

Подбор насосного оборудования (для чайников)

Данная статья предназначена в помощь людям, не имеющим опыта, слегка приблизиться к пониманию азов и принципов, по которым нужно руководствоваться при подборе насосного оборудования. Приведенные в статье советы распространяются на все основные типы центробежных насосов, общего назначения не зависимо от их производителя.

И так часто встречающаяся ошибка не компетентных людей в выборе оборудования, это выбор по мощности двигателя насоса. Такой подход правилен только при подборе лампочки накаливания, так как в ней мощность это основная характеристика, напрямую говорящая о яркости свечения, собственно того, для чего мы её применяем. В случае с насосом, это в корне не правильно, так как насос служит для перемещения жидкости (обычно воды). В нашем случае нам важно какой объем жидкости необходимо переместить (перекачать) за единицу времени (за такую единицу принято принимать 1 час). Объем перемещаемой жидкости обозначается буквой Q и я рекомендую всегда исчислять в кубических метрах а не в литрах.

Сейчас объясню.

1. Это очень актуально, особенно при подборе промышленных насосов, так как их производительность может быть большой, и для Вашего восприятия будет гораздо проще принять, например 70 кубических метров, нежели 70000 литров. Вы будете оперировать более малыми значениями
2. При осмыслении необходимой производительности, человеку гораздо проще представить Какой объем будет представлять 10 кубических метров воды- это 10 кубов размером 1м*1м*1м, каждый из которых весит 1 тонну (извините за банальность).

Но одной величины Q при подборе насоса нам не достаточно, еще необходимо знать значение «Н» этой буквой обозначается величина подъема воды, которая также измеряется в метрах (может называться напором или давлением). Теперь запомните: 10 метров подъема насосом воды (или аналогичной жидкости), равно созданию этим насосом давления в 1 атмосферу, соответственно 20метров= 2атм, 30м=3атм и т.д.

Теперь встречается второе заблуждение:

Иногда покупатели считают, что подъем не нужен, так как в его случае, жидкость не нужно поднимать, а перемещать только по горизонтали. Вы должны понимать, что давление или подъем, необходимы во всех случаях, не зависимо от направления движения среды, в верх, низ, в бок или по горизонтали. Напор/подъем необходим не только при перемещении воды в верх, но и как минимум, для преодоления трения среды о внутренние стенки трубы, преодоления изгибов, преодоления различных клапанов и технологического оборудования, через которое будет проходить жидкость. Затрачиваемый напор на преодоление сопротивления будет тем больше, чем больший объем Вам необходимо переместить по трубопроводу за единицу времени, за 1 час (как договорились ранее).

Напор не нужен только в одном случае, если жидкость движется самотеком под уклон, как например, в канализации, но в таком случае отпадает и сама необходимость в насосе.

И так мы определили, что для подбора насоса необходима (обязательна), величина, состоящая их двух значений Q и Н, эта величина называется «РАБОЧАЯ ТОЧКА» прощу запомнить это словосочетание, так как дальше мы будем оперировать этим названием.

И ни в коем случае при выборе оборудования не следует руководствоваться диаметром входного и выходного патрубков насоса, из за подводящего трубопровода – кстати это третье заблуждение не компетентного человека. Дело в том что, при проектировании насосного оборудования, производитель оборудует насос патрубками такого размера, который необходим для прохождения именно такого объема воды, на который рассчитан насос, не меньше и не больше. Другими словами, если например, максимальное Q (производительность) насоса =10м.куб в час, то патрубки будут примерно Ду 25 или 32, ни в коем случае ни Ду65 или более, а так как законы гидравлики одни для всех, поэтому данное правило будет распространяться на продукцию любого производителя не зависимо от его географического расположения.

И так теперь приступим к практике подбора насоса (в нашем варианте мы будем рассчитывать по упрощенной форме, не учитывая возможных дополнительных потерь на преодоление сопротивления в трубопроводе).

При подборе насоса мы будем пользоваться графиками характеристик насосов, которые предоставляют на свою продукцию все зарубежные производители насосов, а с некоторого времени и российские производители, выпускающие свою продукцию по стандартам, приближенным к европейским.

