

Лабораторная работа №3

по дисциплине 43349 «Свариваемость металлов и сплавов»

«Свариваемость алюминия и его сплавов»

Выполнил:

Принял: Минаева Н.И.

При и сварке алюминия и его сплавов возникают следующие затруднения:

1. Специфические теплофизические свойства: высокая теплопроводность, теплоёмкость и с: с теплота плавления при сравнительно низкой температуре плавления; высокий коэффициент отражения /при лазерной сварке/; значительная усадка при затвердевании сварного шва, а также высокий ко; лент линейного расширения приводят к существенным остаточным деформация
2. Лёгкая окисляемость в твёрдом и расплавленном состоянии. Образующаяся тугоплавкая окисная плёнка /ОП/ препятствует общему сплавлению соединяемых деталей. Замешанные ОП в металл шва снижают его механические свойства и работоспособность.
3. Образование пор при сварке, основным возбудителем которых является водород.
4. Образование кристаллизационных трещин, возникновении которых способствует транскристаллитное строение металла шва, ликвация, значительная усадка при кристаллизации и т.д.
5. Образование холодных трещин при сварке самокаливающихся сплавов /Al - Zr - Mg/.

Для образования качественных сварных соединений необходимо - удалять ОП с поверхности металла и защищать жидкий металл шва и околошовной зоны от окисления. Производить термомеханическое разрушение ОП в процессе сварки. Например, при импульсной лазерной сварке применяют прокладки или покрытия из Ti или Mg, которые в результате их высокой температуры плавления создают условия для протекания термомеханического процесса разрушения ОП под действием более высоких сил динамического давления жидкого металла сварочной ванны на ОП. Для борьбы с пористостью необходимо тщательно очищать металл перед сваркой от загрязнений и ОП, а также исключать попадание влаги в зону сварки.

Для предупреждения кристаллизационных трещин используются технологические, конструктивные и металлургические меры.

Для предупреждения трещин при импульсной лазерной сварке Al- Mg сплавов применяют прокладки или покрытия из Ti или Mg, присутствие которых в сварочной ванне приводит к уменьшению деформаций, вызванных усадкой, и повышению пластичности в температурном интервале хрупкости /ТИХ/. За счёт применения титана или никеля устраняется возможный концентратор напряжений - окисные плёнки в металле шва и на соединяемых поверхностях. Тип соединения влияет на образование трещин. Наименьшую склонность к трещинам имеет отбортовочный тип соединения. Применение прокладок из Ti или Mg увеличивает глубину проплавления, изменяя при этом коэффициент формы шва и рост кристаллитов более стойкий против образования трещин.

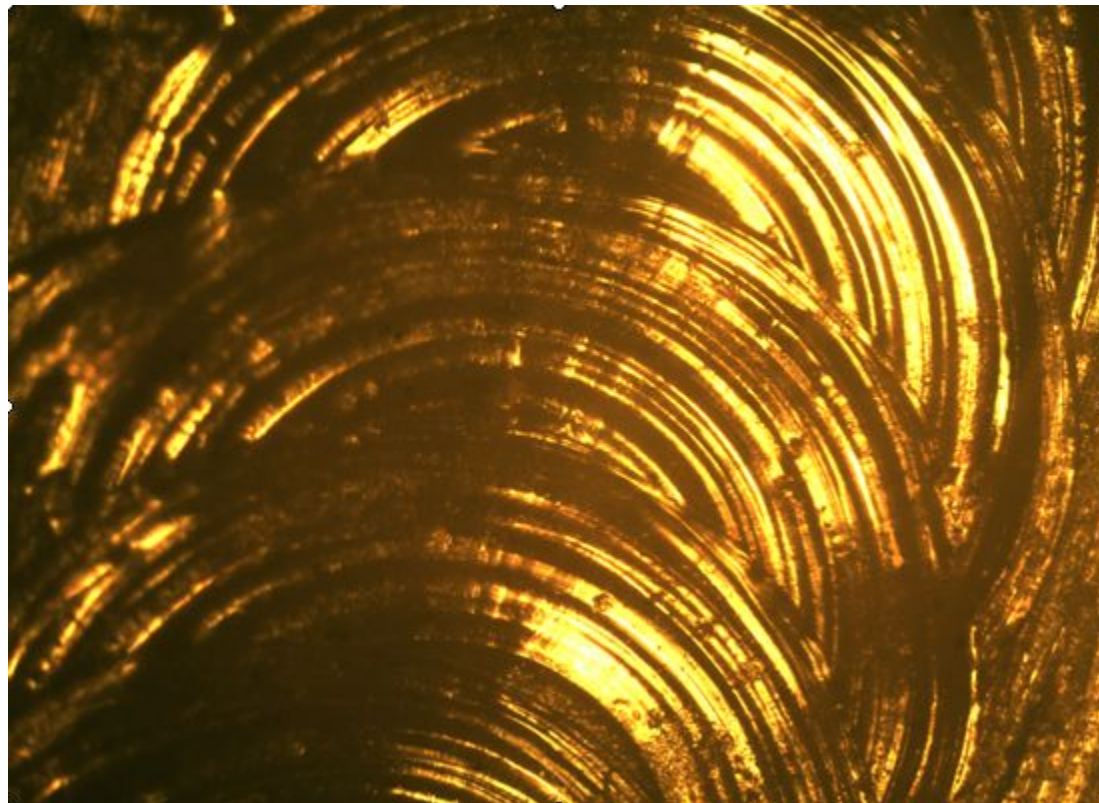
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

Для изучения представлены шлифы, изготовленные из сварных соединений алюминиевого сплава АМг-2; АД1. Импульсным лазером произведена сварка образцов встык и по отбортовке кромок с вставками из титана или никеля и без них. Для защиты сварочной ванны применяли аргон. Режим сварки - оптимальный для каждого рассматриваемого случая.

