

ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ДВУХНИТОЧНОГО ЦЕПНОГО СТЕЖКА ТИПА 401, ГДЕ ПЕТЛИТЕЛЬ НОСИТ СОБОЙ НИЖНЮЮ НИТЬ И ИХ НЕДОСТАТКИ

Автор статьи к.т.н. Таджикибаев Зариф Шарифович, Директор ООО «ZARIF SHVEYNAYA MASHINA» (www.zarif.uz), который в 1994 году изобрел первую в мире ZARIF технологию формирования двухниточного цепного стежка нового типа 401 с применением вращающегося петлителя, на которую в 2000 году был выдан Патент США № 6095069.

Также, к.т.н. Таджикибаев Зариф Шарифович в 2016 и 2019 годах, путем усовершенствования ZARIF технологии двухниточного цепного стежка от 1994 года, изобрел новые ZARIF технологии двухниточного цепного стежка, которые являются самыми совершенными для шитья различных материалов и автоматизации шитья.

Структура двухниточного цепного стежка типа 401.

Как известно двухниточного цепного стежка типа 401 состоит из верхней нити 1 (нитка иглы) и нижней нити 2 (нитка петлителя) (см. Фиг.1).



Фиг.1.

Чтобы получить структуру двухниточного цепного стежка типа 401 для соединения материала 3, необходимо произвести следующие действия над нитками 1 и 2 (см. Фиг.1):

1. Петля из верхней нити 1 проводится через материал 3 (во всех технология формирования стежка этот процесс осуществляются с помощью иглы).
2. Петля из верхней нити 1 пропускается через петлю из нижней нити 2.
3. Петля из нижней нити 2 пропускается через петлю из верхней нити 1.
4. Петля из верхней нити 1 затягивается до нижней поверхности материала 3, а петля из нижней нити 2 затягивается на теле петли из верхней нити 1.
5. Материал 3 перемещается на длину стежка и, все действия над нитками 1 и 2 повторяются.

Преимущества выше перечисленных этапов действий над нитками 1 и 2:

1. В третьем этапе, петлю из нижней нити 2 можно пропускать через петлю из верхней нити 1, путем подачи нижней нити 2 порциями из большой катушки, как это делается на втором этапе с верхней нитью 1.
2. При выполнении четвертого этапа, плотность соединения материала 3 в основном зависит от степени затяжки петли из верхней нити 1 в стежке, чем сильнее будут затянута петля из верхней нити 1, тем плотнее соединение материала 3 получается.

Достоинства и недостатки двухниточного цепного стежка типа 401.

Достоинства двухниточного цепного стежка типа 401 (см. Фиг.1):

- Стежок типа 401 по сравнению с стежком типа 301 более растяжим при действии нагрузки вдоль стежка, из-за сравнительно большого запаса нитей в стежке.
- Стежок типа 401 имеет сравнительно большую прочность при действии больших нагрузок и циклически (часто) действующих маленьких нагрузок, направленных поперек стежка, потому что, через петли верхней нити 1 пропущена две ветви нижней нити 2.

Недостатки двухниточного цепного стежка типа 401 (см. Фиг.1):

- Верхняя и нижняя стороны стежка типа 401 на поверхностях материала 3 имеет различные виды, так как, нити 1 и 2 переплетены на нижней поверхности материала 3, на верхней поверхности материала 3 видна одна линия верхней нити 1, на нижней поверхности материала видны петля и одна линия из нижней нити 3, петля из верхней нити 1.
- Переплетение нитей 1 и 2 на нижней поверхности материала 3 увеличивает толщину стежка на нижней поверхности материала 3, что снижает стойкости стежка к износу на нижней поверхности материала 3.
- Расход нитей 1 и 2 на стежок типа 401, больше чем на стежок типа 301.
- Шов из стежка типа 401 легко распускается с конца шва и с места пропуска стежка по направлению к началу шва, поэтому, технология формирования двухниточного цепного стежка типа 401 должна обеспечить надежную закрепку конца шва и шить без пропуска стежка.

