\text{C}$ дополнительное время для 4 изделий будет равно:

$$T'_d = \frac{(6,7 - 5) 40}{6,7} \cdot 4 = 40 \text{ ч.}$$

Таким образом, 11 изделий за проэктованное время в 48 ч можно просушить описанными методами:

2 изделия температурно-вентульной сушкой при $t_c = 40^\circ\text{C}$ и $P = 6,7$ мПа (50 мм рт. ст.) - время сушки одного изделия - 13 ч.

5 изделий комбинированным методом (температурно-вентульная сушка при $t_c = 85^\circ\text{C}$ и $P = 40,00$ мПа (300 мм рт. ст.) в течение 5 ч - ~~или~~ температурно-вентульная сушка при $t_c = 40^\circ\text{C}$ и $P = 6,7$ мПа (50 мм рт. ст.) в течение 3,5 ч).

4 изделия комбинированным методом (температурно-вентульная сушка при $t_c = 85^\circ\text{C}$ и $P = 40,00$ мПа (300 мм рт. ст.) в течение 5 ч - ~~или~~ конвективная сушка при $t_c = 40^\circ\text{C}$ в течение 10 ч).

Итого нагрузка оборудования:

Температурно-вентульная печь

$t_c = 85^\circ\text{C}$; $P = 40,00$ мПа (300 мм рт. ст.) - 45 ч.

Температурно-вентульная печь

$t_c = 40^\circ\text{C}$; $P = 6,7$ мПа (50 мм рт. ст.) - 42,5 ч.

Конвективная установка - 40 ч

9. Пример 9

Требуется произвести сушку изделия температурно-вакуумным методом при вакууме 6,67 кПа (50 мм рт. ст.) после гидравлических испытаний дистиллированной водой в течение 3,5⁴ часов. Материалы изделия АМг6М+АМг6НН. Максимальная толщина материалов в зоне сварных швов 10 мм. Материал АМг6М подвергался технологическим нагревам при химфреазировании до температуры 90°C в течение 5⁴ часов и при конвективной сушке до температуры 120°C в течение 27⁴ часов.

Течи более $1,33 \cdot 10^{-8}$ ~~м³/час~~^{л/мин} (1 $\cdot 10^{-4}$ л-мм/с) в сварных швах и по основному материалу изделия не допускаются. Допускается двукратная подварка мест негерметичности в сварных швах с обязательным последующим проведением гидравлических прочностных испытаний. Контакт изделия с водой при последующих испытаниях не превышает 45 мин.

Решение.

В соответствии с приложением 4 рекомендациями по допустимым технологическим нагревам к материалу из сплава АМг6НН предъявляются более жесткие требования, чем к АМг6М. Поэтому выбор режима сушки будем производить, исходя из допустимых режимов нагрева сплава АМг6НН.

Допускаемое время нагрева сплава АМг6НН при температурах выше 85°C до 100°C не более 10 ч (режим I).

В соответствии с пп. 1.10 и 3.4 изделие относится к I группе категории Б и продолжительность сушки изделия при температуре 95°C должна составлять 15,9⁴ часов, что превышает допустимое время нагрева сплава АМг6НН.

Поэтому выбираем режим сушки при допустимой температуре нагрева 60⁺⁵°C.

Температура сушки будет равна:

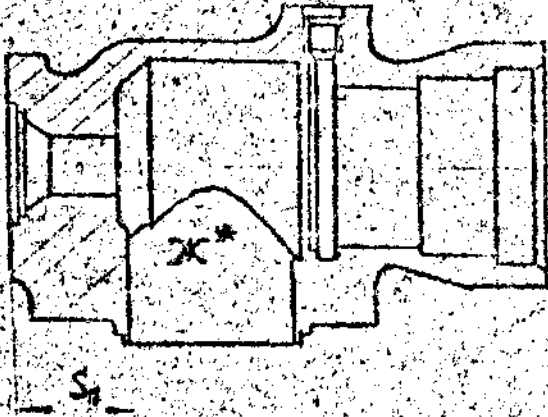
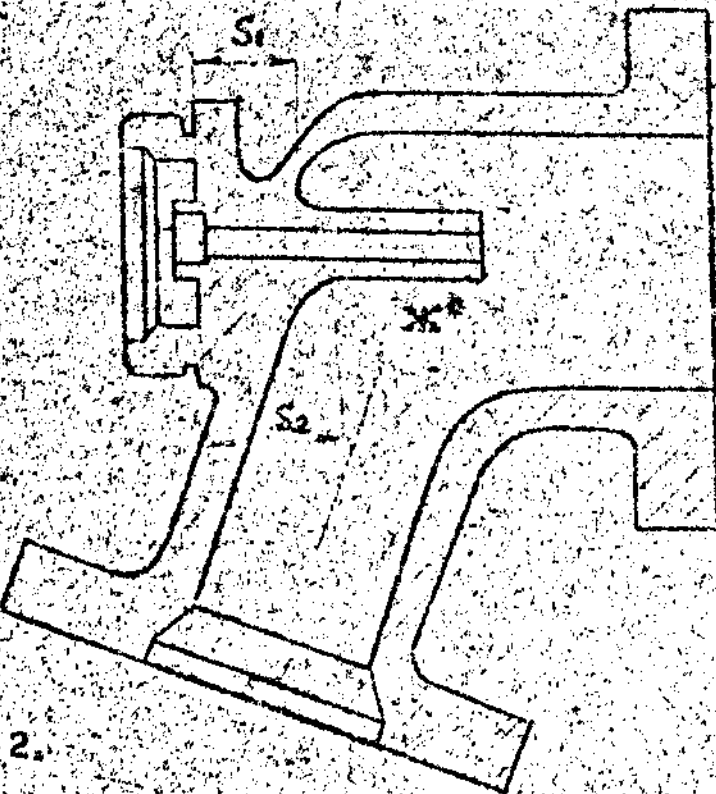
$$t_c = (60^{+5} - 10)^\circ\text{C} = 55^\circ\text{C}.$$

