



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Министра строительства  
нефтяной и газовой  
промышленности

Г.А.Арендт

"18" февраля 1981 года

**НОРМАТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ  
ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ И КАЧЕСТВА  
МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТРУБО-  
ПРОВОДНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

РА.102-003-81

Согласовано

Начальник Главного  
Технического Управления  
Миннефтегазострой

Иванцов О.М. Иванцов

"16" сентября 1980 г.

Директор ВНИИСТ

Славович А.М. Славович

" " сентября 1980 г.

Начальник Главнефтегазострой-  
механизации

Лапшин В.Е. Лапшин

"12" сентября 1980 г.

Директор СКБ "Газостройма-  
шина"

Ковалев Е.П. Ковалев

"30" декабря 1980 г.

1980 г.

# СКБ Газстроймашина

Разработаны в отделе исследований надежности и эксплуатации  
новой техники.

Заведующий отделом

*Жилин*  
25.11.86.

Жилин П.К.

Ответственный исполнитель

Руководитель бригады

*Колосов*  
25.11.86.

Колосов И.Д.

## Исполнители

Эксперты - главные конструктора проектов и ведущие инженеры по номенклатуре показателей назначения, разрабатываемых ими изделий.

Отделы стандартизации киевского и ленинградского филиалов СКБ "Газстроймашина" - обработка результатов экспертных оценок по закрепленной за ними номенклатуре продукции.

Оформление материалов

Техник

*Стародубцева*

Стародубцева О.Н.

# РУКОВОДЯЩИЙ НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

НОРМАТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО  
УРОВНЯ И КАЧЕСТВА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ  
ТРУБОПРОВОДНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.

РД 102-003-81  
введен  
впервые

Срок действия  
с 01.01.81г. по 01.01.86г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие нормативные материалы разработаны в соответствии с приказом Главнефтегазстроймеханизации № 10 от 27 марта 1979г и приказом № 41 от 17 октября 1980г.

1.2. Нормативные материалы по оценке технического уровня и качества машин и оборудования для трубопроводного строительства, предназначены организациям и предприятиям Миннефтегазстрой, занимающихся проектированием и изготовлением техники.

1.3. Настоящие нормативные материалы устанавливают :  
номенклатуру оцениваемых машин и оборудования для линейного трубопроводного строительства ;  
номенклатуру показателей качества и их весовость для основных типов машин и оборудования ;  
нормируемые значения показателей надежности и эргономичности, а так же содержат методику оценки технического уровня и качества.

1.4. Нормативные материалы разработаны в соответствии с "Порядком проведения аттестации промышленной продукции по трем категориям качества", утвержденными Госстандартом СССР, ГКНТ и Госпланом СССР от 27 июня 1980г.; ГОСТ 22732-77 "Методы оценки уровня качества промышленной продукции" ; ГОСТ 2.116-71 "Карта технического уровня и качества продукции" ; РД 50-149-79 "Методические указания по оценке технического уровня и качества промышленной продукции", а также другими нормативными и методическими материалами Госстандарта СССР и его организации применя-

тельно к конкретным видам машин и оборудования.

## 2. НОМЕНКЛАТУРА И КЛАССИФИКАЦИЯ ОЦЕНИВАЕМЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ.

2.1. По настоящей методике проводится оценка технического уровня и качества следующих машин, оборудования и механизмов для трубопроводного строительства, объединенные по группам в зависимости от своего назначения:

2.1.1. Землеройные машины. Траншеезасыпатели, экскаваторы фрезерные, рекультиваторы, планировщики для траншей, установки горизонтального бурения, машины для бурения шуров.

2.1.2. Оборудование для строительства подводных переходов. Скреперные лебедки и скреперное оборудование, тиковые лебедки, специальные транспортные средства для строительства подводных переходов.

2.1.3. Грузоподъемные машины и механизмы.

Машины мостовые трубоукладочные, троллейные подвески, полотна мягкие, клещевые захваты, траверсы и торцевые захваты для работы с трубами.

2.1.4. Специальные транспортные средства для перевозки труб, оборудования и материалов на строительстве трубопроводов.

Плетевозы автомобильные, плетевозы тракторные, колесные и гусеничные, болотоходы, прицепы для перевозки плетей труб, вагон-томиков, пригрузов и т.п., битумозаправщики, передвижные ремонтные мастерские, лаборатории, пункты перевозки взрывчатых материалов различного назначения, обустроенные на машинах, прицепах и полуприцепах.

2.1.5. Оборудование для холодной гибки труб и центровки. Трубогибочные станки, дорны, центраторы внутренние и наружные.

2.1.6. Оборудование для сушки, очистки и изоляции труб. Установки для сушки трубопроводов, очистные и изоляционные машины, машины для очистки и изоляции трубопроводов полимерными лентами, оборудование для очистки и изоляции стыков труб, вспомогательное оборудование

для очистных и изоляционных работ (станки для рыхления резиновой крошки, резки рулонных материалов и т.п.).

Технологические линии по нанесению изоляции в заводских условиях.

#### 2.1.6. Сварочное оборудование.

Самоходные сварочные установки, передвижные энергетические агрегаты, комплексы для автоматической сварки неповоротных стыков труб, полевое и полустационарное оборудование для сварки поворотных стыков труб, передвижное и стационарное оборудование для контактной сварки труб, вспомогательное оборудование для сварки (станки для подготовки кромок, нагреватели для зональной термической обработки и т.п.).

#### 2.1.8. Оборудование для испытания трубопроводов.

Наполнительные и опрессовочные агрегаты, наполнительно-опрессовочные агрегаты, очистные и продувочные поршни.

#### 2.1.9. Машины и оборудование для закрепления трубопроводов.

Анкерные вращатели, машины для забивки анкеров, анкерные устройства.

#### 2.1.10. Прочие машины и оборудование.

Кабелеукладчики, водоотливные агрегаты, битумоплавильные котлы и т.п.

### 3. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ И КАЧЕСТВА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.

#### ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

3.1. Оценка технического уровня и качества машин и оборудования для трубопроводного строительства производится на стадии разработки (к этапу приемочных испытаний) и серийного изготовления (к аттестации).

3.2. Экспериментальные образцы оценке не подлежат.

3.3. Технический уровень и качество изделия — относительная характеристика, основанная на сравнении его показателей с соответствующими показателями изделий аналогов, а также с прогнозируемыми параметрами перспективного образца и показателями содержащимися в нормативно-технической документации.

3.4. Технический уровень и качество машин и оборудования для трубопроводного строительства должны соответствовать комплексу требований, содержащихся в государственных и отраслевых стандартах на данный вид продукции, технических условиях на изготовление или техническом задании на проектирование, а также стандартах и правилах безопасности труда, дорожного движения и охраны окружающей среды.

3.5. Результатом оценки технического уровня и качества является отнесение оцениваемого изделия к одной из трех категорий качества: высшей, первой, второй.

— К высшей категории качества должна относиться промышленная продукция, которая по показателям технического уровня и качества превосходит лучшие отечественные и зарубежные достижения или соответствует им, определяет технический прогресс в народном хозяйстве, обеспечивает значительное повышение производительности труда, экономию материалов, топлива и электроэнергии, удовлетворяет потребности населения страны и конкурентноспособна на внешнем рынке. Эта продукция должна характеризоваться стабильностью показателей технического уровня и качества, основанной на строгом соблюдении технической дисциплины и высокой культуре производства.

— К первой категории качества должна относиться промышленная продукция, которая по показателям технического уровня и качества соответствует современным требованиям стандартов (технических условий), удовлетворяет потребности народного хозяйства и населе-

ния страны, характеризуются стабильностью показателей технического уровня и качества, основанной на строгом соблюдении технологической дисциплины и высокой культуре производства.

- Ко второй категории качества должна относиться промышленная продукция, которая по показателям технического уровня и качества не соответствует современным требованиям народного хозяйства и населения страны, морально устарела и подлежит модернизации или снятию с производства.

В случае отклонения оцениваемых показателей машин, оборудования и механизмов от ГОСТ, ОСТ, технических условий на изготовление, а также стандартов и правил безопасности труда, дорожного движения и охраны окружающей среды в худшую сторону изделие не может быть отнесено к высшей и первой категории качества.

3.6. Основным документом при оценке качества изделия является карта технического уровня и качества заполняемая в соответствии с ГОСТ 2.116-71 и настоящей методикой.

Отнесение изделия по техническому уровню к одной из категорий качества производится на основании комплексной оценки по отношению к аналогу и перспективному образцу.

3.7. Карту технического уровня на вновь создаваемое изделие составляет разработчик конструкторской документации; на изделия находящееся в установившемся серийном или массовом производстве разрабатывает предприятие (организация) - держатель подлинников конструкторской документации.

3.8. Карту технического уровня на стадии разработки разработчик конструкторской документации согласовывает с заказчиком, заводом-изготовителем, головной организацией, в номенклатуру которой входит тип разрабатываемого изделия ( по методике этой организации) и представляет на утверждение в Главное управление (или ВПО) по подчиненности завода-изготовителя.

3.9. При согласовании карты технического уровня и качества продукции на стадии разработки вместе с картой уровня представляются:

- техническое задание на проектирование;
- расчёты прогнозируемых показателей надежности;
- расчёты патентно-правовых показателей;
- расчёты показателей стандартизации и унификации;
- расчёты экономических показателей;
- отчеты о стендовых испытаниях сборочных единиц (СЕ) и предварительных испытаниях изделия, которые должны содержать подтверждение основных показателей технического задания и исходных данных, заложенных в расчёт прогнозируемых показателей;
- оценку художественным советом показателей технической эстетики.

3.10. Карту технического уровня и качества на продукцию серийного изготовления составитель карты согласовывает с основным потребителем продукции, с организацией-разработчиком конструкторской документации (или её филиалом), с базовой организацией по стандартизации машин и механизмов в отрасли, головной организацией в номенклатуру которой входит оцениваемое изделие, ЦНИИСМТП при оценке специализированных автотранспортных средств и представляет на утверждение в Главное отраслевое управление по подчиненности завода изготовителя.

3.11. При согласовании и утверждении карты технического уровня и качества на серийно-изготавливаемую продукцию вместе с картой уровня представляются:

- акты и протоколы периодических испытаний;
- протоколы замеров эргономических показателей;
- расчёты показателей надежности на основании эксплуатационных данных и испытаний;

- расчёты показателей технологичности.

3.12. Выбор аналога и определение параметров перспективного образца.

3.12.1. К аналогам относятся лучшие современные образцы изделий отечественного и зарубежного производства того же вида и типоразмера, что и сравниваемое изделие, обладающее общностью функционального значения.

3.12.2. Главный параметр оцениваемого изделия не должен отличаться от главного параметра аналога более чем на  $\pm 15\%$ . В случае, если аналога, отвечающего этому требованию нет, то допускается сравнение по удельным величинам этого параметра.

3.12.3. При отсутствии аналога уровень качества изделия может определяться сопоставлением соответствующих показателей с данными нормативно-технической документации (ГОСТ, ОСТ, ТУ) или технического задания на проектирование.

3.12.4. В случае оценки технического уровня и качества модернизируемого изделия или изделия, разрабатываемого взамен другого, серийно выпускаемого, наряду с выбранным аналогом, должно производиться сравнение с заменяемым им изделием.

3.12.5. Перспективный образец - параметрическое и структурное описание наиболее вероятного варианта изделия, составленное на основании прогнозирования на конец периода упреждения. Период упреждения - интервал времени от настоящего момента до прогнозируемого. Период упреждения соответствует времени смены модели в производстве.

3.12.6. Прогноз перспективного образца изделия и выбор аналога являются необходимым условием обоснованного определения соответствия изделия одной из категорий качества.

3.12.7. Прогнозируют параметры перспективного образца следующими методами: экстраполяционными, математического моделирования, экспертными.

3.13. Показатели для планирования и оценки качества продукции.

3.13.1. Система показателей для планирования и оценки качества продукции должна обладать полнотой и комплексностью нормативной базы. Полнота нормативной базы предполагает, что состав и количество показателей должны быть достаточными для планирования улучшения и производства оценок качества продукции.

Комплексность нормативной базы необходима для обеспечения составления планов комплексного повышения качества готовой продукции.

3.13.2. В зависимости от характера нормативных данных, их целевого назначения и информационной обеспеченности в планировании и оценке качества продукции используют следующие виды показателей:

- технические, определяемые в натуральных единицах (шт., баллах, кг, м, о и т.д.);
- экономические, имеющие стоимостные выражения (руб. и т.п.)

3.13.3. Показатели, включаемые в карты уровня, должны позволять:

- производить оценку уровня качества и аттестацию продукции по трем категориям качества;
- позволять устанавливать требования к техническому уровню и качеству входящих в изделие составных частей.

3.13.4. Показатели, включаемые в карты уровня не должны:

- быть функционально-зависимыми;
- предопределять конкретную последовательность и режимы

технологических операций изготовления и эксплуатации.

3.13.5. Выбор номенклатуры показателей качества промышленной продукции в соответствии с ГОСТ 22851-77.

Стандарт устанавливает следующую номенклатуру групп технических показателей качества по характеризующим ими свойствам продукции:

- показатели назначения ;
- показатели надежности ;
- эргономические показатели ;
- эстетические показатели ;
- показатели технологичности ;
- показатели транспортабельности ;
- показатели стандартизации и унификации ;
- патентно-правовые показатели ;
- экологические показатели ;
- показатели безопасности.

Для характеристики рассеивания показателей продукции серийного и массового производства дополнительно применяют показатели однородности.

Перечисленный выше перечень групп показателей не является целиком строго обязательным для планирования и оценки технического уровня и качества продукции. В зависимости от специфических условий использования продукции некоторые группы показателей качества могут отсутствовать.

3.13.5.1. Показатели назначения характеризуют полезный эффект от использования продукции по назначению и обуславливают область её применения. Для машин это, как правило, их производительность в различных условиях применения, выраженная прямо или косвенно через параметры от которых она зависит. Показатели назначения подтверждаются результатами предварительных испытаний.

**3.13.5.2.** Показатели надежности характеризуют свойства безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости изделий. Для оценки технического уровня и качества машин и механизмов для трубопроводного строительства в основном используют показатели нормируемые в соответствии с МУЗ-69, ГОСТ 2346-78, другими отечественными и международными стандартами.

Номенклатура показателей надежности изделий по ГОСТ 13377-75.

Номенклатура группы показателей ремонтпригодности по ГОСТ 21623-76,

**3.13.5.2.1.** На стадии разработки показатели долговечности подтверждаются стендовыми ресурсными испытаниями основных сборочных единиц в режимах и условиях их эксплуатации, результатами эксплуатации СЕ при использовании их на моделях раннего выпуска (при измененных режимах и нагрузках) и расчетно-экспериментальными методами.

Оценка показателей долговечности машин и оборудования в целом производится расчетными методами на основе критериев ресурса, задаваемых в конструкторской документации (инструкция по эксплуатации).

Комплексные показатели надежности, характеризующие безотказность и ремонтпригодность машин (Кти, Кг и т.п.) определяются по результатам предварительных испытаний, продолжительность которых не может быть менее продолжительности полного цикла по проведению технических обслуживаний \* (до текущего ремонта Т, )

\* В технически обоснованных случаях (при проведении стендовых ресурсных испытаний СЕ) допускается сокращение длительности предварительных испытаний до 50% , но с обязательным проведением всех видов регламентных работ по техобслуживанию и оценкой их трудоемкости.

## II.

Машины в целом (или их СЕ), не подтвердившие нормируемых показателей надежности (см. приложение I) к приемочным испытаниям не допускаются и подлежат доработке и переподтверждению ресурса и комплексных показателей надежности в полном объеме.

3.13.5.2.2. На стадии серийного изготовления показатели долговечности подтверждаются на основании данных эксплуатации, протоколами эксплуатационных организаций и содержащих информацию о заводском номере машины и дате её ввода в эксплуатацию, местах эксплуатации, наработке по счётчику (или в часах машинного времени для машин, механизмов, выпускаемых без счётчиков), объёме выполненных работ.

В примечаниях протоколов даются сведения об основных условиях эксплуатации. Планирование объёма наблюдений за машинами и механизмами по ГОСТ 17510-79. Регламентируя вероятность обеспечения ресурса не менее 50%, относительная ошибка среднего показателя надежности  $\sigma_{ср}$  не более 20%, односторонняя доверительная вероятность не менее 80%.

3.13.5.2.3. Обработка информации о надёжности изделий в соответствии ГОСТ 17502-72 и методикой статистической обработки информации о надежности технических изделий на ЭЦВМ (ВНИИС, М.1978г)

Расчёт показателей ремонтпригодности в соответствии с ГОСТ 22952-78.

3.13.5.3. Эргономические показатели характеризуют систему человек-изделие-среда и учитывают комплекс гигиенических, антропометрических, физиологических, психологических свойств человека, проявляющихся в производственных процессах.

Номенклатура эргономических показателей в соответствии с ГОСТ 16456-70.

Нормируемые эргономические показатели, как правило, специфичны для каждого вида машин и механизмов и могут исключаться (или наоборот) по мере совершенствования продукции (например, введение автоматического фиксатора в клещевых захватах исключает потребность в операторе при захвате трубы, дистанционное управление исключает воздействие шума и запыленности при работе на буровом станке и т.д.)

Оценка эргономических показателей проводится путем сопоставления фактических показателей с показателями системы стандартов безопасности труда (издательство стандартов 1979г.) и санитарных норм. Нормативные значения эргономических показателей и способы их сопоставления представлены в приложении 2.

3.13.5.3.1. На стадии разработки эргономические показатели подтверждаются протоколами измерений соответствующих характеристик в предварительных испытаниях.

3.13.5.3.2. На стадии серийного изготовления эргономические показатели подтверждаются результатами контрольных испытаний.

3.13.5.4. Эстетические показатели характеризуют эстетические свойства изделий:

- функциональную целесообразность формы (соответствие формы изделия и его отдельных элементов конкретному назначению и характеру использования, приспособленность формы к выполняемой функции и её выразительность);

- гармоничность решения (гармония форм, целостность композиции);

- цветовое решение (выразительность цвета, соответствие цвета назначению машины, использование цвета в улучшении эксплуатационных качеств изделия, например, ремонтпригодности и т.п.);

- художественно-графическое решение (расположение и соразмерность надписей и указателей, фирменных знаков).

Оценку эстетических показателей производит экспертным путем в баллах художественный совет СКБ "Газстроймашина".

Каждый показатель технической эстетики оценивается по следующей системе:

Оценка	количество баллов
Отлично	3
Хорошо	2
Удовлетворительно	1
Плохо	0

При необходимости допускаются промежуточные оценки 2,5 и 1,5. Таким образом, максимальная оценка для приведенных выше четырех показателей эстетичности составит 12 баллов. Изделия высшей категории качества должны иметь оценку не менее 9 баллов, первой — не менее 5 баллов.

3.13.5.5. Показатели технологичности характеризуют эффективность конструктивно-технологических решений при изготовлении и эксплуатации изделий.