Технологии формирования двухниточного цепного стежка типа 401, где петлитель носит собой нижнюю нить и их недостатки.

В настоящее время в швейных машинах двухниточного цепного стежка используются три технологии формирования двухниточного цепного стежка типа 401, где петлитель носит собой нижнюю нить, которые были изобретены в 19 веке (см. Фиг.2):

1. С петлителем совершающий сложное пространственное движение (колебательные движения поперек и вдоль стежка).
 2. С петлителем совершающий колебательное движение вдоль стежка и, работающий вместе с ширителем.
 3. С петлителем совершавший колебательное движение в горизонтальной плоскости.
- Где, 1- игла; 2- верхняя нить; 3-петлитель; 4- нижняя нить; 5- материал; 6-игольная пластинка; 7-ширитель; 8-нажимная лапка; t -длина стежка.

Из выше трех перечисленных технологий формирования двухниточного цепного стежка типа 401, самый простой, это, с петлителем совершавший колебательное движение в горизонтальной плоскости, которая была изобретена в 1858 году американскими изобретателями **W. O. Grover** и **W. E. Baker** ([США Патент № RE572E](#)).

Принцип формирования двухниточного цепного стежка типа 401 у всех трех технологий, где петлитель носит нижнюю нить, один и тот же.

В петлю-напуск верхней нити, образованной иглой при подъеме её из крайнего нижнего положения, входит петлитель с нижней нитью, т.е. в петлю верхней нити входит петля нижней нити (см. Фиг. 2, а).

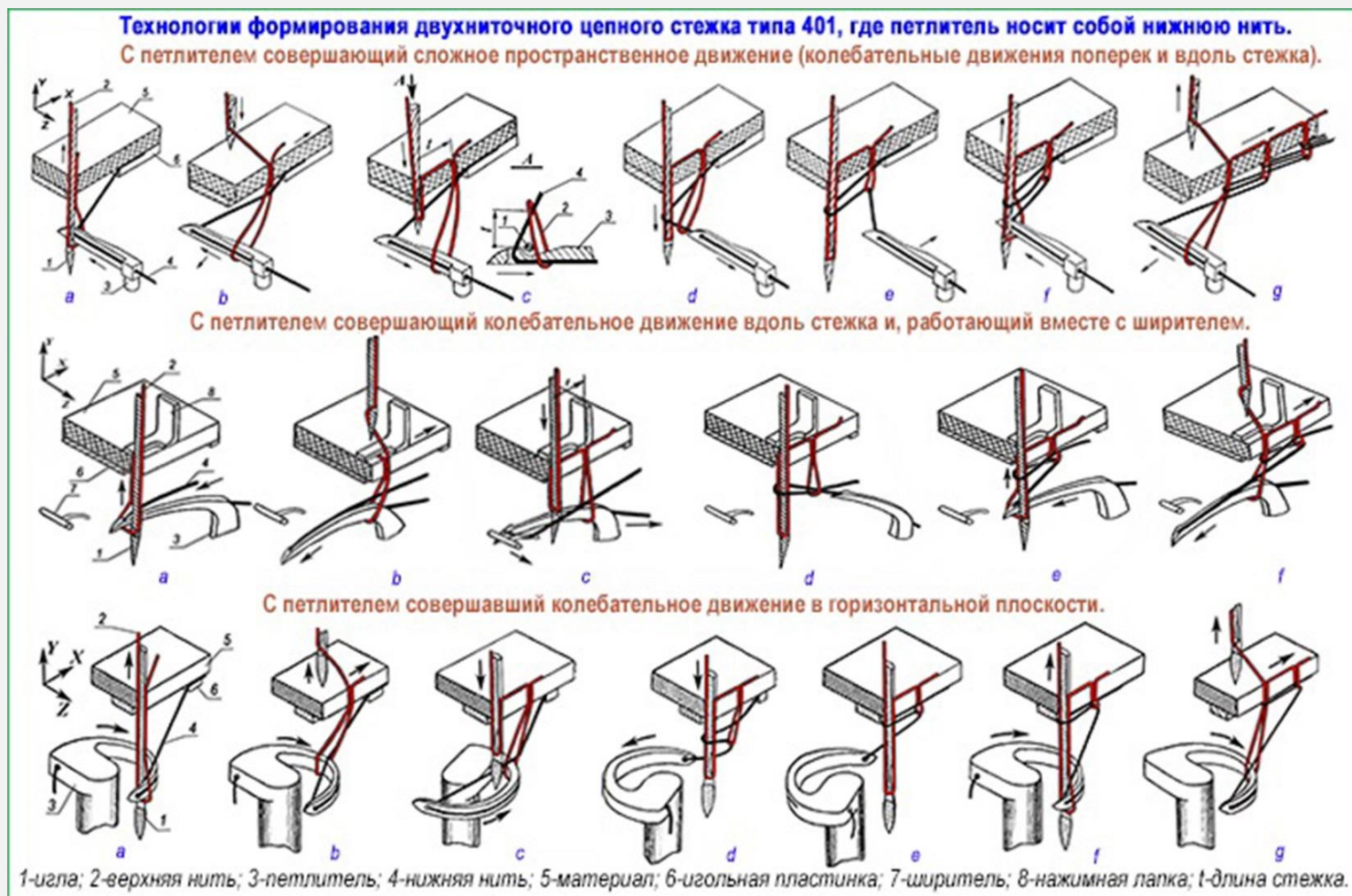
Петлитель с нижней нитью расширяет петлю верхней нити, чтобы исключить трения между петлей верхней нити и нижней нитью, на петлителе имеется длинная канавка, где нижняя нить перемещается на теле петлителя без трения с петлей верхней нити (см. Фиг.2, b).

