

МОТУМ

Лекция 13

Тема: Методика определения
общей оценки технического
уровня изделий

Автор: доцент КТН Копылов О. А.

Качество и общая оценка технического уровня

Качество — это степень, с которой совокупность собственных характеристик изделия соответствует заданным требованиям

Основой качества являются требования, которые необходимо сформировать, реализовать, контролировать и управлять всеми процессами создания и поддержания качества.

Под **общей оценкой технического уровня** (уровня качества) промышленного изделия понимают совокупность оценок качества на всех стадиях его жизненного цикла.

Управление качеством технической продукции означает действия по оценке качества, принятию соответствующих управленческих решений и обеспечению необходимого уровня качества на всех стадиях (или этапах) жизненного цикла изделия. Структура жизненного цикла промышленной продукции показана на рисунке.

Жизненный цикл продукции

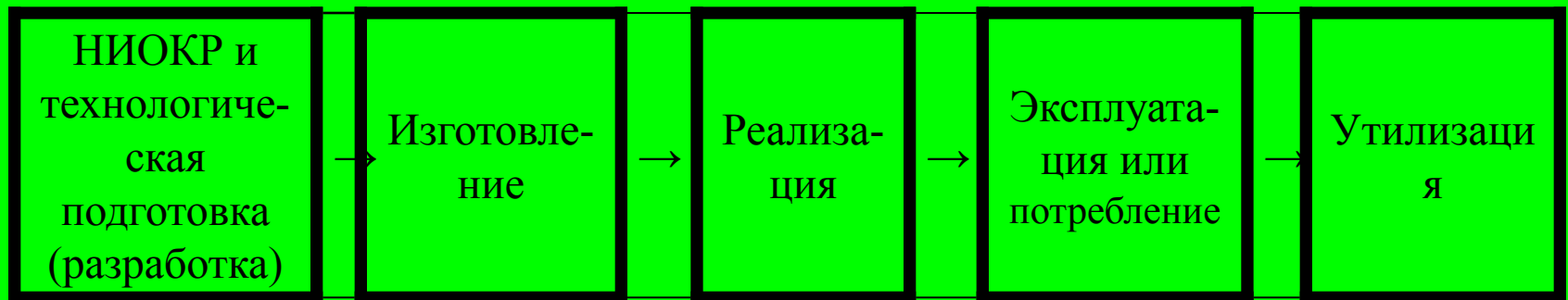
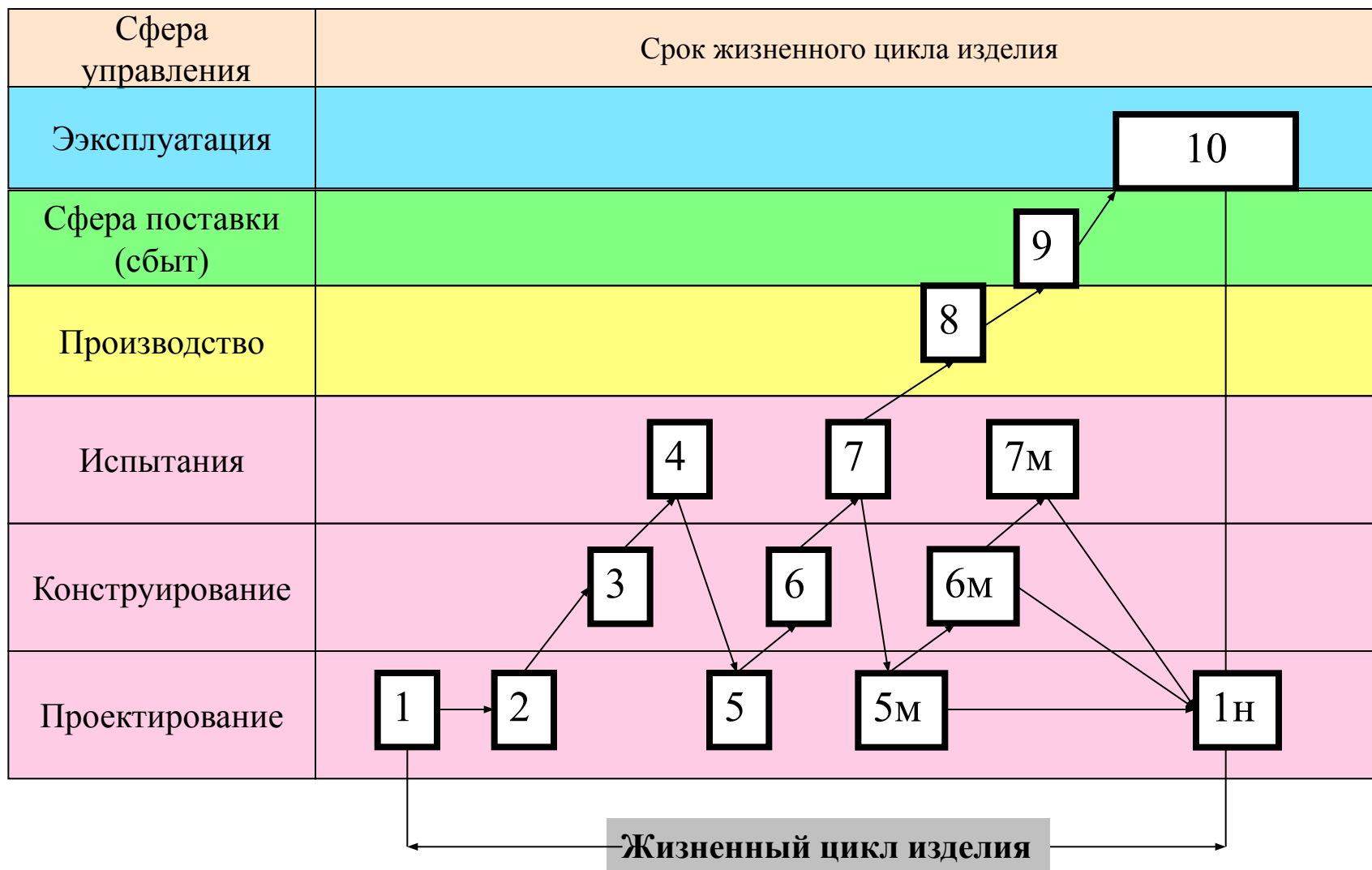