Номенклатура и определение показателей технологичности в соответствии с "Методикой отработки конструкций на технологичность и оценки уровня технологичности изделий машиностроения и приборостроения". (Из-во стандартов 1975 г.)

В оценке технического уровня и качества продукции в основном используют следующие показатели технологичности: коэффициент сборности, удельная материалоемкость и удельная трудоемкость изготовления. В перспективе, указанные показатели имеют тенденцию к нормированию. В зависимости от специфики изготовления для некоторых типов изделий в оценке технического уровня и качества используются и другие показатели технологичности, существенным образом влияющие на качество продукции.

3.13.5.5.1. На стадии разработки коэффициент сборности рассчитывается на основании конструкторской документации (спецификации).

Показатель удельной материалоемкости на основании данных предварительных испытаний.

Показатель удельной трудоемкости изготовления пересчетом при помощи корректирующих коэффициентов: коэффициента сложности и коэффициента снижения трудоемкости.

3.13.5.5.2. На стадии серийного изготовления эти показатели определяют на основании конструкторской документации, данных контрольных испытаний и фактической трудоемкости изготовления.

3.13.5.5.3. Улучшение указанных показателей на стадии серийного изготовления является необходимым условием для изделий, представляемых на высшую категорию качества.

3.13.5.6. Показатели транспортабельности характеризуют приспособленность продукции к транспортированию. Основными показателями транспортабельности являются показатели, которые характеризуют затраты, обусловленные выполнением операций по транспортированию продукции, а также подготовительных и заключительных работ.

3.13.5.6.1. Разнообразие продукции, способов и средств её транспортировки позволяет рекомендовать следующую номенклатуру показателей транспортабельности:

- масса единицы продукции;
- степень негабаритности изделия;
- масса демонтируемых узлов;
- предельно допустимые режимы транспортирования (скорость, инерционные перегрузки) ;
- средняя трудоемкость подготовки единицы продукции к транспортированию (включая погрузку и крепление).

3.13.5.6.2. Определение значений показателей транспортабельности осуществляется экспериментальными (путем взвешивания, замеров, хронометрирования) или расчётными методами на стадии разработки и изготовления.

3.13.5.7. Показатели стандартизации и унификации характеризуют насыщенность изделия стандартными и унифицированными составными частями, а также уровень унификации с другими изделиями. Составными частями изделия являются входящие в него детали, сборочные единицы, комплекты и комплексы. Составные части изделия подразделяются на стандартные, унифицированные и оригинальные.

К стандартным относят составные части изделия, выпускаемые по государственным, республиканским или отраслевым стандартам.

К унифицированным относят составные части изделия, выпускаемые по стандартам завода-изготовителя, если они используются хотя бы в двух различных изделиях завода; составные части, получаемые со сторонки в порядке кооперации в готовом виде; заимствованные составные части, т.е. ранее спроектированные для конкретного изделия и примененные в двух или более других изделиях; составные части изделий снятых с производства, если на их изготовление сохранилась техническая документация.

К оригинальным относят составные части, разработанные впервые для данного изделия и применяемые только в нем.

3.13.5.7.1. Каждая покупная и сварная сборочная единица принимается за одну составную часть. Для оловных сварных единиц, подразделяющихся на подборки и сварные детали, учитываются унифицированные элементы входящие в подборку.

3.13.5.7.2. При определении показателей стандартизации и унификации из расчёта необходимо исключить следующие детали и сборочные единицы:

- крепежные детали (болты, винты, шпильки, штифты, шпильки, гайки, нагеля, штыри, шурупы и гвозди);
- гайки, шайбы и резьбовые кольца;
- шпонки;
- крючки, подвески, ушки, рым-болты;
- электромонтажные детали (лепестки, наконечники, кабельные скобы), наконечники проводов, перемычки, лампочки;

- прокладки, накладки, планки, пластики, бобышки, приварыши, пломбы ;

- слесарно-оборочный инструмент и принадлежности ;
- детали тары и упаковки ;
- кольца установочные, регулировочные и подкладные.

3.13.5.7.3. Для оценки технического уровня и качества машин, оборудования и механизмов применяется следующая номенклатура показателей стандартизации и унификации:

- коэффициент применяемости ;
- коэффициент повторяемости ;

3.13.5.7.4. Коэффициент применяемости вычисляют по формуле:

$$K_{пр} = \frac{n - n_0}{n} ,$$

где  $n$  - общее количество типоразмеров составных частей изделия;

$n_0$  - количество типоразмеров оригинальных составных частей.

Коэффициент повторяемости составных частей изделия вычисляют по формуле:

$$K_{п} = \frac{N}{n} \cdot 100 ,$$

где  $N$  - общее количество повторяющихся составных частей изделия.

3.13.5.8. Патентно-правовые показатели характеризуют степень патентной защиты и чистоты изделий в нашей стране и за рубежом.

При определении патентно-правовых показателей следует учитывать:

- наличие в изделии новых технических решений, на которые поданы заявки на изобретения ;
- наличие в изделии технических решений, защищенных авторскими свидетельствами на изобретения в СССР с приоритетом более 10 лет , а также патентами или иными охраняемыми документами в странах предполагаемого экспорта;

- наличие в изделии технических решений, попадающих под действие патентов исключительного права, выданных в СССР и патентов, выданных в странах предполагаемого экспорта.

3.13.5.8.1. Для оценки технического уровня и качества машин, оборудования и механизмов применяется следующая номенклатура патентно-правовых показателей :

- показатель патентной защиты в СССР и за рубежом ;
- показатель патентной чистоты.

3.13.5.8.2. Отраслевая экспертная комиссия, назначаемая приказом по министерству, устанавливает для каждого вида изделия три группы значимости составных частей изделия: особо важные, основные и вспомогательные и устанавливает при этом индивидуальный коэффициент весомости для особо важных составных частей и групповые для основных и вспомогательных.

3.13.5.8.3. Показатель патентной защиты выражает степень защиты изделия авторскими свидетельствами в СССР и патентами в странах предполагаемого экспорта или продажи лицензий на отечественные изобретения и определяется по формуле:

$$P_{п.з} = \sum_{j=1}^n m_j + \sum_{L=0}^S \frac{m_L N_L}{N_{L0}}$$

где  $m_j$  - индивидуальные коэффициенты весомости особо важных составных частей ;

$n$  - количество особо важных составных частей в изделии ;

$N_L$  - количество составных частей основной и вспомогательной группы, защищенных авторскими свидетельствами в СССР или патентами на отечественные изобретения в странах предполагаемого экспорта ;

$N_{L0}$  - общее количество учитываемых составных частей изделия в основной и вспомогательных группах ;

$S$  - число групп значимости ;

$m_L$  - коэффициенты весомости для основной или вспомогательной групп.

Показатель патентной чистоты выражает степень воплощения в изделие предназначенном только для реализации внутри страны, технических решений не попадающих под действие выданных в СССР патентов исключительного права, а для изделия, предназначенного для реализации и за рубежом, технических решений, не попадающих также под действие патентов, выданных в странах предполагаемого экспорта. Показатель патентной чистоты определяется по формуле:

$$П_{пч} = \sum_{j=1}^n m_j + \sum_{l=1}^k \frac{m_l (N_{г} - N_{ин.пч})}{N_{г}}$$

где  $N_{ин.пч}$  - количество составных частей изделия в группе, попадающих под действие патентов, выданных в данной стране.

Пример расчёта патентно-правовых показателей приведен в приложении 3.

3.13.5.9. Экологические показатели характеризуют уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающую при эксплуатации изделий. К экологическим показателям, например, относятся содержание вредных примесей, выбрасываемых в окружающую среду; уровень химического и радиационного загрязнения, вероятность выбросов вредных частиц, газов, излучений и т.п.

При оценке технического уровня и качества машин, оборудования и механизмов используются экологические показатели, содержащиеся в требованиях и нормах определенных стандартами, рекомендациями, правилами СЭВ, ИСО и других международных организаций; системой государственных стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов и другими нормативными документами в этой области.

3.13.5.10. Показатели безопасности характеризуют степень безопасности машин, оборудования и механизмов в эксплуатации для машинистов, операторов и окружающих.

Показатели безопасности должны отражать требования, обуславливающие меры и средства защиты человека в условиях аварийной ситуации.

Например, при опрокидывании машины, при обрыве грузового каната и т.п.

Примерами показателей безопасности могут быть:

- время срабатывания защитных устройств ;
- напряженность электрического поля, при которых срабатывают блокирующие устройства;
- сопротивление изоляции;
- наличие аварийных сигнализирующих устройств и т.д.

Для оценки технического уровня и качества используют показатели, содержащие требования государственных и отраслевых стандартов и правил СЭВ, ИСО и других международных организаций.

3.13.6. Основным методом определения исходной номенклатуры технических показателей качества является экспертный метод /1/. Пример использования экспертного метода приведен в приложении 4.

3.13.7. Экономические показатели, определяющие допустимые затраты денежных средств, необходимых для создания новой или повышения качества выпускаемой продукции, являются обобщающими характеристиками технического уровня и качества продукции в стоимостном выражении и имеют с ним глубокую корреляционную связь.

На стадии разработки в карту уровня заносится в качестве экономического показателя: лимитная цена изделия, определяемая в расчётах экономической эффективности.

На стадии серийного изготовления в карту уровня заносится в качестве экономических показателей себестоимость изготовления и оптовая цена, определяемые по калькуляции затрат на производство продукции.

**3.13.8.** Интегральные показатели характеризуют соотношение технического эффекта, получаемого от эксплуатации продукции и затрат на проектирование и производство продукции. Подразделяют интегральные показатели частные и обобщенные. Частные интегральные показатели отражают технико-экономический эффект от изменения отдельных групп показателей качества: надежности, стандартизации и унификации, назначения и т.д.

Обобщенные интегральные показатели отражают величину технического результата (эффект), обобщающего все отдельные свойства продукции в сопоставлении с затратами на проектирование, производство и эксплуатацию.

**3.13.8.1.** Интегральные показатели качества рассчитываются с учетом срока службы изделия или ресурса.

**3.13.8.2.** В оценке технического уровня и качества машин и оборудования интегральные показатели используются в том случае, когда известна функциональная зависимость технического эффекта от параметров машин или она определяется достаточно просто. При этом сравнение по техническим показателям не производится и в карту заносятся лишь те показатели, которые входят в интегральный показатель качества.

В качестве примера приведем оценку качества поршня-разделителя. Известно, что основными показателями качества поршня являются его пробег ( $L$ ) до смены манжет или списания поршня и число проходов  $N$ , необходимое для получения приемливой очистки участка трубопровода. Известна также оптовая (для отечественного) или закупочная (для зарубежного) цена аналога  $C$ . Затратами на эксплуатационные расходы (ремонт, техническое обслуживание, энергия) по сравнению с ценой поршня-разделителя можно пренебречь. В этом случае для оценки качества может быть использован интегральный показатель:

$$И = \frac{L}{N \cdot C} \quad \text{км/руб.}$$

3.14. Справочно-информационные данные подтверждающие вносимые в карты уровня показатели качества изделия, аналога и перспективного образца заносятся в разделе 5 "Источники информации" карта технического уровня и качества.

### 3.15. Определение весомости показателей.

3.15.1. Параметры весомости в соответствии с ГОСТ 22727-77 определяют следующими методами: стоимостных регрессивных зависимостей; предельных и номинальных значений; эквивалентных соотношений; экспертным.

Ориентировочное распределение коэффициентов весомости по группам технических показателей представлено в таблице I.

Таблица I.

Группа технических показателей	Коэффициенты весомости
Показатели назначения	0,3 + 0,45
Показатели надежности	0,25 + 0,3
Эргономические показатели	0,06 + 0,18
Эстетические показатели	0,02 + 0,05
Показатели технологичности	0,05 + 0,15
Показатели транспортабельности	0,02 + 0,05
Показатели стандартизации и унификации	0,05 + 0,1
Патентно-правовые показатели	0,02 + 0,05
Экологические показатели	0,15 + 0,25
Показатели безопасности	0,02 + 0,05

3.15.2. Выбор групп показателей должен быть увязан с техническими показателями, включаемыми в расчёт экономической эффективности, а весомость отдельных групп и показателей соответствовать их влиянию на эффективность.

3.15.3. Сумма весовости технических показателей по всем группам принятых для оценки технического уровня и качества продукции должна быть равна 1.

3.15.4. Технические показатели и их весовость для основных типов машин, оборудования и механизмов представлены в приложении 5.

3.15.4.1. Для вновь создаваемых типов машин, оборудования и механизмов разрабатываются ежегодные доводления приложений 1 и 5 (по нормируемым показателям надежности и системе технических показателей и их весовости для оценки технического уровня и качества).

3.16. Метод оценки технического уровня и качества.

3.16.1. Определение относительных показателей качества типоразмерных Д (раздел 2, позиции 8 и 10) производится путем сопоставления показателей качества оцениваемого изделия с аналогичными показателями изделия аналога и перспективного образца по формулам:

$$Д = \frac{P_i}{P_{i_a}} \quad (1)$$

$$Д = \frac{I + P}{I + P_a} \quad (1')$$

$$Д = \frac{P_{i_a}}{P_i} \quad (2)$$

$$Д = \frac{P_i - P_{i_{пр}}}{P_{i_a} - P_{i_{пр}}} \quad (3) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

где  $P_i$  - значение  $i$ -го показателя качества оцениваемой продукции;

$P_{i_a}$  - значение  $i$ -го показателя качества аналога (перспективного параметра при сопоставлении с перспективным образцом);

$P_{i_{пр}}$  - предельное значение  $i$ -го показателя, если таковое ограничение имеется;

$n$  - количество показателей.

Формулой 1 пользуются, если увеличение числового значения показателя указывает на улучшение качества продукции.

Формулой 1' пользуются, если значение показателя отнормировано и максимальное значение показателя равно 1, а минимальное равно 0 (например, для патентно-правовых показателей).

Формулой 2 пользуются, если уменьшение числового значения показателя указывает на улучшение качества продукции (например, уменьшение среднего давления на грунт для болотоходной машины).

Формулой 3 пользуются в случае, если имеется ограничение на предельную величину показателя качества.

3.16.2. Комплексный показатель качества определяется по формуле:

$$K(C)_i = m_i D_i,$$

$m_i$  - весовость  $i$ -го показателя качества.

3.16.3. Обобщенный комплексный показатель качества равен сумме  $n$ -их комплексных показателей

$$K(C) = \sum K(C)_i,$$

3.17. Определение категории качества.

3.17.1. В зависимости от величины обобщенного показателя "K(C)" и стадии производства оцениваемое изделие по своему техническому уровню относят к одной из трех категорий качества согласно шкале оценок, приведенной в табл.2 (Данные критерии приняты для оценки технического уровня и качества машин номенклатуры Минстройдормаша ВД 22-2-78 )

Таблица 2.

Категория качества изделия	Значение обобщенного показателя на стадии			
	Разработки		Серийного изготовления	
	по отношению к аналогу	по отношению к перспективному образцу	по отношению к аналогу	по отношению к перспективному образцу
Высшая	$K \geq 1,05$	$I < K < 0,95$	$K \geq I$	$I > K > 0,9$
Первая	$1,05 > K \geq 0,95$	$0,95 > K \geq 0,85$	$I > K \geq 0,85$	$0,9 > K > 0,8$
Вторая			$K < 0,85$	$K < 0,8$

3.17.2. При использовании интегральных показателей на стадиях разработки и серийного изготовления (используются в основном для оборудования) отнесение к одной из категорий качества производится согласно шкале оценок, приведенной в таблице 3.

Таблица 3.

Категория качества изделия	Значение дифференциального показателя качества на стадии			
	Разработки		Серийного изготовления	
	по отношению к аналогу	по отношению к перспективному образцу	по отношению к аналогу	по отношению к перспективному образцу
Высшая	$D_{и} > 1,3$	$I > D_{и} > 0,9$	$D_{и} > 1,15$	$I > D_{и} > 0,85$
Первая	$1,3 > D_{и} > 1,15$	$0,9 > D_{и} > 0,8$	$1,15 > D_{и} > 1,0$	$0,85 > D_{и} > 0,75$
Вторая			$D_{и} < 1$	$D_{и} < 0,75$

3.17.3. Комплексный или интегральный показатель качества является необходимым условием отнесения изделия к одной из категорий качества и определения рациональности масштабов производства продукции.

3.17.4. Пример (условный) заполнения карты технического уровня и качества приведен в приложении 6.

## Приложение I.

НОРМЫ НАДЕЖНОСТИ ОСНОВНЫХ ТИПОВ МАШИН, ОБОРУДОВАНИЯ  
И МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.

Таблиц. № I.