С помощью микроскопов МИМ-7 и МБС определить наличие или отсутствие дефектов в сварных соединениях, наличие окисных включений в шве и окисной плёнки на соединяемых деталях, а, также определить глубину проплавления. Результаты занести в таблицу.

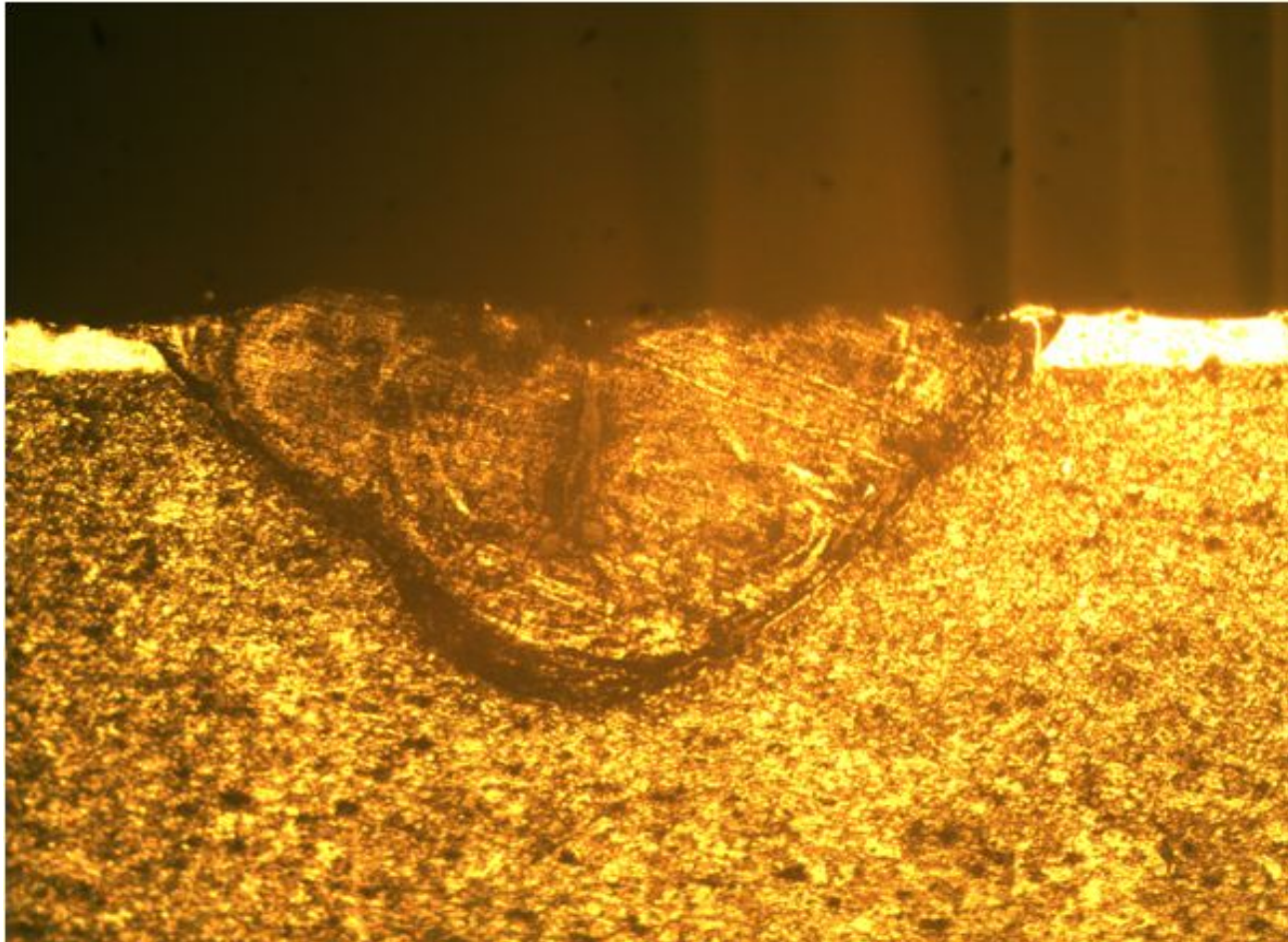
Материал АМг-2, тип соединения –стыковое