Материал перемещается на длину стежка « t » и игла с верхней нитью совершает второй прокол материала, при этом петля верхней нити находится на теле петлителя.

Теперь петля верхней нити должна входит в петлю нижней нити, для этого, через петли нижней нити должна проходить игла с верхней нитью.

Чтобы осуществить это (см. Фиг.2, с):

- Петлитель совершающий сложное пространственное движение, переходит на другую сторону иглы и, тем самым обеспечивается вход иглы в петлю нижней нити.
- Петлитель совершающий колебательное движение вдоль стежка в вертикальной плоскости, ширитель захватывает нижнюю нить и расширяет её поперек стежка и, тем самым обеспечивается вход иглы в петлю нижней нити.
- Петлитель совершающий колебательное движение в горизонтальной плоскости благодаря дугообразной формы петлителя обеспечивается вход иглы в петлю нижней нити.



Фиг.2.

После входа иглы с верхней нитью во внутрь петли нижней нити, петля верхней нити сбрасывается с тела петлителя, которую необходимо затягивать до нижней поверхности материала, для этого, используется двух этапная затяжка нитей стежка (см. Фиг. 2, d).

В первом этапе, петля верхней нити, находящейся в предыдущем стежке, затягивается не до конца, которая из ветви нижней нити начинает формировать петлю нижней нити на теле иглы (см. Фиг.2, e).

Необходимо отметить, что в первом этапе петлю верхней нити, находящейся в предыдущем стежке, не затягивается до конца, чтобы во втором этапе обеспечить свободное легкое затягивание петли нижней нити через петлю верхней нити.

В первом этапе, процесс затягивания петли верхней нити не до конца, находящейся в предыдущем стежке, обеспечивается при помощи иглы, во время движения иглы вниз до ее крайнего нижнего положения.

Как известно, общая длина верхней нити, потребляемая иглой, равна удвоенному расстоянию о верхней поверхности шиваемого материала до верхней грани ушки иглы, когда игла находится в крайнем нижнем положении.