№	Наименование	Нормируемый показатель долговечности			Нормируемые комплексные показатели (безотказности и ремонтпригодности)		
		Обозначение показателя	Размерность	нормативное значение	Обозначение показателя	Размерность	нормативное значение
п/п	названия	3	4	5	6	7	8
<u>Землеройные машины</u>							
1.	Траншеевасиспатели	T <sub>ор</sub>	мото.ч	5760	K <sub>ти</sub>	б.р.	0,75
2.	Экскаваторы фрезерные	T <sub>ср</sub>	мото.ч	5760	"	"	0,75
3.	Установки горизонтального бурения	T <sub>ор</sub>	ч	1800	"	"	0,75
4.	Машины для бурения шпуров	T <sub>ср</sub>	мото.ч	6400	"	"	0,85
5.	Скреперные лебедки	T <sub>ор</sub>	ч	6400	"	"	0,75
<u>Грузоподъемные машины и механизмы</u>							
6.	Машины мостовые трубоукладочные	T <sub>ср</sub>	мото.ч	5760	"	"	0,8
7.	Тяговые лебедки	T <sub>ср</sub>	ч	6400	"	"	0,85
8.	Троллейные подвески	T <sub>нази</sub>	год	6			
9.	Полотенца мягкие	T <sub>нази</sub>	"	1,5			
10.	Траверсы	T <sub>нази</sub>	"	3			
11.	Клещевые захваты	T <sub>нази</sub>	"	3			
<u>Специальные транспортные средства</u>							
12.	Плетевозы	T <sub>ср</sub>	тыс.км	75	K <sub>ти</sub>	б.р.	0,85
13.	Плетевозы тракторные колесные	T <sub>ср</sub>	мото.ч	6000	"	"	0,85
14.	Плетевозы тракторные гус.ничные	T <sub>ср</sub>	тыс.км	25	"	"	0,75

1	2	3	4	5	6	7	8
15.	Болотоходы	T <sub>ср</sub>	мото.ч	3000	"	"	0,75
16.	Прицепы	T <sub>ср</sub>	тыс.км	0,85 T <sub>ср.тяг</sub>	"	"	0,95
17.	Полуприцепы	T <sub>ср</sub>	тыс.км	1,0 T <sub>ср.тяг</sub>	"	"	0,95
18.	Битумозаправщики	T <sub>ср</sub>	ч	3000	"	"	0,85
19.	Передвижные лаборатории, пункты на базе автомобилей	T <sub>ср</sub>	тыс.км.	75	"	"	0,9
<u>Оборудование для холодного гнутья трубо и центровки</u>							
20.	Трубогибочные станки	T <sub>ср</sub>	ч	6000	K <sub>ти</sub>	"	0,9
21.	Дорны	T <sub>ср</sub>	ч	4000	K <sub>ти</sub>	"	0,95
22.	Центраторы	T <sub>ср</sub>	стык	4000	"	"	0,95
<u>Оборудование для сушки, очистки и изоляции труб</u>							
23.	Установки для сушки труб	T <sub>ср</sub>	ч	3000	"	"	0,95
24.	Очистные машины	T <sub>ср</sub>	ч	4000	"	"	0,9
25.	Изоляционные машины	T <sub>ср</sub>	ч	4000	"	"	0,95
26.	Машины для очистки и изоляции трубопроводов полимерными лентами	T <sub>ср</sub>	ч	3840	"	"	0,85
27.	Машины для очистки стыков труб	T <sub>ср</sub>	ч	4000	"	"	0,9
28.	Машины для изоляции стыков труб	T <sub>ср</sub>	ч	4000	"	"	0,95
<u>Сварочное оборудование</u>							
29.	Агрегаты энергетические передвижные	T <sub>ср</sub>	ч	7500	"	"	0,95
30.	Самоходные сварочные установки	T <sub>ср</sub>	мото.ч	5760	"	"	0,9
31.	Унифицированные сварочные установки	T <sub>ср</sub>	мото-ч	5760	"	"	0,9

32.	Комплексы для автоматической сварки неповоротных стыков труб	T <sub>ср</sub>	ч	8000	K <sub>ти</sub>	б.р.	0,8
33.	Полевые автосварочные установки	T <sub>ср</sub>	ч	8000	"	"	0,9
34.	Трубоплавильные полустанционные базы	T <sub>ср</sub>	ч	8000	"	"	0,9
35.	Головки для сварки труб	T <sub>ср</sub>	ч	3500	"	"	0,95
36.	Установки для контактной сварки труб (типа ТКЭС)	T <sub>ср</sub>	ч	2500	"	"	0,9
37.	Станки подготовки кромок	T <sub>ср</sub>	ч	4000	"	"	0,95
38.	Подогреватели стыков труб	T <sub>ср</sub>	ч	3000	"	"	0,95
39.	Нагреватели для зональной термической обработки				T <sub>отк</sub>	ч	400

Оборудование для испытания трубопроводов

40.	Наполнительные агрегаты	T <sub>ср</sub>	мото.ч	4000	K <sub>ти</sub>	б.р.	0,9
41.	Опресовочные агрегаты	T <sub>ср</sub>	ч	4000	"	"	0,9
42.	Наполнительно-опресовочные агрегаты	T <sub>ср</sub>	ч	3850	"	"	0,85
43.	Очистные поршни	T <sub>ср</sub>	км	75			

Машины и оборудование для закрепления трубопроводов

44.	Анкерные вращатели ВАГ	T <sub>ср</sub>	мото.ч	5760	K <sub>ти</sub>	б.р.	0,9
45.	Машины для завинчивания анкеров МЗА	T <sub>ср</sub>	мото.ч	5760	"	"	0,9
46.	Анкерные устройства	T <sub>ср.сл</sub>	год	25			

Прочие машины и оборудование

47.	Водоотливные агрегаты	T <sub>ср</sub>	мото.ч	5760	K <sub>ти</sub>	б.р.	0,9
-----	-----------------------	-----------------	--------	------	-----------------	------	-----

## Обозначения:

$T_{ор}$  - средний ресурс до I-го капитального ремонта;

$T_{нави}$  - назначенный ресурс, после которого эксплуатация изделия прекращается ;

$$K_{ти} = \frac{T_{сум}}{T_{сум} + T_{рем} + T_{обо}} \quad - \text{коэффициент технического использования (по ГОСТ 13377-75)}$$

где  $T_{сум}$  - суммарная наработка изделия (изделий);

$T_{рем}$  - суммарное время простоев из-за плановых и внеплановых ремонтов ;

$T_{обо}$  - суммарное время простоев из-за планового и внепланового технического обслуживания ;

$T_{ор.сл.}$  - средний срок службы ;

$T_{отк}$  - наработка на отказ.

## Приложение 2.

НОРМАТИВНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ

## I. Усилия на рычагах управления

Таблица I

Способ перемещения рычага	Частота использования			
	Более 5 раз за смену		Менее 5 раз за смену	
	Усилие, кгс /Н/ не более			
Пальцами	1	19,8/	3	129/
Кистью	2	119,6/	4	139/
Кистью с пред- плечьем	3	129,0/	6	159/
Всех рукой	6(4)	159,0/	15(7)	147/
Двумя руками	9	188,0/	25(14)	245/

Источники

ГОСТ 121753-76

## Примечание:

1. При перемещениях рычага чаще 2 раз в мин. прикладываемое к рукоятке усилие должно быть не более 50% от указанного в таблице.
2. В скобках указано значение усилия при движении "вправо-влево" и "вверх-вниз".
3. Усилие, прикладываемое двумя руками к рукоятке рычага ручного привода арматуры трубопровода в момент запертия запорного органа (или страгивания при открытии) не должно превышать 45 кгс.

Усилия на заводных рукоятках самоходных машин  
с двигателями внутреннего сгорания не более

110Н(12 кгс)

При ножном управлении усилие при полном вклю-  
чении педали не должно превышать

110Н(12 кгс)

ГОСТ 12.2.004-75

2. Уровень вибрации сиденья машиниста, пола кабины (ОБЩАЯ ВИБРАЦИЯ)  
и на органах управления (ЛОКАЛЬНАЯ ВИБРАЦИЯ)

Таблица 2

Источники

Вид вибрации	Направления по которым нормируется вибрация	Среднеквадратичные значения виброскорости, м/с 10 не более Логарифмические уровни виброскорости, ДБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц
ОБЩАЯ ВИБРАЦИЯ Транспортная	Вертикальная (по оси Z)	I : 2 : 4 : 8 : 16 : 31,5 : 63 : 125 : 250 : 500 : 1000 <u>20</u> <u>7,1</u> <u>2,5</u> <u>1,3</u> <u>1,1</u> <u>1,1</u> <u>1,1</u> 132 123 114 108 107 107 107
	Горизонтальная (по осям X и Y)	<u>6,3</u> <u>3,5</u> <u>3,2</u> <u>3,2</u> <u>3,2</u> <u>3,2</u> <u>3,2</u> 122 117 116 116 116 116 116
Транспортно-технологическая	Вертикальная (по оси Z) или горизонтальная (по осям X и Y)	<u>3,5</u> <u>1,3</u> <u>0,63</u> <u>0,56</u> <u>0,56</u> <u>0,56</u> 117 108 102 101 101 101
Локальная вибрация	по каждой из осей	- - - <u>5,0</u> <u>5,0</u> <u>3,5</u> <u>2,5</u> <u>1,8</u> <u>1,3</u> <u>0,9</u> <u>0,65</u> 120 120 117 114 111 108 105 102

ГОСТ 12.1.012-79

### 3. Уровень звука в кабине (на рабочем месте)

Таблица 3.

Источник

Рабочие места	Уровни звукового давления в ДБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц	Уровни звука и эквивалентные уровни звука ДБА
	63 : 125 : 250 : 500 : 1000 : 2000 : 4000 : 8000	
Водителя (машиниста) и обслуживающего персонала	99 92 86 83 80 78 76 74	85

ГОСТ 12.1.003-76

4. Уровень загазованности в кабине (на рабочем месте) окиси углерода (СО) не более мг/м<sup>3</sup> ГОСТ 12.1.006-76
- 20
5. Уровень запыленности в кабине (на рабочем месте) не более, мг/м<sup>3</sup> ГОСТ 12.1.006-76  
при содержании SiO<sub>2</sub>
- |            |   |
|------------|---|
| от 0 до 2  | 6 |
| от 2 до 10 | 4 |
| более 10   | 2 |
6. Температура воздуха в кабине ГОСТ 12.2.001-75  
в летнее время не более 28°C (33)<sup>\*</sup>  
в холодное время не менее 14°C
- \* ) Для местности со средней температурой воздуха 28°C
7. Уровень освещенности на рабочем месте СНИП II-4-79

## 2. Способы сопоставления эргономических показателей.

При оценке эргономических показателей применяют следующую систему:

если количественное значение показателя оцениваемой машины находится ниже требований, определяемых действующими стандартами, то значение дифференциального показателя принимают равным Д=0;

если количественное значение показателя оцениваемой машины находится на уровне требований стандартов, а значение соответствующего показателя машины-аналога ниже этих требований, то значение дифференциального показателя Д= 2,0;

если количественное значение показателя оцениваемой машины находится на уровне перодективных стандартов (но не введенных еще в действие), а значение соответствующего показателя аналога нахо-

дятся на уровне действующих стандартов, то значение дифференциального показателя принимается равным  $D = 1,1$  ;

если оцениваемые значения показателей новой машины и аналога удовлетворяют требованиям действующих стандартов, то значение дифференциального показателя принимают равным  $D = 1,0$  независимо от номинальных значений показателей.

Если машина-аналог не имеет кабины, то производится обобщенная оценка рабочей среды рабочего места машиниста (оператора) по следующей шкале :

Таблица 4.

Тип рабочей среды рабочего места машиниста (оператора)

	Экстремально- ная	Относительно дискомфортная	Комфортная
Оценка в баллах	1	1,5	2

Определение типа среды по ГОСТ 21035-75

## ПРИМЕР РАСЧЕТА

патентных показателей к карте технического уровня трубоукладчика

Конструкция трубоукладчика защищена авторскими свидетельствами :

Таблица 1

№ патента	Авторское свидетельство	Наименование авторского свидетельства
1.	№53196 1976 г.	"Устройство для перемещения противовеса грузоподъемной машины"
2.	№616230 1978 г.	"Трубоукладчик"
3.	№177056 1964 г.	"Ограничитель нагрузки на стрелу трубоукладчика"
4.	№430266 1972 г.	"Ограничитель нагрузки на стрелу трубоукладчика"
5.	№623814 1978 г.	"Гидропривод грузоподъемной машины на гусеничном ходу"
6.	№2480587/II 1979 г.	"Лебедка"

По степени важности (весомости) в конструкции трубоукладчика могут быть выделены составные части, которые представлены в таблице 1, совместно с уровнем их защищенности.

Таблица 2

Группа и наименование составных частей	Коэффициент весомости	Защита в СССР	Защита в странах предполагаемого экспорта
I	2	3	4

Особо важные составные части:

а) общая компоновка трубоукладчика	0,4	I (№2)	0
б) тягач	0,3	0	0
Основные составные части:	0,2		
а) лебедка		2 (№5, 6)	I (№5)
б) противовес			
в) стрела			
г) трансмиссия			

	1	2	3	4
д) ходовая часть				
е) двигатель				
ж) гидросистема				
Всего 7 частей				
Вспомогательные составные части		0,1	3 (№ 1,3,4)	0
Всего частей 18				

Показатель патентной защиты в СССР принимает значение:

СССР

$$P_{ПЗ} = 0,4 \cdot 1 + 0,3 \cdot 0 + \frac{0,2 \cdot 3}{7} + \frac{0,1 \cdot 3}{18} = 0,473$$

Показатель патентной защиты за рубежом

$$P_{ПЗ}^{зар} = 0,4 \cdot 0 + 0,3 \cdot 0 + \frac{0,2 \cdot 1}{7} + \frac{0,1 \cdot 0}{18} = 0,03$$

Показатель патентной чистоты определяется по формуле:

$$P_{п.ч.} = \sum_{j=1}^n m_j + \sum_{i=1}^m \frac{m_i (N_{i,з} - N_{i,пат.})}{N_{i,з}}$$

Патентной чистотой не обладает "Тигрич", "Общая компоновка" - особо важная составная часть и "Стрела" - основная часть (подпадают под действие патента одной из промышленных фирм в стране предполагаемого экспорта), а также 3 вспомогательные составные части.

$$P_{п.ч.} = 0,4 \cdot 1 + 0,3 \cdot 0 + \frac{0,2 \cdot (7-1)}{7} + \frac{0,1 \cdot (18-3)}{18} = 0,65$$

## МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРОСА ЭКСПЕРТОВ ПО ВЕСОМОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАЗНАЧЕНИИ

В качестве экспертного метода выбора основных показателей качества предлагается "Метод априорного ранжирования показателей".

Этот метод отличается объективной математической обработкой результатов опроса экспертов и позволяет оценивать влияние рассматриваемых показателей на качество продукции и исключать недостаточно достоверные показатели.

Метод априорного ранжирования показателей сводится к следующему. Опрашиваемым экспертам предлагают расположить показатели в порядке убывания степени их весомости при оценке качества данного вида продукции (проранжировать). Для этого составляют опросный лист, где перечисляют все показатели рассматриваемого вида продукции. Эксперты должны указать месте показателей в ранжированном ряду. Результаты ранжирования представляют в виде матрицы рангов (табл. 1) и обрабатывают следующим образом:

а) определяют сумму рангов по каждому показателю:

$$\sum_{j=1}^m a_{ij} = a_{i1} + a_{i2} + \dots + a_{ij} + \dots + a_{im}, \quad (1)$$

где:  $a_{ij}$  - ранг  $i$ -го показателя у  $j$ -го эксперта;  $m$  - число экспертов,

и записывают в соответствующую строку таблицы. Чем меньше сумма рангов показателя, тем более высокое место занимает он в средней ранжировке. Поэтому числа, стоящие в графе "суммы рангов", позволяют указать порядок убывания значимости показателей;

б) определяют отклонение суммы рангов каждого показателя от средней суммы рангов:

$$\Delta_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^m a_{ij}}{K} = \sum_{j=1}^m a_{ij} - T, \quad (2)$$

где  $K$  - число показателей;  $T$  - средняя сумма рангов:

$$T = \frac{\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^m a_{ij}}{K} \quad (3)$$

в) оценивают степень согласованности мнений экспертов с помощью коэффициента конкордации ( $W$ ), который вычисляют по формуле

$$W = \frac{12 S}{m^2 (K^3 - K)} \quad (4)$$

УСЛОВНЫЙ ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ МАТРИЦЫ РАНГОВ

Таблица I

Наименование показателей	$t_i^3 - t_i$	Условные номера экспертов					Сумма рангов	Отклонение суммы рангов от средних	Квадраты отклонений	
		I	2	...	j	...				m
Показатель "I"		$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1j}$	...	$a_{1m}$	$\sum_{j=1}^m a_{1j}$	$\Delta_1$	$\Delta_1^2$
Показатель "2"		$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2j}$	...	$a_{2m}$	$\sum_{j=1}^m a_{2j}$	$\Delta_2$	$\Delta_2^2$
⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Показатель "i"		$a_{i1}$	$a_{i2}$	...	$a_{ij}$	...	$a_{im}$	$\sum_{j=1}^m a_{ij}$	$\Delta_i$	$\Delta_i^2$
⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Показатель "K"		$a_{k1}$	$a_{k2}$	...	$a_{kj}$	...	$a_{km}$	$\sum_{j=1}^m a_{kj}$	$\Delta_k$	$\Delta_k^2$

где:  $S$  - сумма квадратов отклонения:

$$S = \sum_{i=1}^k \delta_i^2$$

Если эксперт не может указать порядок убывания двух или нескольких показателей, каждому из них приписывают средний ранг (одинаковый).

Например, эксперт не может отдать предпочтение второму, третьему и четвертому показателям.

Тогда каждому из них приписывают ранг  $3 \left( \frac{2+3+4}{3} = 3 \right)$

В таком случае коэффициент конкордации вычисляют по формуле:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} m^2 (k^2 - k) - m \sum_j T_j} \quad (6)$$

где:

$$T_j = \frac{1}{12} \sum (t_j^3 - t_j); \quad (7)$$

$t_j$  - число одинаковых рангов в  $j$ -ом ранжировании.

Коэффициент конкордации изменяется в пределах  $0 < W < 1$

Если величина коэффициента конкордации существенно отличается от нуля, можно считать, что между ранжировками экспертов имеется существенная связь (при полном согласовании ранжировок  $W = 1$ );

г) оценивается значимость коэффициента конкордации с помощью таблиц или по соответствующей формуле, если распределение известно.

Например. Величина  $m(k-1)W$  имеет  $\chi^2$  распределение с числом степеней свободы  $f = k-1$

Критерии согласия:

$$\chi^2 = \frac{12S}{m k (k+1)} \quad (8)$$

-если  $W$  вычисляется по формуле (4) или

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} m k (k+1) - \frac{1}{k-1} \sum_j T_j} \quad (9)$$

-если  $W$  вычисляется по формуле (6).

набденное значение  $\chi^2$  сравнивают с табличным (табл. 2).

Гипотеза о наличии согласия экспертов может быть принята, если для выбранного уровня значимости при заданном числе степеней свободы табличное значение  $\chi^2_{табл}$  меньше расчётного.

Если, например, табличное значение  $\chi^2_{табл}$  меньше расчётного  $\chi^2_{расч}$  при уровне значимости 0,05 для заданного числа степеней свободы, можно с 95% вероятностью утверждать, что мнения экспертов относительно важности показателей согласуются;

д) оценив согласованность мнений экспертов, строят среднюю априорную рангов, откладывая по одной оси показателей (в убывающем порядке суммы рангов), а по другой — соответствующие суммы рангов.

С помощью полученной диаграммы ведется оценка важности показателей.

В случае неравномерного экспоненциального убывания, часть показателей можно исключить, считая остальные показатели основными.

Если распределение неравномерное, но с монотонным убыванием, или равномерное, то рекомендуется считать все рассматриваемые показатели основными.

Рассмотрим особенности априорного ранжирования показателей на условном примере выбора основных показателей назначения трубоукладчика.

Результаты опроса 9 экспертов ( $m=9$ ) по априорному ранжированию 25 показателей ( $K=25$ ) назначения трубоукладчика приведены в виде матрицы рангов в табл. 3

По данным, приведенным в табл. 3 и формуле (6), рассчитывается коэффициент конкордации:

$$W = \frac{48931,2}{\frac{1}{12} \cdot 9^2 (25^3 - 25) - 9 \cdot 65,5} = 0,456$$

Поскольку величина коэффициента конкордации существенно отличается от нуля, можно считать, что между мнениями экспертов имеется существенная связь. Однако эксперты не одинаково ранжи-

ЗНАЧЕНИЯ  $\chi^2$  ДЛЯ УРОВНЕЙ ЗНАЧИМОСТИ 0,10; 0,02; 0,05;  
0,20; 0,30; 0,50.

