

# *ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ НА ТЕМУ: «СВАРКА НЕФТЯНОГО И ГАЗОПРОВОДА»*



## Классификация сварочных материалов и их маркировка



*Сварочными называют материалы, которые расходуются при сварке с целью получения неразъемных соединений, удовлетворяющих определенным требованиям*

К сварочным материалам относятся:

- 1) Сварочная проволока
- 2) Сварочные электроды
- 3) Флюсы
- 4) Газы

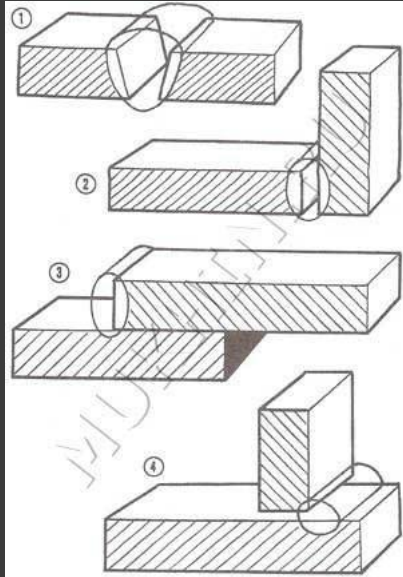
Для сварки газопроводов а также и нефтепроводов применяют электроды марок Э-42, Э-42 А, Э-50 и Э-50 А .

Тонкообмазанные электроды применимы для сварки неответственных конструкций, а для сварки газопроводов применяются

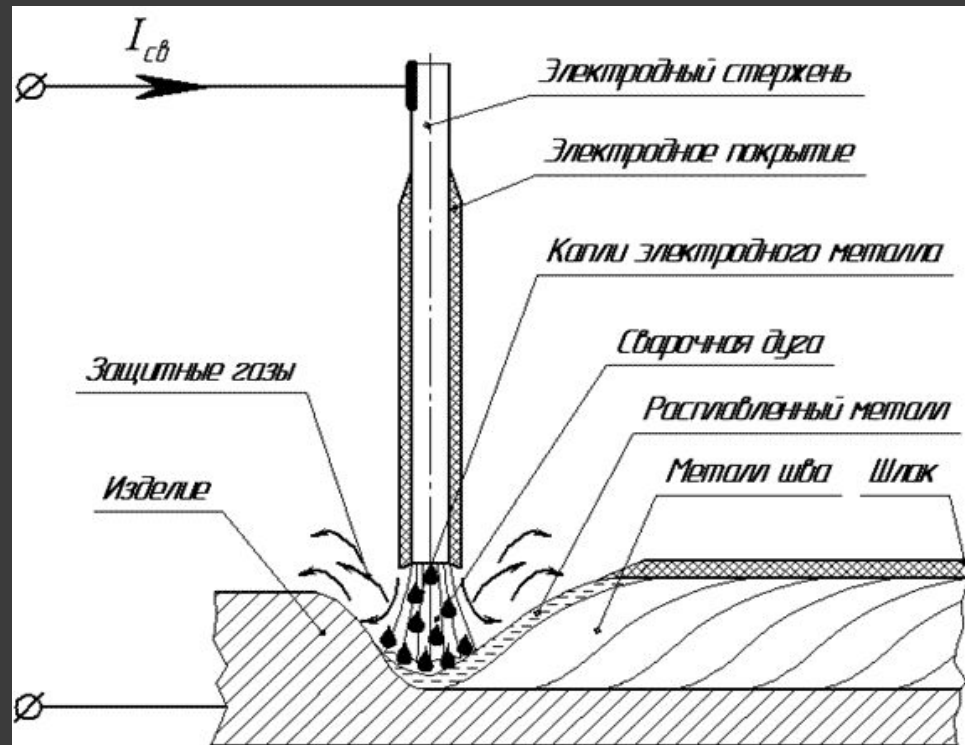
Толстообмазанные электроды с диаметром проволоки 3, 4 и 5 мм. При многослойной сварке первый слой для лучшего провара корня шва выполняют электродом диаметром 3 мм, а последующие, более металлоемкие, слои варят электродами диаметром 4 и 5 мм.