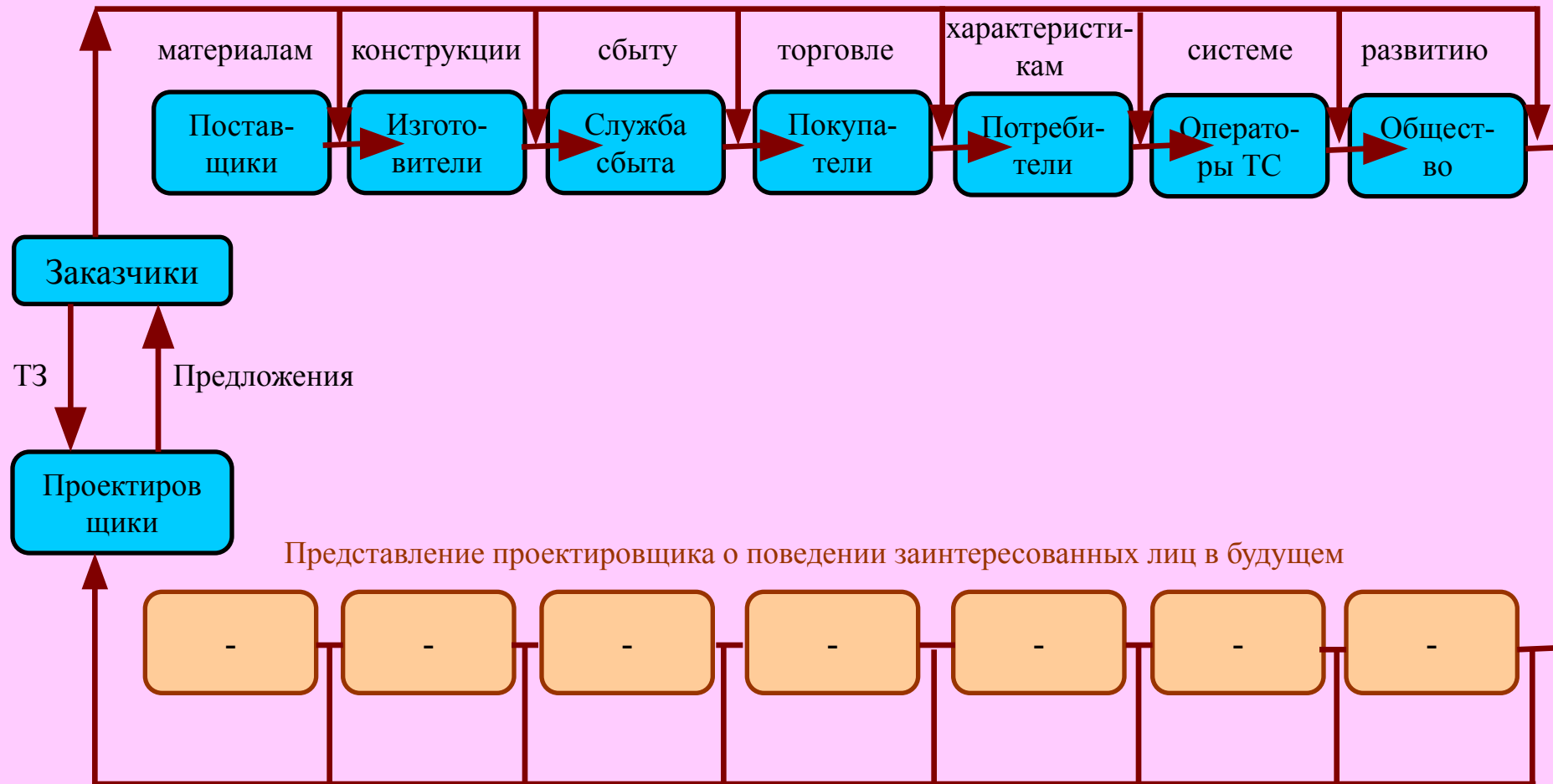
Рис. 1. Стадии жизненного цикла технической продукции