Таблица 2

Число степеней свободы	Уровень значимости						
1.	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,412	6,635
2.	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,824	9,210
3.	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,837	11,345
4.	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,668	13,277
5.	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	13,158	15,086
6.	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	15,033	16,812
7.	6,346	8,583	9,803	12,017	14,067	16,622	18,475
8.	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	18,168	20,090
9.	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,679	21,666
10.	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	21,161	23,209
11.	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	22,618	24,725
12.	11,340	14,011	15,821	18,549	21,026	24,054	26,227
13.	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	25,472	27,088
14.	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	26,873	29,141
15.	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	28,259	30,578
16.	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	29,633	32,000
17.	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,995	33,409
18.	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	32,346	34,805
19.	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	33,687	36,199
20.	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	35,020	37,566
21.	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	36,343	38,922
22.	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	37,659	40,289
23.	22,337	26,018	28,429	32,007	35,171	38,968	41,638
24.	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	40,270	42,980
25.	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	41,566	44,314
26.	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	42,856	45,642
27.	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	44,140	46,963
28.	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	45,419	48,278
29.	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	46,693	49,588
30.	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	47,962	50,892

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРОСА ЭКСПЕРТОВ ПО ВЕСОМОСТИ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАЗНАЧЕНИЯ ТРУБОУКЛАДЧИКА.

Таблица >

Наименование показате- лей трубоукладчика	$t_i - t_i$	Условие номера экспертов										Сумма ран- гов	Отк- лоне- ние суммы рангов от сред- ней	Квад- раты отк- лоне- ний
		I	2	3	4	5	6	7	8	9				
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1. Грузоподъемность номинальная, т	$5^3 - 5$	21,5	2	2,5	2	22	1,5	2	2	2	57,5	-58,7	3448	
2. Момент устойчивости, т.м.	$8^3 - 8$	I	I	I	I	I	1,5	I	I	I	9,5	-106,6	11389	
3. Грузоподъемность на вылете крана 2,5м с коэффициентом грузовой устойчивости $k = 1,4$		21,5	20	2,5	23,5	22	19	18	10,5	3	140	23,8	565,5	
4. Высота подъема крана на вылете от ребра опрессовки 1,5; 2,5; 3,5 м	$2^3 - 2$	2	10	13	25,5	2	19	18	12	11	110,5	5,72	32,7	
5. Длина опускания крана на вылете от ребра опрессовки $B = 1,5м$		16	20	18,5	23,5	4	19	18	13,5	12	144,5	28,-	799,7	
6. Вылет крана максимальный	$2^3 - 2$	21,5	20	24,5	10	3	19	18	15,5	10	132,5	22,5	496,4	
7. Мощность двигателя, л.с.	$2(2^3 - 2)$	4	11	7,5	9	11	7	8	15	4	76,5	39,7	1577,7	
8. Тяговое усилие на водном канате, т.м.	$(2^3 - 3) \cdot 2^3 - 2$	21,5	9	4	3	6	3	4	3	5	58,5	57,7	3331,6	

I	:	2	:	3	:	4	:	5	:	6	:	7	:	8	:	9	:	10	:	11	:	12	:	13	:	14
9. Нагрузка максимальная на грузовом крюке при работе в изоляционно-укладочной колонне, т				21,5		20		24,5		23,5		22		19		18		16		21		185,5		69,3		4799,7
10. Дорожный просвет, мм	$2(2^3-2)$	7		5		5		13,5		8		6		7		17		13		13		81,5		-34,7		1205,5
11. Масса конструктивная	$2^3-2$	5		3		7,5		11		12		4		3		4,5		7		57		-59,2				5507
12. Транспортный газарит при перевозке по железной дороге	$2^3-2$	15		11		10,5		13,5		16		10		6		9		15		106		-10,2				104,5
13. Тип обзора мощности	$2^3-2$	11		20		16,5		17		17		11		18		24		21		155,5		99,3				1542,5
14. Возможность совмещения операций		9		20		12		5		10		19		18		6		21		120		3,78				14,29
15. Тип механизма опускания крюка и стрелы	$2^3-2$	10		20		18,5		17		9		19		18		18		21		145		28,8				828,3
16. Число рычагов управления	$2^3-2$	8		20		15		8		22		12		18		19		21		135		18,78				352,7
17. Наличие указателя грузового момента		12,5		12		16,5		5		13		8,5		18		7		21		113,5		2,22				7,40
18. Наличие указателей фактической нагрузки	$2^3-2$	12,5		20		21		5		14		8,5		18		8		21		128		11,8				138,8
19. Максимальное давление на грунт кг/см <sup>2</sup>	$(3^3-1) \cdot 2(2^3-2)$	6		4		6		7		7		5		5		4,5		6		50,5		65,7				4319
20. Базовый трактор, модель	$2(2^3-2)$	21,5		20		10,5		17		22		17		18		24		16		168,0		51,8				2681
21. Тип трансмиссии	$2(2^3-2)$	21,5		20		20		17		22		19		18		21		21		179,5		63,3				4904,4

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
22. Диапазон изменения скоростей подъема груза	2 <sup>3</sup> -2	14	8	14	17	5	19	13	10,5	9	114,5	1,72	2,96
23. Диапазон изменения скоростей передвижения	2 <sup>3</sup> -2	17	7	22	20	18	19	10	20	8	141	24,8	614,1
24. Угол продольной устойчивости	2 <sup>3</sup> -2	3	14	9	12	15	19	9	22	14	117	0,78	0,61
25. Дополнительное рабочее оборудование	2 <sup>3</sup> -2	21,5	13	23	21	22	19	18	24	21	172,5	56,3	3167,4
<b>Итого:</b>											2905,5	48931,2	

$$\sum T_i = \frac{120 + 504 + 96 + 30 + 36}{12} = \frac{786}{12} = 65,5$$

руют показатели, так как найденное значение коэффициента конкордации заметно отличается от единицы.

Значимость коэффициента конкордации оценивают, пользуясь  $\chi^2$  распределением (формула 9):

$$\chi^2 = \frac{48931,2}{\frac{1}{12} \cdot 9 \cdot 25 (25 - 1) - \frac{1}{25 - 1} \cdot 65,5} = 101$$

По таблице находим, что для уровня значимости 0,01 при  $25 - 1 = 24$  степеней свободы величина  $\chi^2_{табл.} = 42,98$ . В связи с тем, что значение  $\chi^2_{табл.}$  меньше расчётного, можно с 99% вероятностью утверждать; что мнение экспертов относительно важности показателей назначения трубоукладчиков согласуется в соответствии с коэффициентом конкордации  $W = 0,466$ . Это позволяет построить априорную диаграмму рангов для рассматриваемых показателей (рис.1).

Из диаграмм видно, что распределение не является равномерным, а убывание - немонотонное. Примем в качестве решающего правила сумму рангов 120. Тогда в число значимых показателей качества можно включить показатели: 2,19,11,8,7,10,12,4,17,22,24,14

## Показатели

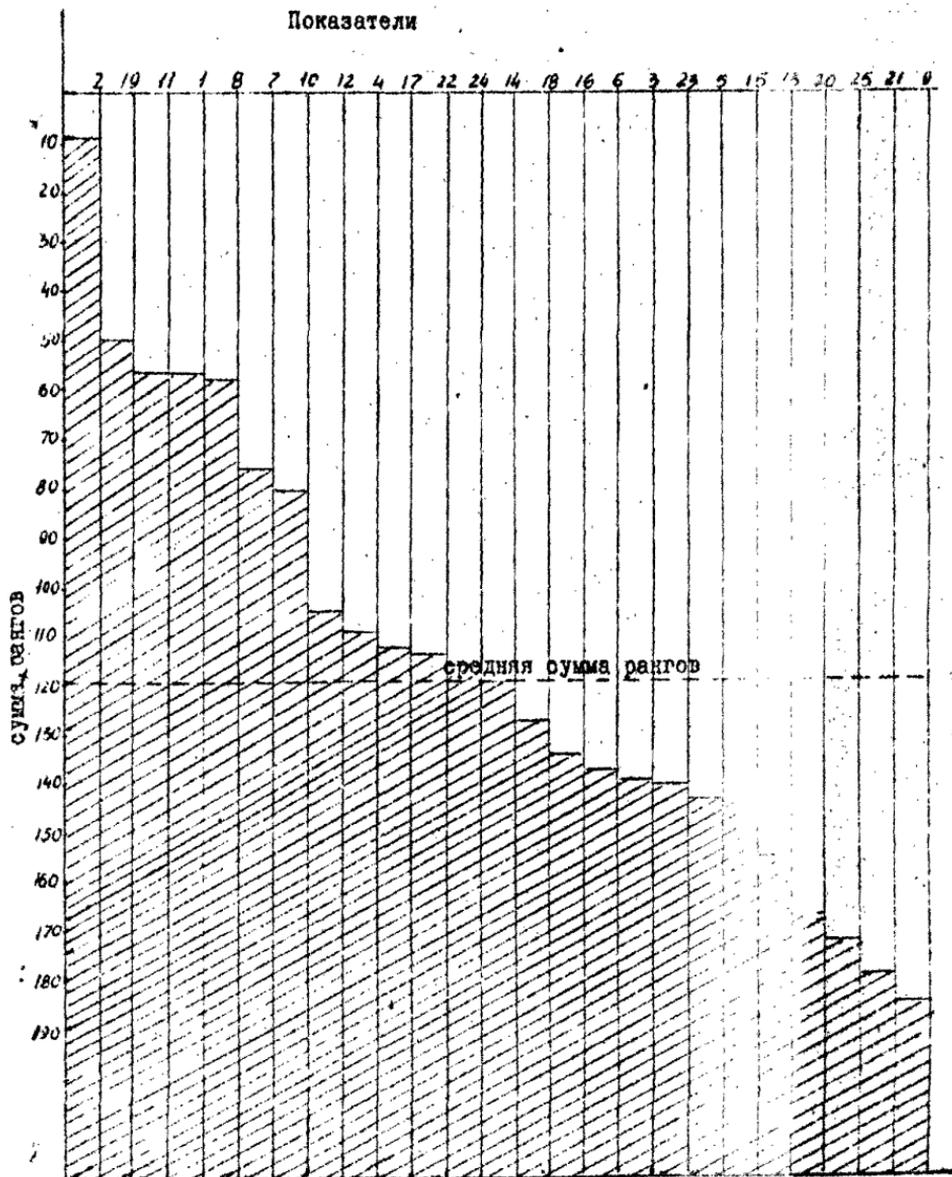


Рис. 1. Средняя априорная диаграмма рангов при выборе основных показателей назначения трубоукладчиков

Предложение 5

Технические показатели качества и их  
весомость для основных типов машин,  
оборудования и механизмов.

## ТРАНШЕЕЗАСЫПАТЕЛИ РОТОРНЫЕ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Кэф.вес</u>
1. Масса траншеезасыпателя конструктивная, т	-
2. Мощность двигателя, кВт (л.с.)	-
3. Техническая производительность в грунтах первой категории, м <sup>3</sup> /ч	0,09
4. Ширина захвата, м	0,03
5. Среднее давление на грунт в транспортном положении, $\frac{H}{\text{см}^2}$ ( $\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$ )	0,09
6. Диапазон рабочих скоростей передвижения, м/ч	0,03
7. Максимальная транспортная скорость передвижения, км/ч	0,02
8. Тип привода на передвижение, балл	0,03
9. Угол преодолеваемого подъема и спуска, рад(град)	0,02
10. Угол бокового наклона при работе на козлах, рад(град)	0,02
11. Возможность работы на мерзлых грунтах, балл	0,07
<u>Показатели надежности и долговечности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, мото.ч	0,1
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Усилия на рычагах/педалях управления, Н(кгс)	0,02
2. Уровень вибрации сидения машиниста, дБ	0,03
3. Уровень вибрации пола кабины, дБ	0,03
4. Уровень шума в кабине на транспортном ходу, дБА	0,03
5. Уровень загазованности в кабине, $\frac{\text{мгСО}_2}{\text{м}^3}$	0,02
6. Уровень запыленности в кабине, $\frac{\text{мгSiO}_2}{\text{м}^3}$	0,02

7. Температура воздуха в кабине зимой/летом, °С 0,01

Эстетические показатели

1. Общая эстетическая оценка, балл 0,02

Показатели технологичности

1. Удельная материалоемкость,  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3/\text{ч}}$  0,04

2. Удельная трудоемкость изготовления,  $\frac{\text{НОРМО-Ч}}{\text{м}^3/\text{ч}}$  0,03

3. Коэффициент сборности 0,02

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент применяемости 0,02

2. Коэффициент повторяемости 0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты (по СССР) 0,025

2. Показатель патентной чистоты 0,025

Оценка возможности работы на мерзлых грунтах

Крепость грунта ( число ударов ударником Дорнии)

0 + 35	35 + 50	50 + 100	100 + 150	150 + 200	200 + 300	более 300
I	I,25	I,5	I,75	I,87	I,95	2 балла

Оценка типа привода на передвижение трамбееваспелателя

Механический, при количестве рабочих скоростей, балл							Электрический, гидромеханический, балл
I - 4	5	6	7	8	9	10	
I	I,5	I,75	I,878	I,94	I,97	2	2

Оценка температуры в кабине зимой/летом (по ГОСТ 12.1.004-75)

Ниже нормы	:	В норме
1 балл	:	2 балла

## ЭКСКАВАТОРЫ ФРЕЗЕРНЫЕ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф.вес.</u>
I. Параметры разрабатываемой траншеи, м :	
- глубина максимальная	-
- ширина	-
2. Масса экскаватора конструктивная, т	-
3. Мощность двигателя, кВт (л.с.)	-
4. Техническая производительность в мерзлых грунтах, м <sup>3</sup> /ч (свыше 200 ударов)	0,100
5. Возможность разработки мерзлых грунтов	0,070
6. Среднее давление на грунт в транспортном положении, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,04
7. Диапазон рабочих скоростей движения, м/ч	0,04
8. Максимальная транспортная скорость передвижения, км/ч	0,02
9. Тип привода на передвижение, балл	0,03
10. Угол преодолеваемого подъёма и спуска, рад(град)	0,020
11. Угол бокового наклона при работе на косогорах, рад(град)	0,020
 <u>Показатели надежности и долговечности</u>	
1. Средний ресурс до первого капитального ремонта, мото-ч	0,150
2. Коэффициент технического использования	0,150
 <u>Эргономические показатели</u>	
1. Усилия на рычагах/педалях управления, Н(кгс)	0,020
2. Уровень вибрации сиденья машиниста, дБ	0,030
3. Уровень вибрации пола кабины, дБ	0,030

4. Уровень шума в кабине на транспортном ходу, дБА	0,030
5. Уровень загазованности в кабине, $\frac{\text{мгСО}_2}{\text{м}^3}$	0,020
6. Уровень пыленности в кабине, $\frac{\text{мг SiO}_2}{\text{м}^3}$	0,020
7. Температура воздуха в кабине зимой/летом, °С	0,010

Эстетические показатели

1. Общая эстетическая оценка, балл	0,020
------------------------------------	-------

Показатели технологичности

1. Удельная материалоемкость, $\frac{\text{Т}}{\text{м}^3/\text{ч}}$	0,040
2. Удельная трудоемкость изготовления, $\frac{\text{НОРМО-Ч}}{\text{м}^3/\text{ч}}$	0,030
3. Коэффициент сборности	0,02

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

Оценка типа привода на передвижение экскаватора  
фрезерного

Механический, при количестве рабочих скоростей, балл							Электрический, гидромеханический, балл	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,5	1,75	1,878	1,94	1,97	2		2

## Оценка разработки мерзлых грунтов

Крепость грунтов						
0,45	35 + 100	100 + 150	150 + 250	250 + 350	350 + 500	более 500
1,0	1,2	1,3	1,5	1,75	1,95	2

Оценка температуры в кабине зимой (летом)  
(по ГОСТ 12.2.004-75)

Нижь нормы	В норме
1 балл	2 балла

## УСТАНОВКИ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО БУРЕНИЯ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Код, вес</u>
1. Диаметр патрона, мм	
2. Конструктивная масса установки, т	
3. Максимальная длина перехода (скважины), м	0,1
4. Максимальное усилие подачи, тс	0,12
5. Мощность двигателя, кВт	0,06
6. Техническая скорость бурения (проходки), м/ч	0,07
7. Тип привода <sup>на</sup> Подачу патрона	0,05
<u>Показатели надежности</u>	
1. Коэффициент технического использования	0,15
2. Средний ресурс до первого капитального ремонта, ч	0,15
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Усилия на рычагах управления, кг	0,02
2. Уровень вибрации на рабочем месте оператора, дБ	0,03
3. Уровень шума в зоне работы машин комплекса, дБА	0,03
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/тс	0,05
3. Удельная трудоемкость изготовления, н.ч/тс	0,04
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент повторяемости	0,02
2. Коэффициент применяемости	0,02
<u>Патентно-правовые показатели</u>	
1. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

Показатели технической эстетики

I. Общая эстетическая оценка, балл 0,02

Оценка типа привода подачи патрона.

Количество скоростей					
I	2	3	4	5	6 и более или бесступенчато
I	I,5	I,75	I,87	I,93	2 балла

## БУРОВЫЕ МАШИНЫ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коеф. вес.</u>
1. Максимальное усилие подачи на один шпindelь, тс	0,08
2. Количество типов бурового инструмента, шт	0,04
3. Нормальная глубина подачи, м	0,05
4. Наличие возможности бурения наклонных шпуров, рад(град)	0,03
5. Наличие поворота бурового оборудования относительно вертикальной оси, рад(град)	0,03
6. Максимальный уклон, на котором возможна работа машины, рад (град)	0,03
7. Максимальная скорость передвижения установки, км/ч	0,03
8. Наличие подачи колонны, м	0,03
9. Тип системы управления самоходным насосом и буровым оборудованием, балл	0,03
10. Количество шпинделей, шт	0,02
<u>Показатели надежности и долговечности</u>	
1. Средний ресурс до первого капитального ремонта, мото-ч	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, т/тс	0,08
3. Удельная трудоемкость изготовления, нормо-ч/тс	0,05

Эргономические показатели

1. Усилия, передающиеся на руки оператора при включении муфты сцепления, Н(кгс)

2. Уровень шума в зоне работы оператора, дБА	0,03
3. Уровень запыленности в зоне работы оператора, мг/м <sup>3</sup>	0,02

Эстетические показатели

1. Общая эстетическая оценка, балл	0,02
------------------------------------	------

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент применимости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

Оценка возможности бурения наклонных шпуров

Градусы наклона				
Не имеет наклона	0 - 45°	0 - 60°	0 - 75°	0 - 90°
1 балл	1,5 балла	1,75 балла	1,87 балла	2 балла

Оценка наличия подачи колонны

Подача колонны, м				
Нет подачи	0 + 1 м	0 + 1,5 м	0 + 2 м	0 + 2,5 м и более
1 балл	1,5 балла	1,75 балла	1,87 балла	2 балла

Оценка типа системы управления самоходным шасси и  
буровым оборудованием.

