

*Александр А.В.
Руководитель А.В.
17.01.24*

*Александр
Александр
17.01.24*



*Заслуженный
17.01.24*

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ
(РОСТЕХНАДЗОР)**

П Р И К А З

16 января 2024г.

Москва

№ 8

Об утверждении Руководства по безопасности «Методические рекомендации о порядке проведения визуального и измерительного контроля»

В соответствии с пунктом 5 статьи 3 Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» приказываю:

утвердить прилагаемое Руководство по безопасности «Методические рекомендации о порядке проведения визуального и измерительного контроля».

Руководитель

А.В. Трёмбицкий

Утверждено
приказом Федеральной службы
по экологическому,
технологическому
и атомному надзору
от «16» марта 2024 г. № 8

**Руководство по безопасности
«Методические рекомендации о порядке проведения визуального и
измерительного контроля»**

I. Общие положения

1. Руководство по безопасности «Методические рекомендации о порядке проведения визуального и измерительного контроля» (далее – Руководство) разработано в целях содействия соблюдению требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 1 декабря 2020 г. № 478.

2. В Руководстве приводятся методические рекомендации по проведению визуального и измерительного контроля основного материала (далее - материала) и сварных соединений (наплавки) при изготовлении, строительстве, монтаже, ремонте, реконструкции и эксплуатации, в том числе техническом диагностировании, обследовании, техническом освидетельствовании технических устройств, зданий и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах.

3. Термины и определения, используемые в Руководстве, приведены в приложении № 1 к Руководству.

4. Визуальный и измерительный контроль материала (полуфабрикатов, заготовок, деталей) и сварных соединений рекомендуется проводить на следующих стадиях:

- а) входного контроля;
- б) изготовления деталей, сборочных единиц и изделий;
- в) подготовки деталей и сборочных единиц к сборке;

- г) подготовки деталей и сборочных единиц к сварке;
- д) сборки деталей и сборочных единиц под сварку;
- е) процесса сварки;
- ж) контроля готовых сварных соединений и наплавки;
- з) исправления дефектных участков в материале и сварных соединениях (наплавках);

и) оценки состояния материала и сварных соединений в процессе эксплуатации технических устройств, зданий и сооружений, в том числе по истечении установленного срока их эксплуатации.

Визуальный и измерительный контроль материалов на стадии входного контроля рекомендуется выполнять при поступлении материала (полуфабрикатов, заготовок, деталей) юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю с целью подтверждения их соответствия федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности (далее – ФНП), техническим условиям (далее – ТУ), конструкторской документации, документам по стандартизации, условиям поставки. Контроль рекомендуется осуществлять с учетом Межгосударственного стандарта ГОСТ 24297-2013 «Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля», введенного в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 августа 2013 г. № 544-ст.

5. Визуальный и измерительный контроль материалов (заготовок, полуфабрикатов, деталей) на стадии входного контроля, изготовления деталей и сборочных единиц и при подготовке их к сборке рекомендуется проводить с целью выявления поверхностных трещин, расслоений, закатов, забоин, рисок, раковин и других несплошностей; проверки геометрических размеров заготовок, полуфабрикатов и деталей; проверки допустимости выявленных деформаций и поверхностных несплошностей. Сведения о дефектах сварных соединений согласно национальному стандарту Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 6520-1-2012 «Сварка и родственные процессы. Классификация дефектов геометрии и сплошности в металлических материалах. Часть 1. Сварка плавлением», утвержденному приказом

Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2012 г. № 1012-ст, и основного металла согласно Межгосударственному стандарту ГОСТ 21014-2022 «Металлопродукция из стали и сплавов. Дефекты поверхности. Термины и определения», введенному в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 марта 2022 г. № 182-ст, приведены в приложении № 2 к Руководству.