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС СВАРКИ



Сварка газопроводов и нефтепроводов должна осуществляться по специальной технологической инструкции, разрабатываемой данной организацией, в соответствии с имеющейся у нее техникой, применительно к трубам и металлу разного сортамента и толщины, может осуществляться всеми промышленными методами, обеспечивающими надлежащее качество сварных соединений.



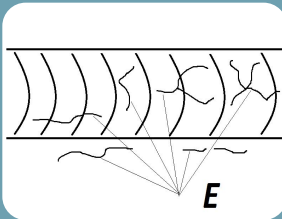
*Сварка газопроводов и нефтепроводов могут вести только квалифицированные сварщики, прошедшие испытания и имеющие соответствующие удостоверения.*

- **Сварка ТРУБОПРОВОДА**
- **ЭЛЕКТРОДНАЯ** или **ГАЗОСВАРКА**
- На траншее
- На бровке

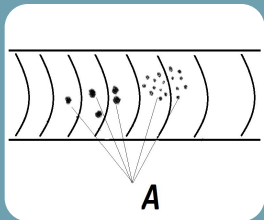


# Дефекты, возникающие при сварки

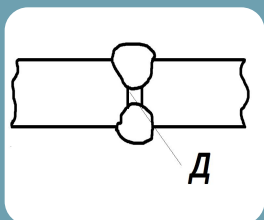
ДЕФЕКТ – несоответствие установленным нормам.



**ТРЕЩИНЫ** – это несплошность, разрыв кристаллической решетки структуры металла вследствие изменения *температуры или удара*.



**Газовой полостью** называют полость произвольной формы, без углов, образованная газами, задерживающимися в металле. Такая полость имеет сферическую форму, могут располагаться по шву цепочкой или скоплением



**Непровар** – это несплавление основного металла по длине шва, возникшая в результате неспособности расплавленного металла заполнить зазор между деталями.

# Методы неразрушающего контроля сварных соединений применяемых при сварке трубопроводов

## МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

### Ультразвуковой (УЗК)

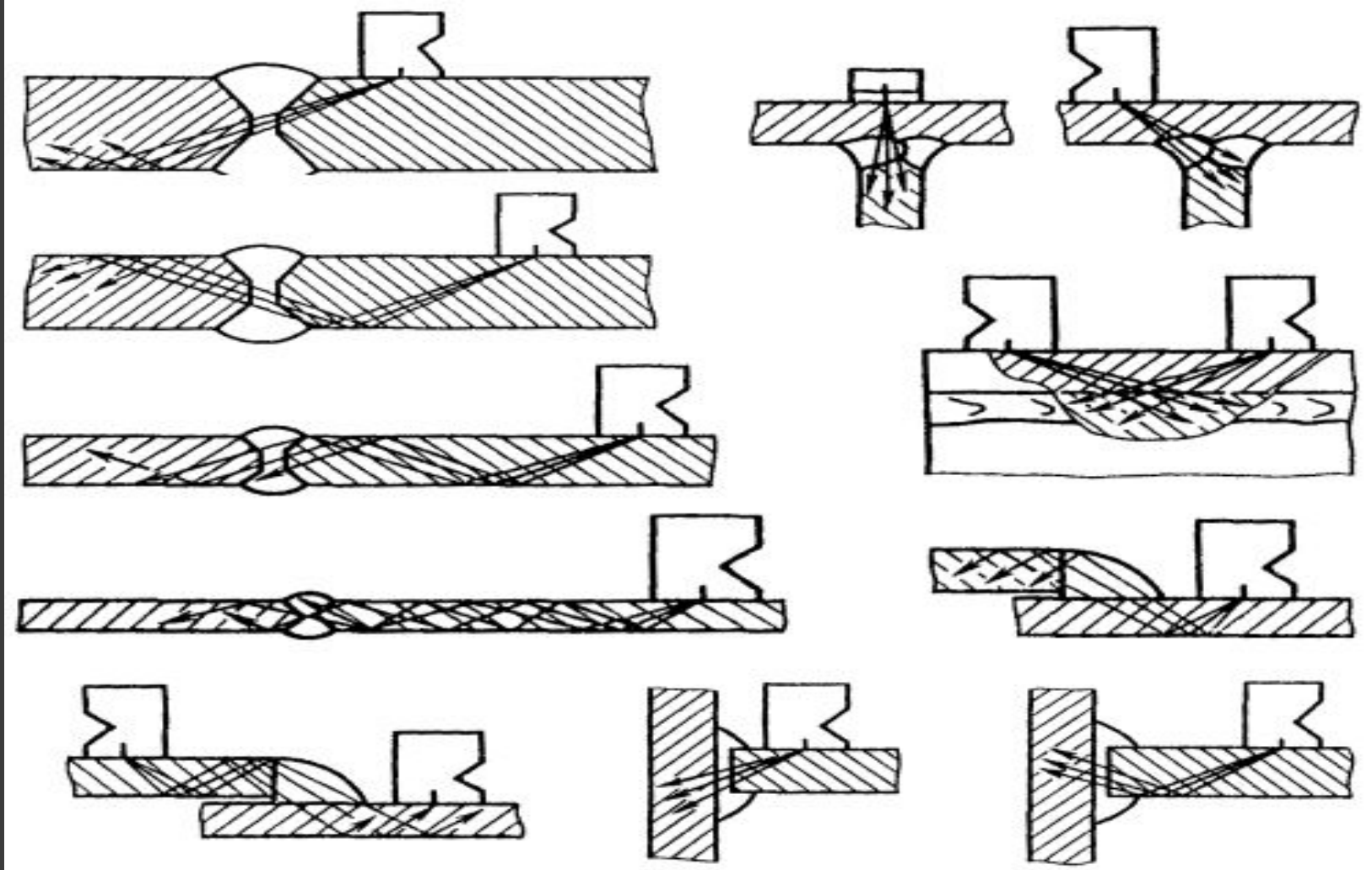
*является эффективным способом выявления дефектов сварных швов и металлических изделий, залегающих на глубинах от 1-2 миллиметров до 6-10 метров.*