Тип системы управления	
Раздельный	Совмещенный
I балл	2 балла

Оценка возможности поворота бурового оборудования  
относительно вертикальной оси

Градусы поворота				
Не имеет поворота	0 - 90°	0 - 135°	0 - 180°	0 - 225° и более
I балл	1,5 балла	1,75 балла	1,87 балла	2 балла

**ЛЕБЕДКА СКРЕПЕРНАЯ.**

<u>Показатели назначения</u>	<u>Кэф. вес.</u>
1. Максимальное тяговое усилие, т	-
2. Мощность двигателя, кВт (л.с.)	0,08
3. Производительность лебедки при окреплении, м <sup>3</sup> /ч	0,15
4. Усилие рывания, т	0,05
5. Тяговое усилие на среднем слое, т	0,07
6. Масса лебедки конструктивная, т	-
<u>Показатели надёжности и долговечности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, ч	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент оборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, т/м <sup>3</sup> /ч	0,08
3. Удельная трудоемкость изготовления, нормо.ч/м <sup>3</sup> /ч	0,05
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Уровень шума на рабочем месте оператора, дБА	0,03
2. Уровень вибрации сиденья оператора, дБ	0,03
3. Уровень вибрации пола кабины, дБ	0,03
<u>Эстетические показатели</u>	
1. Общая эстетическая оценка, балл	0,02
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02
<u>Патентно-правовые показатели</u>	
1. Показатель патентной защиты	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

## МАШИНЫ МОСТОВЫЕ ТРУБОУКЛАДОЧНЫЕ

### Показатели назначения

Коэф. вес.

- |  |      |
|--|------|
| 1. Грузоподъемность номинальная Р, т   |      |
| 2. Масса конструктивная G, т   |      |
| 3. Максимальная высота подъема крана от уровня стояния, м  | 0,08 |
| 4. Ход грузовой тележки, м   | 0,07 |
| 5. Минимальная скорость опускания груза, м/мин   | 0,06 |
| 6. Глубина опускания крана от уровня стояния, максимальная, м  | 0,04 |
| 7. Среднее давление на грунт при крайнем положении тележки с номинальным грузом, кПа (кг/см <sup>2</sup> ) | 0,07 |
| 8. Удельное тяговое усилие на воздушных колесах, Т/С, тс/т   | 0,06 |
| 9. Максимальная скорость транспортного передвижения, км/ч  | 0,02 |

### Показатели надежности

- |  |      |
|--|------|
| 1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, мото-ч | 0,15 |
| 2. Коэффициент технического использования              | 0,15 |

### Показатели технологичности

- |  |      |
|--|------|
| 1. Коэффициент оборотности                   | 0,02 |
| 2. Удельная материалоемкость Р/С, т/т        | 0,08 |
| 3. Удельная трудоемкость изготовления, н-ч/т | 0,05 |

### Эргономические показатели

- |   |      |
|---|------|
| 1. Усилие на рычагах управления, передающееся на руки оператору, Н(кгс) | 0,02 |
| 2. Уровень шума в зоне работы машины, дБА                               | 0,03 |

Эстетические показатели

1. Общая эстетическая оценка 0,02

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент применимости 0,02

2. Коэффициент повторяемости 0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной чистоты 0,025

2. Показатель патентной защиты (по СССР) 0,025

ЛЕБЕДКИ ТЯГОВЫЕ.

<u>Показатели назначения</u>	<u>Кoeff. вес.</u>
1. Масса конструктивная, т	
2. Максимальное тяговое усилие, тс	0,13
3. Диапазон скоростей ввоирания каната, м/мин	0,07
4. Канатоемкость барабана, м	0,1
5. Возможность регулирования характеристики тягового усилия, балл	0,06
6. Тип управления лебедкой, балл	0,04
<u>Показатели надежности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, мото-ч	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, т/тс	0,07
3. Удельная трудоемкость изготовления, н-ч/тс	0,05
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Усилия на рычагах управления тяговой лебедкой, Н (кгс)	0,02
2. Уровень шума в зоне работы оператора, дБА	0,03
<u>Эстетические показатели</u>	
1. Общая эстетическая оценка, балл	0,02
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент новаторности	0,02

Патентно-правовые показатели

- |                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| 1. Показатель патентной защиты  | 0,025 |
| 2. Показатель патентной чистоты | 0,025 |

## КЛЕЩЕВЫЕ ЗАХВАТЫ

Грузоподъемность клещевого захвата  $P$ , т

Конструктивная масса клещевого захвата  $G$ , т

Назначенный ресурс  $T_H$ , год

Затраты на приобретение и эксплуатацию клещевого захвата

$$C = C_1 + C_2 \cdot T_H$$

где  $C_1$  - оптовая цена клещевого захвата, руб

$C_2$  - годовой фонд заработной платы оператора,  
обслуживающего клещевой захват, руб.

$$K = \frac{T_H}{T_{ца}} - \text{коэффициент сокращения цикла (захват - расстыковка)}$$

где  $T_{ц}$  - время, затраченное на цикл новым образцом захвата

$T_{ца}$  - время, затраченное на цикл аналогом.

Оценка качества клещевых захватов производится по интегральному показателю:

$$И = K \frac{C_1 + C_2 \cdot T_H}{\frac{P}{G} \cdot T_H}$$

Для аналога  $K = 1$

Уменьшение интегрального показателя указывает на улучшение количества клещевого захвата.

## ПОЛОТЕНЦА МЯГКИЕ.

Грузоподъёмность полотенца мягкого  $P$ , т

Конструктивная масса полотенца мягкого (по ленте)  $G$  л, кг

Назначенный ресурс  $T_H$ , год

Затраты на приобретение и эксплуатацию полотенца мягкого

$$C = C_1 + C_2 T_H$$

где  $C_1$  - оптовая цена (закупочная) полотенца мягкого, руб

$C_2$  - годовой фонд заработной платы оператора (операторов),  
обслуживающего полотенца мягкие, руб.

$$K = \frac{T_{ц}}{T_{ца}} \quad - \text{Коэффициент сокращения цикла (захват - расстыковка)}$$

где  $T_{ц}$  - время, затраченное на цикл новым образцом полотенца

$T_{ца}$  - время, затраченное на цикл аналогом.

Оценка качества полотенца мягких производится по интегральному показателю

$$И = K \frac{C_1 + C_2 T_H}{\frac{P}{G} T_H}$$

Для аналога  $K = 1$

Уменьшение интегрального показателя указывает на улучшение качества полотенца мягкого.

## ТРАВЕРСЫ

Показатели назначения

1. Диаметр поднимаемых труб, мм
2. Масса траверсы конструктивная  $C$ , т
3. Грузоподъемность максимальная  $P$ , т
4. Максимальная длина поднимаемых труб  $L$ , м

Показатели надёжности

1. Назначенный ресурс  $T_H$ , год

Экономические показатели

1. Оптовая цена  $C_1$ , тыс.руб

Интегральный показатель качества

$$И = \frac{C_1 \cdot G}{P \cdot L \cdot T_H} \text{ тыс.руб.т/т.м.год}$$

Уменьшение интегрального показателя указывает на улучшение качества траверсы

## ПЛЕТЕВОЗЫ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коеф. вес.</u>
1. Грузоподъёмность, т	-
2. Удельная мощность, кВт/кг (л.с./т)	0,07
3. Наибольший угол подъёма, град	0,09
4. Габарит дорожного коридора при повороте на 90° с трубами максимальной длины, м	0,04
5. Диапазон диаметров перевозимых труб, мм	0,02
6. Типоразмеры перевозимых труб по длине, м	0,02
7. Возможность эксплуатации в районах с холодным климатом	0,05
8. Расчётная производительность, тыс.т.км/год	0,13
<u>Показатели надёжности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, тыс.км пробега	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/кг	0,08
3. Удельная трудоемкость изготовления, нормо.ч/кг	0,05
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Усилие на рычагах управления, Н	0,02
<u>Эстетические показатели</u>	
1. Общая эстетическая оценка	0,02
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной чистоты 0,025  
2. Показатель патентной защиты (по СССР) 0,025

Оценка наличия возможности эксплуатации  
в районах с холодным климатом (ниже 40°C).

нет	:	имеется
I балл	:	2 балла

Оценка возможности перевозки труб  
различных типоразмеров

один типоразмер	:	два типоразмера	:	три и более типоразмеров
I балл	:	I,5 балла	:	2 балла

## ПЛЕТЕВОЗЫ ТРАКТОРНЫЕ КОЛЕСНЫЕ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коеф.вес.</u>
1. Грузоподъёмность, т	-
2. Удельная мощность, кВт/кг (л.с./т)	0,07
3. Наибольший угол подъёма., град	0,09
4. Габарит дорожного коридора при повороте на 90° с трубами максимальной длины, м	0,04
5. Диапазон диаметров перевозимых труб, мм	0,02
6. Типоразмеры перевозимых труб по длине, м	0,02
7. Возможность эксплуатации в районах с холодным климатом	0,05
8. Расчётная производительность, тыс.т.км/год	0,13
<u>Показатели надёжности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, мото.ч	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/кг	0,08
3. Удельная трудоемкость изготовления, нормо.ч/кг	0,05
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Усилия на рычагах и штурвалах управления, н	0,02
<u>Эстетические показатели</u>	
1. Общая эстетическая оценка, баллы	0,02
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

Оценка наличия возможности эксплуатации  
в районах с холодным климатом (ниже 40°C)

нет	:	имеется
I балл	:	2 балла

Оценка возможности перевозки труб  
различных типоразмеров

один типоразмер	:	два типоразмера	:	три и более типоразмеров
I балл	:	I,5 балла	:	2 балла

**ПЛЕТЕВЫЕ ТРАКТОРНЫЕ ГУСЕНИЧНЫЕ  
(прицепная часть)**

<u>Показатели назначения</u>	<u>Козф. вес.</u>
1. Грузоподъёмность, кг	-
2. Среднее давление на грунт с полным грузом, кПа (кг/см <sup>2</sup> )	0,09
3. Коэффициент сопротивления движению на влажном грунте	0,09
4. Дорожный просвет, мм	0,09
5. Расчётная производительность, тно.т.км/год	0,17
6. Масса конструктивная, кг	-
<u>Показатели надёжности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, тыс.км пробега	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент оборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/кг	0,08
3. Удельная трудоемкость изготовления, нормо.ч/кг	0,05
<u>Эстетические показатели</u>	
1. Общая эстетическая оценка	0,02
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент применимости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02
<u>Патентно-правовые показатели</u>	
1. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

## БОЛОТХОДЫ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Кoeff. вес.</u>
1. Грузоподъёмность, кг	0,07
2. Удельное давление на грунт, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,06
3. Погрузочная высота, мм	0,05
4. Радиус поворота по центру, м	0,04
5. Дорожный просвет, мм	0,04
6. Максимальная тяга, кг	0,04
7. Мощность двигателя, кВт (л.с.)	0,04
8. Диапазон скоростей переднего хода, км/ч	0,03
9. Количество передач переднего хода	0,02

Показатели надежности

1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, мото.ч	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15

Показатели технологичности

1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/кг	0,04
3. Удельная трудоемкость изготовления, нормо.ч/кг	0,03

Показатели эргономичности

1. Уровень вибрации на рычагах управления, дб	0,03
2. Уровень шума в кабине, дБА	0,03
3. Уровень вибрации на сидении машиниста, дб	0,03
4. Усилия на штурвале рулевого управления, кг	0,02

Показатели эстетичности

1. Общая эстетическая оценка, баллы	0,02
-------------------------------------	------

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты (по СССР)

0,025

2. Показатель патентной чистоты

0,025

## ПАНЕЛЕВОЗЫ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коеф. вес.</u>
1. Грузоподъёмность на дорогах с твёрдым покрытием, т	0,15
2. Максимальная скорость панелевоза по дорогам с твёрдым покрытием, км/ч	0,11
3. Полезная длина платформы, мм	0,05
4. Погрузочная высота панелевоза, мм	0,04
5. Дорожный просвет, мм	0,04
6. Тип расположения колес	0,03
<u>Показатели надёжности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, км	0,12
2. Коэффициент готовности	0,12
3. Удельная оперативная трудоёмкость технического обслуживания, чел-ч/тис.км	0,06
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Усилия на рычагах механизма увязки, кгс	0,02
<u>Эстетические показатели</u>	
1. Общая эстетическая оценка, балл	0,02
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная трудоёмкость изготовления, нормо.ч/т	0,05
3. Удельная материалоемкость, т/т	0,08
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент применимости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02
<u>Патентно-правовые показатели</u>	
1. Показатель патентной защиты	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

## БИТУМОЗАПРАВЩИКИ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. вес.</u>
1. Грузоподъемность тягача, т	
2. Мощность двигателя, кВт (л.с.)	
3. Масса конструктивная, т	
4. Объем цистерны, л	0,1
5. Удельный расход топлива на нагрев 1т битума на 10С при температуре окружающего воздуха 2730К	0,03
6. Средняя скорость остывания битума при температуре окружающего воздуха 2730К, °С/ч	0,04
7. Удельная мощность, л.с./т	0,04
8. Тип подогрева битума	0,03
9. Наличие устройств автоматического терморегулирования	0,03
10. Отношение сцепной массы к полной массе	0,03
11. Наличие изменения давления в шинах	0,02
 <u>Показатели надежности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, ч	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
 <u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/л	0,07
3. Удельная трудоемкость изготовления, норм.ч	0,05
 <u>Эргономические показатели</u>	
1. Усилия на рычагах и штурвалах управления, Н	0,02
2. Уровень вибрации сидения машиниста (при работе насоса), см/с	0,03
3. Уровень вибрации пола кабины, см/с	0,03
4. Уровень шума в кабине, дБА	0,03
5. Уровень загазованности на рабочем месте, мгСО/м <sup>3</sup>	0,02

Эстетические показатели

1. Общая эстетическая оценка 0,02

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент применимости 0,02

2. Коэффициент повторяемости 0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты 0,025

2. Показатель патентной чистоты 0,025

## ЛАБОРАТОРИЯ ТИПА РМЛ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. вес.</u>
1. Диапазон диаметров труб, на которых возможен контроль сварных швов	0,08
2. Максимальная техническая производительность контроля (без расшифровки)	0,1
3. Диапазон толщин стенок контролируемых труб	0,06
4. Чувствительность контроля <sup>к)</sup>	0,06
5. Производительность расшифровки <sup>км)</sup>	0,06
6. Время развертывания-свертывания лаборатории (подготовительно-заключительное время)	0,02
7. Максимальная скорость передвижения по грунтовым дорогам	0,02
8. Количество методов контроля, обеспеченных наличием установленного оборудования	0,02

Показатели надежности и долговечности

1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15

Показатели эргономичности

1. Уровень шума в зоне работы оператора	0,03
---	------

к) Сравнение производится внутри одного метода.

км) Диаметр и толщина труб при сравнении выбираются общими наибольшими для проектируемого изделия и аналога.

Примечание: максимальная техническая производительность контроля и расшифровки указывается по каждому из имеющихся методов у оцениваемой машины и аналога с пропорциональным делением весомости показателя по методам. (Например, 4 метода контроля весомости I-го метода равна  $0,1 : 4 = 0,025$ .)

Показатели технологичности

- 1. Коэффициент сборности 0,02
- 2. Удельная материалоемкость, кг/стык/ч 0,07
- 3. Удельная трудоемкость изготовления, н.ч./стык/ч 0,05

Показатели стандартизации и унификации

- 1. Коэффициент применяемости 0,02
- 2. Коэффициент повторяемости 0,02

Патентно-правовые показатели

- 1. Показатель патентной чистоты 0,025
- 2. Показатель патентной защиты (по СССР) 0,025

Показатель технической эстетики

- 1. Общая эстетическая оценка 0,02

## ЛАБОРАТОРИЯ ТИПА АКШ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коеф. вес.</u>
<u>Масса конструктивная</u>	
1. Диапазон диаметров труб, на которых возможен контроль сварных швов	0,07
2. Техническая производительность контроля ( без расшифровки), стык/ч	0,1
3. Диапазон толщин стенок контролируемых труб	0,05
4. Запас хода самоходного устройства, м	0,03
5. Время разворачивания-свертывания лаборатории, мин	0,04
6. Чувствительность контроля <sup>к)</sup>	0,04
7. Уклоны преодолеваемые самоходным устройством, град	0,03
8. Производительность расшифровки <sup>км)</sup>	0,04
9. Количество методов контроля по установленному оборудованию	0,02
<u>Показатели надежности и долговечности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели эргономичности</u>	
1. Величина радиационно-безопасного расстояния, м	0,03
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость	0,07
3. Удельная трудоемкость изготовления	0,05
к) Сравнение производится внутри одного метода.	
км) Диаметр и толщина труб при сравнении выбираются общими наибольшими для проектируемого изделия и аналогов.	

Показатели стандартизации и унификации

- |                              |      |
|------------------------------|------|
| 1. Коэффициент применимости  | 0,02 |
| 2. Коэффициент повторяемости | 0,02 |

Патентно-правовые показатели

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Показатель патентной чистоты          | 0,025 |
| 2. Показатель патентной защиты (по СССР) | 0,025 |

Показатели технической эстетики

- |                              |      |
|------------------------------|------|
| 1. Общая эстетическая оценка | 0,02 |
|------------------------------|------|

## ЛАБОРАТОРИЯ ТИПА ВЛК

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. вес.</u>
I. Диапазон диаметров труб, на которых возможен контроль сварных швов	0,05
2. Диапазон толщины стенок контролируемых труб	0,04
3. Техническая производительность контроля (без расшифровки)	0,1
4. Удельное давление на грунт	0,03
5. Чувствительность контроля <sup>ж)</sup>	0,04
6. Время развёртывания - свёртывания лабораторий (подготовительно-заклывательных)	0,04
7. Производительность расшифровки <sup>жж)</sup>	0,04
8. Скорость передвижения на плаву	0,02
9. Скорость передвижения по грунтовым дорогам	0,02
10. Дорожный провет	0,02
11. Количество методов контроля (по установленному оборудованию)	0,02
<u>Показатели надежности и долговечности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели эргономичности</u>	
1. Величина радиационно-безопасного расстояния, м	0,03
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость кг/отык/ч	0,07
3. Удельная трудоемкость изготовления н-ч/отык-ч	0,05
ж) Сравнение производится внутри метода	
жж) Диаметр и толщина труб при сравнении выбираются общими наибольшими для проектируемого изделия и аналогов.	

Показатели стандартизации и унификации

- |                              |      |
|------------------------------|------|
| 1. Коэффициент применяемости | 0,02 |
| 2. Коэффициент повторяемости | 0,02 |

Патентно-правовые показатели

- |                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| 1. Показатель патентной чистоты | 0,025 |
| 2. Показатель патентной защиты  | 0,025 |

Показатели технической эстетики

- |                           |      |
|---------------------------|------|
| Общая эстетическая оценка | 0,02 |
|---------------------------|------|

## ОБОРУДОВАНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ СТЫКОВ

(ОТ)

<u>Показатели назначения</u>	<u>Кэф.ваг.</u>
1. Количество секций программного нагрева одновременно подключаемых к пульту управления	0,1
2. Суммарная мощность секций (нагревателей), кВт	0,12
3. Масса оборудования, кг	-
4. Количество точек контроля (с записью) регулирования температур	0,05
5. Наибольшее расстояние между обрабатываемыми отками, м	0,03
6. Мощность дизель-генератора, кВт	0,08
<u>Показатели надежности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, мото-ч	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/кВт	0,08
3. Удельная трудоемкость изготовления, н.ч./кВт	0,05
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Уровень шума на рабочем месте оператора, дБА	0,03
2. Температура воздуха на рабочем месте оператора, °C зимой, летом	0,02
<u>Эстетические показатели</u>	
1. Общая эстетическая оценка, балл	0,02
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

ПОЛУПРИЦЕПЫ САМОСВАЛЬНЫЕ.