6. Визуальный и измерительный контроль на стадии входного контроля материалов (полуфабрикатов, заготовок, деталей) рекомендуется выполнять по предварительно разработанной программе (плану, инструкции) входного контроля (приложение № 3 к Руководству). Программу (план, инструкцию) входного контроля рекомендуется разрабатывать в соответствии с ФНП, ТУ, конструкторской документацией, документами по стандартизации и документацией завода - изготовителя. В программе (плане, инструкции) входного контроля перечисляются объекты контроля (заготовки, полуфабрикаты, детали), объемы и способы контроля, включая схемы выполнения измерений контролируемых параметров, нормативные показатели допустимых отклонений.

7. Визуальный и измерительный контроль изготовления деталей и сборочных единиц, подготовки их к сборке и сварке рекомендуется осуществлять для подтверждения соответствия качества их изготовления и подготовки конструкторской документации, соответствия технологии изготовления (технологии сборки,гиба и прочей производственно-технологической документации (далее – ПТД), ФНП, нормативной документации (далее – НД), ТУ на изготовление.

8. Визуальный и измерительный контроль при сборке свариваемых элементов (заготовок, полуфабрикатов, деталей) рекомендуется осуществлять для выявления и проверки обеспечения допустимых размеров зазоров, формы и размеров кромок и геометрических положений (линейного и углового смещения или нарушения перпендикулярности) осей и поверхностей собранных элементов.

9. Визуальный и измерительный контроль качества сварных соединений (наплавки) в процессе сварки (наплавки) и готового сварного соединения (наплавки)

рекомендуется осуществлять для подтверждения их соответствия ФНП, документам по стандартизации, конструкторской документации, ПТД и/или НД.

10. Визуальный и измерительный контроль выполненных сварных соединений (конструкций, узлов) рекомендуется осуществлять для выявления деформаций, поверхностных трещин, подрезов, прожогов, кратеров, свищей, пор, раковин и других несплошностей и дефектов формы швов; проверки геометрических размеров сварных швов и допустимости выявленных деформаций, поверхностных несплошностей и дефектов формы сварных швов.

11. Визуальный и измерительный контроль качества исправления дефектных участков в материале, сварных соединениях и наплавках рекомендуется осуществлять для подтверждения полноты удаления дефекта, проверки соответствия формы и размеров выборки дефектного участка и качества заварки выборок (в случаях, когда выборка подлежит заварке) значениям, приведенным в ФНП, ПТД и НД.

12. Визуальный и измерительный контроль технических устройств, зданий и сооружений в процессе эксплуатации (эксплуатационный контроль) рекомендуется осуществлять для выявления изменений их формы, поверхностных дефектов в материале и сварных соединениях (наплавках), образовавшихся в процессе эксплуатации (трещин, коррозионных и эрозионных повреждений, деформаций и пр.).

13. Визуальный и измерительный контроль при изготовлении (строительстве, монтаже, ремонте и реконструкции) технических устройств, зданий и сооружений (операционный контроль) рекомендуется осуществлять с применением технологических карт и (или) карт (схем) операционного контроля рекомендации, к содержанию которых приведены в приложениях № 4 и № 5 к Руководству. При разработке указанных карт учитываются специфические условия проведения визуального и измерительного контроля, в том числе для контроля специальных материалов (например, композитных и полимерных) и сварных соединений из них.

Технологические карты и карты операционного контроля рекомендуется разрабатывать юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем, выполняющими контроль, либо специализированной организацией, выполняющей проектно-технологическую подготовку производства работ по контролю.

Технологические карты контроля и (или) карты (схемы) операционного контроля могут также разрабатываться в составе ПТД.

14. При осуществлении визуального контроля для подтверждения пригодности технологической карты контроля и (или) карты (схемы) операционного контроля может быть проведен визуальный контроль образца объекта контроля, соответствующего объекту контроля по коэффициенту отражения поверхности, структуре поверхности, отношению контрастностей и доступности для контроля. Процедуру подтверждения пригодности рекомендуется проводить при осуществлении контроля наихудшего для осмотра участка поверхности. Образец объекта контроля может быть заменен контролируемым объектом или комплектом образцов объекта контроля.