И так вводные:

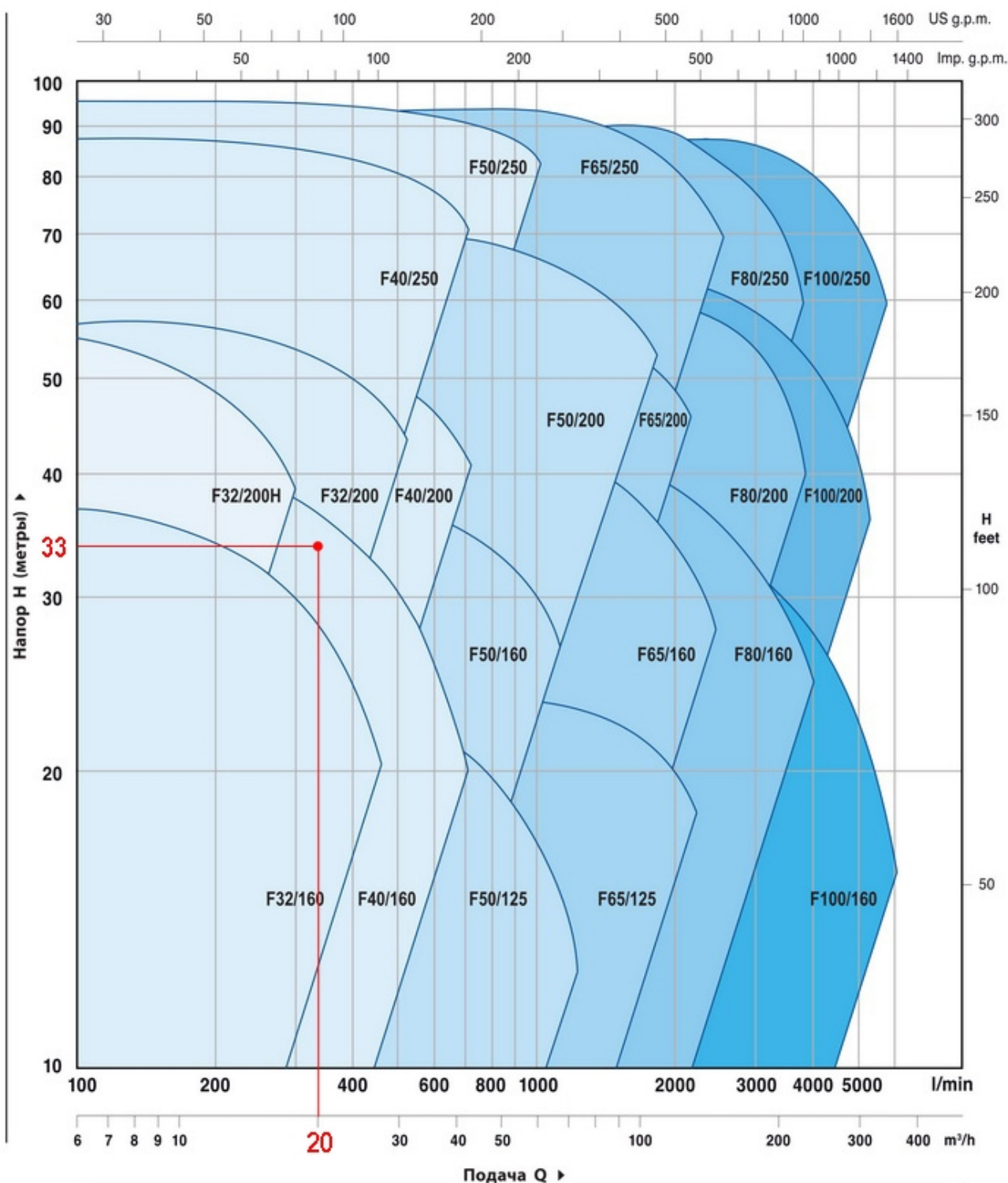
Нам необходим насос для перемещения 20 куб.м воды в час.

На высоту 13 метров вверх, но при этом на этой высоте необходимо создать давление = 2 атмосферы.

Что означает 13метров(1,3 атмосферы) + 20метров(2атмосферы) =33 метра или напор в 3,3 атмосферы.