Поскольку время при температуре 60⁺⁵°C на нагрев изделия не было использовано, то допустимая продолжительность нагрева при су-

ПРИЛОЖЕНИЕ 3а

Справочное

ПРИМЕРЫ ВЫБОРА УСЛОВНОЙ ДЛИНЫ КАНАЛА ТЕЧИ

Схематическое изображение детали или соединения	Условная длина канала течи	
	для изделий, контактирующих с водой первой группы	для изделий, не контактирующих с водой и стиснутых ко II гр.
1. 	При $S_1 > S_2$ $\delta = S_1$ $\delta' = 0,59 S_1$ При $S_1 < S_2$ $\delta = S_2$ $\delta' = 0,59 S_2$	При $S_1 > S_2$ $\delta' = 0,59 S_1$ При $S_1 < S_2$ $\delta' = 0,59 S_2$
2. 	— " —	— " —

рт. ст.) конвективным методом.

Продолжительность дополнительной сушки определяется по формуле (12).

Для температурно-вакуумной сушки при $t_c = 40^\circ\text{C}$ и вакууме 0,67-6,67 кПа (5-50 мм рт. ст.) она будет равна для 5 изделий:

$$\tau'_d = 5 \frac{(6,7-5) 13}{6,7} = 16,3 \text{ ч.}$$

Для конвективной сушки при $t_c = 40^\circ\text{C}$ дополнительное время для 4 изделий будет равно:

$$\tau'_d = \frac{(6,7-5) 40}{6,7} \cdot 4 = 40 \text{ ч.}$$

Таким образом, 11 изделий за промежуток времени в 48 часов можно просушить следующими методами:

2 изделия температурно-вакуумной сушкой при $t_c = 40^\circ\text{C}$ и $P = 6,67$ кПа (50 мм рт. ст.) - время сушки одного изделия - 13 часов. (7)

5 изделий комбинированным методом (температурно-вакуумная сушка при $t_c = 85^\circ\text{C}$ и $P = 40,00$ кПа (300 мм рт. ст.) в течение 5 часов плюс температурно-вакуумная сушка при $t_c = 40^\circ\text{C}$ и $P = 6,67$ кПа (50 мм рт. ст.) в течение 3,3 часов). (2)

4 изделия комбинированным методом (температурно-вакуумная сушка при $t_c = 85^\circ\text{C}$ и $P = 40,00$ кПа (300 мм рт. ст.) в течение 5 часов плюс сушка конвективным методом при $t_c = 40^\circ\text{C}$ в течение 10 часов). (2)

Общая нагрузка оборудования:

Температурно-вакуумная камера
 $t_c = 85^\circ\text{C}$; $P = 40,00$ кПа (300 мм рт. ст.) - 45 ч.

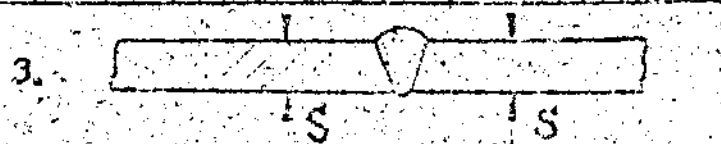
Температурно-вакуумная камера
 $t_c = 40^\circ\text{C}$; $P = 6,67$ кПа (50 мм рт. ст.) - 42,5 ч.

Конвективная установка - 40 ч

Схематическое изображение
детали или соединения

Условная длина
для изделий
контактиру-
ющих с первой
группой

канала течи
для изделий
не контакти-
рующих с во-
дой и относи-
мых ко II гр.