15. При осуществлении измерительного контроля в технологической карте контроля и (или) карте (схеме) операционного контроля может быть оценена неопределенность проведения измерений при использовании данных карт. Оценку неопределенности измерений рекомендуется проводить в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 34100.3-2017/ISO/IEC Guide 98-3:2008 «Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения», введенным в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 сентября 2017 г. № 1065-ст.

16. Визуальный и измерительный контроль при оценке состояния материала и сварных соединений в процессе эксплуатации технических устройств, зданий и сооружений рекомендуется осуществлять в соответствии с документами по эксплуатации, в том числе по техническому диагностированию, обследованию или техническому освидетельствованию. Визуальный и измерительный контроль может

выполняться в соответствии с картами (схемами) визуального и измерительного контроля, которые рекомендуется разрабатывать в составе программы технического диагностирования (обследования, освидетельствования). В картах (схемах) рекомендуется указывать места проведения контроля на конкретном техническом устройстве, здании, сооружении, схемы контроля, средства измерений контролируемых параметров, нормы оценки состояния (качества), приводятся бланки регистрации результатов контроля.

17. Визуальный и измерительный контроль рекомендуется проводить для всех доступных поверхностей полуфабрикатов, заготовок, деталей, сборочных единиц, изделий.

18. Визуальный и измерительный контроль рекомендуется проводить без применения и (или) с применением визуально-оптических приборов до 20-кратного увеличения (луп, микроскопов, эндоскопов, зеркал и других). При контроле материала и сварных соединений (наплавки) при изготовлении, строительстве, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств и сооружений используют лупы с 2-7 кратным увеличением, а при оценке состояния технических устройств, зданий и сооружений в процессе их эксплуатации - лупы до 20-кратного увеличения.

19. Визуальный и измерительный контроль рекомендуется осуществлять до проведения контроля материалов и сварных соединений (наплавки) другими методами (видами) неразрушающего контроля, а также после устранения дефектов.

20. Поверхности материалов и сварных соединений (наплавки) перед контролем очищаются от влаги, шлака, брызг металла, ржавчины и других загрязнений, препятствующих проведению контроля.

21. Измерения рекомендуется проводить после визуального контроля или одновременно с ним. Измерения деталей, подготовленных под сварку, рекомендуется проводить до их сборки.

22. Визуальный и измерительный контроль материалов, сварных соединений (наплавки), подлежащих термической обработке, рекомендуется осуществлять до и

после указанной операции. Контроль термообработанных (нормализация или закалка с последующим отпуском) деталей, конструкций или узлов рекомендуется проводить после термообработки.

23. Визуальный и измерительный контроль материалов и сварных соединений, обработанных механическим способом, в том числе с удалением валика усиления сварного шва, или подвергнутых деформированию, рекомендуется осуществлять до и после указанных операций.

24. При визуальном и измерительном контроле сварных соединений рекомендуемая контролируемая зона включает в себя поверхность металла шва, а также примыкающие к нему участки материала в обе стороны от сварного шва шириной:

не менее 5 мм – для стыковых соединений, выполненных дуговой и электронно-лучевой сваркой, электроконтактной сваркой оплавлением, сваркой встык нагретым элементом при номинальной толщине сваренных деталей до 5 мм включительно;

не менее 5 мм (независимо от номинальной толщины сваренных деталей) – для угловых, тавровых, торцевых и нахлесточных сварных соединений и соединений вварки труб в трубные доски, выполненных дуговой и электронно-лучевой сваркой;

не менее номинальной толщины стенки детали – для стыковых соединений, выполненных дуговой и электронно-лучевой сваркой, электроконтактной сваркой оплавлением, сваркой встык нагретым элементом при номинальной толщине сваренных деталей от 5 до 20 мм;

не менее 20 мм – для стыковых соединений, выполненных дуговой и электронно-лучевой сваркой, электроконтактной сваркой оплавлением, сваркой встык нагретым элементом при номинальной толщине сваренных деталей свыше 20 мм, а также для стыковых и угловых соединений, выполненных газовой сваркой, независимо от номинальной толщины стенки сваренных деталей и при ремонте дефектных участков в сварных соединениях;

не менее 50 мм (независимо от номинальной толщины сваренных деталей) для сварных соединений, выполненных электрошлаковой сваркой.