Основные этапы и сферы управления в процессе создания нового изделия



Решаемые задачи для обеспечения качества продукции на этапе НИОКР

Требуемые результаты или указания заказчика: требования к



Необходимость общей оценкой технического уровня

Из вышеизложенного следует, что уровень качества промышленных изделий должен задаваться и устанавливаться при разработке продукции, обеспечиваться при ее производстве (изготовлении), сохраняться при обращении и реализации, поддерживаться при эксплуатации или потреблении.

Однако для этого на всех стадиях жизненного цикла изделия сначала надо уметь определять (оценивать) уровень качества, а потом уже воздействовать на качество теми или иными конструкторскими или (и) инженерно-технологическими методами и средствами.

1.1. Процессы повышения качества

Очевидно, что процесс регулярного повышения качества продукции во многом обусловлен **способами (методами и средствами)** достижения необходимого качества.

Общая система процессов, направленных на повышение качества производимой продукции, состоит из трех основных частей:

1. Ключевая, центральная, коренная система технологий оценки качества — это те приемы, методы и средства квалиметрии, которые применяются при исследовании, анализе и количественной оценке уровня качества, а также для установления "узких мест", т.е. тех показателей или параметров, которые необходимо улучшить.

Квалиметрия – область науки, объединяющая методы количественной оценки качества продукции.

В итоге эта первая система анализа и оценки качества обеспечивает принятие основных управленческих решений в отношении улучшения качества конкретных изделий.

1.1. Процессы повышения качества

2. Система технического обеспечения качества — это совокупность производственно-технологических и других приемов и средств, используемых для реального повышения и поддержания высокого качества продукции.

Эта система обеспечения качества, кроме всеобщих и объективных условий, отражает специфику страны и каждого предприятия-производителя. Она зависит от уровня научно-технического развития страны, от особенностей национальной культуры и традиций в сфере производства. Эта производственная система обеспечения качества создается самим предприятием и поэтому она всегда специфична.

Простой перенос положительного опыта передовых предприятий или фирм в иные условия производства, простое копирование или перевод их нормативно-технических документов на свой язык не дают желаемого результата.

1.1. Процессы повышения качества

3. Всеобщая система стимулирования качественной работы производителей товаров и услуг — это система организационных структур, а также постоянного развития и освоения обществом социальных принципов, способствующих повышению качества работ и продуктов труда.

Эта система тоже специфична. В ней отражаются и национальные особенности, и социально-экономические условия внутри страны, и общий уровень образованности и т.д., а также менталитет людей данного региона или страны в целом.

ОБЩИЙ ВЫВОД.

Решение проблемы повышения качества продукции товаров и услуг является по существу делом производителей и поэтому носит в значительной мере индивидуальный, даже персонализированный характер. Работник ответствен за качество своего труда для других.

1.2. Основная задача квалиметрии

Задача квалиметрии и ее прикладной части по практической оценке технического уровня машин и других технических изделий состоит в научно-методическом обеспечении производителей, продавцов и потребителей методами и средствами определения способности названной техники удовлетворять определенные потребности людей в соответствии с ее назначением. Эта оценка осуществляется методом сопоставительного анализа.

В зависимости от целей используются две разновидности методики оценки технического уровня изделий.

Первая — методика получения обобщенной сопоставительной оценки технического уровня изделия

Вторая — методика подробного количественного анализа качества и численной оценки степени соответствия оцениваемого изделия уровню качества базовых образцов.

1.3. Укрупненный сопоставительный анализ

Процесс укрупненного сопоставительного анализа и получения общей оценки технического уровня исследуемого изделия по сравнению с базовыми образцами осуществляется по трем известным градациям уровня качества: превышает, соответствует или уступает качеству базовых образцов.

Этот процесс сопоставления может состоять из нескольких этапов.

На первом этапе проверяют соответствие значений показателей качества оцениваемого изделия требованиям стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации, включая санитарно-гигиенические и иные ограничения по показателям безопасности, экологичности и т.п. Если изделие не удовлетворяет любому из этих требований, то оно изначально признается уступающим соответствующему (мировому, региональному, государственному или отраслевому) уровню качества.

1.3. Укрупненный сопоставительный анализ

Если изделие удовлетворяет требованиям ГОСТ и другой НТД, а также если необходимо определить степень соответствия оцениваемого изделия тому или иному, например мировому уровню качества, то переходят **ко второму этапу**.

На этом этапе попарно соотносят показатели оцениваемого изделия с показателями каждого базового образца.

Сопоставление оцениваемого изделия с отдельным базовым образцом может привести, например, к следующим оценкам:

- оцениваемое изделие уступает по качеству базовому образцу, если оно уступает ему хотя бы по одному показателю;
- оцениваемое изделие превосходит базовый образец, если оно превосходит хотя бы по одному показателю, не уступая ни по одному из остальных показателей;
- оцениваемое изделие соответствует по качеству базовому образцу, если значения всех его показателей качества совпадают со значениями показателей базового образца с учетом точности определения показателей.

1.3. Укрупненный сопоставительный анализ

Если базовых образцов несколько, то по итогам сопоставления оцениваемого изделия с совокупностью базовых образцов могут быть даны такие оценки:

- изделие превосходит мировой (или какой-либо иной уровень), если оно превосходит каждый базовый образец;
- изделие соответствует мировому уровню, если оно одинаково по качеству хотя бы с одним из базовых образцов;
- изделие уступает мировому уровню, если оно уступает каждому базовому образцу.

Чаще всего оцениваемое изделие по одним показателям превосходит базовый образец, а по другим уступает ему. В этом случае имеется неопределённость отнесения оцениваемого изделия к любой из трех градаций: превосходит, соответствует или уступает принятому по базовым образцам уровню качества, например, мировому уровню качества.

