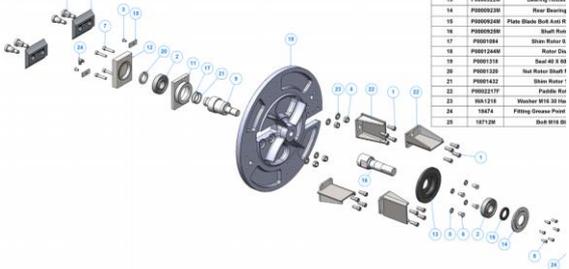


## Сравнение измельчителей древесины

### Timberwolf и Greenmech

#### 1. Ротор Timberwolf на болтах

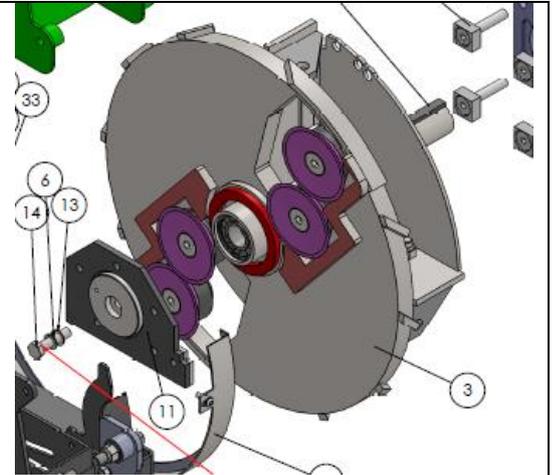


13	P10002200	Blending Disc
14	P10002200	Rear Bearing
15	P10002200	Plate Blade Stack And R
16	P10002200	Blade Plate
17	P10010004	Shim Rotor R
18	P10002200	Rotor Disc
19	P10012110	Steel Bolt 8.8
20	P10012100	Steel Rotor Shaft 1
21	P10002200	Shim Rotor
22	P10022110	Pushin Nut
23	W012110	Washer 818 30 Hex
24	10419	Pinning Groove Pin
25	10712M	Ball 818 80

Ротор – это сердце измельчителя веток. Ну или главный мускул. Именно ротор выполняет главную функцию дробления. Именно ротор подвержен огромному количеству нагрузок (прикладываемых в нескольких точках и направлениях одновременно). Этот орган находится в постоянном изменении состояний. Когда подается древесина, на ротор воздействует изгибающая главный маховик нагрузка. Когда происходит рубление – нагрузка соосна направлению вращения. Добавим сюда вибрации от постоянного изменения массы ножей (вследствие износа) и из-за налипающих масс – и получаем динамически сложную систему связей. Изготовление ротора на болтовых соединениях несет под собой одну самую важную цель: упрощение ремонта. Но должен ли подвергаться ремонту самый главный узел в оборудовании?? Только если есть, что отремонтировать.

Болтовое соединение в некотором роде – шарнир. Это очень большое упрощение (но сделано для наглядности). Это соединение эластично в некоторых осях и имеет переменные характеристики в зависимости от внешних факторов: температура, износ, а также качество сборки.