25. Визуальный и измерительный контроль композитных материалов рекомендуется осуществлять как до сборки (склейки, сварки) изделий, так и готовых изделий, а также в процессе эксплуатации изделий. Для заготовок, подготовленных под сборку склейку или сварку, проводится измерение геометрических размеров подготовленных участков. Поверхность осматривается на наличие загрязнений и дефектов. При сборке изделий выявляются и оцениваются на допустимость расслоения композита, нерегулярность армирования и другие дефекты. Для изделий, находящихся в эксплуатации, визуальный и измерительный контроль выполняют с целью выявления и оценки допустимости эксплуатационных повреждений. Для полупрозрачных композитов для выявления внутренних дефектов возможно использование техник контроля на просвет.

26. Дефекты, выявленные при визуальном и измерительном контроле, рекомендуется устранять до выполнения последующей технологической операции или до приемки объекта контроля в соответствии с требованиями ПТД. Рекомендуется проведение повторного контроля для подтверждения полноты устранения выполненных дефектов. Рекомендуется дефекты, выявленные при визуальном и измерительном контроле, не препятствующие дальнейшему применению других методов (видов) неразрушающего контроля, устранять после завершения контроля другими методами (видами) контроля.

II. Компетентность персонала

27. Требования к работникам, осуществляющим визуальный и измерительный контроль в части подтверждения компетентности и проведения проверки знаний, определяются пунктом 9 федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 1 декабря 2020 г. № 478.

28. К осуществлению визуального и измерительного контроля рекомендуется привлекать специалистов, подтвердивших соответствие квалификации

профессиональному стандарту «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. № 911н.

29. До начала проведения работ в отношении конкретного объекта контроля работникам, осуществляющим визуальный и измерительный контроль, рекомендуется проходить ознакомление с соответствующими ФНП, документами по стандартизации, ТУ, процедурами/инструкциями, конструкторской документацией, ПТД, НД, технологиями производства и/или условиями эксплуатации данного объекта.

III. Средства визуального и измерительного контроля¹

30. При визуальном и измерительном контроле рекомендуется применять:
- а) лупы, в том числе измерительные;
 - б) линейки измерительные металлические;
 - в) угольники поверочные 90° лекальные;
 - г) штангенциркули, штангенрейсмасы и штангенглубиномеры;
 - д) щупы;
 - е) угломеры с нониусом;
 - ж) стенкомеры и толщиномеры индикаторные;
 - з) микрометры;
 - и) нутромеры микрометрические и индикаторные;
 - к) калибры;
 - л) эндоскопы;
 - м) шаблоны, в том числе специальные и универсальные (например, типа УШС, WG), радиусные, резьбовые и другие;
 - н) поверочные плиты;

¹ Толщиномеры (ультразвуковые, вихретоковые и пр.) относятся к средствам соответствующего вида контроля (ультразвукового, вихретокового и пр.), и использующие их работники аттестуются на право выполнения соответствующего вида контроля.

- о) плоскопараллельные концевые меры длины с набором специальных принадлежностей;
- п) штриховые меры длины (стальные измерительные линейки, рулетки);
- р) видеоэндоскопы и телесистемы;
- с) фонари и другие осветительные устройства.

Примерный перечень средств визуального и измерительного контроля приведен в приложении № 6 к Руководству. Возможно применение других средств визуального и измерительного контроля в случаях, определяемых соответствующими инструкциями и/или методиками их применения.

