

Программа поставки.

Горизонтальные насосы

с гидродинамическим уплотнением вала

Вертикальные насосы

- для сухой установки, быстро монтируемые
- для сырой установки, без подшипников в жидкости
- для сырой установки, с подшипником скольжения
- с питающим винтом для экономии места

Резервуарные насосы

с впуском сверху

Горизонтально-вертикальные насосы

- с полуоткрытыми рабочими колесами
- с закрытыми рабочими колесами
- со свободноструйными рабочими колесами

Вторичные уплотнения

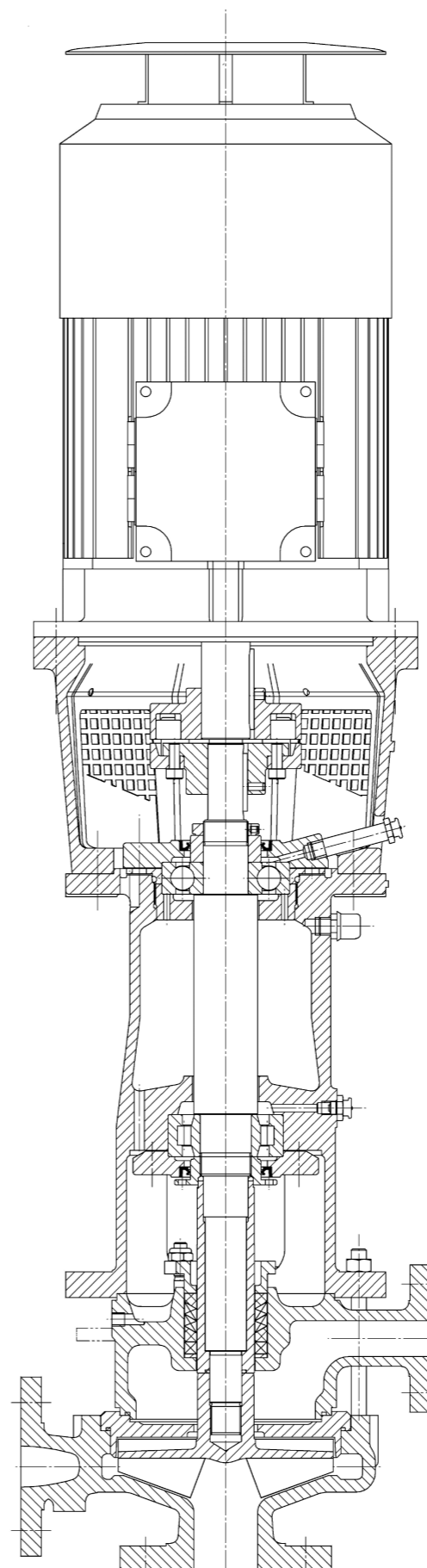
для насосов с гидродинамической разгрузкой зазора вала

- сальник
- торцевое уплотнение
- электромагнитная муфта
- особые решения для проблемных случаев

Подробную информацию по каждому типу насосов предлагают брошюры по отдельным продуктам.

Материалы.

- все поддающиеся литью и сварке высококачественные стали
- поддающиеся литью и сварке особые сплавы
- обрезиненный чугун
- особые материалы, например, титан, цирконий и т. п.



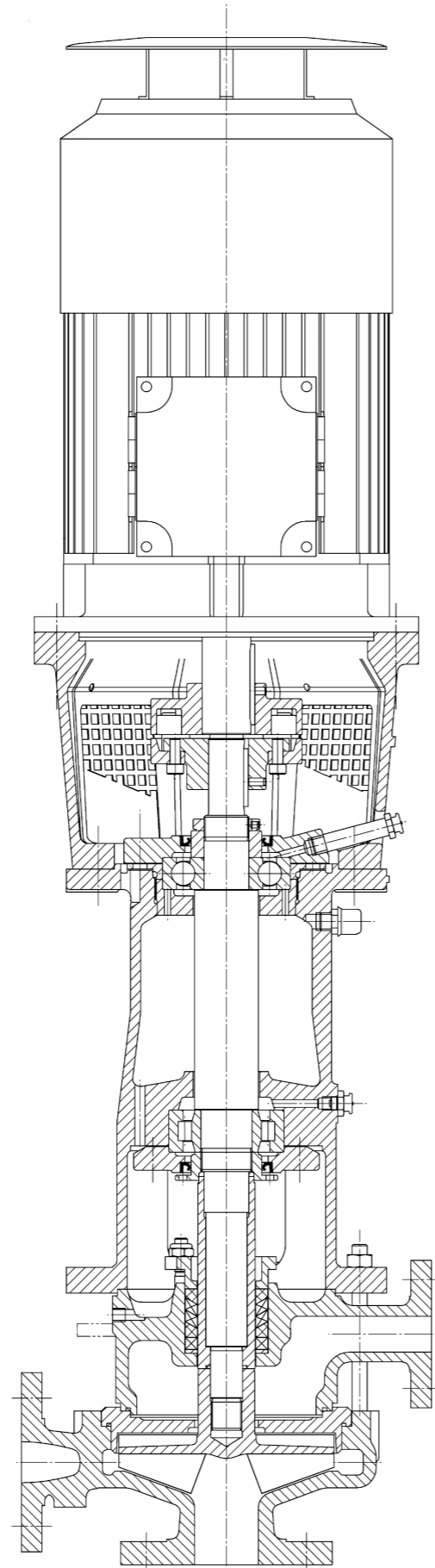
BUNGARTZ
Центробежные насосы
V-AN

PAUL BUNGARTZ GMBH & CO. KG

Duesselder Strasse 79
40545 Duesseldorf / Germany
T + 49 211 57 79 05 - 0
F + 49 211 57 79 05 - 12
www.bungartz.de
pumpen@bungartz.de

Содержание

2	Свойства насосов V-AN
4	Принцип действия
6	Виды конструктивного исполнения
8	Область применения
10	Конденсаты
11	Обезвоживание паропроводов
12	Опорожнение цистерн снизу
13	Опорожнение цистерн сверху
14	Опорожнение остатков
15	Ленточный фильтр
16	Центрифуга
17	Колонны
18	Выпарная установка
19	Химические стоки из сборника
20	Перелив сгустителя
21	Охлаждающая вода для шлака
22	Химические стоки в яме
23	Опорожнение кубовых остатков
24	Системы подачи



**Отличный от других.
Саморегулируемый
центробежный насос
V-AN.**

Преимущества.