Наличие вставок, покрытий - нет



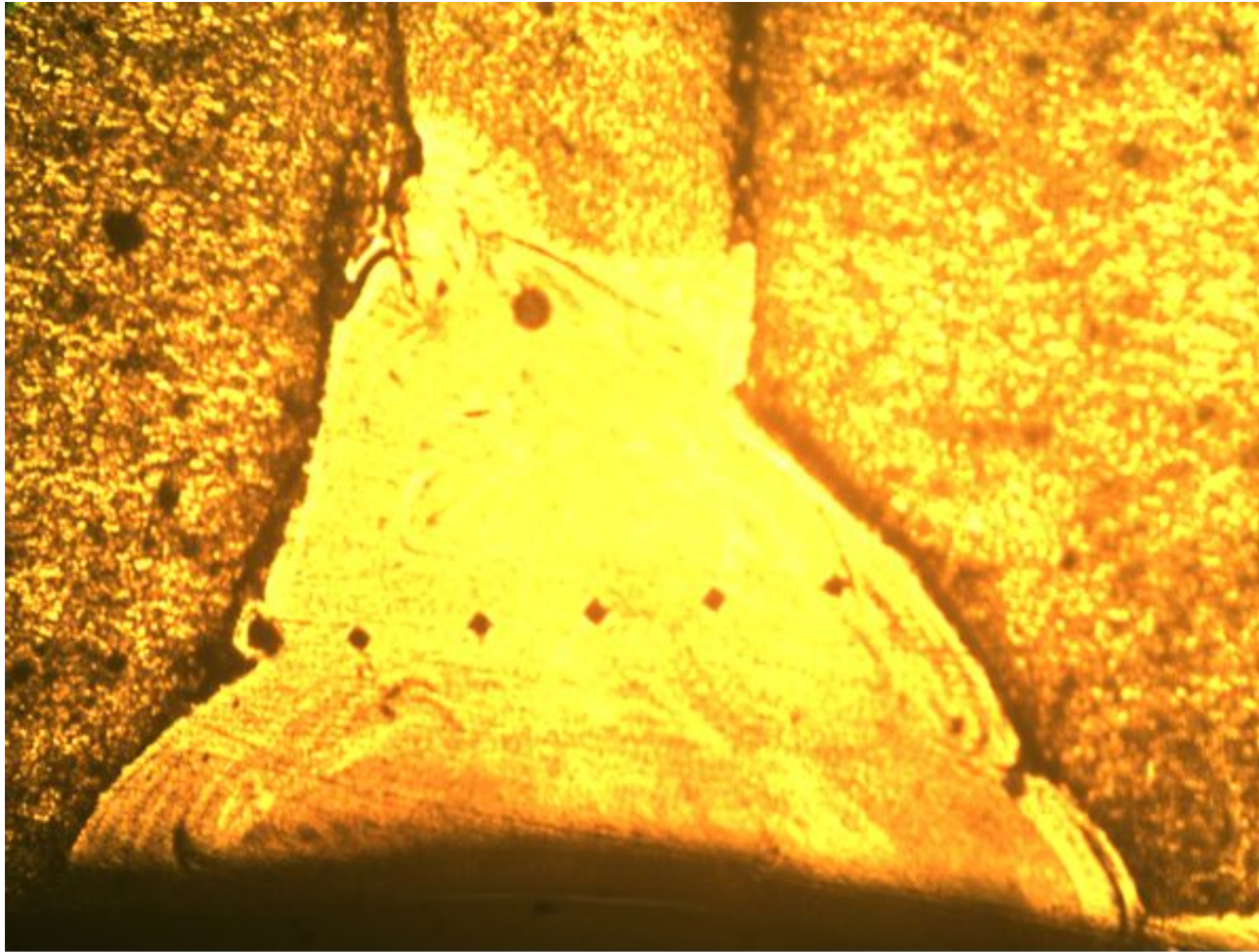
Дефект соединения- трещины

Материал АМг-2, тип соединения – наплавка
Наличие вставок, покрытий - нет



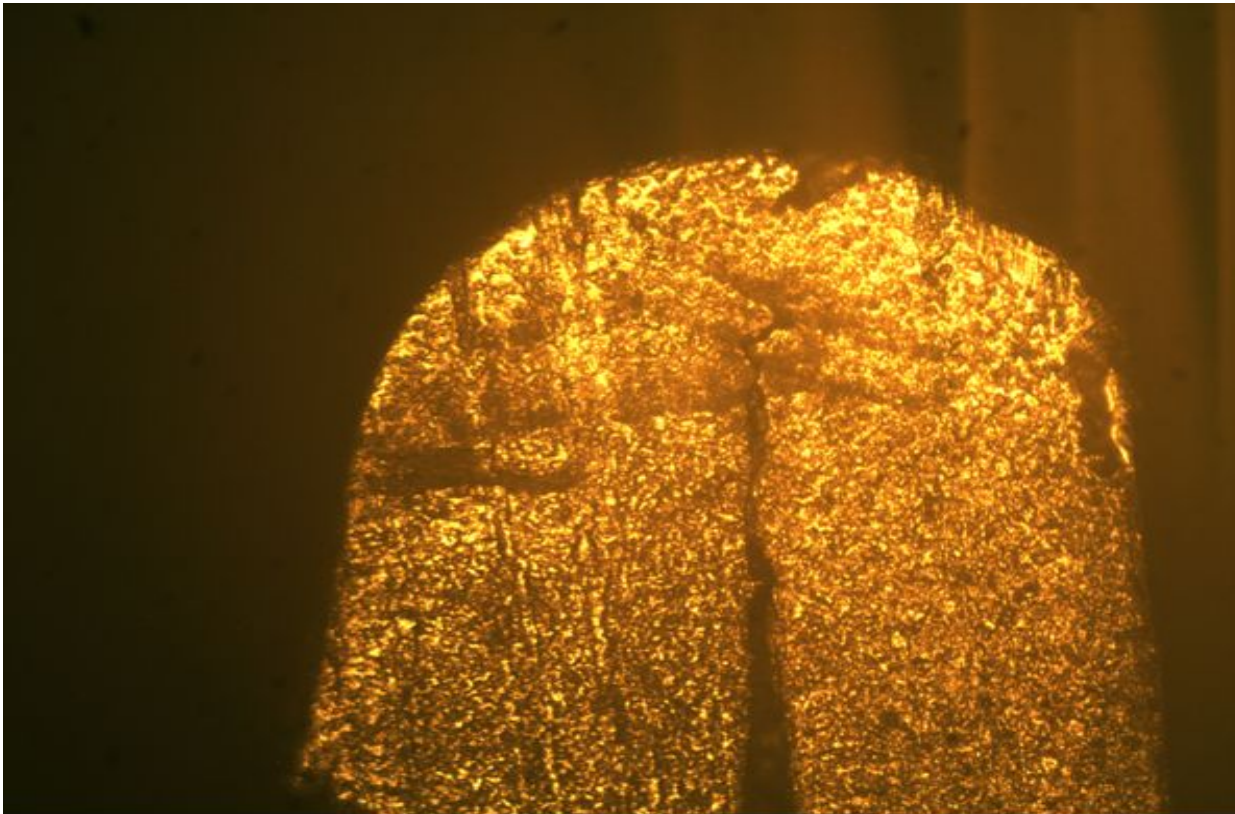
Дефект соединения- трещина
Глубина проплавления-