Для измерения формы и размеров кромок, зазоров, собранных под сварку деталей, а также размеров выполненных сварных соединений рекомендуется применять шаблоны различных типов, примеры которых приведены в приложении № 7 к Руководству.

31. Предельно допустимая погрешность измерений при измерительном контроле приведена в таблице № 1, конструкторской документацией могут быть предусмотрены иные значения.

Таблица № 1
Предельно допустимая погрешность измерений при измерительном контроле

Диапазон измеряемой величины, мм	Предельно допустимая погрешность измерений, мм
До 0,5 мм включительно	$\pm 0,1$
Свыше 0,5 до 1,0 включительно	$\pm 0,2$
Свыше 1,0 до 1,5 включительно	$\pm 0,3$
Свыше 1,5 до 2,5 включительно	$\pm 0,4$
Свыше 2,5 до 4,0 включительно	$\pm 0,5$
Свыше 4,0 до 6,0 включительно	$\pm 0,6$
Свыше 6,0 до 10,0 включительно	$\pm 0,8$
Свыше 10,0	$\pm 1,0$

32. Для определения шероховатости и волнистости поверхности могут применять профилографы-профилометры, аттестованные образцы шероховатости (сравнения), а также другие средства измерения.

33. Измерительные приборы и инструменты должны проходить метрологическую поверку и испытания в соответствии с законодательством Российской Федерации о стандартизации и единстве средств измерений.

IV. Выполнение визуального и измерительного контроля

34. Подготовка мест производства работ.

34.1. Визуальный и измерительный контроль рекомендуется выполнять на стационарных участках, которые могут быть оборудованы рабочими столами, стендами, роликоопорами и другими средствами, обеспечивающими удобство выполнения работ.

34.2. Для проведения визуального и измерительного контроля при монтаже, строительстве, ремонте, реконструкции, а также в процессе эксплуатации технических устройств, зданий и сооружений на месте производства работ рекомендуется обеспечить удобство подхода работников, выполняющих контроль, к месту производства контрольных работ, создать условия для безопасного производства работ, с использованием при необходимости лесов, ограждений, подмостков, люлек, передвижных вышек или других вспомогательных устройств, обеспечивающих оптимальный доступ (удобство работы) работника к контролируемой поверхности, а также возможность подключения ламп местного освещения напряжением 12 вольт.

34.3. Для обеспечения согласно требованиям федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 1 декабря 2020 г. № 478, выявляемости дефектов участки проведения контроля, особенно стационарные, рекомендуется располагать в наиболее освещенных местах, имеющих естественное освещение. Для создания оптимального контраста дефекта с фоном в зоне контроля следует использовать комбинированное освещение с применением дополнительного переносного источника света. При этом рекомендуется обеспечить достаточную для

выявления дефектов освещенность контролируемых поверхностей не менее 500 люкс. При проведении прямого визуального контроля непосредственно органами зрения (без применения приборов и иных средств контроля) рекомендуется, чтобы освещенность поверхностей, прилегающих к зоне контроля, была не более чем в 3 раза меньше, чем освещенность в зоне контроля, а освещенность пола и других удаленных поверхностей – не более чем в 10 раз меньше, чем освещенность в зоне контроля с целью исключения резкого перепада освещенности, снижающего вероятность выявления дефектов, создающего необходимость переадаптации глаз к разному уровню яркости.

34.4. Окраску поверхностей стен, потолков, рабочих столов и стенов на участках визуального и измерительного контроля рекомендуется выполнять в светлых тонах (белый, голубой, желтый, светло-зеленый, светло-серый) для увеличения контрастности контролируемых поверхностей деталей (сборочных единиц, изделий), повышения контрастной чувствительности глаза, снижения общего утомления персонала, выполняющего контроль.

34.5. Для выполнения контроля рекомендуется обеспечить достаточный обзор для глаз специалиста. Подлежащая контролю поверхность рассматривается под углом не менее 30° к плоскости объекта контроля и с расстояния до 600 мм (рисунок 1). При этом наилучшим расстоянием от поверхности объекта контроля до глаз специалиста является 250-300 мм.