- сокращение расходов на строительство установок
- низкое значение NPSHR (< 0,1 м)
- самостоятельное регулирование, т. е. дополнительное регулирование не требуется
- самостоятельная дегазация
- пригодность для жидкостей с высоким содержанием газов
- безопасный сухой ход
- надежность в эксплуатации
- отсутствие накопительной емкости при подаче
- снижение высоты установки

Сферы применения.

- для сред близких к точке кипения
- при колебаниях объема на входе
- для газосодержащих сред
- для опорожнения остатков из емкостей, например, автоцистерн
- для перекачки и сбора конденсата и дистиллятов
- на вакуум-фильтрах
- на центрифугах
- на перегонных колоннах
- на выпарных установках
- на емкостях для остатков после перегонки
- на сточных ямах

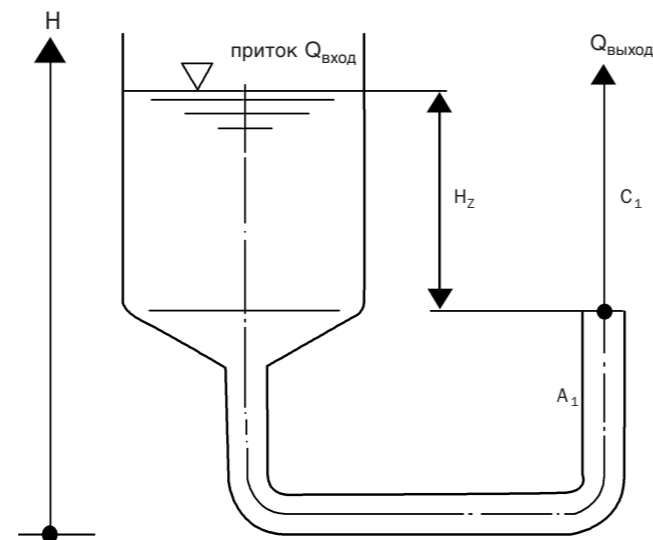
Технические возможности.

- объем подачи: Q до приблизительно 1.200 м³/ч
- напор: H до приблизительно 100 м

Материалы.

- все поддающиеся литью и сварке высококачественные стали
- особые сплавы, поддающиеся литью и сварке
- титан
- цирконий
- обрешиненный чугун

Принцип действия



Скорость (C_1), с которой что-либо выходит из открытой емкости, определяется по так называемому уравнению Бернулли.

Если на поперечное сечение выпускного отверстия (A_1) установить насос типа AN, то выходные параметры останутся неизменными.

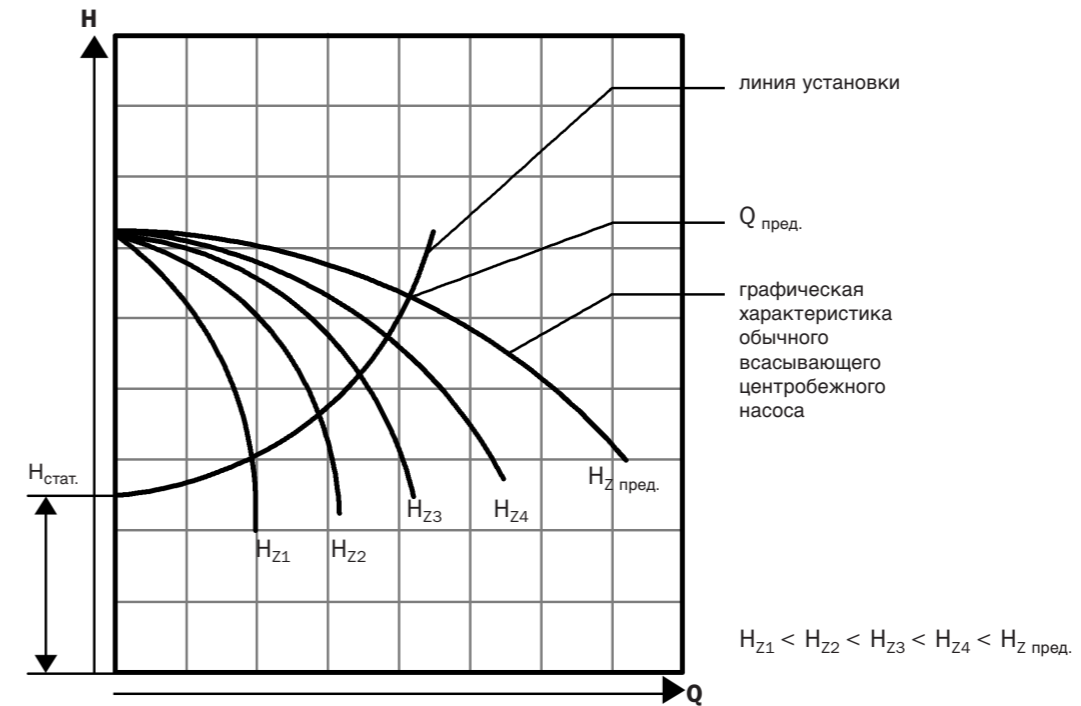
$$Q_{\text{выход}} = K \cdot \sqrt{2gH_Z} \cdot A_1 = Q_{\text{вход}}$$

$$K < 1$$

$$K = f \text{ (насос и число оборотов)}$$

Когда жидкость поступает в емкость, ее уровень повышается. А именно до тех пор, пока поступающий объем не сравняется с выходящим. При условии, что емкость достаточно высока, устанавливается равновесие.