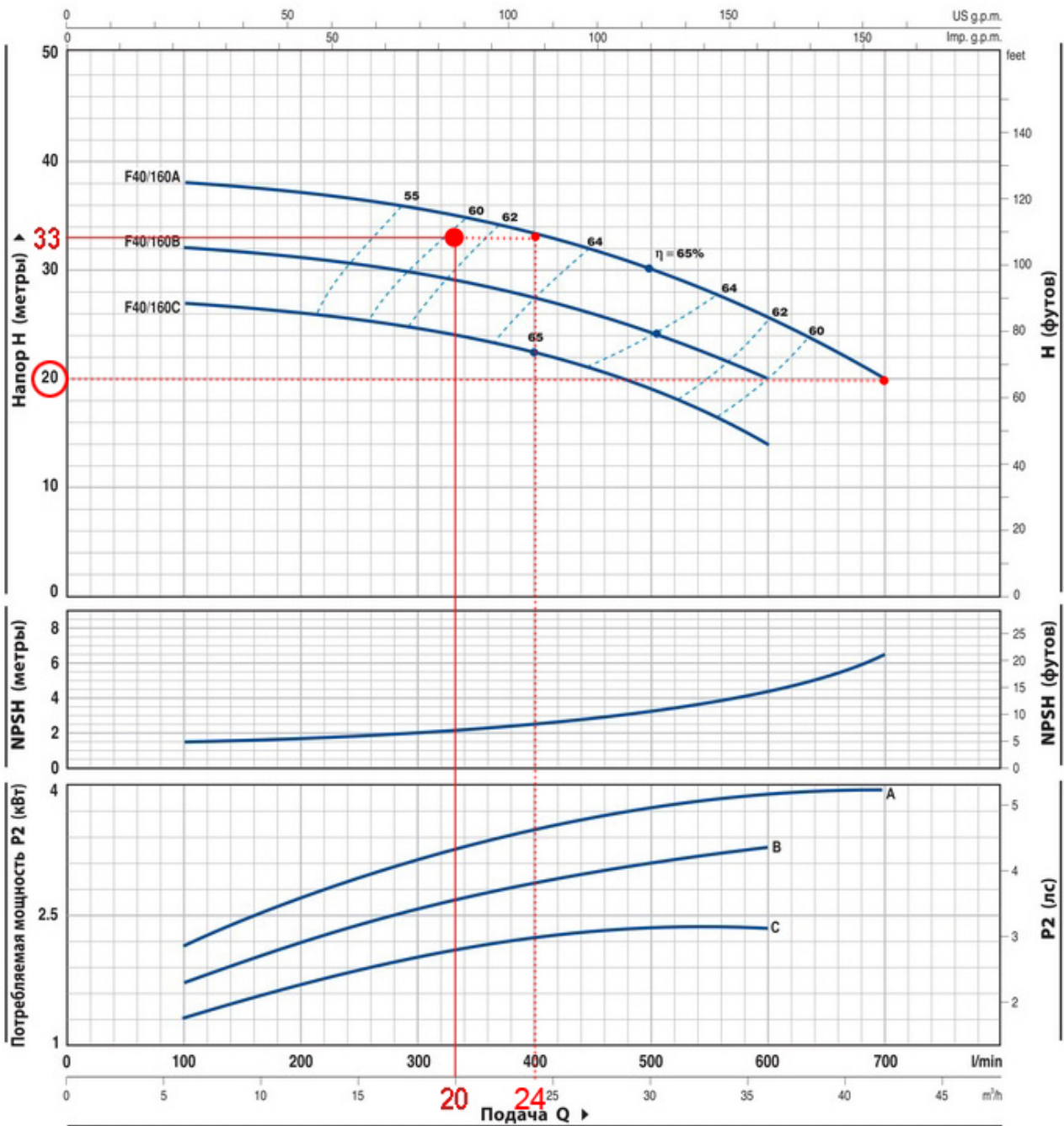
Из чего мы имеем рабочую точку $Q=20$ $H=33$, эту рабочую точку мы находим на первом графику

Из графика мы видим, что наша рабочая точка находится в рабочей зоне насоса F40/160.



Теперь, для более точного подбора нам необходимо перейти к следующему графику в нем будут показаны все модификации насоса F40/160 (A,B,C). Так как большинство насосов имеют разные модификации, слегка отличающиеся диаметром рабочего колеса, влияющего на небольшое изменение напора, а соответственно мощностью двигателя.