Материал АМг-2, тип соединения – стыковое
Наличие вставок, покрытий – вставка из Тi



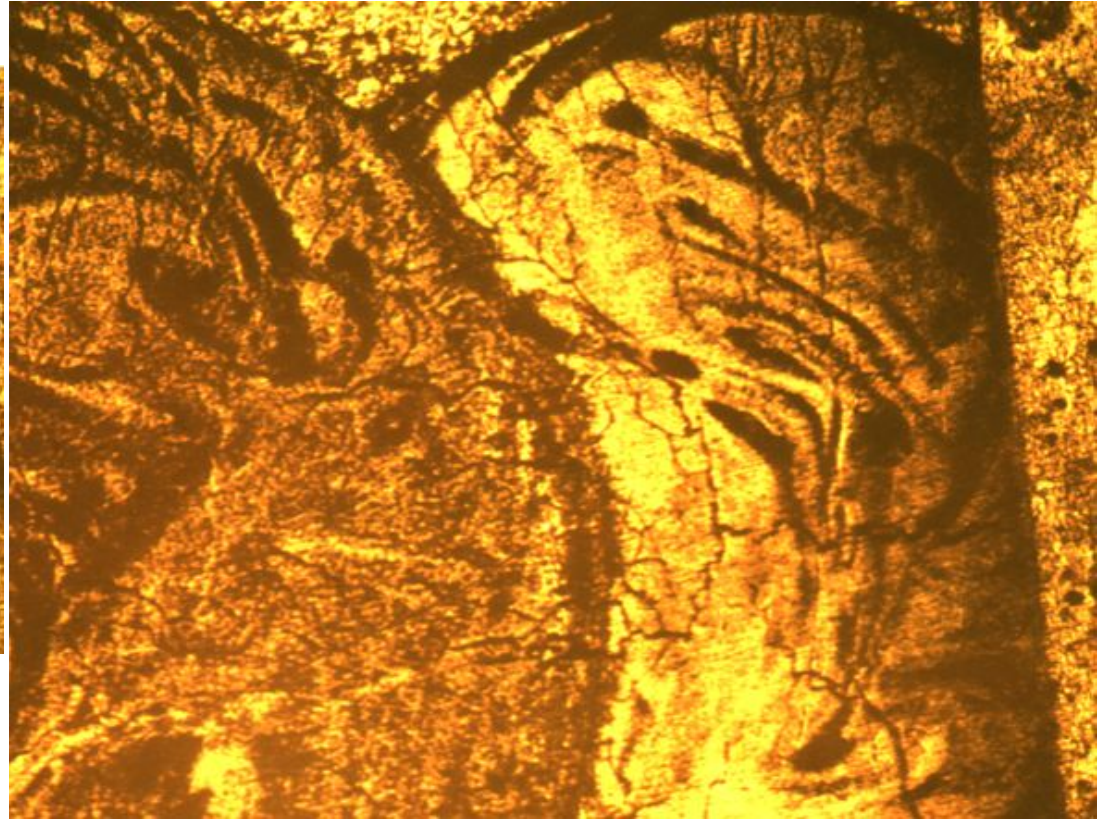
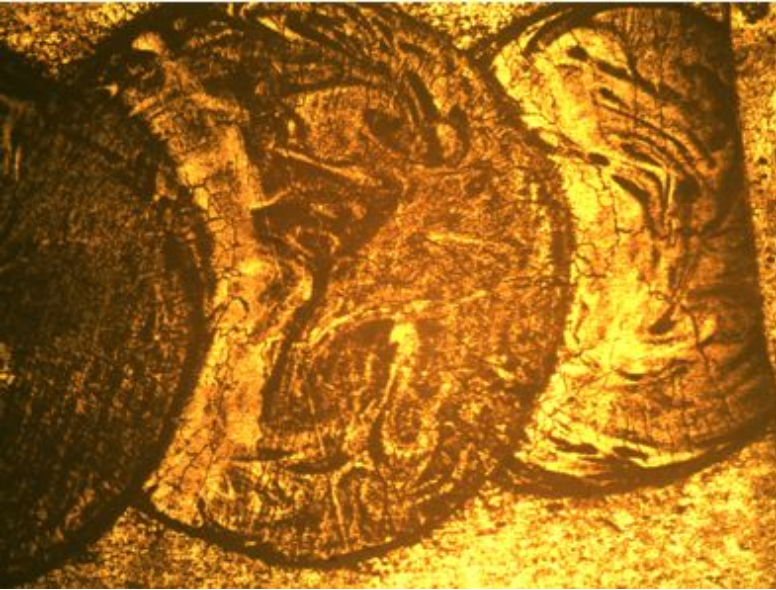
Дефект соединения- нет
Глубина проплавления-