$$\delta = S$$

$$\delta' = 0,59 S$$

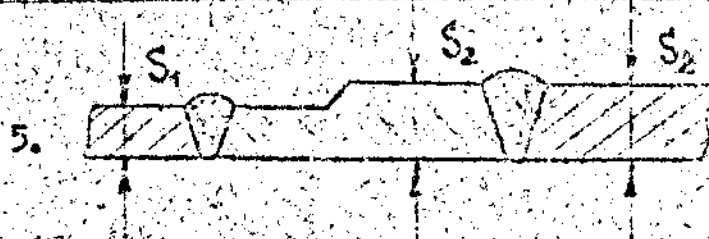
$$\delta' = 0,59 S$$



$$\delta = S_2$$

$$\delta' = 0,59 S_2$$

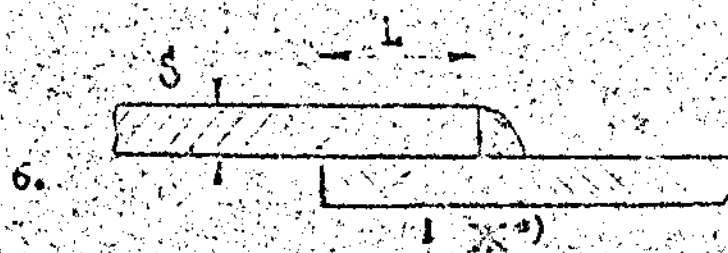
$$\delta' = 0,59 S_2$$



$$\delta = S_2$$

$$\delta' = 0,59 S_2$$

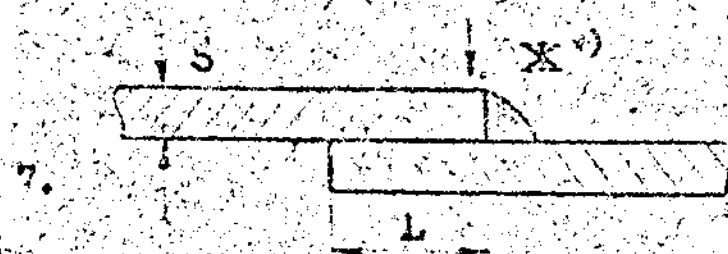
$$\delta' = 0,59 S_2$$



$$\delta = L + S$$

$$\delta' = 0,59(L + S)$$

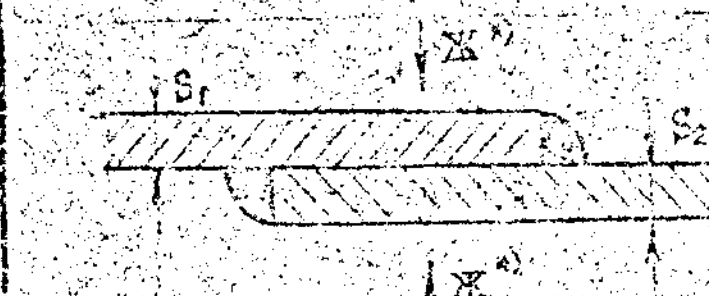
$$\delta' = 0,59 S$$



$$\delta = S$$

$$\delta' = 0,59 S$$

$$\delta' = 0,59 S$$



при $S_1 > S_2$
 $\delta = S_1$

$$\delta' = 0,59 S_1$$

$$\delta' = 0,59 S_1$$

при $S_1 < S_2$
 $\delta = S_2$

$$\delta' = 0,59 S_2$$

$$\delta' = 0,59 S_2$$

② Нов. изв. 923.032.2-81

Схематическое изображение
детали или соединения

Условная длина канала точн

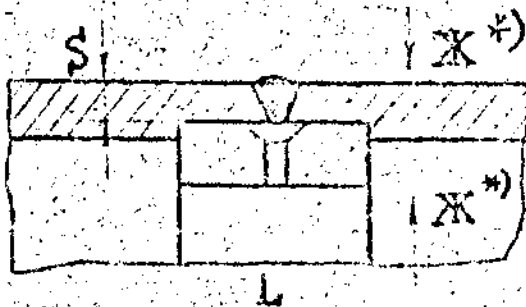
для изделий
контактирую-
щих с водой

для изделий
не контакти-
рующих с во-
дой и отнесу-
щих ко II гр.

первая
группа

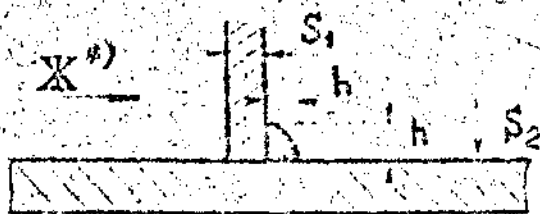
вторая
группа

9.



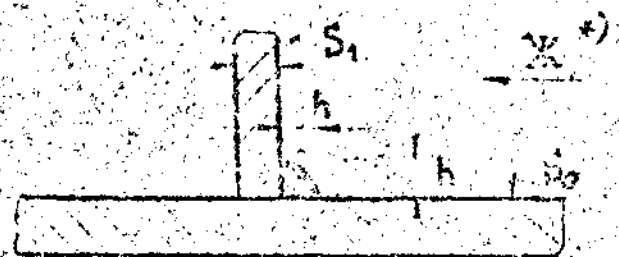
$$\delta = S \quad \delta' = 0,53S \quad \delta'' = 0,59S$$

10.



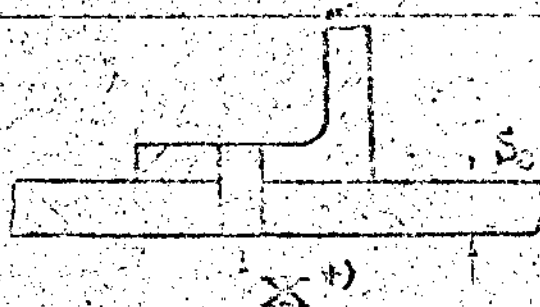
$$\delta = S_1 h \quad \delta' = 0,53h \quad \delta'' = 0,59h$$

11.



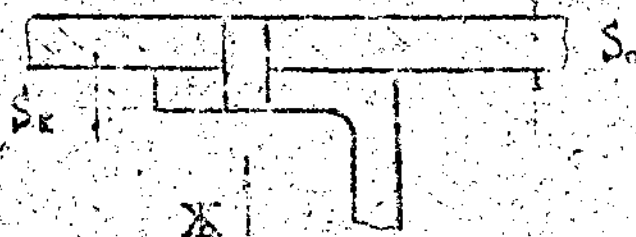
$$\delta = h \quad \delta' = 0,53h \quad \delta'' = 0,59h$$

12.



$$\delta = S_0 \quad \delta' = 0,53S_0 \quad \delta'' = 0,59S_0$$

13.



$$\delta = S_0 + S_k \quad \delta' = 0,53(S_0 + S_k) \quad \delta'' = 0,59(S_0 + S_k)$$

