**2. Расчет на прочность и устойчивость цилиндрической обечайки**

**2.1. Исходные данные для проведения расчета**

**Таблица 2-1. Исходные данные для расчета нагрузок.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Параметр** | **Обозначение** | **Значение** |
| **1.** | Материал обечайки | ${c4} | - |
| **3.** | Расчетное давление, МПа | P | ${press} |
| **5.** | Расчетная температура, oC | T | ${temp} |
| **6.** | Внутренний диаметр цилиндрической обечайки, мм | D | ${diam} |
| **7.** | Фактическая минимальная толщина стенки нижней обечайки, мм | S | ${thikness} |
| **11.** | Модуль Юнга, МПа | Е | ${module} |
| **13.** | Допускаемые напряжения стали обечайки, МПа | [σ]T | ${c6} |
| **14.** | Прибавка на коррозию и эрозию, мм | c1 | ${c1} |
| **15.** | Прибавка на минусовый допуск, мм | c2 | ${c2} |
| **16.** | Прибавка технологическая, мм | c3 | ${c3} |
| **17.** | Суммарная прибавка к толщине стенки обечайки, мм | C=с1+с2+с3 | ${c7} |
| **18.** | Коэффициент прочности сварочного шва | φ | ${c8} |
| **19.** | Коэффициент запаса устойчивости  (расчетные условия) | *https://chart.googleapis.com/chart?cht=tx&chl=%20%7bn_y%7d* | ${c9} |
| **10.** | Длина цилиндрической обечайки, мм | *l* | ${c10} |
| **21.** | Приведенная длина цилиндрической  обечайки | *lпр* | ${c11} |
|  | Изгибный момент, Н·мм | M | ${c29} |
|  | Поперечное сдвиговое усилие, Н | Q | ${c30} |
|  | Осевая сила, Н | F | ${c31} |

**2.2. Результаты расчета цилиндрической обечайки на прочность и устойчивость в соответствии с ГОСТ Р 53857.2-2007**

Расчет проводится в соответствии с ГОСТ Р 53857.2-2007 (п.5.3) на расчетные значения температуры и давления. Результаты расчета представлены в Таблице 2-2.

**Таблица 2-2. Результаты расчета на прочность и устойчивость цилиндрической обечайки в соответствии с ГОСТ Р 53857.2-2007.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Параметр** | **Значение** |
| **Расчет на прочность на внутреннее давление** | |
| Расчетная толщина, мм | = ${c12} |
| Доп. внутреннее давление из условий прочности обечайки, МПа | = ${c13} |
| Условия прочности | [P]≥Р  ${c13} МПа> ${press} МПа  ${c14}  S≥Sp+С1  ${thikness} мм> ${c15} мм  ${c16} |

|  |  |
| --- | --- |
| **Расчет на устойчивость (рабочие условия)** | |
| Доп. осевое усилие обечайки из условия прочности, Н | = ${c20} |
| Доп. осевое сжимающее усилие обечайки из условия местной устойчивости в пределах упругости, Н | = ${c21} |
| Гибкость | = ${c22} |
| Доп. осевое сжимающее усилие обечайки из условия общей устойчивости в пределах упругости, Н | = ${c23} при ${c24}<10  = ${c25}  при ${c26}≥10 |
| Доп. осевое усилие обечайки из условия устойчивости в пределах упругости, Н | =${c27} |
| Допускаемое осевое усилие, Н | =${c28} |
| Условие прочности | [F]T≥F  ${c28} H>${c31} H  **${c33}** |
| Доп. изгибающий момент из условий прочности обечайки, Н⋅мм | = ${c34} |
| Доп. изгибающий момент из условий устойчивости обечайки в пределах упругости, Н⋅мм | =${c35} |
| Допускаемый изгибающий момент, Н⋅мм | = ${c36} |
| Доп. перерезывающая сила из условий прочности обечайки, Н | =${c37} |
| Доп. перерезывающая сила из условий устойчивости обечайки в пределах упругости, Н | =${c38} |
| Допускаемая перерезывающая сила, Н | =${c39} |