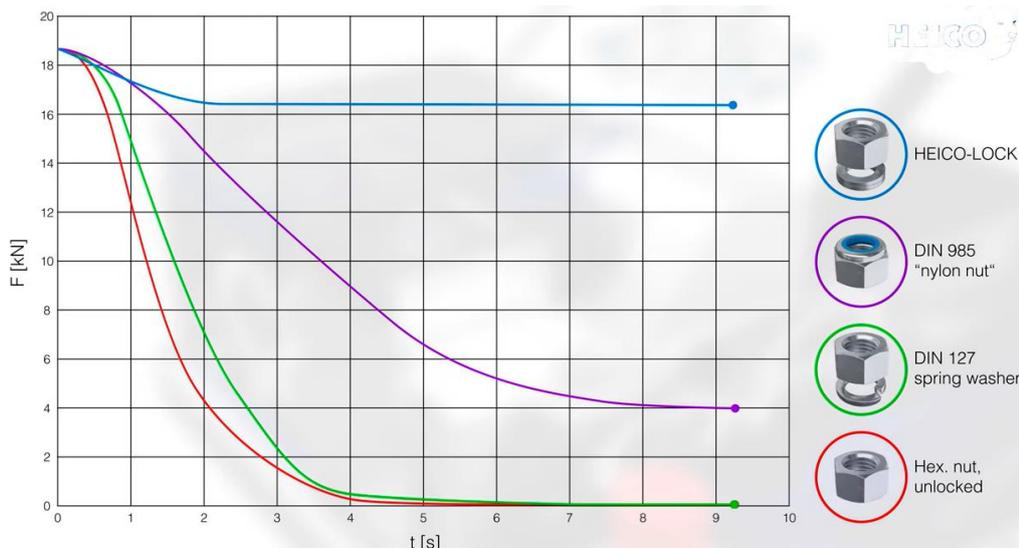
Для фиксации сейчас используют специальные герметики и пружинные шайбы. Но вот, например, пружинная шайба «гровер» в современном машиностроении запрещена к применению в критических узлах. Ниже – представлена таблица, на которой отмечено, сколько секунд (!) могут выдержать разные системы блокировки болтов при равнозначной вибрации. До полного отвинчивания требуется 5 секунд. У совсем незакрепленной гайки уходит ровно столько же времени.



Используется особая технология крепления ротора на валу. Аналогичная применяется в авиакосмической промышленности при посадке втулок в неподвижные детали. При этом требуется изготовить точно подогнанные детали, и фиксируются они специальным составом в определенных условиях.

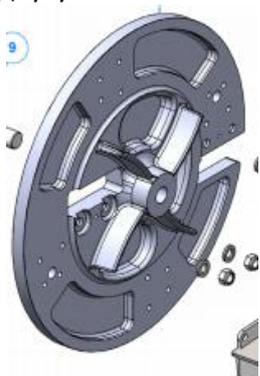
Такой метод фиксации соединяет детали «намертво», формируя необслуживаемый узел, передающий значительный крутящий момент.

Все прочие элементы закреплены сваркой. Сварочные работы на таком узле – ответственный участок работ. Но именно так получается широкая пространственная конструкция, способная противостоять изгибающим деформациям.



## 2. Ротор с гладкой внешней гранью

Основная пластина ротора не имеет зацепов по внешнему радиусу.



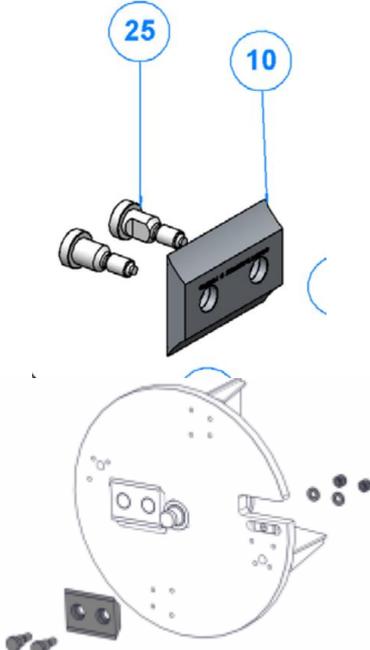
В нормальной жизни измельчителя это не становится проблемой. Но только лишь до того момента, пока не приходится измельчать очень мелкие порубочные остатки. Или смолистые остатки. Или Мелкие смолистые. На фотографии ниже – результат блокировки ротора смолистой древесиной. Обратите внимание, что пришлось разобрать половину измельчителя и вскрыть рубильный объем чтобы решить эту проблему. Остановка стоит денег не только на ремонт – в эти дни конкуренты получают ваши заказы.