**В сочетании с вихретоковым контролем качества сварных соединений данный метод позволяет выполнять весь комплекс работ по ультразвуковой диагностике сварных соединений**

### ВИХРЕТОКОВЫЙ

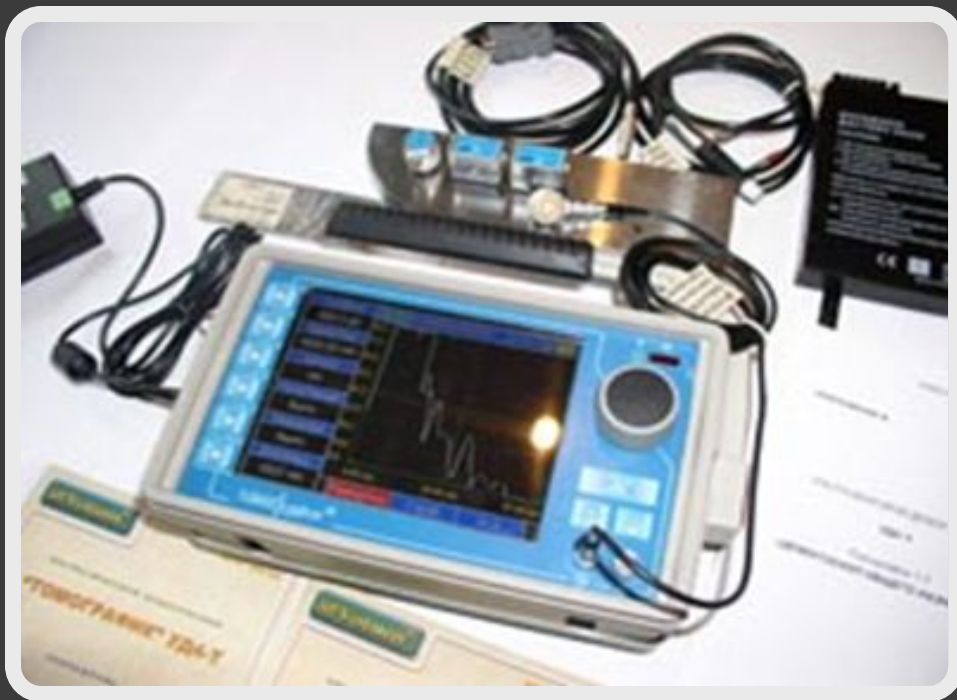
*позволяет обнаруживать микротрещины на поверхности металлоконструкций и сварных соединений, выявлять степень износа и усталости металла в местах изгибов*