Материал АМг-2, тип соединения – по отбортовке кромок
Наличие вставок, покрытий - нет



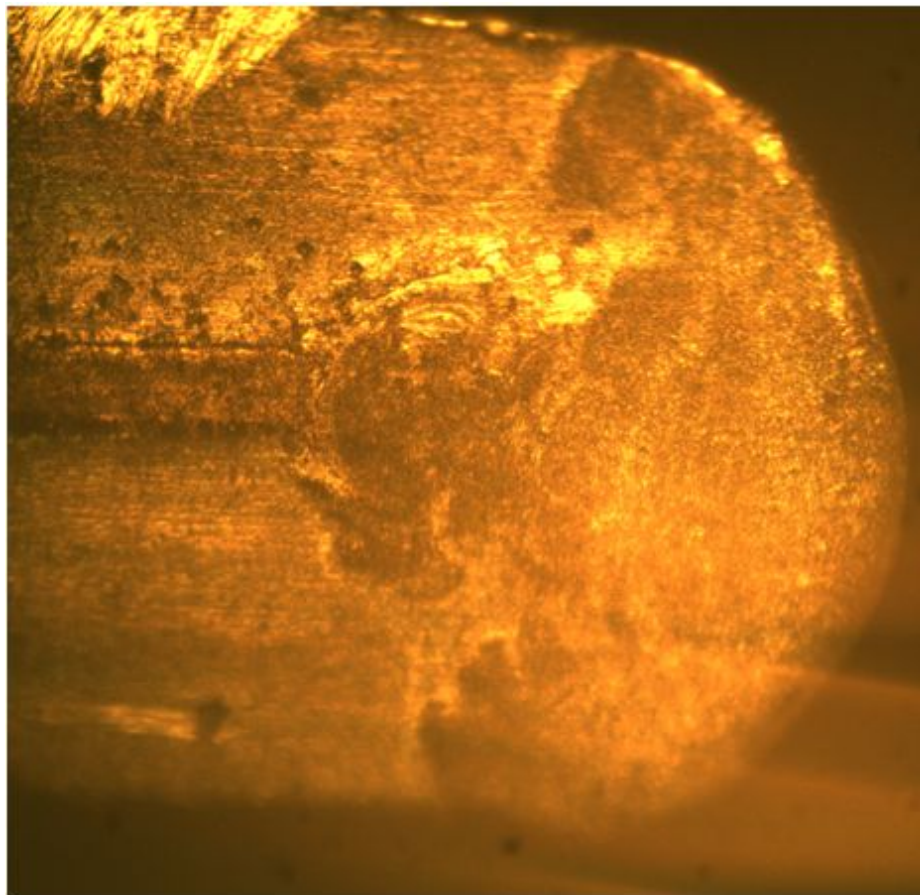
Дефект соединения- трещина в корне шва от
окисной пленки
Глубина проплавления- 0,24 мм

Материал АМг-2, тип соединения – по отбортовке кромок
Наличие вставок, покрытий - нет



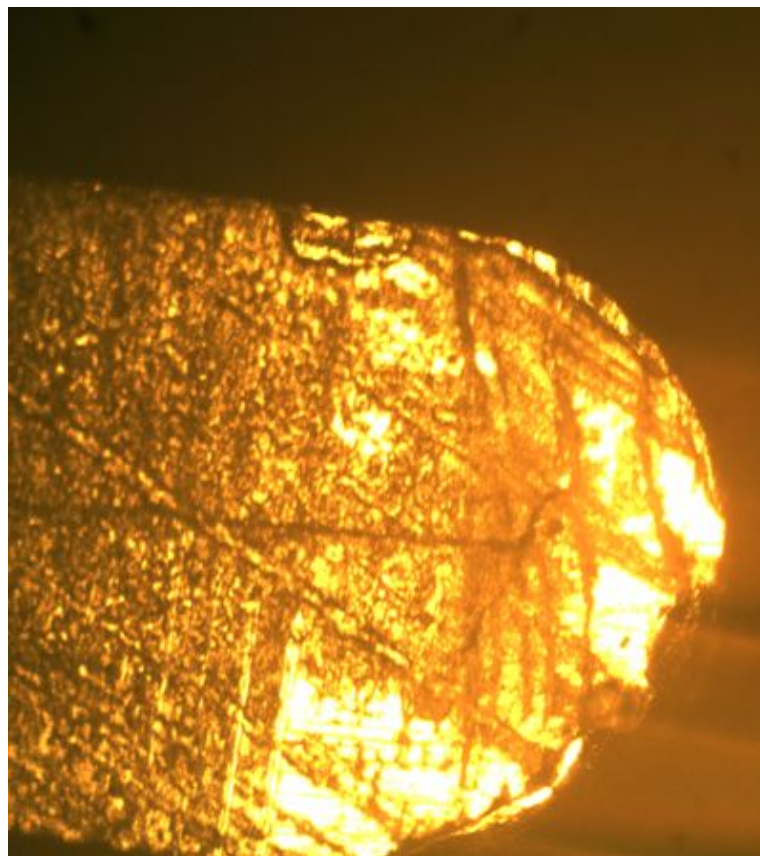
Дефект соединения- кристаллизационные трещины