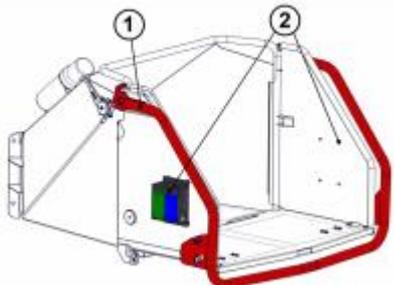
Радиально расположенные на роторе направляющие эффективно очищают рубильный объем от любых налипающих или расклинивающихся веток и смолы. Даже при работе с елью, туйей и даже пальмами – ротор очищается самостоятельно. Не требуется приостанавливать работу и для периодических прочисток если после последней ветки сразу заглушить мотор.

Кстати, на всех измельчителях Greenmech дополнительную тягу для выброса переработанного материала создает воздух, прошедший через систему охлаждения двигателя. Он также еще и нагревает систему выброса, что позитивно сказывается на работе измельчителя в осенне-зимний период.

### 3. Крепление ножей на особых винтах (старшие модели)

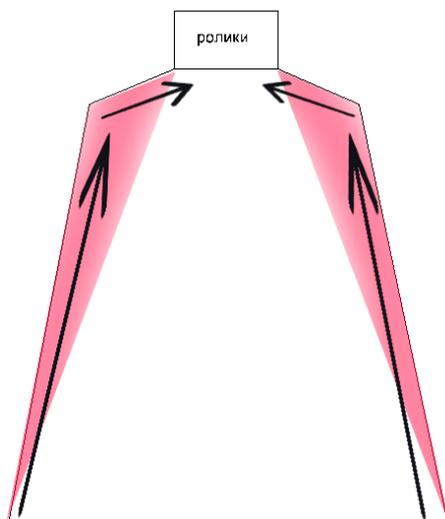
 <p>С точки зрения производителя – использование специализированного крепежа оправдывается надежностью. Если ни один распространенный на рынке метиз не позволяет выдерживать возлагаемые нагрузки – то это действительно верное решение. Это хорошо до того момента, пока крепеж не выйдет из строя (или он может потеряться). На этот случай следует предусмотреть сменный.</p>	 <p>Greenmech использует оригинальные ножи. Но крепеж используется распространенного типа. Это высокопрочные винты впотай под шестигранник. Резбовое соединение фиксируется системой шайб типа NordLock (на диаграмме выше – верхний синий график). При этом комплект крепежных изделий можно приобрести в специализированных магазинах по всей территории России.</p>
--	--

### 4. Рамка безопасности

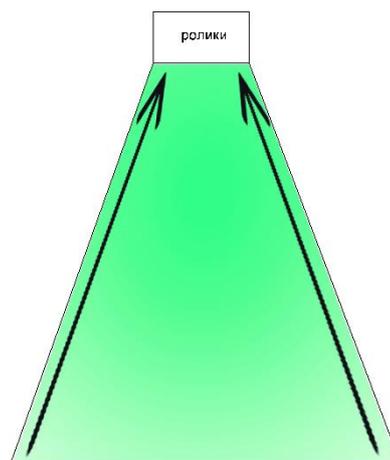
 <p>Применяется рамка безопасности, обрамляющая входной стол по бокам и снизу. Greenmech использовал аналогичную для многих моделей. Но Greenmech разработал иную рамку чтобы уменьшить количество ложных срабатываний.</p>	 <p>Инженеры стремятся к совершенству. Так и Greenmech вместе с уширенными и усиленными столами для всех моделей ввели новую рамку безопасности. Она имеет четыре точки опоры, но также имеет два шарнирных соединения. Таким образом стало возможно использовать более жесткие пружины, но при этом иметь регламентированное усилие нажатия. Также рамка получила прямоугольный профиль почти вплотную примыкающий к столу. Случайные ветки за нее не зацепляются.</p>
--	---

### 5. Входная группа

Используется складываемый подающий стол. Габариты его отсутствуют в свободном доступе. Он схож со столами Greenmech, но всё же меньше. Но не это самое важное. Присмотритесь внутрь «воронки» там вокруг черного прямоугольника, краской обрамляющего входную горловину, виден еще один прямоугольник оранжевого цвета. Это всего лишь иначе воспринимаемый оранжевый цвет из-за другого угла наклона. ..Ну и в чем важность? В том, что при подаче ветки куда проще попасть её краем в конусную стенку (она имеет длину больше метра и высоту от 60 см), чем попасть точно в горловину. Но вот если мы попадем в стенку, что расположена вокруг горловины под тупым углом, то необходимо прикладывать усилие к сдвигу ветки в сторону.



Подающий стол имеет форму усеченного конуса, и для того чтобы попасть в горловину достаточно толкать ветку внутрь. Нет необходимости производить манипуляции по смещению ветки в сторону. А это значит, что работать становится легче физически и не приходится для каждой ветки принимать решение в стиле «какую траекторию подачи нужно для нее выбрать».



## 6. Ножи: форма и крепление



Timberwolf используют ножи с так называемой «полой» заточкой. Название подразумевается из-за формы выборки материала. Таким образом заточенный нож имеет режущую часть, схожую со скарификатором. Эта форма хорошо проникает в структуру древесины и откалывает её. Ножи закалены на всю глубину, и имеют высокое значение твердости. Кстати, о закалке ножей на всю глубину есть указание на официальном сайте производителя. Кроме того, ножи сейчас на все модели двусторонние. А теперь по порядку.

Внешний вид в виде скарификатора это позитивная находка. Снижает нагрузку на мотор. Но вот в промышленном производстве щепы такая геометрия распространение не получило. И на это есть несколько причин. Первой в промышленности стоит пункт «стоимость обслуживания». Так как необходимо выбирать чуть больше материала (хорда круга всегда короче чем сектор, ограниченный этой хордой), увеличивается износ абразивного материала.

Необходимо использовать твердую сталь (она хоть и подвержена сколам при перегрузке, но более устойчива в расчетных условиях к затуплению), но такую сталь и обслужить сложнее. А именно, производить заточку при соблюдении тепловых режимов необходимо в более медленном ритме (и не забываем, что абразив соприкасается с длинным участком ножа – тепло должно успеть отойти к центру).

Далее. При возникновении нештатных ситуаций происходит скол режущей кромки (и очень глубоко). Металлоёмкость возрастает, а время простоя – увеличивается. Плюс, больше металла попадает в получаемый материал (ну, не везде это важно).



Greenmech использует дискообразные ножи. Они имеют три режущих грани и сохраняются в годном к использованию состоянии в шесть раз дольше. Комплексно они более продуктивны и эффективны для применения в рубящих установках.

Применяемая сталь имеет большую ударную вязкость. Ножи Greenmech имеют закалку, однако они более мягкие чем привычные ножи других брендов. И благодаря этому от этих ножей не откалываются крупные участки. Ну а геометрия позволила использовать это преимущество на 100%, и эти ножи имеют тупой угол заточки. Таким образом ножи медленно тупятся в процессе эксплуатации, даже если на их долю выпадает засоренный материал.

Далее – обслуживание. Мягкий металл проще заточить. Легче не перегреть. И для заточки можно использовать обычный заточной станок (гриндер).

При встрече препятствия с ножом, кроме обычных трех путей, у препятствия появляется еще два. И находятся они по обе стороны от ножа: твердое включение может проскользнуть по внешней кромке, после чего попадет в экстрактирующий желоб.