② Нсб. изд. 923 032.2 - 81

Схематическое изображение
детали или соединения

Условная длина

изделия

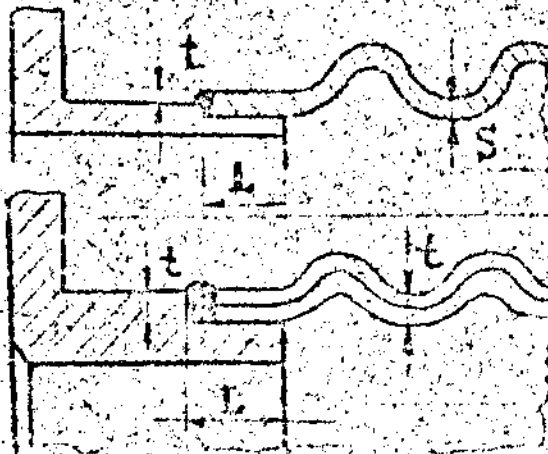
для изделий
контактирую-
щих с водой

для изделий
не контакти-
рующих с во-
дой и отнесен-
ных ко II гр.

первая
группа

вторая
группа

14.



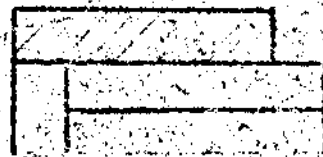
$$\delta = L^{**} + S$$

$$\delta' = 0,59L$$

$$\delta' = S \text{ при } S \leq 3 \text{ мм}$$

$$\delta' = 0,59S \text{ при } S > 3 \text{ мм}$$

15.

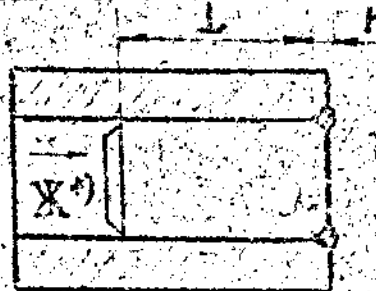


$$\delta = L$$

$$\delta' = 0,59L$$

$$\delta' = 0,59L$$

16.



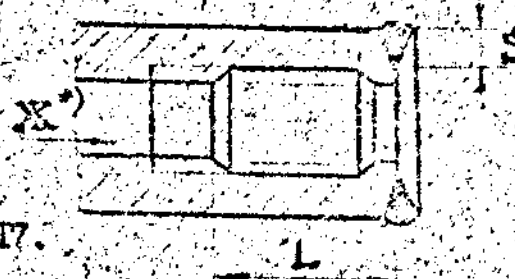
$$\delta = L^{**} + h$$

$$\delta' = 0,59L^{**}$$

$$\delta' = 0,59h \text{ при } h > 3 \text{ мм}$$

$$\delta' = h \text{ при } h \leq 3 \text{ мм}$$

17.



$$\delta = L^{**} + S$$

$$\delta' = 0,59(L + S)$$

$$\delta' = 0,59S$$

② Нав. изв. 923.032.2-81

Схематическое изображение
детали или соединения

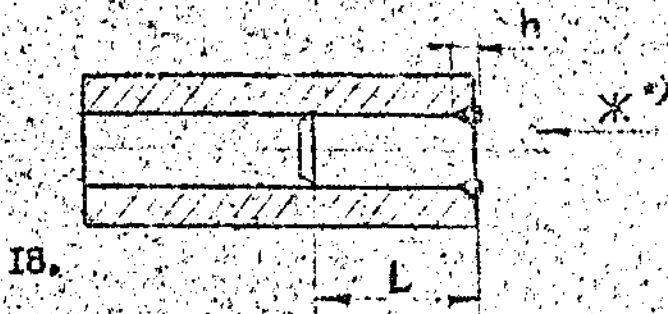
Условная длина канала течи

для изделий
контактирую-
щих с водой

для изделий,
не контакти-
рующих с во-
дой и относен-
ных ко II гр.