При этом, нитепритягиватель для верхней нити подаёт игле длину верхней нити, достаточную только до момента сброса петли верхней нити с тела петлителя, в результате игла при дальнейшем движении вниз потребляет верхнюю нить из предыдущего стежка.

Чтобы уменьшить трению между верхней нитью и материалом, когда игла продолжая двигаться вниз, начинает потреблять верхнюю нить из предыдущего стежка, используется специальная игла с двумя длинными канавками.

Необходимо отметить что, игла с двумя длинными канавками по сравнению с иглой с одной длинной канавкой, используемой в технологиях формирования челночного стежка, менее устойчива к продольному изгибу.

Кроме этого, вторая длинная канавка иглы, внутри которой движется верхняя нить во время затягивания петли верхней нити, находящейся в предыдущем стежке, уменьшает трения между верхней нитью и материалом, где игла движется вниз и, технически невозможно уменьшить трения между верхней нитью и материалом в предыдущем проколе иглы.

Трение между материалом и верхней нитью резко изменится во время шитья комбинации различных материалов. Например, при шитье комбинации материалов текстиль-кожа, при переходе на от текстильного материала на комбинации материалов текстиль-кожа резко увеличится трения между верхней ниткой и материалом.

При таком резком увеличении трения между верхней нитью и материалом, игла, начинает потреблять верхнюю нить из катушки через натяжное устройство, где обычно верхняя нить имеет небольшое натяжение, в результате в предыдущем стежке большая длина петли верхней нити окажется не затянутой.

Эту длинную петлю верхней нити, находящейся в предыдущем стежке, невозможно будет затягивать до конца даже во втором этапе, когда происходит одновременное затягивание петли верхней нити и петли нижней нити, во время перемещения материала на длину стежка, из-за того, что, перемещения материала и движение петлителя с нижней нитью, на который надета петля верхней нити происходят в разные стороны (см. [Фиг.2, g](#)).

Поэтому, все три технологии формирования двухниточного цепного стежка, где петлитель носит нижнюю нить и где игла участвует в первом этапе затяжки петли верхней нити, находящейся в предыдущем стежке, не являются совершенными технологиями формирования стежка для шитья различных материалов и комбинации различных материалов.

Кроме этого, при помощи технологий формирования двухниточного цепного стежка, где петлитель носит собой нижнюю нить, невозможно получить плотное и очень плотное соединение материалов при помощи двухниточного цепного стежка типа 401.

При помощи двухниточного цепного стежка типа 401 можно получить плотное и очень плотное соединение материалов, если в стежке петля верхней нити будет затянута сильно.

Однако, при помощи второго этапа одновременной затяжки петли верхней нити и петли нижней нити, который происходит во время перемещения материала, невозможно осуществить сильную затяжку петли верхней нити стежка.

Поэтому, в настоящее время для плотного и очень плотного соединения материалов используют челночный стежок типа 301 с помощью технологий формирования челночного стежка, путем регулирования натяжения нитей, чтобы обеспечить переплетение нитей в середине сшиваемых материалов при сильной затяжке нитей стежка.

Как было сказано выше, любая технология формирования цепного стежка должна работать без пропуска стежка и обеспечить надежную закрепку конца цепного шва, так как, все цепные швы легко распускаются с места пропуска стежка и с конца шва.