F40/160



И

ТИП		МОЩНОСТЬ		Q	Q												
Однофазный	Трехфазный	кВт	ЛС		м³/ч.	0	6	9	12	15	18	24	30	36	42		
Fm 40/160C	F 40/160C	2.2	3	л/мин.	0	100	150	200	250	300	400	500	600	700			
-	F 40/160B	3	4	H метры	27	27	26.5	26	25.5	25	22.5	19	14				
-	F 40/160A	4	5.5		32	32	31.5	31	30.5	30	27.5	24	20				
					38	38	37.8	37	36.5	36	33.5	30	26	20			

Q = Подача H = Общий манометрический напор HS = Высота всасывания

Допуск характеристик в соответствии с EN ISO 9906 Прил. А.

так мы находим нашу рабочую точку, расположенную между графиком F40/160A и F40/160B. Исходя из общепринятых технических правил, из двух вариантов правильнее выбрать более мощный, чем более слабый, в нашем случае это F40/160A. С таким насосом при H=33 Q=24 это максимально

приближено к тому, что нам нужно. По графику Вы можете видеть, что производительность напрямую зависит от высоты подъема, то есть чем насосу тяжелее, тем воды перекачивается меньше, такое правило распространяется на все центробежные (динамические) насосы.

И еще очень важно: Необходимо, чтобы рабочая точка не выходила за пределы графика выбранного насоса, т.е. в случае с насосом F40/160А ощущаемое насосом сопротивление должно быть не менее чем 2 атмосферы /20метров (где заканчивается правая часть графика), в противном случае, возможен перегрев двигателя насоса с последующим отключением или выходом его из строя.

Теперь разрушу еще несколько ошибочных заблуждений.

Часто покупатели хотят поставить импортный насос из соображений экономии электроэнергии, поверьте, если Вы чувствуете что насос работающий в Вашей системе (например отопление) с завышенными характеристиками (так как проектировалось в 70х годах советских времен, а именно с учетом перспективных запасов как минимум на 30%), а соответственно и тратит много эл.энергии, это совсем не означает что он плохой, и для оптимизации расходов необходимо импортное оборудование. Основной принцип оптимизации расходов электроэнергии, заключается банально в более точном подборе насоса по рассчитанной рабочей точке. Зачастую при исследовании системы выясняется, что возможна работа насоса с показателями в два раза слабее вместо установленного еще с советских времён, а соответственно и экономия эл. энергии, а при больших мощностях двигателя насоса она особенно колоссальна. Кстати и КПД советских/российских насосов на поверку ни чуть не уступает импортным производителям на аналогичное оборудование.

После подбора насоса покупатель обращает внимание на мощность двигателя и иногда по непонятным причинам решает, что двигатель слабоват. Поверьте, производитель снаряжает насос двигателем именно той мощности, которая необходима. И никогда насос не сгорит из-за того что он слабый, поверьте он этого не понимает, он просто будет качать столько, сколько позволяет его характеристика, тем более по существующим стандартам все промышленное оборудование рассчитанное на работу от сети 380 Вольт следует подключать через соответствующее электротехническое оборудование, которое отключит эл. двигатель при малейшем намёке на перегрузку.

Особое внимание при подборе насоса необходимо уделять при комплектации систем отопления, так как неточность подбора в сторону уменьшения рабочей точки может привести к недостаточно хорошей циркуляции теплоносителя, которая должна быть 3-5 раз в час, и как следствие плохой прогрев помещения. Завышенная мощность может привести к перерасходу эл. энергии. Эту проблему придется решать путем применения частотного преобразователя для снижения мощности. Более благоприятна слегка завышенная характеристика, тем более характеристика двигателя насоса будет подстраиваться под соответствующую производительность насоса в данный момент.

Если Вы подбираете насос для перекачивания воды из одной емкости в другую или например для выкачивания из ямы, то точность подбора не принципиальна, правда если нет каких либо особых условий. Более слабый насос будет перекачивать воду дольше, чем более мощный, и в том и другом случае, для перемещения конкретного объема жидкости эл. энергии будет затрачено одинаковое количество.



Если Вы почти всё поняли в данной статье, но Вам этого мало, в таком случае жмите сюда.

Варламов С.Р.