первая
группа

вторая
группа



$$\delta = h$$

$$\delta' = 0,59 h$$

$$\delta' = 0,59 h$$

при $h > 3 \text{ мм}$

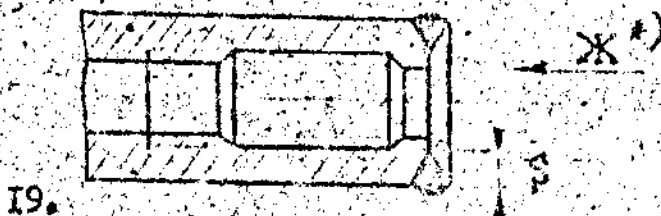
при $h > 3 \text{ мм}$

$$\delta' = h$$

$$\delta' = h$$

при $h < 3 \text{ мм}$

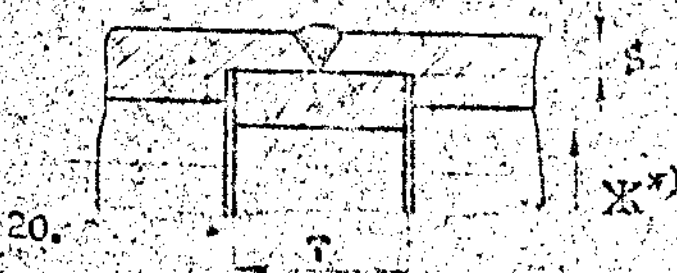
при $h < 3 \text{ мм}$



$$\delta = S$$

$$\delta' = 0,59 S$$

$$\delta' = 0,59 S$$

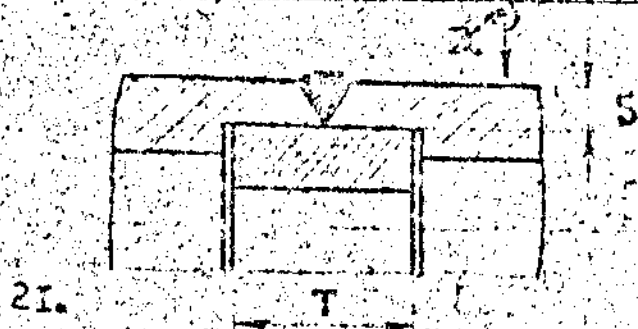


$$\delta = \frac{T}{2} + S$$

$$\delta' =$$

$$\delta = 0,59 S$$

$$0,59 \left(\frac{T}{2} + S \right)$$



$$\delta = S$$

$$\delta' = 0,59 S$$

$$\delta' = 0,59 S$$

*) буквой Ж указано место контакта поверхности с водой

**) время сушки по указанному размеру рассчитывать по формулам (2) и (5).

(2) Нов. изд. 925 032.2-81

не будет равна 190 ч (режим I).

Для сушки изделия температурно-вакуумным методом при вакууме 6,67 кПа (50 мм рт. ст.) и температуре 55°C в соответствии с действующим стандартом необходимо брать:

$$\tau_{\text{об}} = \tau_2 \cdot \delta = 2,75 \cdot 10 = 27,5 \text{ ч, которое не превышает 190 ч.}$$

Допустим, что после первой сушки в сварных швах изделия были обнаружены течи более $1,33 \cdot 10^{-8}$ ~~м³/час~~^{л/мин} ($1 \cdot 10^{-4}$ л/мин/с). После подварки мест негерметичности было проведено гидравлическое испытание изделия, и контакт его с водой не превысил 45 мин.

В этом случае, изделие относится ко 2 группе. Тогда, выбрав температуру сушки равной 95°C, определяем время, необходимое для удаления влаги из течи по п. 3.6:

$$\tau_{\text{об}} = 9,4 \text{ ч.}$$

Время сушки в данном случае не превышает величины допустимой продолжительности нагрева равной 10 часам.

Суммарная продолжительность нагрева материалов изделия при двукратной сушке с учетом предыдущих технологических нагревов составляет:

для материала АМГ6НН

- при температуре 80⁺⁵°C 9,4 ч
- при температуре 55°C 27,5 ч

для материала АМГ6М

- при температуре 90⁺⁵°C 5 ч + 9,4 ч = 14,4 ч
- при температуре 120°C 27 ч
- при температуре 55°C 27,5 ч

Таким образом, суммарная продолжительность нагрева материалов изделий не превышает допустимых режимов технологических нагревов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Рекомендуемое

ДОПУСТИМЫЕ РЕЖИМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАГРЕВОВ
В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ
ЕДИНИЦ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ И МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ

1. Настоящие рекомендации распространяются на допустимые режимы технологических нагревов в процессе производства деталей и сборочных единиц из алюминиевых и магниевых сплавов.

2. В табл. 1-8 приведены допустимые режимы нагревов алюминиевых и магниевых сплавов, практически не снижающие механических свойств ⁴ коррозионной стойкости.

Допуск по приведенным в таблицах значениям температуры составляет $+5^{\circ}\text{C}$ (минусовый допуск не оговаривается). Нагревы ниже 50°C в данных режимах не учитываются.

Для детали или сборочной единицы может быть использован только один из допущенных для данного сплава режимов. В выбранный режим должны укладываться все технологические процессы, которым подвергается данная деталь или сборочная единица.

3. Применение режимов, не предусмотренных в настоящем приложении, определяется Главным металлургом в зависимости от требуемых свойств и назначения сборочных единиц.

4. Для отожженных сплавов А00, АД1, АМц, АМг-2, АМг-3 допускаются без ограничения все нагревы, предусматриваемые технологической документацией в процессе производства деталей и сборочных единиц.

Таблица 1

Термически неупрочняемые алюминиево-магниево-магниевые сплавы

Марка сплава	Состояние материала	Номер режима	Режим нагрева	Примечание
АМг5П АМг6 биметалл (АМг6+ +12Х18Н10Т)	Отожженный термомеханически упрочненный (АМг6)	1	до 100°C не более 350 ч, из них: свыше 80 до 100°C не более 100 ч	
		2	до 120°C не более 300 ч, из них: свыше 80 до 120°C не более 50 ч	
		3	до 130°C не более 300 ч, из них: свыше 80 до 100°C не более 20 ч, свыше 105 до 130°C не более 30 ч	
		4	до 155°C не более 175 ч, из них: свыше 100 до 130°C не более 50 ч, свыше 135°C до 155°C не более 25 ч	
		5	до 150°C не более 50 ч	
	Отожженный	6	до 200°C не более 2 ч	Режимы применяются для колчфабрикатов, идущих для изготовления отдельных деталей
		7	до 260°C не более 1 ч	
АМг6	Нагартованный (АМг6Н) и нагартованный с повышенной прочностью (АМг6НН)	1	до 100°C не более 190 ч, из них: свыше 60 до 80°C не более 20 ч, свыше 85 до 100°C не более 10 ч	Технологические нагревы по этим режимам могут приводить к некоторому снижению прочностных характеристик нагартованного металла (на 1-2 кгс/мм ²)
		2	до 80°C не более 50 ч	

Марка сплава	Состояние материала	Номер режима	Режим нагрева	Примечания
АМГ6	Нагартованный (АМГ6Н) и нагартованный с повышенной прочностью (АМГ6НН)	3	до 100°C не более 3 ч, из них: свыше 55 до 60°C не более 160 ч, свыше 65 до 80°C не более 11 ч, свыше 85°C до 100°C не более 3 ч	