Этот принцип регулирования так же прост, как и гениален. Он действует без всякого механического или электрического регулирующего устройства – в том числе и у насосов типа V-AN.



Принцип. Насосы серии V-AN работают с самостоятельным регулированием в зависимости от притока. Насосы не располагают возможностью всасывания. Объем их подачи соответствует объему поступающего потока. Отсюда следует высота жидкости H_Z в питающей емкости.

Каким образом насос V-AN осуществляет подачу, можно показать с помощью набора графиков (параметр H_Z = постоянный). Сверху они ограничены графической характеристикой обычного насоса. Высота подачи и объем поступающего потока определяют, насколько высоко стоит жидкость в питающей емкости. Рабочая точка насоса на линии установки всегда находится между нулевым объемом подачи и $Q_{\text{пред.}}$ ($Q_{\text{пред.}}$ – точка пересечения графической линии установки и линии „обычного всасывающего“ центробежного насоса).

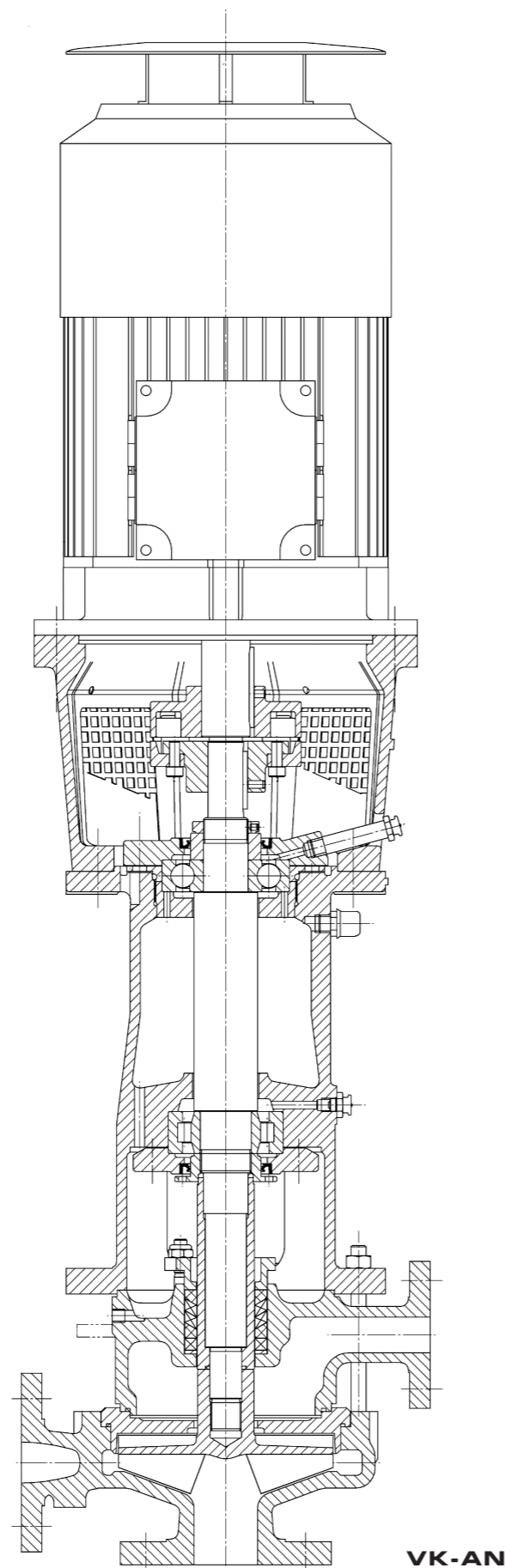
$H_{Z_{\text{пред.}}}$ варьируется между 0,5 и 2,0 м – в зависимости от размера насоса и числа оборотов. У $H_{Z_{\text{пред.}}}$ насос V-AN ведет себя как обычный всасывающий насос. Его значение NPSH находится около 0. Поэтому насос работает без кавитации, пока давление пара в питающей емкости не будет превышено.

Пузыри газа, которые попадают в насос, частично перекачиваются вместе с жидкостью. Другая их часть возвращается обратно в питающую емкость через уравнительную линию. Когда внутрь больше ничего не поступает, насос удерживает при нулевой подаче статическую высоту установки. Что касается технических условий, то насос V-AN может сколь угодно долго эксплуатироваться при $Q = 0 \text{ м}^3/\text{ч}$. При этом повышение температуры перекачиваемой среды не должно снижать антикоррозионные свойства материала.

Лопатки с тыльной стороны рабочего колеса полностью разгружают вторичное уплотнение насоса (например, сальник или двойное торцевое уплотнение), действуя гидродинамическим способом. По этой причине даже при варианте с сальником жидкость никогда не выступает наружу через сечение вала. Для этого нужно, однако, правильно запускать и останавливать насос. Кроме того, перед выключением насос V-AN заполняется и очищается промывной водой через питающий патрубок.

Также прост, как и эффективен.

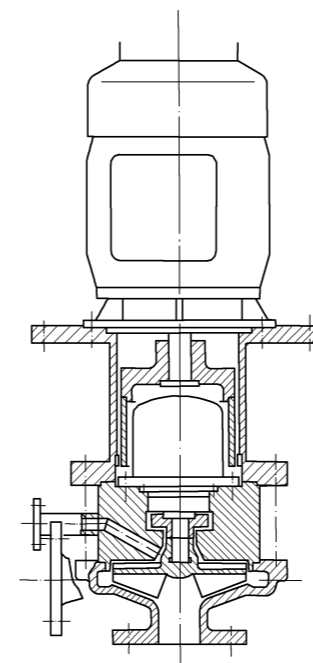
Принцип действия насоса AN.