Материал АМг-2, тип соединения – по отбортовке кромок
Наличие вставок, покрытий – титановая прослойка
толщиной 50 мкм



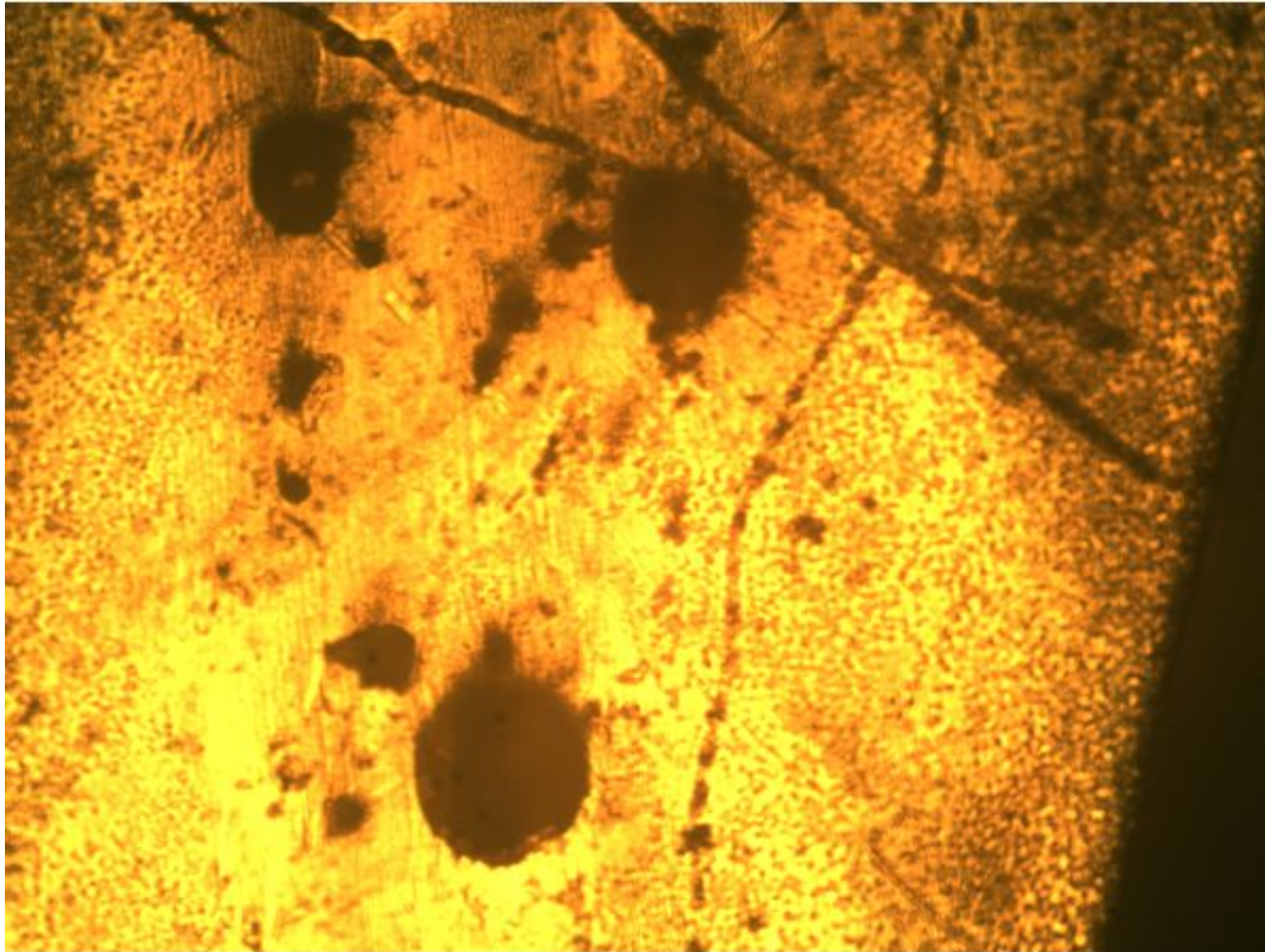
Дефект соединения- нет
Глубина проплавления- 0,5 мм

Материал АД-1, тип соединения – по отбортовке кромок
Наличие вставок, покрытий - нет