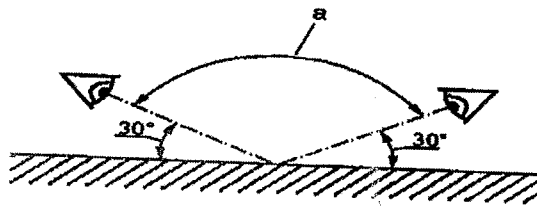


Рисунок 1. Условия визуального контроля.
а - область расположения глаз.

35. Подготовка к контролю.

35.1. Визуальный и измерительный контроль при эксплуатации (техническом диагностировании, освидетельствовании) оборудования, работающего под

давлением, в соответствии с требованиями пунктов 330, 360, 382 федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 536, осуществляют после прекращения работы указанного оборудования, сброса давления, охлаждения, дренажа, отключения от другого оборудования, если иное не предусмотрено действующей ПТД. При необходимости согласно требованиям пунктов 413, 414, 430 федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 536, внутренние устройства удаляются, изоляционное покрытие и обмуровка, препятствующие контролю технического состояния материала и сварных соединений, частично или полностью снимаются в местах, указанных в программе технического диагностирования (освидетельствования).

35.2. Для достижения качества результатов, перед проведением визуального и измерительного контроля поверхность объекта в зоне контроля рекомендуется зачищать до чистого металла от ржавчины, окалины, грязи, краски, масла, влаги, шлака, брызг расплавленного металла, продуктов коррозии и других загрязнений, препятствующих проведению контроля (на контролируемых поверхностях возможно наличие цветов побежалости в случаях, когда это оговорено в ПТД). Зона зачистки, как правило, определяется НД на вид работ или на изготовление изделия. При отсутствии требований в НД рекомендованная зона зачистки деталей и сварных швов составляет:

при зачистке кромок деталей под все виды дуговой, газовой и контактной сварки – не менее 20 мм (но не менее толщины стенки) с наружной стороны и не менее

10 мм с внутренней стороны от кромок разделки детали;

при зачистке кромок деталей под электрошлаковую сварку – не менее 50 мм с каждой стороны сварного соединения;

при зачистке кромок деталей угловых соединений труб (например, вварка штуцера (патрубка) в коллектор, трубу или барабан) зачистке подлежат: поверхность вокруг отверстия в основной трубе (коллекторе, барабане) на расстояние 15-20 мм; поверхность отверстия под ввариваемую деталь – на всю глубину; поверхность привариваемого (патрубка) штуцера – на расстояние не менее 20 мм от кромки разделки;

при зачистке стального подкладного остающегося кольца (пластины) или расплавляемой проволочной вставки – вся наружная поверхность подкладного кольца (пластины) и все поверхности расплавляемой вставки.

При контроле окрашенных объектов краску с поверхности в зоне контроля можно не удалять, если это специально не оговорено в НД и поверхность объекта не вызывает подозрение на наличие трещин по результатам визуального контроля.

35.3. Очистку контролируемой поверхности рекомендуется осуществлять способом, указанным в соответствующих НД (например, промывка, механическая зачистка, протирка, обдув сжатым воздухом и др.). При этом рекомендуется контролировать, чтобы толщина стенки контролируемого изделия не уменьшалась за пределы минусовых допусков и не возникали недопустимые, согласно НД, дефекты (риски, царапины и другое).

При необходимости подготовку поверхностей рекомендуется проводить искробезопасным инструментом.

35.4. Шероховатость зачищенных под контроль поверхностей деталей, сварных соединений, а также поверхность разделки кромок деталей (сборочных единиц, изделий), подготовленных под сварку, рекомендуется не более Ra 12,5 (Rz 80).

35.5. Шероховатость поверхностей изделий и сварных соединений для проведения последующих методов (видов) неразрушающего контроля, как правило, зависит от метода (вида) контроля и рекомендуется не более: