



# Оценка производительности лесопильных комплексов

Одним из основных параметров, которым руководствуются при выборе лесопильного комплекса, является производительность. Особенно важно правильно понимать реальную производительность оборудования базирующегося на одно- и двухпильных головных станках.

Компании, являющиеся производителями оборудования и имеющие представительства на территории Российской Федерации, особенно тщательно подходят к вопросу составления комплекта оборудования, его оснащенности и технологической обоснованности выбора. Поэтому на первой стадии переговоров обязательно от клиента должна поступить заполненная анкета, в которой должны указываться основные параметры перерабатываемого сырья, особенности планируемой к выпуску продукции, имеющиеся производственные и энергетические мощности, а также другая информация, которая может оказать влияние на производственную мощность будущего лесопильного цеха.

Алгоритм расчета головного оборудования достаточно прост. Для этого, сначала нужно рассчитать удельную производительность, т.е. сколько единиц исходного сырья должно перерабатываться за единицу времени. Иначе говоря, сколько бревен в минуту должен обрабатывать станок, чтобы получить заданный результат. Возьмем, к примеру, годовую производительность 25 тысяч кубических метров пиломатериалов. Исходя из нормативного баланса (расхода) древесины, имеющегося в любом лесопильном справочнике, можно выяснить, что выход обрезных пиломатериалов колеблется от 54 до 58%. Приняв 55%, можно рассчитать потребное количество исходного сырья — 45,5 тыс. куб. м пиловочных бревен.

Проанализировав исходный состав по сортамразмерам поступающих на производство круглых пиловочных сортиментов, можно выделить наиболее часто встречающийся диаметр. На основании выбранных размеров (диаметра и длины бревна) можно рассчитать удельную производительность. К примеру, было установлено, что наиболее часто встречающимся пиловочным сортиментом было бревно диаметром 24 см и длиной 6 м. Объем такого бревна составляет — 0,33 куб.м. (см. Таблицу 1). Соответственно, чтобы обеспечить заданную производительность лесопильный комплекс должен перерабатывать 138 тыс. пиловочных бревен за 4000 часов. Не меньше, чем 1 бревно за 1,7 минуты.

Дальше, на основании присланных в анкете исходных данных, рассчитывается постав (схема раскроя) пиловочных бревна так, чтобы выход обрезных пиломатериалов был не ниже 55%. Соответственно для диаметра 22 см получилось, что из бревна можно выпилить 5 досок толщиной 50 мм и одна доска толщиной 25 мм (см. таблицу 4). При использовании в качестве головного - однопильного станка, например KARA-Master или KARA-F2000, следует сделать 9 пропилов и два поворота бревна. Отсюда, можно рассчитать цикловую производительность одного головного станка.

Таблица 1. Исходные данные

Средняя длина бревна, м	6
Средний диаметр бревна, см	24
Объем среднего бревна $q$ , куб.м	0,33
Схема распиловки - брусово-развальная	бр/разв.
Средняя скорость подачи при пилении, м/мин	90
Средняя скорость подачи при холостом ходе, м/мин	140
Длина стола, м	18,3
Кв – коэффициент, учитывающий инерционность механизмов	1,05
Продолжительность смены, $t$	480

Таблица 2. Наименование операций и время, отводимое на них

- Время на навалку, установку и закрепление бревна $T_1$ , с (с применением штатного устройства поштучной выдачи)	25
- Время на поворот бревна, бруса $T_2$ , с (с применением гидроштурмана)	5
- Среднее время на установку размера и подачу бревна, к пиле $T_3$ , с	4
- Время на откатку $T_4$ , с (компенсирует время $T_3$ , т.к при обратной откатке происходит частичный сброс готового пиломатериала)	4
- Время на сброс горбылей и реек $T_5$ , с	3
- Время на помещение и возврат горбыля, необрезной доски в накопитель $T_6$ , с	4
- Среднее время реза $T_7$ , с (Длина бревна/скорость подачи)	
	KARA Master 4
	KARA F2000 8
	Laimet 130 (исходя из заявленных на сайте характеристик) 8

Вычисляем цикл распиловки (мин) бревна, в котором производится шесть резов:

$$T = \frac{T_7 Z + T_6 (N_e + N_n) + [T_1 + N T_2 + Z(T_3 + T_4) + T_5] K_p}{60}$$

где:  $Z$  — общее число резов (пропилов) в бревне, шт.;  
 $N$  — общее число поворотов бревна, бруса, шт.;  
 $N_e$  — количество горбылей помещаемых в накопительный конвейер для горбыля и затем распиливаемых, шт.;  
 $N_n$  — количество необрезных досок, обрезаемых на головном бревнопильном станке. В нашем случае равно 0, т.к. принимается, что в потоке установлен обрезной станок. Если обрезного станка нет, тогда помимо изменения количества обрезаемых досок следует также увеличивать и количество пропилов.

$$T_{22} = \frac{4 \cdot 9 + 4(2 + 0) + [25 + 2 \cdot 5 + 9(4 + 4) + 3] \cdot 1,05}{60} = 2,66 \text{ минуты}$$

Таким образом, понятно, что для обеспечения заданной производительности требуется не менее двух головных бревнопильных станков.

Теперь следует рассчитать производительность, которую будет давать лесопильный комплекс, состоящий из двух головных однопильных (крулопильных или ленточнопильных, неважно) станков. Для этого нужно рассчитать цикл распиловки бревна для каждого диаметра и среднесменную производительность, которая рассчитывается по формуле:

$$A_{см} = \frac{t}{T} q K_p$$

где  $K_p$  — коэффициент использования рабочего времени, ( $K=0,8$  из справочника, принимается, что на различные простои в смену уходит 1,5 часа суммарно).

Таблица 3. Результаты расчетов сменной производительности

d, см	Z	Nc	Nn	N	T, мин	q <sub>г</sub> , м <sup>3</sup>	A <sub>д</sub> , м <sup>3</sup> /смена	Px100, %	A <sub>см</sub> , м <sup>3</sup> /смена
18	9	2	0	2	2,7	0,194	28,0	0,03	0,84
20	9	2	0	2	2,7	0,23	33,2	0,07	2,3
22	9	2	0	2	2,7	0,28	40,4	0,14	5,7
24	9	2	0	2	2,7	0,33	47,7	0,21	10,0
26	10	3	0	2	2,9	0,39	51,1	0,18	9,2
28	11	3	0	3	3,2	0,45	53,6	0,15	8,0
30	11	3	0	3	3,2	0,52	61,9	0,11	6,8
32	11	3	0	3	3,2	0,59	70,2	0,07	4,9
34	12	3	0	3	3,4	0,66	73,8	0,04	3,0
								1	Σ=50,7

Где P — распределение пиловочных бревен, поступающих на распиловку, в долях, в сумме должно составлять 1 (или 100%).

При приведенном распределении диаметров среднесменная производительность составит 50,7 куб. м. пиловочных бревен за 8 часовую смену. В пиломатериалах это составит порядка 27,9 куб. м. за 8 часовую смену.

Среднегодовая производительность цеха определяется по формуле:

$$A_2 = AN_{см} K_c TK_2 = 50,7 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 500 \cdot 0,95 = 48165,3 \text{ м}^3/\text{год}$$

или 26.500 куб.м. пиломатериалов в год при двухсменном режиме работы (смена 8 часов, рабочих дней 250), что соответствует поставленной задаче.

где: N<sub>ст</sub> — количество головных круглопильных станков, было установлено, что требуется 2 станка;

K<sub>c</sub> — коэффициент, учитывающий способ раскрытия сырья (для раскрытия с брусков K<sub>c</sub>=1);

T — годовой фонд рабочего времени, смен (в две смены 500);

K<sub>г</sub> — коэффициент на климат. условия, для Северо-Запада России = 0,95;

A<sub>см</sub> — производительность головного станка в смену, = 50,7 м<sup>3</sup>/смену;

В результате получаем, что лесопильный комплекс, обеспечивающий заданную производительность должен состоять из двух головных бревнопильных станков и одного кромкообрезного станка (напрмер KARA Optim).

Таблица 4. Результаты расчетов сменной производительности.

D, см	Порядок выполнения резов (пропиль) и выпиливаемые размеры, мм										
220	5	в-т 90°	5	50	100	50	лафет в-т 90°	50	50	50	25
240	5	в-т 90°	5	25	175	25	лафет в-т 90°	50	50	50	50

Приведенную методику можно использовать для расчета любого лесопильного комплекса на базе однопильного бревнопильного станка. Помимо KARA, Laimet, Slidetec и т.п., таким же способом рассчитывается производительность комплексов на базе однопильных ленточнопильных станков. Самое важное, обращать внимание на Среднюю скорость подачи при пилении, м/мин и Среднюю скорость подачи при холостом ходе, м/мин, а также на надежность работы станков (изменяется коэффициент использования рабочего времени). При правильной оценке производительности вы сможете сберечь свои деньги и правильно спланировать будущее лесопильное производство.

Наиболее точно подобрать оборудование фирмы Kallion Копераја Оу, известное под торговой маркой KARA, можно через петербургскую компанию «КАРА МТД» - генерального представителя финского производителя в Российской Федерации. При обращении сюда Вам дадут грамотные консультации и составят предложение, в котором будет представлено эффективное решение, учитывающее Ваши исходные условия и перспективы развития Вашего предприятия. Свидетельством надежности компании «КАРА МТД» может служить тот факт, что поставленное компанией оборудование успешно работает практически во всех лесопильных регионах России.



Компания «КАРА МТД»  
Генеральный представитель  
Kallion Копераја Оу в России  
194100 Санкт-Петербург, а/я 17  
тел.:(812) 320-78-42, 320-78-73,  
т./ф.:(812) 320-12-17  
e-mail: info@karasaw.ru  
http://www.karasaw.ru

# КАРА МТД

Комплексные поставки оборудования  
Проектирование лесопильных линий  
Гарантийное и сервисное обслуживание  
Поставка запасных частей и инструмента

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ЛЕСОПИЛЕНИЯ  
И ДЕРЕВООБРАБОТКИ**

194100 Санкт-Петербург, а/я 17  
Тел.: +7 (812) 320-78-42, 320-78-73  
Факс: +7 (812) 320-12-17  
E-mail: info@karasaw.ru  
Http://karasaw.ru

**Официальный представитель**

- Круглопильные станки и лесопильные линии
- Рубительные машины, манипуляторы и модульные прицепы
- Пильные диски, инструмент для подготовки пил
- Сушильные камеры, котельное оборудование
- Многопильные станки, оптимизаторы
- Комплексная поставка лесопильных заводов