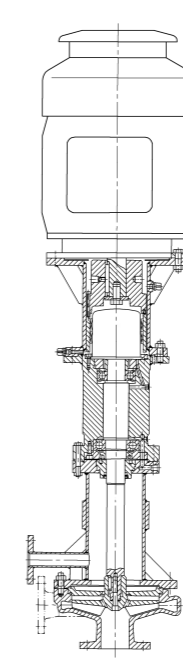
VK-AN

Большое разнообразие.

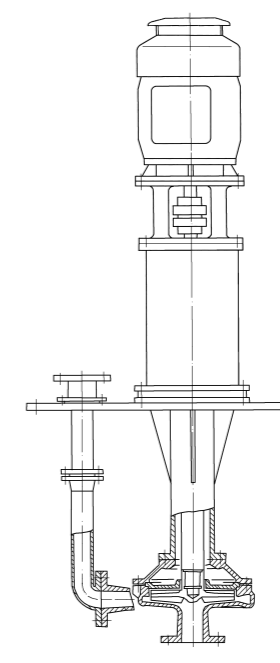
Исполнения и варианты.



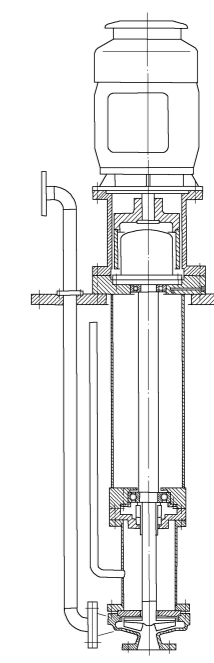
MPV-AN



MPCV-AN



T-AN



MPAT-AN

VK-AN, компактная конструкция

- стандартный вариант для сухой установки
- уплотнение в зависимости от условий использования, сальник, уплотнительное колесо или двойное торцевое уплотнение

MPV-AN, с электромагнитной муфтой

- сухая установка
- с электромагнитной муфтой и смазываемыми жидкостью подшипниками скольжения
- герметичность
- с возможностью нулевой подачи

MPCV-AN, с электромагнитной муфтой

- сухая установка
- герметичность
- подшипники вне перекачиваемой жидкости
- с возможностью сухого хода

T-AN, с валом на кронштейнах

- для установки в яме или емкости
- подшипники вне перекачиваемой жидкости
- глубина погружения до 1,5 м

MPAT-AN, с электромагнитной муфтой

- для установки в яме или емкости
- герметичность
- подшипники вне перекачиваемой жидкости
- с возможностью сухого хода
- глубина погружения до 5,5 м

Гибкость в использовании.

Сфера применения.

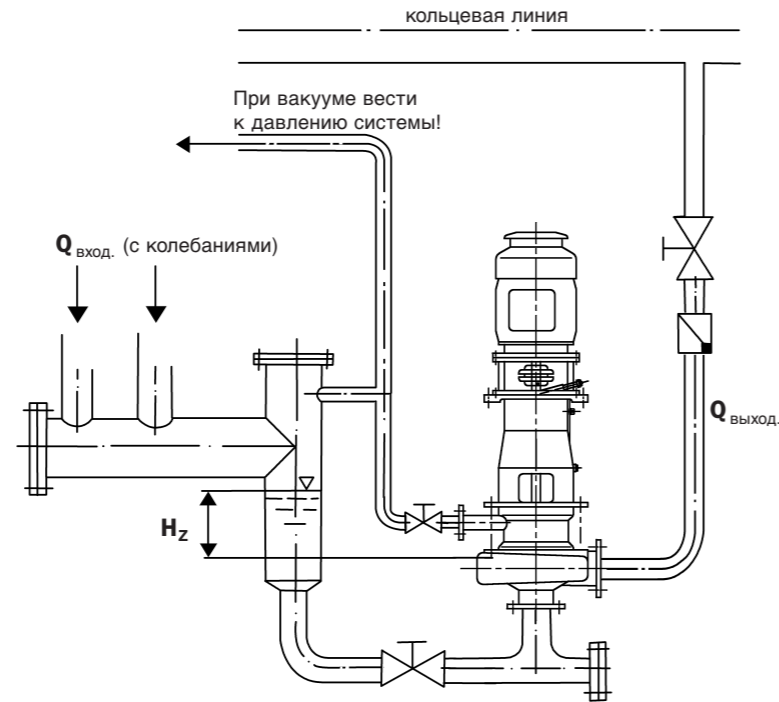
Уплотнения вала.

- **VKS:** работающий на сухую, самосмазывающийся сальник
- **VKL:** сальник с подсоединением для затворного газа
- **VKD:** вакуумплотный водный затвор, требуется безнапорная или задросселированная запорная вода
- **VKA:** двойное торцевое уплотнение на газовой смазке с низким давлением затворного газа
- **VKG:** двойное смазываемое жидкостью торцевое уплотнение с низким затворным давлением
- **MP:** работающие на сухую или смазываемые жидкостью электромагнитные муфты (смотри брошюры по типам MPVAN, MPCV/MPAV, MPCT/MPAT)

Метод.

В ходе эксплуатации уплотнение вала полностью разгружено от рабочего давления насоса. Оно уплотняет лишь газовую фазу среды при системном давлении со стороны подачи. Когда насос выключен, высота жидкости на подаче (H_2) облегает уплотнение вала.