1.3. Укрупненный сопоставительный анализ

Неопределенность отнесения оцениваемого изделия к одной из градаций по качеству устраняется на последующих этапах сопоставительного анализа и оценки.

При этом те показатели, значения которых одинаковы у оцениваемого изделия и у всех базовых образцов, на последующих этапах сопоставления не используются.

ПРИМЕР

Рентгеновские микроскопы одного назначения характеризуются следующими оценочными показателями: размер фокусного пятна рентгеновской трубки $X1$; максимальное увеличение $X2$; габаритные размеры $X3$; масса $X4$ и потребляемая мощность $X5$

Повышение технического совершенства и качества рентгеновских микроскопов характеризуется увеличением значений показателя $X2$ и уменьшением значений показателей $X1$, $X3$, $X4$ и $X5$.

Классификационным показателем служит тип рентгеновского микроскопа. Для проведения оценки рентгеновских микроскопов формируется группа однотипных аналогов. Сформированная из 8 аналогов (номера 1—8) группа, оцениваемый рентгеновский микроскоп "МИР-4" (номер 9) и значения показателей каждого аналога и оцениваемого микроскопа приведены в таблице.

ПРИМЕР

№ п/п	Модель	Размер фокусного пятна, мм X_1	Максимально е увеличение, (крат) X_2	Габаритные размеры, м^3 X_3	Масса, кг X_4	Потребляемая мощность, кВт-ч X_5
1	ГХ-100	1	500	1,57	700	2,0
2	ГХМ-100	10	150	1,57	700	2,5
3	ГХМ-100М	10	150	1,57	750	2,5
4	НОМХ-160	10	100	0,78	471	2,0
5	НГ-200М	5	200	0,39	187,5	1,0
6	МЕГ-160Н	10	100	0,78	750	2,0
7	НРХ	15	100	0,78	350	2,0
8	МР-160	10	250	1,57	500	2,0
9	МИР-4	1	500	0,22	25	0,05

В качестве базовых образцов из группы аналогов выделяются лучшие аналоги на основе их попарного сопоставления по значениям оценочных показателей. В результате сопоставления выделены базовые образцы — аналоги № 1, 5 и 8. Аналоги № 2, 3, 4, 6 и 7 не могут быть выделены в качестве базовых образцов, так как аналоги № 2 и 3 уступают аналогам № 1, 5 и 8, а аналоги № 4, 6 и 7 — аналогу № 5 по совокупности оценочных показателей.

ПРИМЕР

№ п/п	Модель	Размер фокусного пятна, мм X_1	Максимально е увеличение, (крат) X_2	Габаритные размеры, м ³ X_3	Масса, кг X_4	Потребляемая мощность, кВт-ч X_5
1	ГХ-100	1	500	1,57	700	2,0
2	ГХМ-100	10	150	1,57	700	2,5
3	ГХМ-100М	10	150	1,57	750	2,5
4	НОМХ-160	10	100	0,78	471	2,0
5	НГ-200М	5	200	0,39	187,5	1,0
6	МЕГ-160Н	10	100	0,78	750	2,0
7	НРХ	15	100	0,78	350	2,0
8	МР-160	10	250	1,57	500	2,0
9	МИР-4	1	500	0,22	25	0,05

На первом этапе оценки микроскопа "МИР-4" проводится проверка соответствия значений его показателей международным стандартам и ГОСТ. Оцениваемый рентгеновский микроскоп отвечает всем указанным требованиям первого этапа оценки.

№ п/п	Модель	Размер фокусного пятна, мм X_1	Максимальное увеличение, (крат) X_2	Габаритные размеры, м^3 X_3	Масса, кг X_4	Потребляемая мощность, кВт-ч X_5
1	ГХ-100	1	500	1,57	700	2,0
2	ГХМ-100	10	150	1,57	700	2,5
3	ГХМ-100М	10	150	1,57	750	2,5
4	НОМХ-160	10	100	0,78	471	2,0
5	НГ-200М	5	200	0,39	187,5	1,0
6	МЕГ-160Н	10	100	0,78	750	2,0
7	НРХ	15	100	0,78	350	2,0
8	МР-160	10	250	1,57	500	2,0
9	МИР-4	1	500	0,22	25	0,05

На втором этапе оценки микроскоп "МИР-4" сопоставляется с каждым базовым образцом на основе метода попарного сопоставления.

Оцениваемый микроскоп "МИР-4" превосходит каждый базовый образец по совокупности оценочных показателей.

По результатам проведенных сопоставлений микроскопа "МИР-4" с базовыми образцами формируется следующий результат оценки: рентгеновский микроскоп "МИР-4" превосходит мировой уровень аналогичных микроскопов.

ПРИМЕР

Третий этап проводится, если количество базовых образцов больше количества оценочных показателей, оставшихся после проведения второго этапа. При меньшем числе базовых образцов, что чаще всего бывает, переходят к четвертому этапу.

На третьем этапе по совокупности значений оценочных показателей всех базовых (в таком случае множество базовых образцов называют аналоговыми образцами) строятся границы области соответствия базовому уровню качества.

Построение границ (верхней, средней и нижней) осуществляется аппроксимационным методом.

Отнесение оцениваемого изделия к одной из трех градаций по уровню качества определяется тем, в какую область попадает совокупность значений его оценочных показателей.

ПРИМЕР

Четвертый этап сопоставительного анализа и общей оценки технического уровня изделия осуществляют на основе имеющихся показателей качества и экспертной информации о влиянии изменений отдельных показателей качества на технический уровень сопоставляемых изделий.

В случаях, когда нет аналогов оцениваемому изделию, то изделие считается соответствующим мировому уровню качества, если, конечно, оно при этом разработано на принципиально новом техническом решении, защищенном патентом.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОЦЕНКИ ТУ

При количественной и, следовательно, более точной оценке технического уровня машиностроительной продукции определяют степень соответствия изделия принятым нормам значений важнейших единичных показателей качества, значений групповых показателей качества, значений обобщенного итогового показателя в долях единицы или в баллах, а также вычисляют относительные значения итоговых показателей качества оцениваемого и перспективного (достижимого по качеству) образца.

Указанные показатели качества и технического уровня изделий определяются по частным методикам, разработанным применительно к определенным видам или типам технических изделий и утвержденным соответствующим министерством (или ведомством) после согласования их в Госстандарте России.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОЦЕНКИ ТУ

Известно, что процесс (технология) достижения высокого технического уровня машиностроительной продукции включает в себя **все стадии жизненного цикла техники** — от научных исследований и разработок, включая потребление (эксплуатацию), до утилизации готовой продукции.

Обеспечение необходимого качества и высокого технического уровня изделий осуществляют при НИОКР, путем использования новых материалов и технологий производственных процессов, а также внедрением оптимальных методов эксплуатации изделия у потребителя и т.п.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОЦЕНКИ ТУ

Кроме обобщенной (итоговой) оценки качества и технического уровня, часто определяют их значения для каждого этапа жизненного цикла изделия (изделий).

На стадии проектирования и конструирования рассчитывают нормативные (назначенные или установленные) показатели качества, а также перспективное (заданное) значение технического уровня разрабатываемого изделия — $У_p$

На стадии производства определяют уровень качества изготовления — $У_{изг.}$

На стадии обращения и реализации, т.е. на стадии обмена или продажи-приобретения, надо оценивать уровень качества готовой продукции $У_{т.п}$ при ее обращении по соответствующим показателям сохранности и транспортабельности.

На стадии эксплуатации оценивают уровень качества изделия в процессе его эксплуатации — $У_{экс.}$

На последней стадии жизненного цикла оценивают уровень качества изделия в процессе утилизации $У_{ут.}$.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОЦЕНКИ ТУ

В итоге, общий показатель уровня качества U_k может быть определен, как

$$U_k = U_p + U_{изг} + U_{т.п} + U_{экс} + U_{ут.}$$