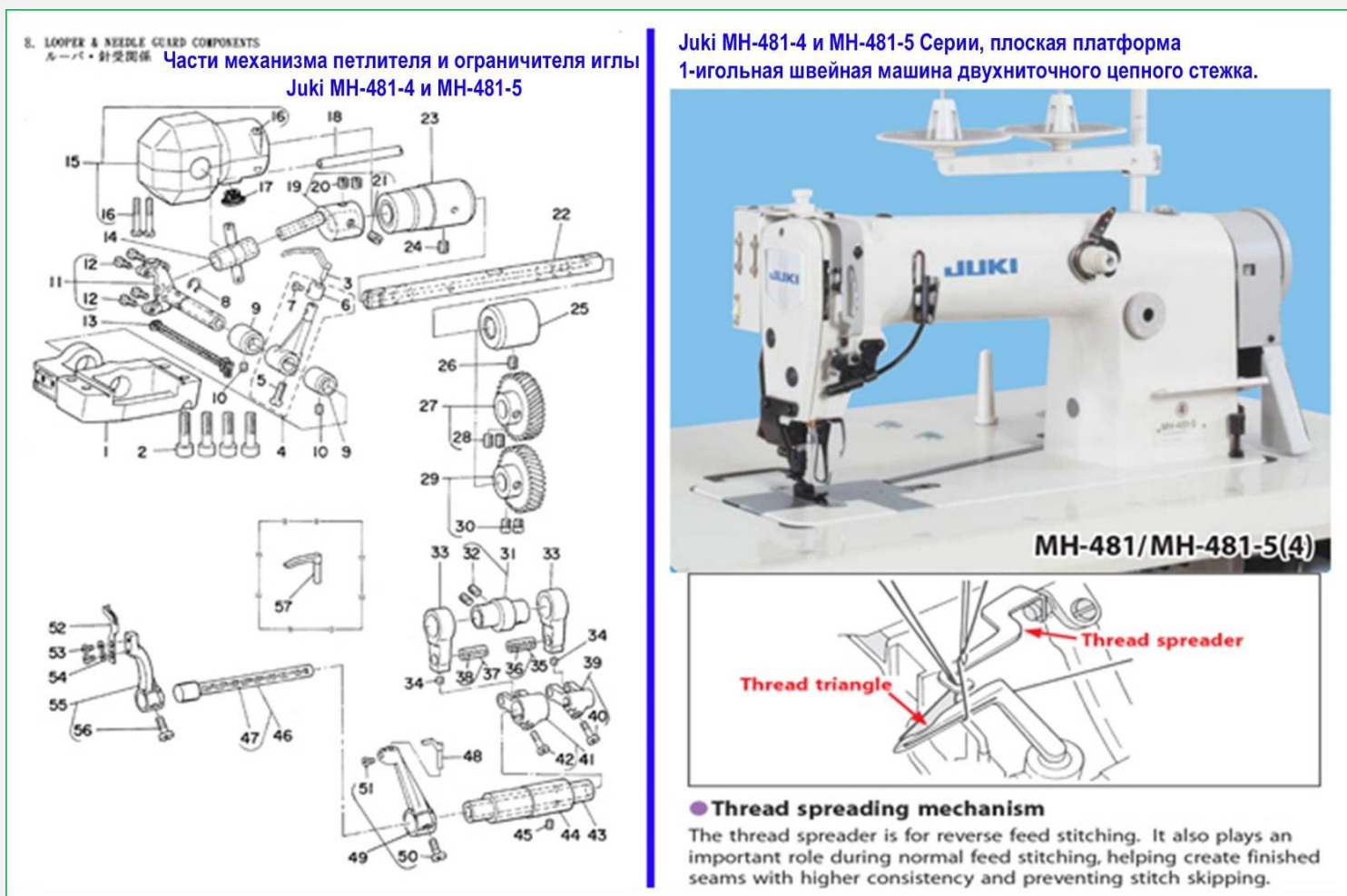
В этих технологиях формирования стежка пропуск стежка происходит, когда петлитель с нижней нитью не входит во внутрь петли-напуска верхней нити (см. [Фиг.2, a](#)), а также, когда игла с верхней нитью не входит во внутрь петли нижней нити (см. [Фиг.2, c](#)).

Чтобы обеспечить надежность входа петлителя с нижней нитью во внутрь петли-напуска верхней нити, зазор между носиком петлителя и иглой должен быть не более **0,15 мм**, а также используется ограничитель иглы, чтобы выпрямлять иглу, когда игла изгибается в сторону петлителя.