<u>Показатели и назначения</u>	<u>Кoeff. вес.</u>
1. Масса полуприцепа конструктивная, кг	-
2. Грузоподъемность, кг	0,12
3. Погрузочная высота, мм	0,07
4. Коэффициент сцепления по сырому грунту	0,08
5. Коэффициент использования объема кузова	
$K = \frac{\text{объем кузова (м}^3\text{)}}{\text{грузоподъемность(т)}}$	0,07
6. Время подъема кузова на полный угол, сек	0,03
7. Угол подъема кузова, град	0,06

Показатели надежности и долговечности

1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, тыс. км	0,15
2. Коэффициент готовности	0,12

Показатели технологичности

1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость кг/кг	0,03
3. Удельная трудоемкость изготовления, нормо.ч/кг	0,03
4. Удельная оперативная трудоемкость технического обслуживания, чел.ч/тыс.км	0,02

Показатели эргономичности

1. Усилие на рукоятке привода стопорного устройства, кг	0,02
---	------

Показатели эстетичности

1. Общая эстетическая оценка, балл	0,02
------------------------------------	------

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент применяемости	0,02
------------------------------	------

2. Коэффициент повторяемости 0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатели патентной защиты (по СССР) 0,025

2. Показатели патентной чистоты 0,025

## ПОЛУПРИЦЕПЫ САНТЕХКАБИНОВАЗЫ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. вес.</u>
1. Масса полуприцепа конотруктивная, кг	
2. Грузоподъемность, кг	0,12
3. Погрузочная высота, мм	0,09
4. Площадь погрузочной платформы, м <sup>2</sup>	0,09
5. Дорожный просвет, мм	0,07
6. Максимальная скорость движения с грузом, км/ч	0,08
<u>Показатели надёжности и долговечности</u>	
1. Средний пробег до I-го капитального ремонта, тыс. км	0,15
2. Коэффициент готовности	0,12
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/кг	0,08
3. Удельная трудоемкость изготовления	0,03
4. Удельная оперативная трудоемкость технического обслуживания	0,03
<u>Показатели эргономичности</u>	
1. Усилие на рукоятке привода стопорного устройства, кг	0,02
<u>Показатели эстетичности</u>	
1. Общая эстетическая оценка, балл	0,02
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

## ПРИЦЕПЫ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ВАГОН-ДОМИКОВ.

<u>Показатели назначения</u>	<u>Кэф. вес.</u>
1. Масса полуприцепа конструктивная, кг	
2. Грузоподъёмность, кг	0,12
3. Погрузочная высота, мм	0,09
4. Максимальная длина прицепа, м	0,09
5. Дорожный просвет, мм	0,07
6. Максимальная скорость движения с грузом, км/ч	0,08
<u>Показатели надёжности и долговечности</u>	
1. Средний пробег до I-го капитального ремонта, тыс. км.	0,15
2. Коэффициент готовности	0,12
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/кг	0,08
3. Удельная трудоемкость изготовления, норм.ч./кг	0,03
4. Удельная оперативная трудоемкость технического обслуживания, чел.ч./тыс км.	0,03
<u>Показатели эргономичности</u>	
1. Усилие на рукоятке привода стопорного устройства, кг	0,02
<u>Показатели эстетичности</u>	
1. Общая эстетическая оценка, балл	0,02
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02
<u>Патентно-правовые показатели</u>	
1. Показатель патентной защиты	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

СТАНКИ ДЛЯ АМОДНОЙ ГИБКИ ТРУБ ГТ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коеф.вес</u>
1. Диаметр изгибаемых труб, мм	
2. Мощность станка , квт	
3. Максимальная продольная кривизна Формующего декала, м	0,05
4. Удельная мощность станка, квт/м diam.трубы	0,07
5. Относительная длина плеча гидр., м/diam. трубы	0,06
6. Максимальный изгибающий момент относительно главной плоскости Формующего декала , тсм	0,15
<u>Показатели надежности</u>	
1. % ресурс до I-го капитального ремонта, ч	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Удельная материалоемкость, т/тем	0,07
2. Удельная трудоемкость изготовления, нч/тем	0,05
3. Коэффициент оборотности	0,02
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Уровень вибрации рычагов, передающийся на руки оператора, до	0,0
2. Уровень шума на рабочем месте оператора	0,0
3. Усилие на рычагах управления, н (кге)	0,02
<u>Эстетические показатели</u>	
1. Общая эстетическая оценка, балл	0,02
<u>Показатели транспортабельности</u>	
1. Масса станка конструктивная, т	0,02

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент применяемости 0,02

2. Коэффициент повторяемости 0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной чистоты 0,025

2. Показатель патентной защиты 0,025

**ЦЕНТРАТОРЫ ВНУТРЕННИЕ  
(гидравлические)**

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. нос.</u>
1. Диаметр центрируемых труб, мм	
2. Масса центратора конструктивная, кг	
3. Усилие, развиваемое центрирующим механизмом, т	0,1
4. Количество жимков в центрирующем механизме, шт	0,05
5. Расстояние между осями центрирующих рядов, мм	0,07
6. Возможность работы на некалиброванных трубах	0,03
7. Возможность работы на спирально-шовных и изолированных изнутри трубопроводах	0,02
8. Среднее время установки центратора по плоскости стыка, мин	0,03
9. Минимальный радиус кривизны, проходящий центратором, м	0,02
10. Наличие автономного привода для перемещения центратора в трубе	0,05
11. Время разжатия-сжатия центрирующих рядов, с	0,03
<u>Показатели надежности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, сварных стыков	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/мм <sup>2</sup> ( <u>масса конструктивная</u> <u>макс.диам. трубы·усилие центр. мех.</u> )	0,08
3. Удельная трудоемкость изготовления, нормо·ч/мм <sup>2</sup> ( <u>трудоемкость изготовления</u> <u>макс.диам.трубы·усилие центр. мех.</u> )	0,05

Эргономические показатели

- |  |      |
|--|------|
| 1. Усилие передающееся на руки оператору, кг | 0,02 |
| 2. Уровень шума в зоне работы машины, дБА    | 0,03 |

Эстетические показатели

- |                              |      |
|------------------------------|------|
| 1. Общая эстетическая оценка | 0,02 |
|------------------------------|------|

Показатели стандартизации и унификации

- |                              |      |
|------------------------------|------|
| 1. Коэффициент применяемости | 0,02 |
| 2. Коэффициент повторяемости | 0,02 |

Патентно-правовые показатели

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Показатель патентной защиты (по СССР) | 0,025 |
| 2. Показатель патентной чистоты          | 0,025 |

## ДОРНЫ

### Показатели назначения

Кэф. вес.

1. Диаметр изгибаемых труб, мм
2. Масса дорна конструктивная, кг
3. Максимальное усилие на лекале трубогибного станка, при котором допустимо использование дорна 0,15
4. Диапазон настройки дорна по толщине изгибаемых труб, мм 0,05
5. Количество разжимных секций, шт 0,05
6. Рабочая длина дорна, мм 0,05
7. Время сжатия-разжатия секций, с 0,15
8. Минимальный радиус трубы при гибке с дорном, м 0,05

### Показатели надёжности

1. Средний ресурс до первого капитального ремонта, град. кривых 0,15
2. Коэффициент технического использования 0,15

### Показатели технологичности

1. Коэффициент оборности 0,15
2. Удельная материалоемкость, кг/мм<sup>2</sup>  
$$\left( \frac{\text{масса конструктивная}}{\text{макс. диам. изг. трубы} \cdot \text{усилие на мех. трубогиб. стан.}} \right) 0,05$$
3. Удельная трудоемкость изготовления, нормо.ч/мм<sup>2</sup>  
$$\left( \frac{\text{трудоемкость изготовления}}{\text{макс. диам. изг. трубы} \cdot \text{усилие на мех. трубогиб. стан.}} \right) 0,05$$

### Эргономические показатели

1. Уровень шума в зоне работы оператора, дБА 0,05

### Эстетические показатели

1. Общая эстетическая оценка, балл 0,05

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

## АГРЕГАТЫ ПО СУШКЕ ТРУБ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. веса</u>
1. Диаметр осушаемых трубопроводов, мм	-
2. Масса установки, кг	-
3. Скорость сушки, м/ч	0,15
4. Расход топлива, кг/ч	0,10
5. Коэффициент полезного действия	0,10
6. Возможность работы на трубопроводах разных диаметров	0,05
<u>Показатели надежности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, мото-ч	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Удельная материалоемкость, кг/м.ч <sup>-1</sup>	0,15
2. Удельная трудоемкость изготовления, н.ч./м.ч <sup>-1</sup>	0,15
3. Коэффициент сборности	0,15
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Уровень шума в зоне работы машины, дБ	0,15
<u>Эстетические показатели</u>	
Общая эстетическая оценка	0,15
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент применяемости	0,15
2. Коэффициент повторяемости	0,15
<u>Патентно-правовые показатели</u>	
1. Показатель патентной чистоты	0,15
2. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,15

Оценка наличия возможности работы на трубах разного диаметра

Не имеет возможности	Возможна работа на трубах разного диаметра
1 балл	2 балла

## МАШИНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ТРУБ.

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. вес.</u>
1. Интервал диаметров обрабатываемых труб, мм	0,04
2. Максимальная рабочая скорость, км/ч	0,08
3. Наибольший угол подъёма относительно горизонтальной плоскости, град	0,05
4. Минимальный радиус кривизны по оси трубопро- вода, преодолеваемый машиной, м	0,04
5. Коэффициент использования мощности двигателя	
$K = \frac{N_{\text{полезн.}}}{N_{\text{установл.}}}$	0,04
6. Удельная энергзатрата на очистку трубопровода, кгм/м <sup>2</sup>	
$E = \frac{N_{\text{полезн. очистки}}}{d_{\text{тр}}^{\text{тр}} V_{\text{задан.}}}$	0,07
7. Диапазон рабочих скоростей, км/ч	0,06
8. Наличие устройств для удаления пыли с трубы, баллы	0,03
 <u>Показатели надёжности</u>	
1. Коэффициент технического использования	0,15
2. Средний ресурс до I-го капитального ремонта	0,15
 <u>Эргономические показатели</u>	
1. Усилия на рычагах управления, кгс	0,02
2. Уровень вибрации (виброскорость), передава- ющейся на руки оператора, см/с	0,03
3. Уровень шума в зоне работы машины, дБА	0,02
4. Уровень загазованности на рабочем месте мг(СО)/м <sup>3</sup>	0,02

Показатели технологичности

1. Коэффициент оборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/км/ч	0,04
3. Удельная трудоемкость изготовления, н.ч./км/ч	0,04

Показатели технической эстетики

1. Общая эстетическая оценка, баллы	0,02
-------------------------------------	------

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент повторяемости	0,02
2. Коэффициент применяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

Таблица балльной оценки качественных показателей

Показатель	Оценка в баллах
1. Тип регулирования рабочих скоростей	
- бесступенчатое	2
- число оперативно включаемых скоростей св. 3	1,75
- число оперативно включаемых скоростей до 3	1,5
- за счёт перенастройки	1
2. Наличие устройства для удаления пыли с трубы	
- есть	2
- нет	1

МАШИНЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРУБ  
ПОЛИМЕРНЫМИ ЛЕНТАМИ.

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коеф. вес.</u>
1. Интервал диаметров обрабатываемых труб, мм	0,03
2. Максимальная рабочая скорость, км/ч	0,08
3. Наибольший угол подъема относительно горизонтальной плоскости, град.	0,04
4. Минимальный радиус кривизны по оси трубопровода, преодолеваемый машиной, м	0,02
5. Коэффициент использования мощности двигателя, $K = \frac{N' \text{ полезн.}}{N \text{ установ.}}$	0,03
6. Диапазон рабочих скоростей, км/ч	0,04
7. Тип регулирования рабочих скоростей, баллы	0,02
8. Максимальное усилие натяжения ленты, кгс	0,04
9. Тип устройства стопорения рулонов на шпуле, баллы	0,02
10. Наличие устройства для поддержания заданного усилия натяжения ленты, баллы	0,03
<u>Показатели надежности</u>	
1. Коэффициент технического использования	0,15
2. Средний ресурс до 1-го капитального ремонта	0,15
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Усилия на рычагах управления, кгс	0,02
2. Уровень вибрации (виброскорость), передающейся на руки оператора, см/с	0,03
3. Уровень шума в зоне работы машины, дБА	0,03
4. Усилия, передающиеся на руки оператору при надевании рулонов, кгс	0,04
5. Уровень загазованности на рабочем месте, мг/м <sup>3</sup>	0,02

Показатели технологичности

1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/км/ч	0,04
3. Удельная трудоемкость изготовления, нормо.ч/км/ч	0,04

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент повторяемости	0,02
2. Коэффициент применяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

Показатели технической эстетики

1. Общая эстетическая оценка, баллы	0,02
-------------------------------------	------

Таблица балльной оценки качественных показателей

Показатель	Оценка в баллах
1. Тип регулирования рабочих скоростей	
- бесступенчатое	2
- число оперативно включаемых скоростей св. 3	1,75
- число оперативно включаемых скоростей до 3	1,5
- за счёт перенастройки	1
2. Тип устройства стопорения рулона на шпуле	
- автоматическое	2
- неавтоматическое	1
3. Наличие устройства для поддержания заданного усилия натяжения ленты	
- есть	2
- нет	1

МАШИНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ И ИЗОЛЯЦИИ  
ТРУБОПРОВОДОВ ПОЛИМЕРНЫМИ ЛЕНТАМИ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. вес.</u>
1. Интервал диаметров обрабатываемых труб, мм	0,03
2. Максимальная рабочая скорость, км/ч	0,07
3. Наибольший угол подъема относительно горизонтальной плоскости, град	0,03
4. Минимальный радиус кривизны по оси трубопровода, преодолеваемый машиной, м	0,02
5. Коэффициент использования мощности двигателя	
$K = \frac{N_{\text{полезн.}}}{N_{\text{установлен.}}}$	0,03
6. Удельная энергозатрата на очистку трубопровода, кгм/м <sup>2</sup>	
$E = \frac{N_{\text{полезн. очистки}}}{D_{\text{тр}}^{\text{max}} \cdot V_{\text{задан.}}}$	0,05
7. Диапазон рабочих скоростей, км/ч	0,03
8. Тип регулирования рабочих скоростей, баллы	0,02
9. Максимальное усилие натяжения ленты, кгс	0,02
10. Тип устройства стопорения рулона на шпуле, баллы	0,01
11. Наличие устройства для удаления пыли с трубы, баллы	0,02
12. Наличие устройства для поддержания заданного усилия натяжения ленты, баллы	0,02
<u>Показатели надежности</u>	
1. Коэффициент технического использования	0,15
2. Средний ресурс до I-го капитального ремонта	0,15

Эргономические показатели

1. Уровень загазованности на рабочем месте, $\text{мгСО}/\text{м}^3$	0,02
2. Усилия на рычагах управления, кгс	0,02
3. Уровень вибрации (виброскорость), передающейся на руки оператора, м/с	0,03
4. Уровень шума в зоне работы машины, дБА	0,03
5. Усилия, передающиеся на руки оператору при надевании рулонов, кгс	0,04
6. Уровень запыленности на рабочем месте, $\text{мг O}_2/\text{м}^3$	0,02

Показатели технологичности

1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, $\text{кг}/\text{км}/\text{ч}$	0,04
3. Удельная трудоемкость изготовления, $\text{нормо.ч}/\text{км}/\text{ч}$	0,01

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент повторяемости	0,02
2. Коэффициент применяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

Показатели технической эстетики

1. Общая эстетическая оценка, баллы	0,02
-------------------------------------	------

Таблица балльной оценки качественных  
показателей

Показатель	: Оценка в баллах
1. Тип регулирования рабочих скоростей	
- бесступенчатое	2
- число оперативно переключаемых скоростей св. 3	1,75

Показатель	Оценка в баллах
- число оперативно включаемых скоростей до 3	1,5
- за счет перенастройки	1
2. Тип устройства стопорения рулона на шпуле	
- автоматическое	2
- неавтоматическое	1
3. Наличие устройства для удаления пыли с трубы	
- есть	2
- нет	1
4. Наличие устройства для поддержания заданного усилия натяжения ленты	
- есть	2
- нет	1

## МАШИНЫ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБ БИТУМНЫМИ МАСТИКАМИ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коеф. вес.</u>
1. Интервал диаметров обрабатываемых труб, мм	0,03
2. Максимальная рабочая скорость, км/ч	0,08
3. Наибольший угол подъема относительно горизонтальной плоскости, град	0,03
4. Минимальный радиус кривизны по оси трубопровода, преодолеваемый машиной, м	0,03
5. Коэффициент использования мощности двигателя, $K = \frac{N_{\text{полезн.}}}{N_{\text{установл.}}}$	0,04
6. Диапазон рабочих скоростей, км/ч	0,04
7. Тип регулирования рабочих скоростей, баллы	0,03
8. Максимальная толщина слоя изоляции, мм	0,03
9. Показатель емкости битумной ванны, пог.м	0,06
10. Наличие устройства для подогрева битумной ванны, баллы	0,03

$$L = \frac{V_{\text{ванны}}}{t_{\text{сл.ок}} + D_{\text{тр}}}$$

### Показатели надежности

1. Коэффициент технического использования	0,15
2. Средний ресурс до 1-го капитального ремонта	0,15

### Эргономические показатели

1. Усилия на рычагах управления, кгс	0,02
2. Уровень вибрации (виброскорость), передающейся на руки оператора, см/с	0,03
3. Уровень шума в зоне работы машины, дБА	0,03
4. Уровень загазованности на рабочем месте, мгСО/м <sup>3</sup>	0,02

Показатели технической эстетики

1. Общая эстетическая оценка, баллы	0,02
-------------------------------------	------

Показатели технологичности

1. Коэффициент сборности	0,02
--------------------------	------

2. Удельная материалоемкость, кг/км/ч	0,04
---------------------------------------	------

3. Удельная трудоемкость изготовления, м.ч./км/ч	0,04
--	------

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент повторяемости	0,02
------------------------------	------

2. Коэффициент применяемости	0,02
------------------------------	------

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025
--	-------

2. Показатель патентной чистоты	0,025
---------------------------------	-------

Таблица балльной оценки качественных показателей

Показатель	Оценка в баллах
1. Тип регулирования рабочих скоростей	
- бесступенчатое	2
- число оперативно включаемых скоростей св.	1,75
- число оперативно выключаемых скоростей до 5	1,5
- за счёт перенастройки	1
2. Наличие устройства для подогрева обтумной ванны	
- есть	2
- нет	1

## МАШИНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ЗОН СВАРНЫХ СТЫКОВ ТРУБОПРОВОДОВ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коеф. вес.</u>
1. Диаметр обрабатываемой трубы, мм	
2. Мощность установленная, номинальная, кВт (л.с.)	
3. Масса, кг	
4. Ширина зоны обрабатываемого стыка, мм	0,04
5. Производительность, стык/ч	0,1
6. Коэффициент использования мощности двигателя	
$K = \frac{N_{\text{полезн.}}}{N_{\text{установл.}}}$	0,06
7. Удельная энергозатрата на очистку зоны стыка,	
$\frac{\text{Дж}}{\text{мм}^2 \text{ стык}} \left( \frac{\text{кгм}}{\text{мм}^2 \text{ стык}} \right)$	
$E = \frac{N_{\text{полезн.}}}{\text{п.дтр. в зоне стыка. лт}}$	0,06
8. Наличие устройства для фиксации машины в зоне стыка трубопровода, баллы	0,04
9. Наличие устройства для удаления пыли со стыка	0,03
 <u>Показатели надежности и долговечности</u>	
1. Коэффициент технического использования	0,15
2. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, ч	0,15
 <u>Эргономические показатели</u>	
1. Максимальное усилие на рычагах управления, н (кгс)	0,02
2. Уровень вибрации (локальный), передающийся на руки оператора, дБ	0,03
3. Эквивалентный (по энергии) уровень звука на рабочем месте оператора, дБА	0,03
4. Уровень запыленности на рабочем месте, мг O <sub>2</sub> /м <sup>3</sup>	0,02
5. Уровень загазованности на рабочем месте, мгСО/м <sup>3</sup>	0,02

Показатели технологичности

1. Коэффициент оборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/стык.ч <sup>-1</sup>	0,08
3. Удельная трудоемкость изготовления нормо.ч/стык.ч <sup>-1</sup>	0,04

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

## Таблица балльной оценки показателей.

## 1. Наличие устройства для фиксации машины, баллы:

полная фиксация	- 2,0
частичная	- 1,5
отсутствует	- 1,0

## 2. Наличие устройства для удаления пыли, баллы:

имеется	- 2,0
отсутствует	- 1,0

**МАШИНА ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ СВАРНЫХ СТЫКОВ  
ТРУБОПРОВОДОВ**

Показатели	Коэффициент весомости
<u>1. Показатели назначения</u>	
1.1. Диаметр обрабатываемой трубы, мм	
1.2. Мощность установленная, номинальная, кВт (л.о.)	
1.3. Масса конструктивная, кг	
1.4. ширина зоны обрабатываемого стыка, мм	0,03
1.5. производительность, стык/ч	0,1
1.6. Коэффициент использования мощности двигателя	
$K = \frac{N_{\text{полезн.}}}{N_{\text{установл.}}}$	0,07
1.7. Наличие устройства для фиксации машины в зоне стыка трубопровода, баллы	0,04
1.8. наличие устройства для поддержания заданного усилия натяжения ленты	0,04
1.9. Тип регулирования рабочих скоростей, баллы	0,03
<u>2. Показатели надежности и долговечности</u>	
2.1. Коэффициент технического использования	0,15
2.2. Средний ресурс до 1-го капитального ремонта, ч	0,15
<u>3. Эргономические показатели</u>	
3.1. Максимальное усилие на рычагах управления, Н (кге)	0,02
3.2. Уровень вибрации (локальной) передающийся на руки оператора, дБ	0,03
3.3. Эквивалентным (по энергии) уровень звука, на рабочем месте оператора, дБА	0,03
3.4. Уровень загазованности на рабочем месте, мисс/ч	0,02

Показатели	Коэффициент весомости
3.5. Усилия, передающиеся на руки оператора при надевании рулонов, н (кгс)	0,04
<u>4. Показатели технологичности</u>	
4.1. Коэффициент соорности	0,02
4.2. Удельная материалоемкость, кг/стык.ч <sup>-1</sup>	0,08
4.3. Удельная трудоемкость изготовления, нормо-ч/стык.ч <sup>-1</sup>	0,04
<u>5. Показатели стандартизации и унификации</u>	
5.1. Коэффициент применяемости	0,02
5.2. Коэффициент повторяемости	0,02
<u>6. Патентно-правовые показатели</u>	
6.1. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025
6.2. Показатель патентной чистоты	0,025
<u>7. Показатель технической эстетики</u>	
7.1. Общая эстетическая оценка, баллы	0,02

Таблица балльной оценки показателей, оцениваемых  
экспертным путем.

1. Наличие устройства для фиксации машины, баллы:

полная фиксация	- 2
частичная	- 1,5
отсутствует	- 1

2. Наличие устройства для поддержания заданного  
усилия натяжения, баллы:

имеется	- 2
отсутствует	- 1

3. Оценка типа регулирования рабочих скоростей,  
баллы:

бесступенчато-	- 2
3 и более скорости оперативно включаемые	- 1,75
2 скорости оперативно включаемые	- 1,5
за счет перенастройки	- 1

МАШИНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ И ИЗОЛЯЦИИ ПОЛИМЕРНЫМИ  
ЛЕНТАМИ ЗОН СВАРНЫХ СТЫКОВ ТРУБОПРОВОДОВ.

<u>Показатели назначения</u>	<u>Кэфф. вес.</u>
1. Диаметр обрабатываемой трубы, мм	
2. Мощность установленная, номинальная, кВт (л.с.)	
3. Масса конструктивная, кг	
4. Ширина зоны обрабатываемого стыка, мм	0,03
5. Производительность, стык/ч	0,1
6. Коэффициент использования мощности двигателя	
$K = \frac{N_{\text{полезн.}}}{N_{\text{установл.}}}$	0,04
7. Удельная энергозатрата на очистку зоны стыка,	
$\frac{ДЖ}{\text{мм}^2 \text{ стык}} \left( \frac{\text{кВт}}{\text{мм}^2 \cdot \text{стык}} \right)$	
$E = \frac{N_{\text{полезн.}}}{П.Дтр. В \text{ зоны стыка} \cdot Пт}$	0,06
8. Наличие устройства для фиксации машины в зоне стыка трубопровода, баллы	0,03
9. Наличие устройства для удаления пыли со стыка, баллы	0,02
10. Тип регулирования рабочих скоростей, баллы	0,02
11. Наличие устройства для поддержания заданного усилия натяжения, баллы	0,02
<u>Показатели надежности и долговечности</u>	
1. Коэффициент технического использования	0,15
2. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, ч	0,15

Эргономические показатели

- |  |      |
|--|------|
| 1. Максимальное усилие на рычагах управления,<br>Н (кгс)                       | 0,02 |
| 2. Уровень запыленности на рабочем месте, мг/м <sup>3</sup>                    | 0,02 |
| 3. Уровень вибрации (локальный), передающийся<br>на руки оператора, дБ         | 0,03 |
| 4. Эквивалентный (по энергии) уровень звука<br>на рабочем месте оператора, дБА | 0,03 |
| 5. Усилие, передающееся оператору при<br>надевании рулонов, Н                  | 0,03 |
| 6. Уровень загазованности на рабочем месте, мг/м <sup>3</sup>                  | 0,02 |

Показатели технологичности

- |   |      |
|---|------|
| 1. Коэффициент сборности  | 0,02 |
| 2. Удельная материалоемкость, кг/стук.ч <sup>-1</sup>   | 0,08 |
| 3. Удельная трудоемкость изготовления,<br>норма-ч/стук.ч <sup>-1</sup> (вносится на стадии<br>серийного изготовления продукции) | 0,04 |

Показатели стандартизации и унификации

- |                              |      |
|------------------------------|------|
| 1. Коэффициент применяемости | 0,02 |
| 2. Коэффициент повторяемости | 0,02 |

Патентно-правовые показатели

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Показатель патентной защиты (по СССР) | 0,025 |
| 2. Показатель патентной чистоты          | 0,025 |

## Таблица балльной оценки показателей.

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Наличие устройства для фиксации машин, баллы:                  |        |
| полная фиксация   | - 2    |
| частичная   | - 1,5  |
| отсутствует   | - 1    |
| 2. Наличие устройства для поддержания заданного натяжения, баллы: |        |
| имеется   | - 2    |
| отсутствует   | - 1    |
| 3. Оценка типа регулирования рабочих скоростей, баллы:            |        |
| беступенчато  | - 2    |
| 3 и более скорости оперативно включаемые                          | - 1,75 |
| 2 скорости оперативно включаемые                                  | - 1,5  |
| за счет перенастройки   | - 1    |
| 4. Наличие устройства для удаления пыли, баллы:                   |        |
| имеется   | - 2    |
| отсутствует   | - 1    |

## АГРЕГАТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СВАРОЧНЫЕ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. вес.</u>
Масса конструктивная, т	
1. Выходная мощность основного источника питания, кВт	0,1
2. Коэффициент использования мощности основного источника питания	0,06
3. Выходная мощность вспомогательного источника питания, кВт	0,04
4. Возможность изменения вида рабочей характеристики источника сварочного тока	0,04
5. Удельное давление на грунт <sup>к)</sup> кг/см <sup>2</sup>	0,03
6. Коэффициент использования мощности вспомогательного оборудования	0,04
7. Максимальное тяговое усилие для передвижения блока питания <sup>ж)</sup> , тс	0,03
8. Возможность дистанционного регулирования сварочного тока	0,04
9. Наибольшее удаление от стыка, м	0,02
10. Количество сварочных постов	0,02
<u>Показатели надежности и долговечности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта	0,15
2. Коэффициент ретовности технического использования	0,15
<u>Показатели эргономичности</u>	
1. Уровень шума в зоне работы установки, дБА	0,03
к) Определяется при наилучших условиях эксплуатации.	
ж) Определяется по наибольшему значению агрегатов в общей сцепке.	

Показатели технологичности

1. Коэффициент оборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/кВт	0,07
3. Удельная трудоемкость, изготовления, н.ч./кВт	0,05

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной чистоты	0,025
2. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025

Показатели технической эстетики

1. Общая эстетическая оценка	0,02
------------------------------	------

Оценка наличия возможности регулирования  
рабочей характеристики источника сварочного тока.

Не регулируется	:	Регулируется
I балл	:	2 балла

Оценка наличия дистанционного регулирования  
сварочного тока.

Нет дистанционного регулирования	:	Дистанционное регулирование
I балл	:	2 балла

## САМОХОДНЫЕ СВАРОЧНЫЕ УСТАНОВКИ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Кoeff. вес.</u>
1. Масса конструктивная, кг	
2. Выходная мощность сварочных генераторов, кВт	0,06
3. Удельное давление на грунт, $\frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$	0,04
4. Коэффициент использования мощности основного двигателя	0,04
5. Количество сварочных постов	0,03
6. Коэффициент использования мощности источника питания вспомогательного оборудования	0,02
7. Дорожный просвет, мм	0,03
8. Выходная мощность источника питания вспомогательного оборудования, кВт	0,03
9. Возможность изменения вида рабочей характеристики источника сварочного тока	0,04
10. Максимальный вылет стрелы, м	0,02
11. Грузоподъемность стрелы, т	0,02
12. Наибольшее удаление от стыка, м	0,02
13. Наличие дистанционного регулирования сварочного тока	0,03
<u>Показатели надежности и долговечности</u>	
1. Средний ресурс до 1-го капитального ремонта	0,15
2. Коэффициент готовности	0,15
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Уровень шума в зоне работы сварщиков, дБА	0,03
2. Уровень вибрации пола кузова генераторов, см/с	0,03
3. Уровень загазованности на рабочем месте, $\text{мгСО}_2/\text{м}^3$	0,02
<u>Показатель технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/кВт	0,03
3. Удельная трудоемкость изготовления, н-ч/кВт	0,05

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной чистоты	0,025
2. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025

Показатели технической эстетики

1. Общая эстетическая оценка	0,02
------------------------------	------

Оценка наличия возможности регулирования  
рабочей характеристики источника  
сварочного тока.

не регулируется	:	регулируется
I балл	:	2 балла

Оценка наличия дистанционного регулирования  
сварочного тока

нет дистанционного регулирования	:	Дистанционное регулирование
I балл	:	2 балла

## ТРУБСВАРОЧНЫЕ БАЗЫ (установки)

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коеф. вес.</u>
1. Диапазон диаметров, свариваемых труб, мм	0,05
2. Производительность базы (установки), стык/ч	0,1
3. Выработка на одного работающего	0,06
4. Количество труб, свариваемых в секцию	0,04
5. Наличие на базе (установке) контроля сварных соединений	0,03
6. Коэффициент использования мощности	0,03
7. Удельная потребляемая мощность <sup>к)</sup>	0,04
8. Максимальная толщина свариваемых труб	0,05
9. Наибольшая одновременно потребляемая мощность, кВт	0,02
<u>Показатели надежности и долговечности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели эргономичности</u>	
1. Уровень шума в зоне сварки	0,03
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная трудоемкость изготовления	0,05
3. Удельная материалоемкость, т/стык/ч	0,07
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент прилежности	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

к) Частное от деления наибольшей потребляемой мощности на часовую производительность.

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной чистоты	0,025
2. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025

Показатели технической эстетики

Общая эстетическая оценка	0,02
---------------------------	------

## Оценка наличия на трубосварочной базе средств контроля

Нет средств контроля	⋮	Имеются средства контроля
1 балл	⋮	2 балла

**КОНТАКТНО-СВАРОЧНЫЕ УСТАНОВКИ  
СТАНЦИОНАРНЫЕ (ТКУС)**

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коеф. вес.</u>
1. Масса конструктивная, кг	
2. Максимальная площадь свариваемого сечения труб, мм <sup>2</sup>	0,07
3. Производительность установки <sup>х</sup> , стык/ч	0,1
4. Выработка на одного работающего, стык/чел/ч	0,06
5. Диапазон диаметров свариваемых труб, мм	0,05
6. Длина свариваемых труб, м	0,03
7. Коэффициент использования мощности электростанции	0,04
8. Потребляемая мощность при сварке, кВт	0,03
<u>Показатели надежности и долговечности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, ч	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели эргономичности</u>	
1. Уровень шума на рабочем месте, дБА	0,03
2. Уровень загазованности на рабочем месте, мгСО/м <sup>3</sup>	0,02
3. Уровень напряженности магнитного поля, А/м	0,02
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/стык/ч	0,08
3. Удельная трудоемкость изготовления, н-ч/стык/ч	0,04
х) Принимается из расчета максимальных диаметра и толщины стенки диапазона	

Показатели стандартизации и унификации

- |                              |      |
|------------------------------|------|
| 1. Коэффициент применяемости | 0,02 |
| 2. Коэффициент повторяемости | 0,02 |

Патентно-правовые показатели

- |                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| 1. Показатель патентной чистоты | 0,025 |
| 2. Показатель патентной защиты  | 0,025 |

Показатели технической эстетики

- |                           |      |
|---------------------------|------|
| Общая эстетическая оценка | 0,02 |
|---------------------------|------|

## СТАНКИ ПОДГОТОВКИ КРОМОК

<u>Показатели назначения</u>	<u>Кэф. вес.</u>
<u>Масса</u>	
1. Производительность ж) стнк/ч	0,1
2. Диапазон диаметров обрабатываемых труб, мм	0,08
3. Количество одновременно выполняемых операций	0,07
4. Коэффициент использования установленной мощности	0,06
5. Величина хода планшайбы, мм	0,05
6. Тип привода	0,04
<u>Показатели надёжности и долговечности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели эргономичности</u>	
1. Уровень шума	0,03
2. Уровень вибрации	0,03
3. Усилие на рукоятках управления	0,02
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/стнк/ч	0,05
3. Удельная трудоёмкость изготовления, п-ч/стнк/ч	0,04
ж) Из расчёта обработки заводских кромок тру.	

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной чистоты	0,025
2. Показатель патентной защиты	0,025

Показатели технической эстетики

Общая эстетическая оценка	0,02
---------------------------	------

Оценка типа привода

Таблица

Количество скоростей							
1	2	3	4	5	6 и более	Бесступенчато	
ШОЛЫ							
1	1,5	1,75	1,87	1,93	2	2	

## ПОДОГРЕВАТЕЛИ СТЫКОВ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. вес.</u>
1. Максимальная теплопроизводительность установки, ккал/ч	0,05
2. Количество тепла <sup>ж)</sup> , затрачиваемое на нагрев I-го стыка до 200°C, ккал	0,15
3. Время нагрева I стыка <sup>ж)</sup> до 200°C, мин	0,07
4. Максимальный уровень неравномерности нагрева стыка по периметру трубы, %	0,07
5. Максимальный уровень неравномерности нагрева по ширине стыка, %	0,05
<u>Показатели надежности</u>	
1. Средний срок службы подогревателя, мес	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/ккал	0,00
3. Удельная трудоемкость изготовления, нч/ккал	0,05
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Уровень шума в зоне работы подогревателя, дБА	0,03
2. Усилия, передающиеся на руки оператора, кг	0,02
<u>Эстетические показатели</u>	
1. Общая эстетическая оценка, балл	0,02
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02
ж) При использовании одинакового топлива с аналогом - количество затраченного топлива, кг.	

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной чистоты	0,025
2. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025

## АГРЕГАТЫ НАПОЛНИТЕЛЬНЫЕ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. ввс.</u>
1. Мощность двигателя, кВт (л.с.)	-
2. Масса агрегата конструктивная, кг	-
3. Максимальная производительность $V, \text{м}^3/\text{ч}$	0,15
4. Напор при максимальной производительности $P$ , м.вод.ст.	0,09
5. Удельные затраты мощности, $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^3$	0,12
<u>Показатели надежности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, мото-ч	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборки	0,02
2. Удельная материалоемкость, $\text{кг}/\text{м}^3/\text{ч}$	0,03
3. Удельная трудоемкость изготовления, $\text{н.ч.}/\text{м}^3/\text{ч}$	0,05
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Усилил на рычагах управления, Н (кгс)	0,01
2. Уровень вибрации, передающийся на руки оператора, $\frac{\text{м}/\text{с}}{\text{дБ}}$	0,03
3. Уровень шума в зоне работы машины, дБА	0,03
<u>Эстетические показатели</u>	
1. Общая эстетическая оценка, балл	0,02
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент прикладности	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты (по СССР)	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. вес.</u>
1. Мощность двигателя $N$ , л.с.	
2. Масса агрегата, кг	
3. Производительность при максимальном напоре $V$ , м <sup>3</sup> /ч	0,07
4. Максимальный напор, $P$ м.вод.ст.	0,12
5. Удельные затраты мощности $\frac{N}{P \cdot V} \cdot \frac{\text{л.с.ч.}}{\text{м}^4}$	0,08
6. Наличие предохранительного подогрева двигателя	0,04
7. Производительность при минимальном напоре, м <sup>3</sup> /ч	0,06
<u>Показатели надежности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, мото-часов	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/м.вод.ст.	0,07
3. Удельная трудоемкость изготовления, нормо.ч/м.вод.ст.	0,05
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Усилия на рычагах управления, кг	0,02
2. Уровень вибрации передающийся на руки оператора, $\frac{\text{м/с}}{\text{дБ}}$	0,03
3. Уровень шума в зоне работы машины, дБА	0,03
<u>Эстетические показатели</u>	
1. Общая эстетическая оценка, балл	0,02
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной чистоты	0,025
2. Показатель патентной защиты	0,025

Оценка наличия устройства предпускового  
подогрева двигателя.