Таблица 2

Термически упрочняемые алюминиевые сплавы
системы Al-Cu-Mg

Марка сплава	Состояние материала	Номер режима	Режим нагрева	Примечание
Д16 В65 Д1 Д18П	Закаленный и естественно состаренный	1	до 100°C не более 200 ч	
		2	до 130°C не более 120 ч, из них: свыше 80 до 130°C не более 18 ч	
Д19 Д19П		1	до 120°C не более 200 ч	
		2	до 150°C не более 120 ч, из них: свыше 80 до 150°C не более 16 ч	

Таблица 3

Термически упрочняемые алюминиевые сплавы
системы Al-Cu-Mn

Марка сплава	Состояние материала	Номер режима	Режим нагрева	Примечание
I20I	Закаленный и искусственно состаренный	I	до 80°C не более 100 ч	
		2	до 100°C не более 50 ч	

Таблица 4

Термически упрочняемые алюминиевые сплавы
системы Al-Cu-Mg-Si

Марка сплава	Состояние материала	Номер режима	Режим нагрева	Примечание
AK8	Закаленный и искусственно состаренный	I	до 100°C не более 200 ч, из них: свыше 80 до 100°C не более 100 ч	
		2	до 150°C не более 120 ч, из них: свыше 80 до 150°C не более 16 ч	
0I38I	То же	I	до 80°C не более 50 ч	

Таблица 5

Термически упрочняемые алюминиевые сплавы
системы Al-Mg-Si-Cu

Марка сплава	Состояние материала	Номер режима	Режим нагрева	Примечание
АВ АК6	Закаленный и искусственно состаренный	1	до 100°C не более 200 ч, из них: свыше 80 до 100°C не более 100 ч	
		2	до 150°C не более 120 ч, из них: свыше 80 до 150°C не более 16 ч	

Таблица 6

Термически упрочняемые алюминиевые сплавы
системы Al-Zn-Mg-Cu

Марка сплава	Состояние материала	Номер режима	Режим нагрева	Примечание
В93ПЧ	Закаленный и искусственно состаренный	1	до 120°C не более 200 ч	После искусственного старения по режиму 120°C 3 час + 185°C 9-12 ч
		2	до 140°C не более 100 ч	
		3	до 160°C не более 20 ч	
		4	до 190°C не более 3 ч	
		1	до 120°C не более 200 ч	После искусственного старения по режиму 120°C 3 ч + 165°C 4 ч
		2	до 140°C не более 100 ч	
		3	до 170°C не более 5 ч	
В95		1	до 120°C не более 200 ч	

Продолжение табл. 6

Марка сплава	Состояние материала	Номер режима	Режим нагрева	Примечание
В95		2	до 140°C не более 20 ч	
		3	до 170°C не более 3 ч	

Таблица 7

Литейные алюминиевые сплавы

Марка сплава	Состояние материала	Номер режима	Режим нагрева	Примечание
АЛ19	Закаленный (Т4) закаленный и искусственно состаренный (Т5)		до 150°C не более 100 ч	
АЛ4 АЛ4М АЛ4Д	закаленный (Т1) искусственно состаренный (Т6)	I	до 150°C не более 100 ч	
АЛ9	закаленный и искусственно состаренный (Т5, Т6)	I	до 100°C не более 100 ч	
ВАЛ5	закаленный и искусственно состаренный (Т5)	I	до 100°C не более 100 ч	
АЛ23-И	закаленный (Т4)	I	до 100°C не более 50 ч	
АЛ27-И	закаленный (Т4)	I	при выборе технологического нагрева руководствоваться РМО 1297-63	

Материалы сплавы

Марка сплава	Состояние материала	Номер режима	Режим нагрева	Примечание
MA2-I MA8	отожженный	I	до 200°C не более 200 ч	
BM65-I	искусственно состаренный	I	до 150°C не более 200 ч	

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Рекомендуемое

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ И АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАПИСИ
ОСТАТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ (черт. № 923.63.091.00 00.000).

Принципиальная схема системы представлена на чертеже. Она включает в себя блок питания 1 с согласующим устройством 2, регистрирующий прибор типа КСП-4-41.163.50.050 с пределами измерения 0-10 мВ и измерительный комплекс давления типа ИКД6ТД, № 100 БР2.320.421.ТУ.

Блок питания состоит из выпрямителя (V_1-V_4) и стабилизатора напряжения, собранного на стабилитроне V_5 и транзисторах V_6 и V_7 . Регулировка выходного напряжения стабилизатора осуществляется резистором R_2 .

Согласование выходного сигнала датчика давления ИКД6ТД, а с регистрирующим прибором осуществляется при помощи делителя напряжения, собранного на резисторах R_6-R_9 . При помощи резистора R_6 стрелка регистрирующего прибора устанавливается в нулевое положение при остаточном давлении в камере 1,33 Па, а резистором R_8 выбирается необходимый уровень сигнала.

Для периодического контроля величины стабилизированного напряжения установлен делитель напряжения R_4, R_5 . При установке переключателя S в положение ИЗМЕРЕНИЕ регистрирующий прибор подключается к датчику давления, а в положении КОНТРОЛЬ контролируется величина стабилизированного напряжения.

Погрешность измерения остаточного давления предлагаемой системой не превышает $\pm 3\%$ от измеренной величины. Питание системы осуществляется от сети напряжением 220 В, частотой 50 Гц. Потребляемая мощность совместно с регистрирующим прибором не более 30 ВА.