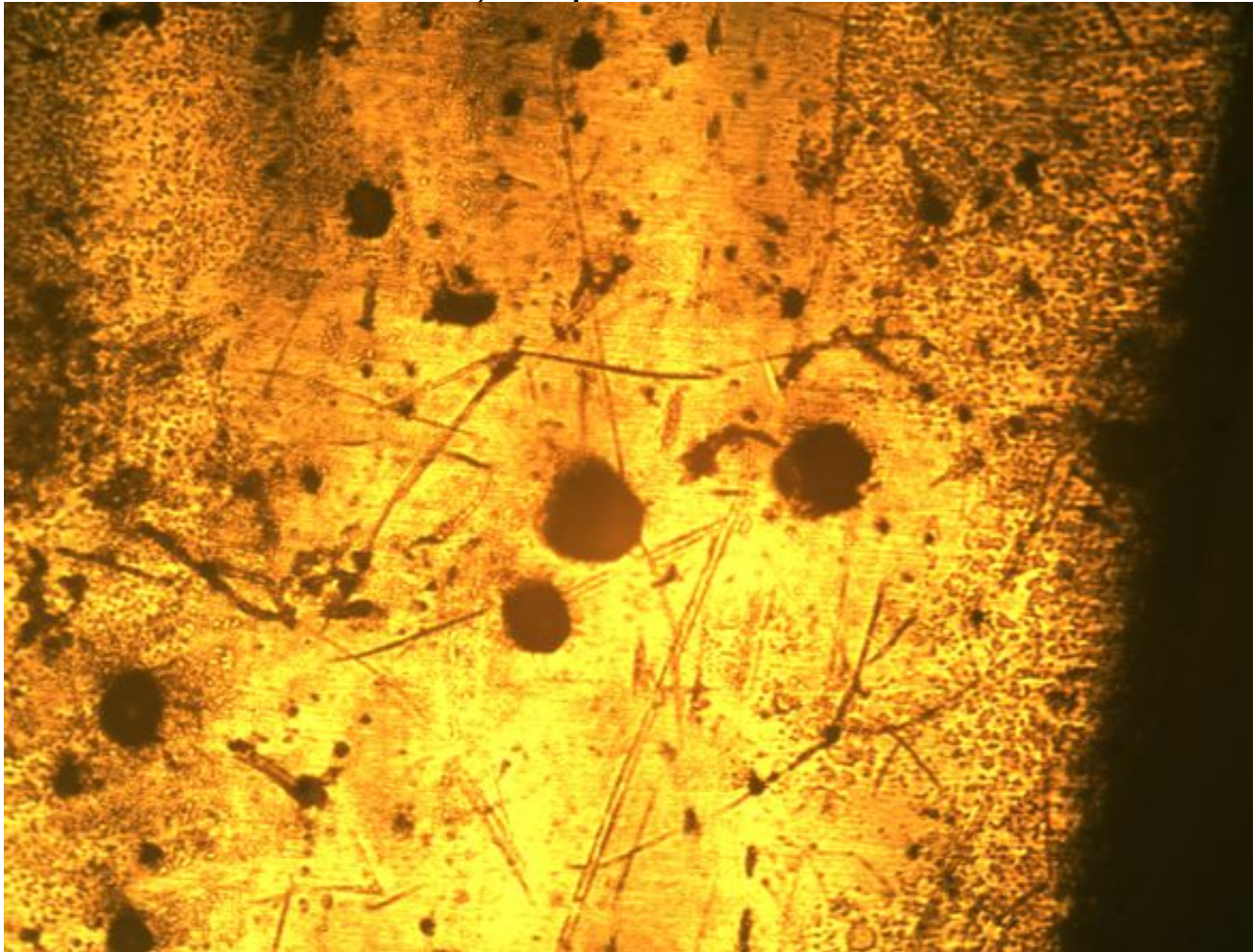
Дефект соединения- трещина в корне шва
Глубина проплавления- 0,14 мм

Материал АД-1, тип соединения –по отбортовке кромок
(продольное сечение)
Наличие вставок, покрытий - нет



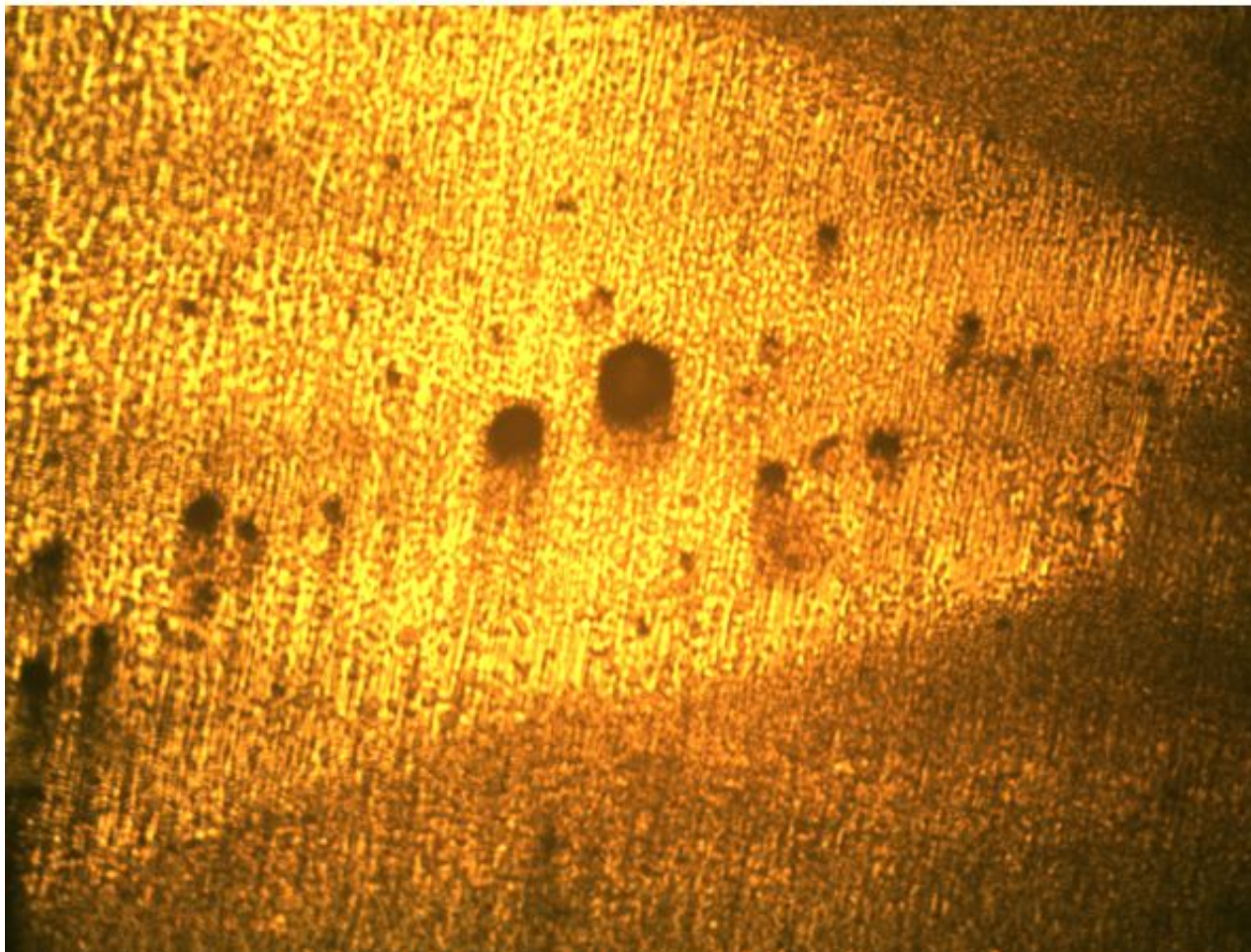
Дефект соединения- поры
Глубина проплавления-