не имеется предпускового	:	имеется предпусковой
подогрева	:	подогреватель
I балл	:	2 балла

## АГРЕГАТЫ НАПОЛНИТЕЛЬНО-ОПРЕСОВОЧНЫЕ

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. вес.</u>
1. Масса агрегата $M$ , кг	
2. Мощность двигателя $N$ , кВт	
3. Максимальная производительность агрегата $V$ , $\text{м}^3/\text{ч}$	0,15
4. Максимальное давление, создаваемое агрегатом $P$ , $\text{кгс}/\text{см}^2$	0,13
5. Удельные затраты мощности $\frac{N}{P \cdot V}$ , $\frac{\text{кВт}}{\text{кгс}/\text{см}^2 \cdot \text{м}^3/\text{ч}}$	0,1
<u>Показатели надежности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, мото-часов	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Уровень вибрации, передающейся на руки оператора, $\frac{\text{м}/\text{с}}{\text{дБ}}$	0,03
2. Уровень шума в зоне работы машины, дБА	0,03
<u>Эстетические показатели</u>	
1. Общая эстетическая оценка, балл	0,02
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость	0,08
3. Удельная трудоемкость изготовления	0,05
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02
<u>Патентно-правовые показатели</u>	
1. Показатель патентной чистоты	0,025
2. Показатель патентной зашиты (по ФЭИ)	0,025

## ОЧИСТНЫЕ ПРОДУВОЧНЫЕ ПОРШНИ.

Пробег поршня до смены манжет или списания  $L$ , км

Число проходов поршня, необходимое для получения приемлимой очистки участка трубопровода ,

Сонт. - оптовая(закупочная) цена очистного продувочного поршня, руб

Оценка качества очистных продувочных поршней производится по интегральному показателю

$$И = \frac{L}{N \cdot C_{онт}} \quad \text{км/руб.}$$

Увеличение интегрального показателя указывает на улучшение качества очистного продувочного поршня.

**ВРАЩАТЕЛЬ АНКЕРНЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ**  
(ВАГ)

132

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. вес.</u>
1. Количество типоразмеров завинчиваемых анкеров	0,04
2. Количество анкеров, завинчиваемых за один рабочий ход	0,07
3. Относительный крутящий момент вращателя М/Д, кгсм/м	0,1
4. Максимальный вылет стрелы (от левой гусеницы), м	0,05
5. Угол поворота колонны со стрелой, град.	0,05
6. Удельное давление на грунт, кПа (кг/см <sup>2</sup> )	0,05
7. Коэффициент использования мощности двигателя	0,04
<u>Показатели надежности</u>	
1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, ч	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Коэффициент сборки	0,02
2. Удельная трудоемкость изготовления, нч/кгс·м/м	0,05
3. Удельная материалоемкость, кг/кгс·м/м	0,08
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Тип рабочей среды расчетного места человека-оператора	0,05
<u>Эстетические показатели</u>	
1. Общая эстетическая оценка	0,02
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02

Патентно-правовые показатели

1. Показатель патентной защиты	0,025
2. Показатель патентной чистоты	0,025

**ЯКОРНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ  
ТРАКТОПРОВОДОВ**

134

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. вес.</u>
1. Неущадьная способность анкера <sup>*</sup> , то	0,12
2. Полные энергетические затраты на установку I-го анкера, * дж	0,08
3. Время необходимое для установки I-го якорного устройства <sup>*</sup> , мин	0,1
4. Предельная глубина установки, м	0,01
<u>Показатели надежности</u>	
1. Средний срок службы якорного устройства, год	0,15
2. Вероятность безотказной работы анкера <sup>*</sup>	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
2. Коэффициент сборности	0,02
2. Удельная материалоемкость, кг/то	0,08
3. Удельная трудоемкость изготовления, н-часы/то	0,01
<u>Эргономические показатели</u>	
1. Уровень шума при установке якорного устройства, дБА	0,03
2. Усилие передающееся на руки операторов, кг	0,02
<u>Эстетические показатели</u>	
1. Общая эстетическая оценка	0,02
<u>Показатели стандартизации и унификации</u>	
1. Коэффициент применяемости	0,02
2. Коэффициент повторяемости	0,02
<u>Патентно-правовые показатели</u>	
1. Показатель патентной чистоты	0,025
2. Показатель патентной защиты ( по СССР)	0,025

\* ) При одинаковых условиях подтягивания

## АГРЕГАТ ВОДОУЛИВНОЙ.

<u>Показатели назначения</u>	<u>Коэф. вес.</u>
1. Масса полная агрегата, кг	
2. Максимальная производительность агрегата $P, \text{ м}^3 \cdot \text{ч}^{-1}$	0,1
3. Полный манометрический напор $H, \text{ м.вод.столба}$	0,04
4. Удельные затраты мощности $\frac{N}{P \cdot H} \cdot \frac{\text{кВт}}{(\text{м}^3 \cdot \text{ч}^{-1})}$	0,08
5. Среднее давление на грунт, $\text{кПа} \left( \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2} \right)$	0,08
6. Угол съезда (назад), град	0,06
<u>Показатели надежности и долговечности</u>	
1. Средний ресурс до $\Sigma$ -го капитального ремонта, мото-ч	0,15
2. Коэффициент технического использования	0,15
<u>Показатели технологичности</u>	
1. Удельная материалоемкость агрегата, $\frac{\text{кг}}{(\text{м}^3 \cdot \text{ч}^{-1})}$	0,08
2. Удельная трудоемкость изготовления, $\frac{\text{нормо-ч}}{(\text{м}^3 \cdot \text{ч}^{-1})}$	0,05
3. Коэффициент сборки	0,02
<u>эргономические показатели</u>	
1. Усилие на рычаге включения насоса, $N(\text{кгс})$	0,02
2. Уровень шума в зоне работы агрегата, дБА	0,03
3. Уровень вибрации (виброскорость) сидения оператора	0,03

Эстетические показатели

1. Общая эстетическая оценка , балл 0,02

Показатели стандартизации и унификации

1. Коэффициент применяемости 0,02

2. Коэффициент повторяемости 0,02

Потентно- правовые показатели

1. Показатель патентной чистоты 0,025

2. Показатель патентной защиты 0,025

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЯНОЙ  
И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Главное управление механизации строительства

Специальное конструкторское бюро "Газстроймашина"

Утверждаю

Главный инженер

"Главнефтегазотроймеханизации"

\_\_\_\_\_  
(подпись)

" " \_\_\_\_\_ 1980 г.

СТАНОК ДЛЯ ХОЛОДНОГО ГНУТЬЯ

ТРУБ ТТ 1422

Карта технического уровня и качества ТТ1422.00.00.0000У

Согласовано

Главный инженер

Московского эксперименталь-  
ного механического завода

\_\_\_\_\_  
(подпись)

" " \_\_\_\_\_ 1980г.

(дата)

Главный конструктор

СКБ "Газстроймашина"

\_\_\_\_\_  
(подпись)

" " \_\_\_\_\_ 1980г.

(дата)

Зав.отделом

нестандартного оборудования

\_\_\_\_\_  
(подпись)

" " \_\_\_\_\_ 1980г.

(дата)

Главный конструктор

проекта

\_\_\_\_\_  
(подпись)

" " \_\_\_\_\_ 1980г.

(дата)

1980г.

Мин. N докум.	Подп. и дата
Взам. инст. №	Подп. и дата
Инв. №	Подп. и дата
Взам. инст. №	Подп. и дата

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТНОЙ  
И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Главное управление механизации строительства  
Московский экспериментальный механический завод

Согласовано  
Главный инженер  
Главтрубопроводостроя

Утверждаю  
Главный инженер  
"Главнефтегазстроймеханиза-  
ция"

\_\_\_\_\_ 1980г.

\_\_\_\_\_ 1980г.

СТАНОК ДЛЯ ХОЛОДНОГО ГНУТЬЯ  
ТРУБ ТТ 1422

Карта технического уровня и качества ТТ1422.00.00.000КУ

Согласовано  
Главный конструктор  
СКБ "Газстроймашина"

Главный инженер  
Московского эксперименталь-  
ного механического завода

\_\_\_\_\_ 1980г.

\_\_\_\_\_ 1980г.

Начальник техотдела завода

\_\_\_\_\_ 1980г.

История и дата  
Изм. № 2063  
Изм. № 1100  
Изм. № 1100  
Изм. № 1100

1. Общие данные

139

1. Назначение и область применения изделия	Станок ГТТ422 предназначен для холодной гибки труб диаметром 1220 и 1420мм с толщиной стенки до 25мм. Станок может эксплуатироваться на открытых площадках при температурах окружающего воздуха от 255°K до 212°K (от -40 до +40°С)
2. Обобщенные документы, по которому изготавливается изделие	ГТТ422.00.00.000 ТУ
3. Разработчик документации	СКБ "Газстроймашина"
4. Предприятие-изготовитель	Московский экспериментальный механический завод треста "Реммехгазпром" Миннефтегазстроя. III1524, Москва, Электроудная 12.
5. Дата востройки на промышленное производство	1981г.
6. Данные об аттестации качества изделия	
7. Целие задание	Цель производства на 1981г. 2шт.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГТТ422.00.00.000КУ									
Исполн.					Станок для холодной гибки труб ГТТ422 Карта технического уровня и качества изделия	<table border="1"> <tr> <td>Лист</td> <td>2</td> <td>Из всего</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">СКБ "Газстроймашина"</td> </tr> </table>	Лист	2	Из всего	9	СКБ "Газстроймашина"			
Лист	2	Из всего	9											
СКБ "Газстроймашина"														

## 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЯ

Показатели качества изделия		Базовые показатели качества					Относительный показатель качества			
Наименование	величина	по стандарту	переэквивалентного образца	аналогов			к перспективному образцу		к аналогу	
				ГТТ42I	Станок РВ 48-60 фирмы (R/S) США	7	Л	К (С)	Л	К (С)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1. Показатели назначения</b>										
I.1. Диаметры изгибаемых труб, мм	1420 и 1220		1420 и 1220	1420 и 1220	1524-1219					
I.2. Масса станка конструктивная (без ходовой части), т	53,0		53,0	39,0	53,9					
I.3. Мощность привода станка, кВт	90		90	22	76,5					
I.4. Максимальный изгибающий момент относительно главной плоскости формующего декала, МН*м	28,5		38	28,0	25,2		0,75	0,112	1,02 1,13	0,153 0,17
I.5. Максимальная продольная кривизна формующего декала, м <sup>-1</sup>	0,05		0,05	0,025	0,067		1,0	0,05	2,0 0,75	0,1 0,038
I.6. Удельная мощность привода станка $\frac{\text{кВт}}{\text{м.диам.трубн}}$	64		64	15,5	50,1		1,0	0,07	4,14 1,28	0,29 0,089
I.7. Относительная длина плеча гибки, $\frac{\text{м}}{\text{м.диам.трубн}}$	2,7		2,7	4,03	2,54		1,00	0,08	1,5 0,87	0,12 0,069
<b>2. Показатели надежности</b>										
2.1. Средний ресурс до I-го капитального ремонта, ч	6000		6000	6000	н.д.		1,0	0,15	1,0 1,0	0,15 0,15
2.2. Коэффициент технического использования	0,95		0,95	0,93	0,95		1,0	0,15	1,02 1,0	0,153 0,15
<b>3. Эргономические показатели</b>										
3.1. Уровень вибрации рычагов, передающихся на руки оператора, дБ на частоте, Гц		ГОСТ 12.10.12-78								
	8	118	120	118	120	116				
	16	118	120	118	120	116				
	31,5	115	117	115	117	110				
	63	110	114	110	114	108				
	125	107	111	107	110	105				

Имя, отчество, должность, дата

171422.00.00.000017

Показатели качества изделия		Важные показатели качества					Относительные показатели качества			
Наименование	единица	по стандарту	перспективного образца	аналогов			к перспективному образцу		к аналогу	
				ГТТ42I	Станок РВ 48-60 фирмы CRC-CROSE США		д	к (с)	д	к (с)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
250	106	108	106	108	103					
500	95	105	95	100	90					
1000	90	102	90	95	95					
3.2. Эквивалентный уровень звука на рабочем месте оператора, дБА	85	ГОСТ 12.1.003-76 85	83	85	97		1,0	0,03	1,0 2,0	0,03 0,06
3.5. Усилия на рычагах управления станком, Н(кгс)	59(6)	ГОСТ 211753-76 59(6)	59(6)	59(6)	50(5,2)		1,0	0,02	1,0 1,0	0,02 0,02
<b>4. Эстетические показатели</b>										
4.1. Общая эстетическая оценка, баллы	9		9	8	9		1,0	0,02	1,12 1,0	0,021 0,02
<b>5. Показатели технологичности</b>										
5.1. Удельная материалоемкость станка, т/тсм	1,86		1,86	1,36	2,12		1,0	0,07	0,73 1,14	0,051 0,080
5.2. Удельная трудоемкость изготовления, н-ч/том	210		210	146	н.д.		1,0	0,05	0,69 1,0	0,034 0,05
5.3. Коэффициент сборки	0,63		0,63	0,59	н.д.		1,0	0,02	1,07 1,0	0,021 0,02
<b>6. Показатели транспортабельности</b>										
6.1. Масса конструктивная полная(с ходовой частью), т	60		60	39*	58,9		1,0	0,02	0,665 0,97	0,013 0,019
<b>7. Показатели стандартизации и унификации</b>										
7.1. Коэффициент применяемости	0,26		0,26	0,22	н.д.		1,0	0,02	1,18 1,0	0,024 0,02
7.2. Коэффициент повторяемости	0,41		0,41	0,54	н.д.		1,0	0,02	0,76 1,0	0,015 0,02
<b>8. Патентно-правовые показатели</b>										
8.1. Показатель патентной чистоты	0,16		0,16	0,16	н.д.		1,0	0,025	1,0 1,0	0,025 0,025
8.2. Показатель патентной защиты	0,13		0,13	0,13	н.д.		1,0	0,025	1,0 1,0	0,025 0,025
<b>Экономические показатели</b>										
Деятельная цена, тыс.руб.	100									Ка.затр=1,27 Ка.зар=1,055

К<sub>пер</sub>=0,98

\*) ходовая часть отсутствует

### 3. Патентная чистота изделий

Страны	Владельцы страна изго- товителя	Страны посто- питель пате- нта	Патентная система
	2	3	4
СССР	+	+	ДВ
США	+		

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

4. Планируемое изменение показателей качества изделия

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	Величина показателя		Год достижения планируемого показателя
	имеющаяся	планируемая	
1	2	3	4
Максимальный изгибающий момент относительно главной плоскости формующего декала, МН <sup>2</sup> М	28,5	38	1985

Изм. №	Изм. в зад.	Изм. в зад.	Изм. в зад.	Изм. в зад.

ГТТ422.00,00.000КУ



Станок для холодной гибки труб ГТИ422 соответствует техническому заданию на проектирование и отвечает потребностям трубопроводного строительства. По своим техническим характеристикам станок превосходит выпускаемый серийно трубогибочный станок ГТИ422 и находится на уровне лучших зарубежных образцов.

Согласно произведенных оценок станок ГТИ422 относится к высшей категории качества.

Станок ГТИ422 рекомендуется к серийному производству.



# С О Д Е Р Ж А Н И Е

	стр.
1. Общие положения . . . . .	1
2. Номенклатура и классификация оцениваемых машин и оборудования . . . . .	2
3. Методика оценки технического уровня и качества машин и оборудования для трубопроводного строительства. Основные положения . . . . .	3
4. Приложение 1. Нормы надежности основных типов машин, оборудования и механизмов для трубопроводного строительства . . . . .	25
5. Приложение 2. Нормативные значения эргономических показателей . . . . .	29
6. Приложение 3. Пример расчета патентных показателей к карте технического уровня трубоукладчика . . . . .	34
7. Приложение 4. Методика обработки результатов опроса экспертов . . . . .	36
8. Приложение 5. Технические показатели качества и их весомость для основных типов машин, оборудования и механизмов . . . . .	46
1) Трансвесаснаватели роторные . . . . .	47
2) Экскаваторы фрезерные . . . . .	50
3) Установки горизонтального бурения . . . . .	53
4) Буровые машины . . . . .	55
5) Лебедки скреперные . . . . .	58
6) машины мостовые трубоукладочные . . . . .	59
7) Лебедки тяговые . . . . .	61
8) клешневые захваты . . . . .	63
9) Полотенца мягкие . . . . .	64
10) Траверсы . . . . .	65
11) Плетевозы . . . . .	66
12) Плетевозы тракторные колесные . . . . .	68
13) плетевозы тракторные гусеничные . . . . .	70
14) Болотоходы . . . . .	71
15) Панелевозы . . . . .	73
16) Битумозаправщики . . . . .	74

	отр.
17) Лаборатория типа РМЛ. . . . .	76
18) Лаборатория типа АМЛ. . . . .	78
19) Лаборатория типа ВЛК. . . . .	80
20) Оборудование термообработки стыков (ОТС). . . . .	82
21) Полуприцепы самосвальные. . . . .	84
22) Полуприцепы сантехкабиновозы. . . . .	86
23) Прицепы для перевозки вагон-домиков. . . . .	88
24) Станки для холодной гибки труб. . . . .	89
25) Центраторы внутренние. . . . .	91
26) Дорны. . . . .	93
27) Агрегаты по сушке труб. . . . .	95
28) машины для очистки труб. . . . .	97
29) Машины для изоляции труб полимерными лентами. . . . .	99
30) Машины для очистки и изоляции трубопроводов полимерными лентами. . . . .	101
31) Машины для изоляции труб битумными мастиками. . . . .	104
32) Машины для очистки зон сварных стыков трубо- проводов. . . . .	106
33) Машины для изоляции сварных стыков трубопро- водов. . . . .	108
34) Машины для очистки и изоляции полимерными лен- тами зон сварных стыков трубопроводов. . . . .	111
35) Агрегаты энергетические сварочные. . . . .	114
36) Самоходные сварочные установки. . . . .	116
37) Трубообварочные базы. . . . .	118
38) Контактные-сварочные установки стационарные (ТКСУ). . . . .	120
39) Станки подготовки кромок. . . . .	122
40) Подогреватели стыков. . . . .	124
41) Агрегаты наполнительные. . . . .	126
42) Агрегаты опрессовочные. . . . .	128
43) Агрегаты наполнительно-опрессовочные. . . . .	130
44) Очистные предсварочные поршни. . . . .	131

	стр.
45) Вращатель анкерный гидравлический (ВАГ) . . . . .	132
46) Якорные устройства для крепления трубопроводов .	134
47) Агрегат водоотливной . . . . .	135
9. Приложение 6. Пример (условный) заполнения карты технического уровня и качества . . . . .	137
10. Содержание . . . . .	