② Зап. изв. 923.032.2-31

ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ВАКУУМА

Система включает в себя блок питания 1 и согласующее устройство 2, регистрирующий прибор типа КСП-2-024 по ГОСТ 7164-71 и измерительный комплекс ИКД6Тда-780, 6 Г2 320.421 ТУ. (см. чертёж).

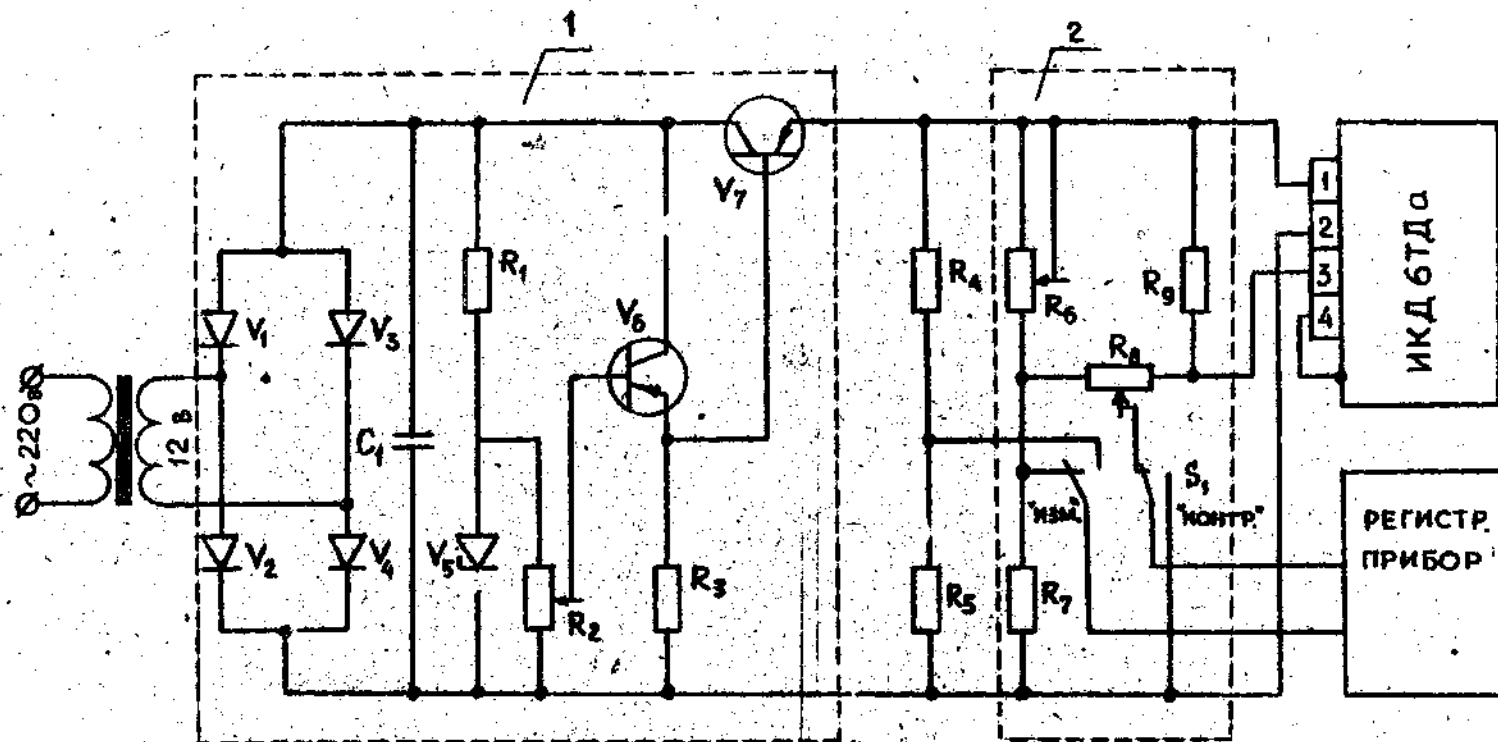
Блок питания состоит из выпрямителя, собранного на диодах V_1 и V_2 и стабилизатора напряжения на 6,3 В для питания измерительного комплекса ИКД6Тда. В качестве регулирующего элемента в стабилизаторе используется транзистор V_3 , схема управления собрана на транзисторе V_4 .

Стабилитрон V_3 предназначен для соединения опорного напряжения в цепи базы транзистора V_4 . Регулировка выходного напряжения стабилизатора осуществляется резистором R_2 .

Согласование выходного сигнала датчика ИКД6Тда с регистрирующим прибором КСП-2-024 осуществляет делитель напряжения, состоящий из резисторов R_6, R_7 . Для периодического контроля величины стабилизированного напряжения установлен делитель напряжения, состоящий из резисторов R_4, R_5 . При установке переключателя S_1 в положение "измерение" регистрирующий прибор КСП-2-024 подключается к датчику давления ИКД6Тда, а в положении "контроль" контролирует напряжение датчика ИКД6Тда. С помощью резистора R_6 стрелка прибора устанавливается в нулевое положение, а резистором R_3 выбирается необходимый уровень сигнала.

Погрешность измерения вакуума данной системой при нормальных климатических условиях не превышает $\pm 3\%$ от измеряемой величины. Питание системы осуществляется от сети напряжением 220 В, частотой 50 Гц. Потребляемая мощность не более 30 ВА.