# СХЕМА УЗК КАЧЕСТВА СТЫКОВ





Ультразвуковой контроль сварных швов и вихретоковый контроль качества сварных соединений мы проводим используя ультразвуковой дефектоскоп «ТОМОГРАФИК УД4-Т». Краску, ржавчину и шероховатость перед проведением ультразвуковой дефектоскопии снимаем шлифовальной машиной. В качестве контактной жидкости используем глицерин или специальный G-гель



*Ультразвуковой дефектоскоп  
«ТОМОГРАФИК УД4-Т»*

## Расчет данного типа нагружения на APM Win Machine

Расчет сварного соединения производится в модуле APM Win Joint. При загрузке модуля следует выбрать требуемое соединение двойным щелчком мыши по изображению соединения. После выбора сварных соединений нужно выбрать их тип: сварка двухсторонним швом (Рисунок 2).

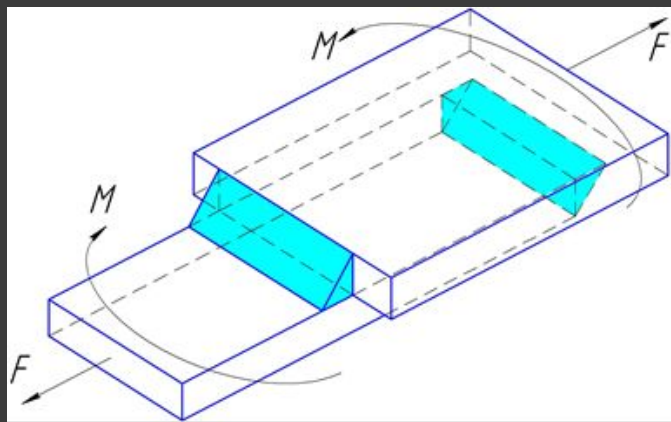


Рисунок 13 Схема нагружения для сварного соединения

Система нагружения рассматриваемого соединения, принимаемая для расчета в предлагаемой программе, показана на рисунке 13. При этом растягивающее усилие приложено симметрично относительно деталей. На рисунке 14 представлена блок-схема работы в данном модуле.



Рисунок 14 Блок-схема

В состав модуля APM Win Joint входит графический редактор (рисунок 15), с помощью которого можно задать геометрию соединения и нагрузки, действующие на него.