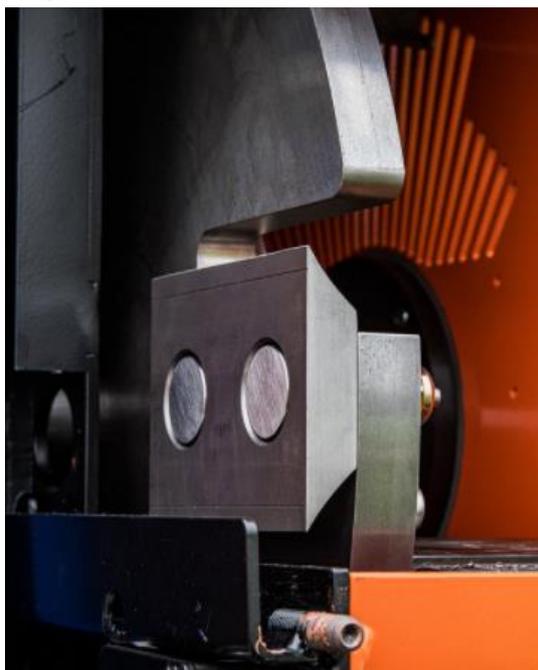
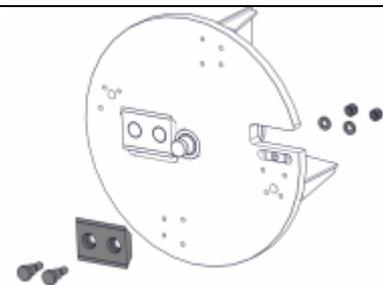
Ниже фотография кусочка арматуры типа АIII диаметром 6 мм, и лезвий, стоявших в момент попадания арматуры в измельчитель. Арматуру свезло, а вот ножи можно продолжать использовать даже без правки.

Плоские ножи в любом случае будут перерубать попадающиеся твердые включения. У включений есть три пути: проскользнуть за нож, остаться перед ножом, или быть разрубленным (постаравшись нанести максимум разрушений). Ниже фото ножа Timberwolf после встречи с гайкой М6



Вот и вся разница. Она колоссальна.

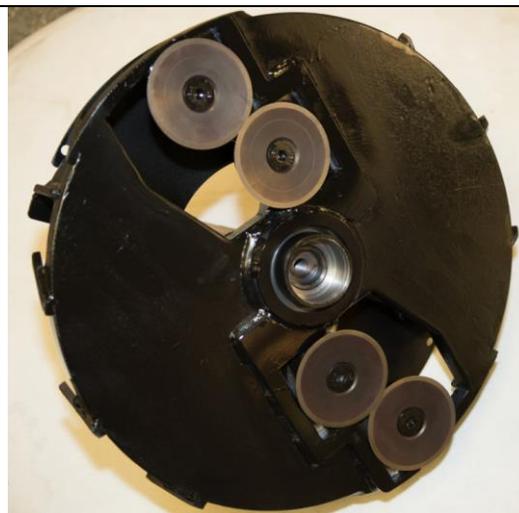
## 7. Расположение ножей на роторе



Ножи не требуют настройки при монтаже на ротор. Располагаются снаружи, со стороны измельчаемого материала. При этом ножи находятся на одной линии, и за один оборот ротора происходит один рез дерева. Кстати, ножи распложены так, что за проход мимо входной горловины один нож покрывает только половину площади. А значит, крупный ствол может быть порезан только частично.

Из минусов – если дерево еще не измельчено, но уже уперлось в нож или ротор, то трением замедляется ротор. При этом нож пройдет по этому месту возможно через оборот.

Отсутствие необходимости настройки – это хорошо и упрощает жизнь оператору. Ну а использование двух ножей – это попытка увеличения местной проникающей силы при существующей конфигурации ротора.



Ножи также не требуют настройки и регулировки при замене.

Располагаются парно, и за один оборот ротора производится два реза древесины. Ножи полностью перекрывают входную горловину при каждом обороте.

Это значит, что дерево не упрется в ротор.

Кстати, ножи Greenmech имеют линзообразное углубление по центру, чтобы упирающаяся в них древесина не создавала большого трения и не затормаживала тем самым ротор.

### Вывод

Измельчители Timberwolf это образец оборудования для тех, кто не боится работы. Имеется ввиду количества работы, которую необходимо совершить для эксплуатации и во время эксплуатации машины.

В стерильных условиях их ножи имеют высокую проникающую силу. Но риск простоя не позволил выйти применению ножей с полый заточкой в секторы обработки древесины, в которых простой стоит действительно дорого. Несмотря на собственный дизайн рубящего диска (впрочем, за пределами Великобритании аналоги встречаются), схожий с ближайшими конкурентами тип питающих роликов, эти измельчители уступают в надежности и отказоустойчивости Greenmech.