Принципиальная схема системы измерения вакуума



ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение документа	Наименование	Стр.
ГОСТ 443-76	Бензин-растворитель для резиновой промышленности. Технические условия.	20
ГОСТ 1012-72	Бензины авиационные. Технические условия.	20
ГОСТ 2768-84	Ацетон технический. Технические условия.	20
ГОСТ 4644-75	Отходы производства хлопчатобумажных, текстильных материалов сортированные. Технические условия.	3
ГОСТ 6709-72	Вода дистиллированная. Технические условия.	2
ГОСТ 18300- ⁸⁷ 72	Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия.	20
ГОСТ 23844-79	Хладон-II3. Технические условия.	20
ОСТ 92-0908-80	Растворы для гидравлических испытаний. Технические требования.	2
ОСТ 92-0920-85	Металлы и сплавы цветные. Марки, разрешенные к применению.	7
ОСТ 92-1577-78	Воздух сжатый и азот газообразный. Технические требования и методы контроля.	6,9
6 Г2.320.421.ТУ	Измерительный комплекс давления	69

⑦ Зам. 923 131-87

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение документа	Наименование	Лист
ГОСТ 443-76	Бензин-растворитель для резиновой промышленности. Технические условия	20
ГОСТ 1012-72	Бензины авиационные. Технические условия	20
ГОСТ 2768-89 79	Ацетон технический. Технические условия	20
ГОСТ 6709-72	Вода дистиллированная	2
ГОСТ 7164-71	Потенциометры и уравновешивающие массы автоматического РСН. Общие технические условия	69
ГОСТ 11680-76	Ткани хлопчатобумажные бланкетные. Технические условия	3
ГОСТ 18300-72	Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия	20
ОС 92-0908-88 80	Растворы для гидравлических испытаний. Технические требования	2
ОСТ 92-0920-77	Металлы и сплавы цинковые. Марки, разделение и применение	7
ОСТ 92-1577-78	Воздух сжатый и азот газообразный. Технические требования и методы контроля	6, 9
ТУ 6-02-601-75	Уладон-113 (трифтортрихлоретан)	20
Б Г2.320.421.ТУ	Измерительный комплекс давления	69
ГОСТ 4644-75	Отходы прокатанные хлопчатобумажные материалы сортированные. Тех. условия.	3

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Технические требования	2
2. Методы сушки изделий	7
Конвективный метод	7
Температурный метод	8
Температурно-вакуумный метод (общее вакуумирование)	9
Метод одностороннего вакуумирования	9
Одностороннее вакуумирование изделия под избыточным давлением	10
Общее вакуумирование с прерывным инфракрасным нагревом	10
Комбинированный метод	11
3. Режимы сушки	12
Приложение I. Обязательное. Таблицы режимов сушки изделий	21
Таблица 1. Режимы сушки изделий категории А конвективным методом	21
Таблица 2. Режимы сушки изделий категории А температурным методом	26
Таблица 3. Режимы сушки изделий категории А температурно-вакуумным методом	31
Таблица 4. Режимы сушки изделий категории А методом общего вакуумирования с прерывным инфра- красным нагревом	36
Таблица 5. Значение коэффициента K_1 для различных температур при различном вакууме в вакуумно- сушильной камере	41
Таблица 6. Значение поправочного коэффициента K_2 для различного вакуума в вакуумно-сушильных камерах	42
Таблица 7. Значение удельного времени τ , при сушке	

изделий категории А методом одностороннего вакуумирования	142
Таблица 8. Значение удельного времени τ_2 при сушке изделий категории Б температурно-вакуумным методом	44
Таблица 9. Значения удельного времени τ_3 при сушке изделий категории Б методом одностороннего вакуумирования под избыточным давлением	45
Таблица 10. Значения удельного времени τ_4 при сушке изделий категории Б методом одностороннего вакуумирования под избыточным давлением	46
Таблица 11. Значение коэффициента K_3 для различных величин избыточного давления воздуха в изделии	46
Приложение 2. Обязательное. Номограммы сушки изделия	47
Приложение 3. Справочное. Примеры расчета режимов сушки	53
Приложение 4. Рекомендуемое. Допустимые режимы технологических нагревов в процессе производства деталей и сборочных единиц из алюминиевых и магниевых сплавов	62
Приложение 5. Рекомендуемое. Описание системы измерения вакуума	69
Приложение 6. Справочное. Перечень ссылочных документов	71
Приложение 3а. Примеры выбора условной длины канала течи	61 а
Справочное.	

Изм.	Номера страниц				Всего страниц в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	исключенных	замеченных	новых	изъятых					
1						923.030.1-79		<i>К/</i>	4.03.80
2	2, 5, 9, 13, 19, 20, 71	3, 4, 6, 7, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 69				923.032.2-81		<i>К/</i>	11.5.82
3	1					923.055.3-81			
4	1, 3, 6, 14, 71, 15					923.058.4-82		<i>К/</i>	10.11.82
5	20, 47, 71					923.085.5-84		<i>К/</i>	11.4.87
6	081, 2, 4, 7, 53, 60, 61, 71, 73	12, 19, 6				923.130-86		<i>К/</i>	24.5.88.
7	1, 3, 4, 5, 6, 11-13, 15, 20, 53, 62	14, 36-40, 71				923.131-87		<i>К/</i>	24.5.88.
8	1, 16, 17, 20, 26, 71	4				923.191-92		<i>К/</i>	

Подписано к печати 23.11.78г.
 Формат 60х90/8. Печ.л. 8,75. Тираж 520 экз. Зах. № 121

Отпечатано на ротационте, ГОНТИ-2