При уменьшении длины стежка «t» снижается надежность входа иглы с верхней нитью в петлю нижней нити, поэтому, минимальная длина стежка ограничена до **1 мм**, что обеспечивает не очень надежную закрепку конца цепного шва учащением стежков с длиной стежка **1 мм**.

Из всех трех технологий формирования двухниточного цепного стежка типа 401, где петлитель носит собой нижнюю нить и совершает сложное пространственное движение, имеет сравнительно сложный механизм петлителя.

Например, 1-игольная швейная машина двухниточного цепного стежка **Juki MH-481-4** и **MH-481-5** Серии сложный механизм петлителя и ограничителя иглы (см. **Фиг.3**).



Фиг.3.

Эти серии **Juki MH-481-4** и **MH-481-5** швейной машины способны также совершить обратное шитьё, благодаря применения ширителя нити, работающая вместе с петлителем, который совершает сложное пространственное движение.

Необходимо отметить, что закрепление конца цепного шва обратным шитьём, не обеспечивает надежную закрепку.

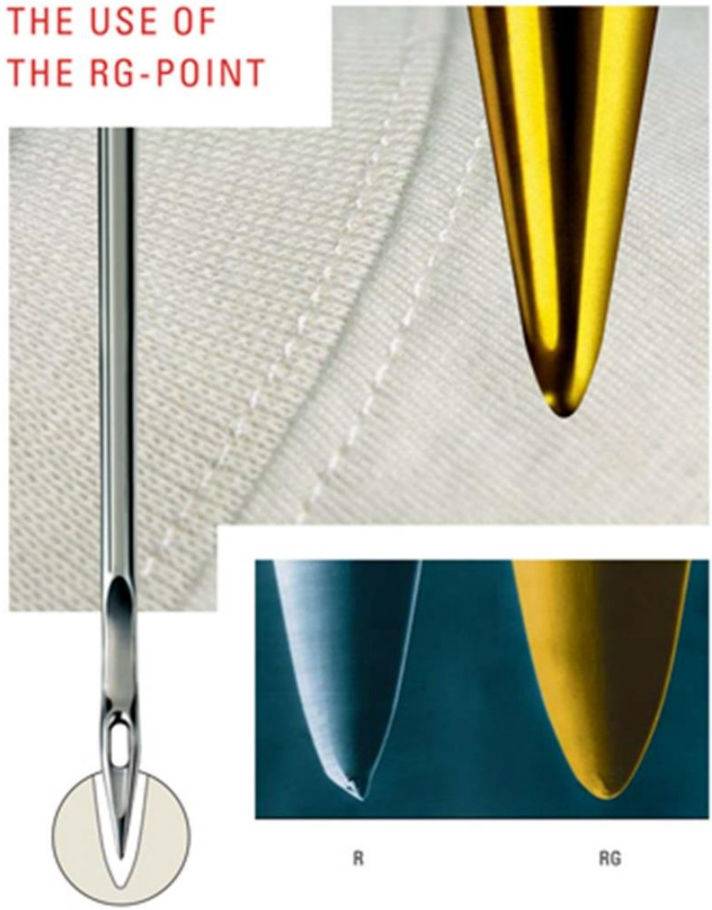
Самое надежное закрепление конца цепного шва от распускания это, учащение стежков на конце шва, выполняя от **6** до **10** стежков длиной стежка **0,5 мм**.

Однако существующие технологии формирования двухниточного цепного стежка типа 401 не способны уменьшить длину двухниточного цепного стежка до **0,5 мм**.

У всех трех технологиях формирования двухниточного цепного стежка, где петлитель носит собой нижнюю нить, существует вероятность столкновения иглы с петлителем и игольным ограничителем, при небольшом изгибе иглы, когда игла движется вниз.

В этой связи компания «Groz-Beckert KG» предлагает использовать иглу с **остриём RG**, которая более стойкая к столкновениям с петлителем и ограничителем иглы, при движении иглы вниз (см. [Фиг.4](#)).