Материал АД-1, тип соединения – по отбортовке кромок
(продольное сечение)
Наличие вставок, покрытий - нет



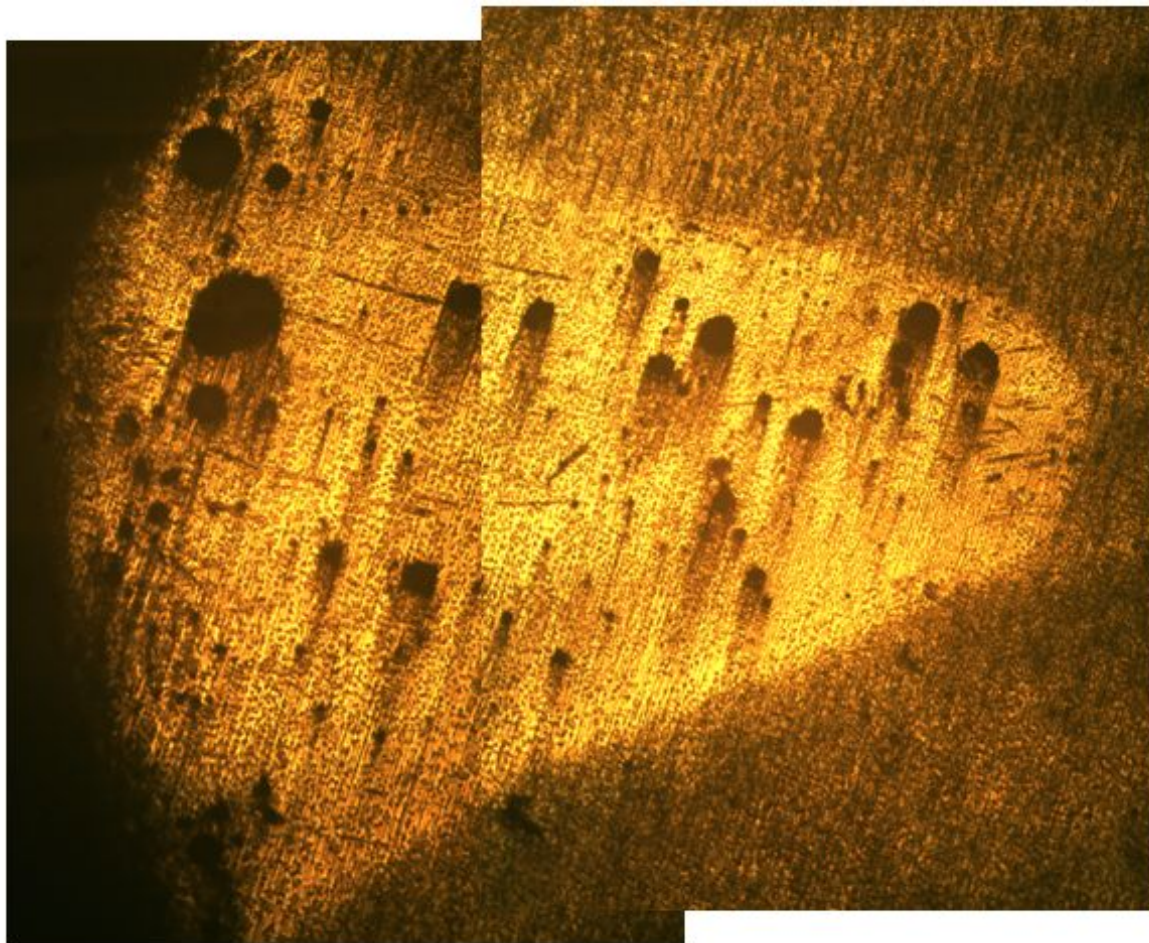
Дефект соединения- поры
Глубина проплавления-

Материал АД-1, тип соединения – по отбортовке кромок
Наличие вставок, покрытий - нет



Дефект соединения- поры
Глубина проплавления-

Материал АД-1, тип соединения – по отбортовке кромок
Наличие вставок, покрытий - нет



Дефект соединения- поры
Глубина проплавления- 1,4 мм

Выводы:

Алюминиевые сплавы при лазерной сварке подвержены образованию пор и трещин. Для устранения дефектов применяют металлургические и конструкционные приемы.