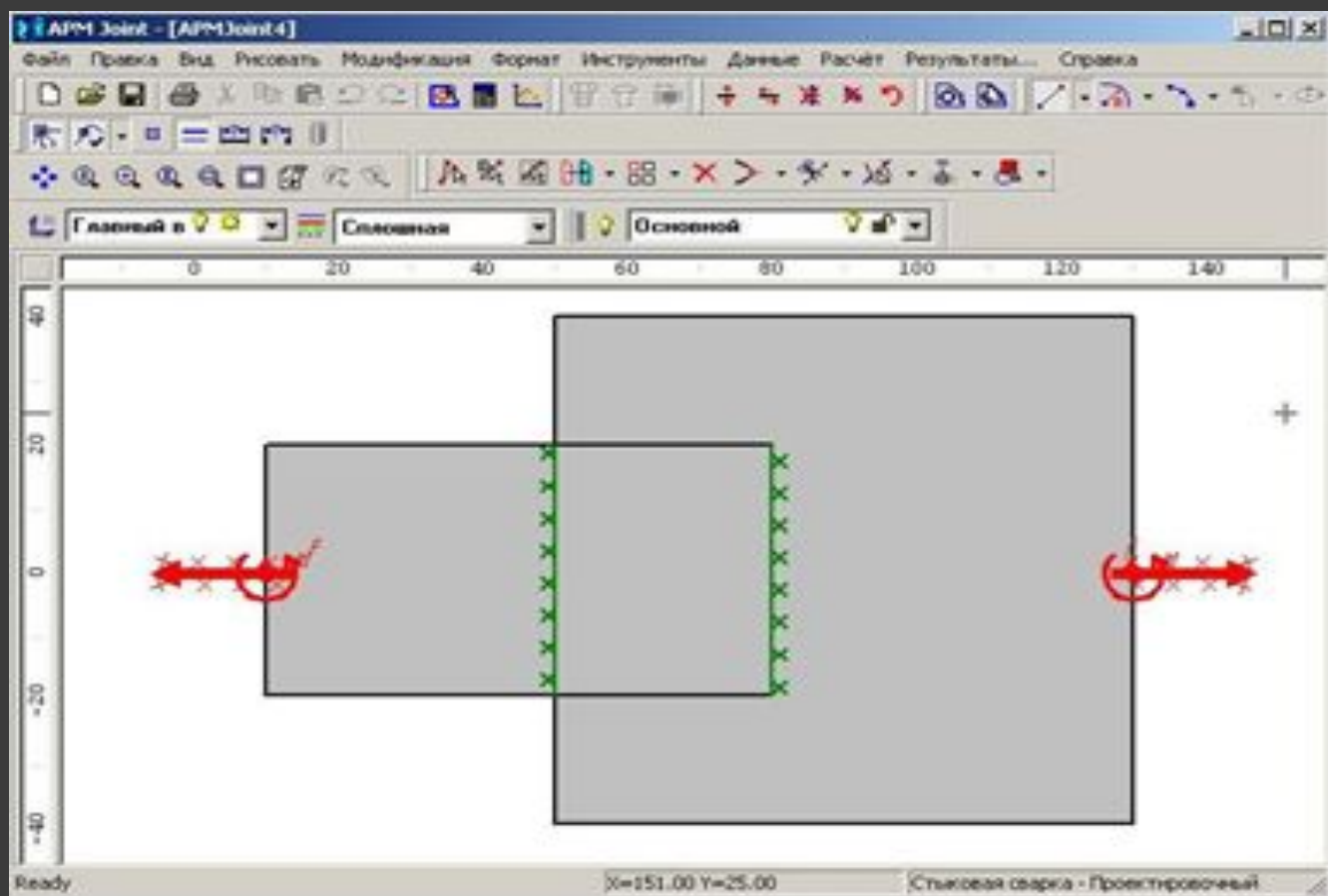


Рисунок 15 Графический редактор

Для сварных соединений данного типа результатами расчета являются:

- 1) площадь поверхности стыка;
- 2) координаты центра масс стыка;
- 3) моменты инерции стыка относительно центральных осей (X и Y);
- 4) угол наклона главных центральных осей;
- 5) максимальное нормальное эквивалентное напряжение;
- 6) коэффициент запаса по пределу прочности;
- 7) коэффициент запаса по пределу текучести.

Помимо этого можно получить значения эквивалентного напряжения в виде карты напряжений.

На рисунке 18 представлены результаты расчета данного соединения при стыковой сварке. Результаты расчета при стыковой сварке можно получить, изменив, значение предела текучести материала деталей сопряжения, и предела прочности материала деталей сопряжения в соответствующей строке ввода окна «Постоянные параметры» (рисунок 19).

**Результаты расчёта**

Соединение (слой)

OK

Карта результатов...

Справка

**Геометрия**

Площадь стыка [кв.мм]	7869.02
X координата центра масс стыка [мм]	77.8826
Y координата центра масс стыка [мм]	0.474325

**Момент инерции стыка относит. центральных осей**

относит. горизонтальной оси [мм <sup>4</sup> ]	3.46981e+006
относит. вертикальной оси [мм <sup>4</sup> ]	8.0665e+006

Угол наклона главных центральных осей [Град] 0.0

**Нагрузка**

Макс. нормальное эквивалентное напряжение [МПа]	34.9157
Коэффициент запаса по пределу прочности	11.4562
Коэффициент запаса по пределу текучести	7.16011

Рисунок 18 Результаты расчета

**Постоянные параметры**

Соединение (слой)

Коэффициент запаса на нераскрытие

Коэффициент запаса сдвига

Коэффициент основной нагрузки

Коэффициент запаса текучести деталей крепления

Предел текучести материала деталей сопряжения

Коэффициент трения

Предел прочности материала деталей сопряжения

Количество поверхностей среза/трения

OK Отмена Справка База данных...

Рисунок 19 Постоянные параметры

На рисунке 20 представлена карта эквивалентного напряжения нагрузок, действующие на элементы сопряжения деталей при нахлесточном соединении.

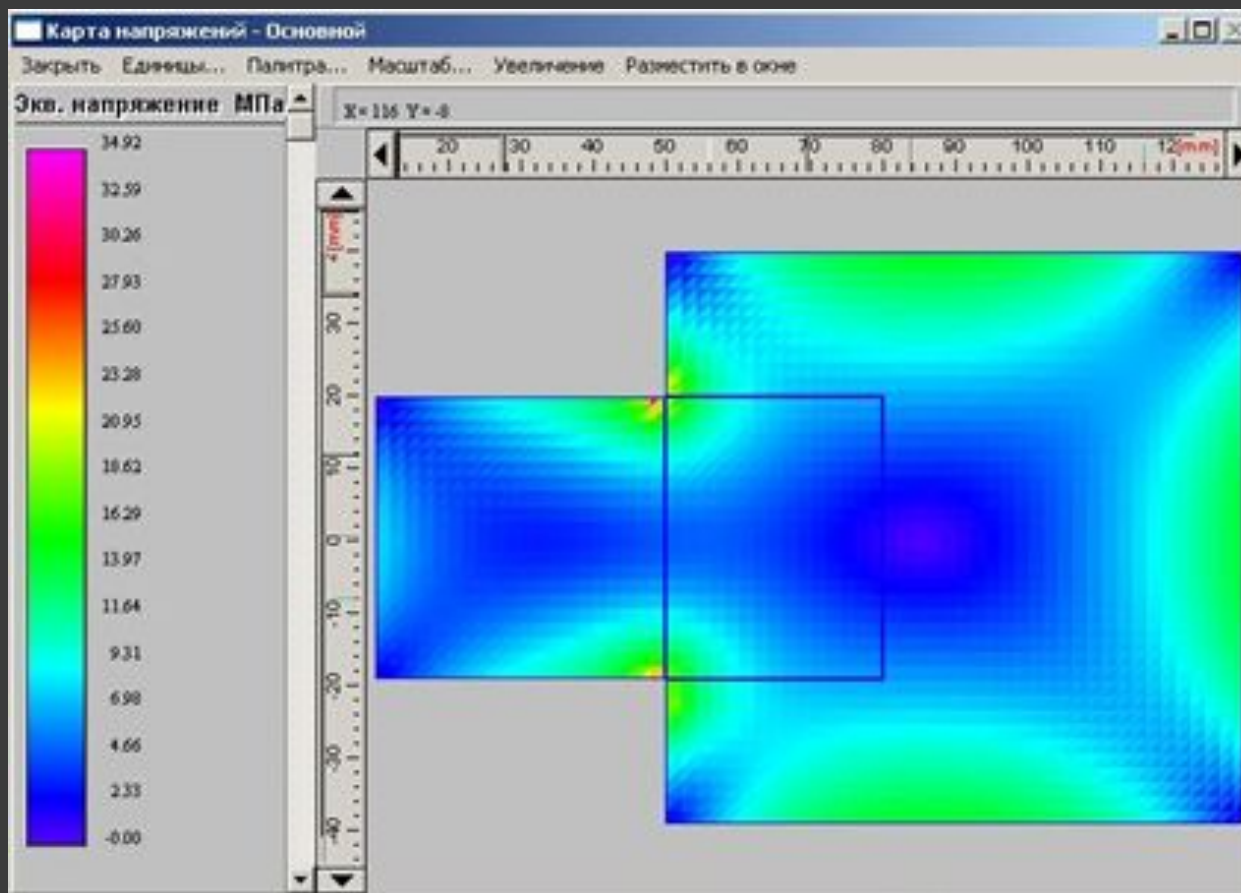


Рисунок 20 Карта эквивалентного напряжения нагрузок

Конец.