THE USE OF THE RG-POINT



USE IN CHAIN STITCH MACHINES:

The sensitive, sharp R-point is already damaged by contact with the hardened looper back after a short sewing time. With the light ball point of the RG, especially adapted to the looper back, this needle remains undamaged for a longer amount of working time.

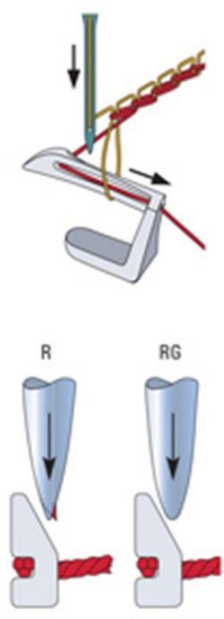
Advantages:

- Less material damage, reduced penetration force
- Less needle deflection (skip stitches, needle breakage)
- Higher process security, with less machine downtime

OPTIMISED NEEDLE POINT

After a two-hour sewing test, under the same conditions, the following was revealed in multiple magnification:

The R-point shows a compressive strain on one side of the tip and sharp edges. The RG-point of Groz-Beckert shows nearly invisible friction marks and is still able to operate without limitation.



[Фиг.4.](#)

Таким образом, используемые в настоящее время технологии формирования двухниточного цепного стежка типа 401, где петлитель носит собой нижнюю нить и, которые были изобретены в 19 веке, не являются совершенными технологиями для шитья различных материалов и автоматизации шитья, так как:

1. Шитьё различных материалов, можно осуществит, при помощи нескольких швейных машин, с различными ходами игловодителя, при этом маленький ход игловодителя для шитья легких материалов, а, большой ход игловодителя для шитья тяжёлых материалов.
2. Для шитья используется специальная игла с двумя длинными канавками, которая менее стойкая на продольный изгиб при шитье жестких, плотных материалов, а также при шитье через толстых утолщенных швов, по сравнению с обычной иглой, имеющую одну длинную канавку.
3. Для качественного шитья различных материалов необходимо регулировать натяжения нитей, что не позволяет в автоматическом режиме шить различных материалов без регулировки натяжения нитей.
4. Для шитья различных материалов, т.е. от тяжёлых материалов до сверхлегких материалов, обычно используются иглы от № 130 до № 60, при переходе на различные материалы, кроме правильной установки иглы в игловодитель также, необходимо регулировать петлителя относительно иглы, из-за того, что максимальный допустимый зазор между носиком петлителя и иглой равен **0,15 мм**.

5. Технологии формирования двухниточного цепного стежка типа 401, где петлитель носит собой нижнюю нить, не могут обеспечить плотное и очень плотное соединение материалов, что сокращает область применения двухниточного цепного стежка типа 401.
6. Из-за не плотного соединения материалов, т.е. не сильная затяжка петли верхней нити стежка, нижняя сторона двухниточного цепного стежка типа 401 получается более толстой, что снижает стойкости нижней стороны стежка к износу.
7. Технологии формирования двухниточного цепного стежка типа 401, где петлитель носит собой нижнюю нить, не могут качественно шить комбинации различных материалов, что сокращает область применения двухниточного цепного стежка типа 401.
8. Технологии формирования двухниточного цепного стежка типа 401, где петлитель носит собой нижнюю нить, не могут уменьшить длину стежка до **0,5 мм**, что не позволяет обеспечить надежную закрепку конца цепного шва учащением стежка с длиной стежка **0,5 мм**.
9. Технологии формирования двухниточного цепного стежка типа 401, где петлитель носит собой нижнюю нить, не могут гарантировать шитьё без пропуска стежка.
10. Небольшой прогиб иглы, при прохождении иглы через толстые, жесткие, плотные материалы может привести к столкновению иглы с петлителем или с ограничителем иглы, в результате которого может происходить поломка иглы или деформация острия иглы, что приведет к внезапному прерыванию процесса шитья автоматическом режиме в автоматизированных швейных системах.