Таблица			типичные характеристики $Q = \text{м}^3/\text{ч}$ $H = \text{м столба жидкости}$	типичные среды	рекомендуемое уплотнение вала (тип насоса)
конденсаты, например, обезвоживание паропроводов	атмосферное вакуум изб. давление	около 100 °C < 100 °C > 100 °C	$Q = 0 — 300$ $H = 10 — 80$	вода / углеводороды	VKS VKD, VKG, VKA VKD, VKL, VKG
опорожнение цистер	снизу	темп. окр. среды	$Q = 0 — 50 (100)$ $H = 10 — 40 (100)$	жидкие газы, H_2SO_4	MP, VKG, VKA
	сверху	темп. окр. среды	$Q = 0 — 50$ $H = 10 — 40$	H_2SO_4 , олеум, с плотностью до 2.3 кг/дм ³	MP, VKG
опорожнение остатков (очистительный насос)	трубопроводы	темп. окр. среды	$Q = 0 — 10$ $H = 10 — 30$	хим. жидкости	VKG, VKA, MP
	емкость	темп. окр. среды	$Q = 0 — 350$ $H = 10 — 60$	продукты рафинирования, хим. жидкости	VKG, VKA
ленточный фильтр	вакуум	темп. окр. среды	$Q = 0 — 75$ $H = 10 — 40$	хим. жидкости, также с твердыми веществами	VKD, VKG, VKA
центрифуга / декантатор / фильтр-пресс	атмосферное	темп. окр. среды	$Q = 0 — 50$ $H = 15 — 40$	хим. жидкости, также с твердыми веществами	VKS, VKD, VKG, VKA
колонны	вакуум / изб. давление	до 300 °C	$Q = 0 — 5$ $H = 10 — 30$		VKG, VKA, MP
выпарная установка	вакуум / изб. давление	до 300 °C	$Q = 60 — 100$ $H = 10 — 30$	жирные кислоты, хим. жидкости	VKG, VKA, MP
химические стоки из сборника, например, перелив сгустителя, охлаждение шлаков	вакуум до изб. давления	до 200 °C	$Q = 0 — 500$ $H = 10 — 30$		VKS, VKG, VKA
химические стоки в яме	атмосферное	до 100 °C	$Q = 0 — 1.200$ $H = 10 — 30$		T-AN, сальник, водокольцевой затвор
опорожнение остатков после перегонки	атмосферное	до 250 °C	$Q = 0 — 30$ $H = 10 — 60$		MPAT



Почти без пространства. Конденсаты.

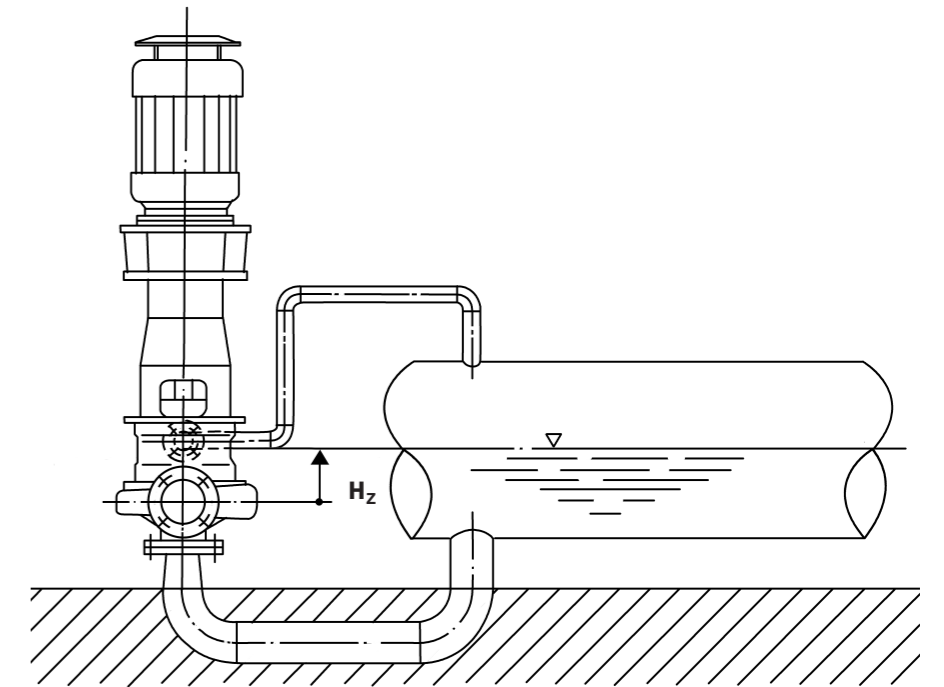
Саморегулируемый насос AN не требует много места. В отличие от традиционных систем для отвода конденсата здесь не нужна большой накопительной емкости. Регулирование и защита против сухого хода также излишни.

Преимущества.

- самостоятельная адаптация к колебаниям притока и противодействия
- маленький насос, поскольку возможна эксплуатация с высоким числом оборотов
- отсутствие скачков давления за счет непрерывной эксплуатации
- способность к сухому ходу
- отсутствие емкости для сбора конденсата
- отсутствие регулирующих устройств

Тексты из графики.

- $Q = 0 - 300 \text{ м}^3/\text{ч}$
- $H = 10 - 80 \text{ м}$



Низко вместо высоко.

Обезвоживание паропроводов.

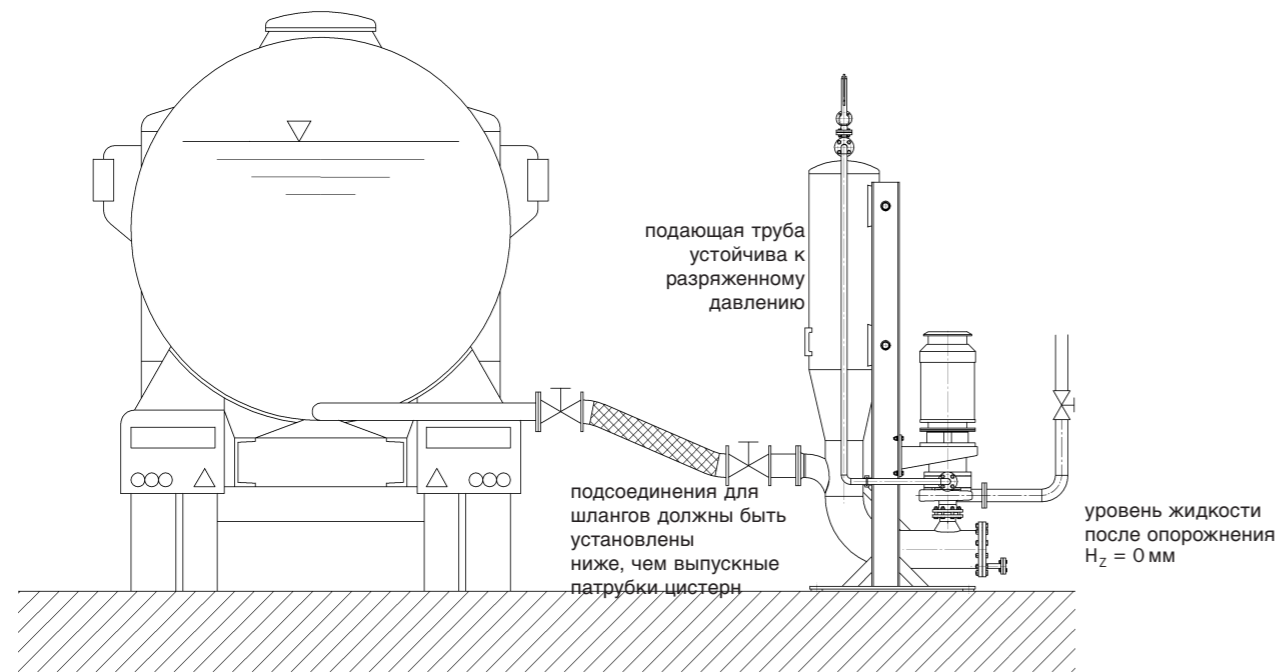
Пар, который поступает и конденсируется, может перекачиваться непосредственно из конденсатной сети без кавитации. Даже при сильно колеблющемся притоке. И самые незначительные величины входного напора тоже поддаются решению.

Преимущества.

- отсутствие проблем с NPSH
- возможна низкая монтажная высота
- отсутствие проблем с регулированием даже при мелких объемах подачи
- надежный сухой ход

Тексты из графики.

- $Q = 0 - 3 \text{ м}^3/\text{ч}$
- $H = 40 \text{ м}$



На уровне пола. Опорожнение цистерн снизу.

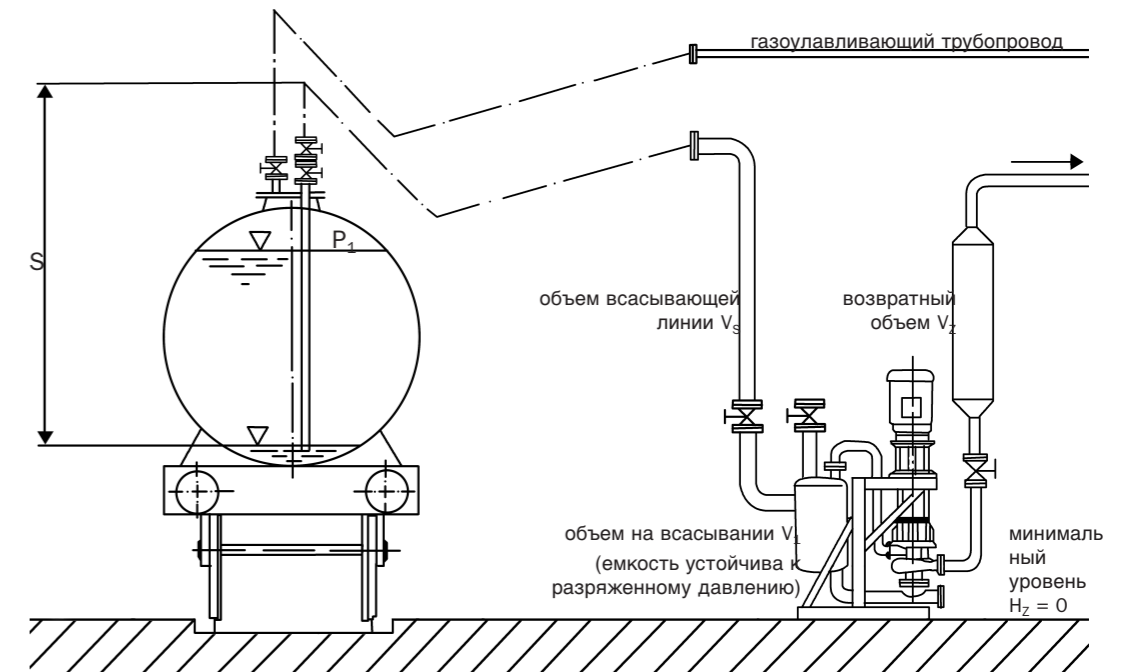
Когда опорожняются цистерны с кипящими жидкостями, значения NPSH бывают очень низкими. Часто это приводит к необходимости использовать чашечные насосы или ямные установки. Саморегулируемый насос AN может, однако, устанавливаться на уровне пола рядом с цистерной. Таким образом, цистерны и шланговые соединения опорожняются без проблем и целиком.

Преимущества.

- самостоятельное удаление воздуха из всасывающей линии
- невосприимчивость к пузырям газа
- полное опорожнение цистерн также и с электромагнитной муфтой
- безотказная эксплуатация, даже на конечном этапе опорожнения при повышенном содержании газа
- вободное опорожнение нескольких камер без прерывания
- возможность перекачки сред у точки кипения
- надежный сухой ход (у насосов с электромагнитной муфтой при нулевой подаче)

Тексты из графики.

- Q = 0 — 50 м³/ч
- H = 10 — 40 м



Быть выше. Опорожнение цистерн сверху.

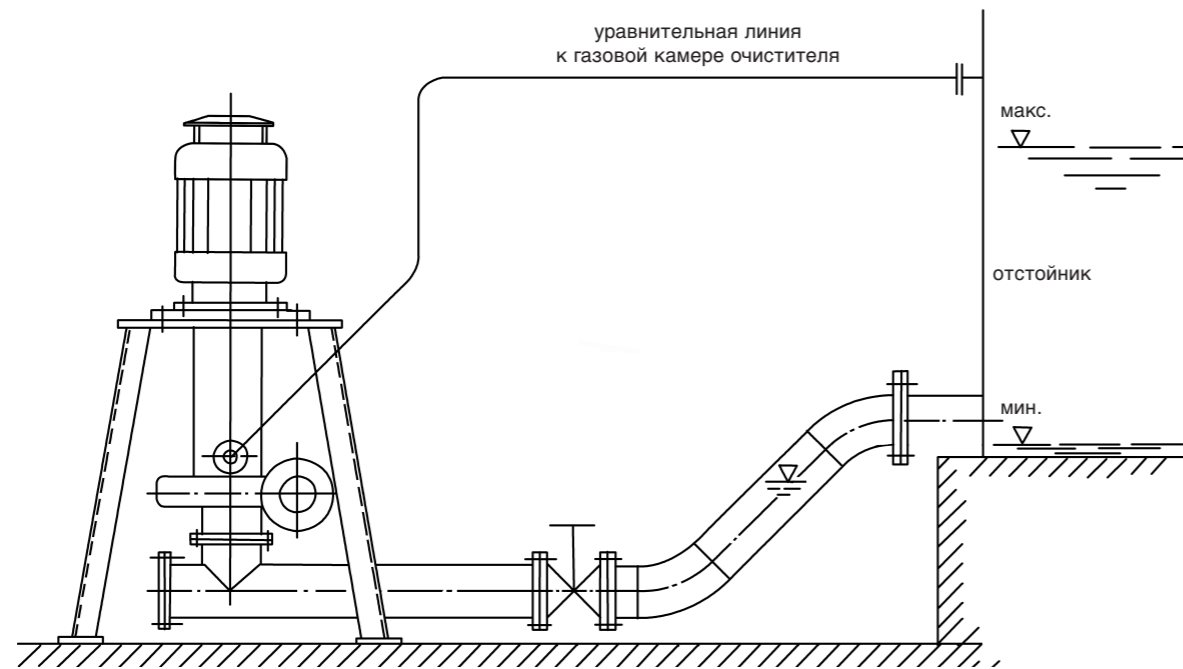
Даже тяжелые среды могут всасываться из цистерны сверху – благодаря саморегулируемому насосу AN и его питающей емкости. За счет того, что насос снижает давление газа в емкости, может производиться повторное всасывание. Таким образом, остаточный объем жидкости в цистерне является очень невысоким. Еще один плюс: установка не требует много места.

Преимущества.

- возможность опорожнения и для „тяжелых“ сред (до 2,3 кг/дм³)
- отсутствие опасности сухого хода при опорожении остатков для насосов с электромагнитной муфтой
- в питающей емкости давление на всасывании может понижаться до состояния кипения

Тексты из графики.

- Q = 0 — 50 м³/ч
- H = 10 — 40 м



Все без остатка.

Опорожнение остатков: очистительный насос.

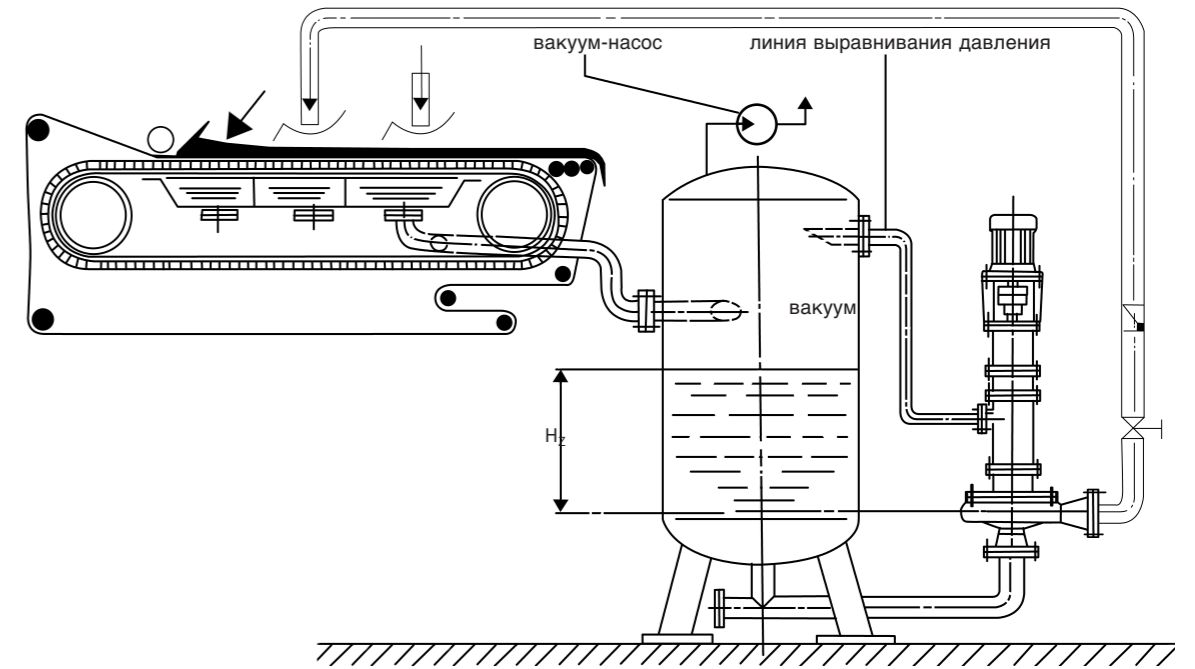
Когда нужно полностью опорожнить емкости или трубопроводы большого объема, обычные насосы пригодны лишь условно – что связано с обычным для этого насыщением газом. Саморегулируемый насос AN отводит газ через уравнительный провод обратно. Таким образом, производится полное опорожнение до уровня насоса. Если же приходится иметь дело с более низко расположенными трубопроводами, то используется приемная емкость.

Преимущества.

- начало при большом объеме
- самостоятельное снижение объема к концу перекачки
- понижение уровня до середины корпуса насоса (полное опорожнение питающей емкости)
- надежный сухой ход

Тексты из графики.

- $Q = 0$ — 350 м³/ч
- $H = 10$ — 60 м



Прямо из вакуума. Ленточный фильтр.

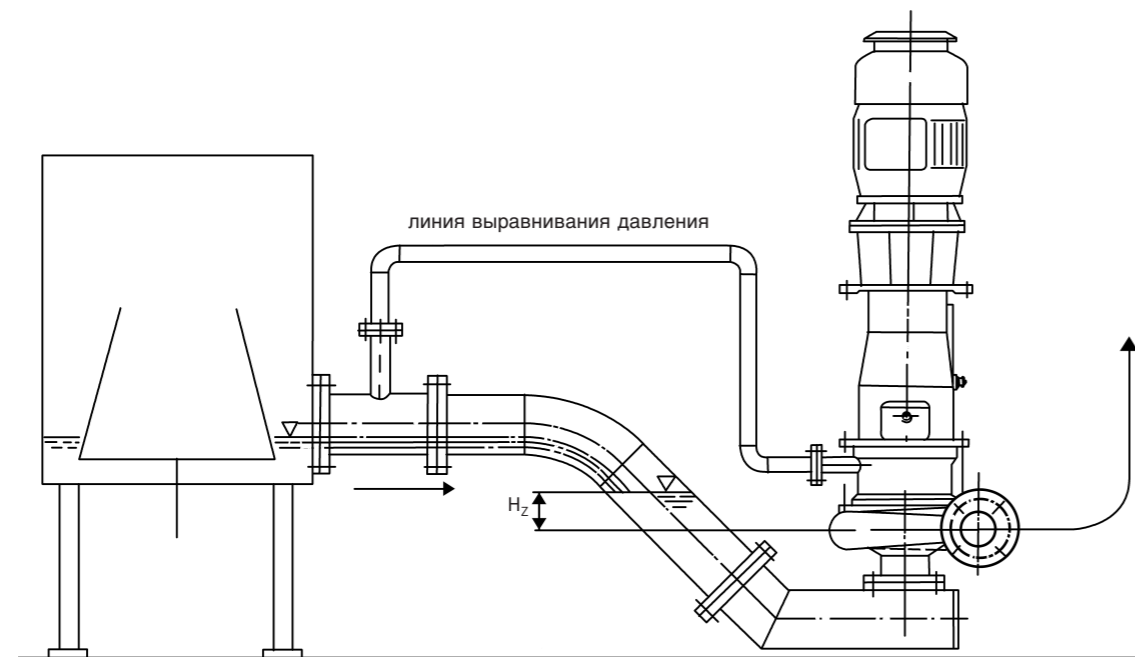
При необходимости сепарации жидкости и твердых веществ на ленточном фильтре обычные всасывающие насосы располагают, как правило, на этаж ниже фильтра. Саморегулируемый насос AN работает иначе. Обычно он устанавливается производителем ленточного фильтра и качает непосредственно на высоте сепаратора для фильтра.

Преимущества.

- возможность перекачки при $NPSH_d$ близком к нулю
- снижение общей высоты всей установки
- отсутствие регулирования при колебании подачи продукта
- отсутствие емкости, достаточно лишь подводящей трубы
- отсутствие необходимости в регулировании
- прямая перекачка из вакуума сепаратора, т. е. ленточный фильтр не нужно располагать выше
- надежный сухой ход

Тексты из графики.

- $Q = 0$ — 75 м³/ч
- $H = 10$ — 40 м



Выгодная адаптация. Центрифуга.

При сепарации жидкостей подача существенно колеблется. Для традиционных насосов это означает наличие большой питающей емкости с управлением. А саморегулируемый насос AN качает непосредственно из выходного сечения трубы. Или же устанавливают небольшой трубный приемник без управления (FSV).

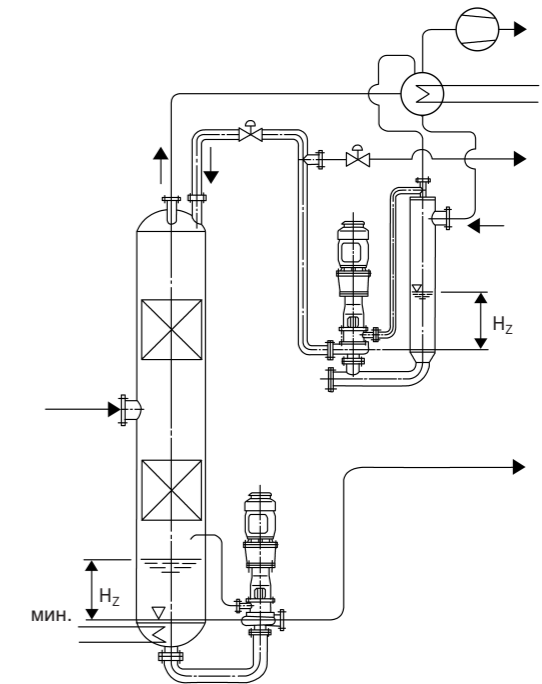
Преимущества.

- самостоятельная адаптация к сильно колеблющимся объемам
- надежный сухой ход
- небольшая высота установки
- маленькая питающая емкость или входная труба

Тексты из графики.

- $Q = 0$ — $50 \text{ м}^3/\text{ч}$
- $H = 15$ — 40 м

Достаточно мелочный. Колонны.



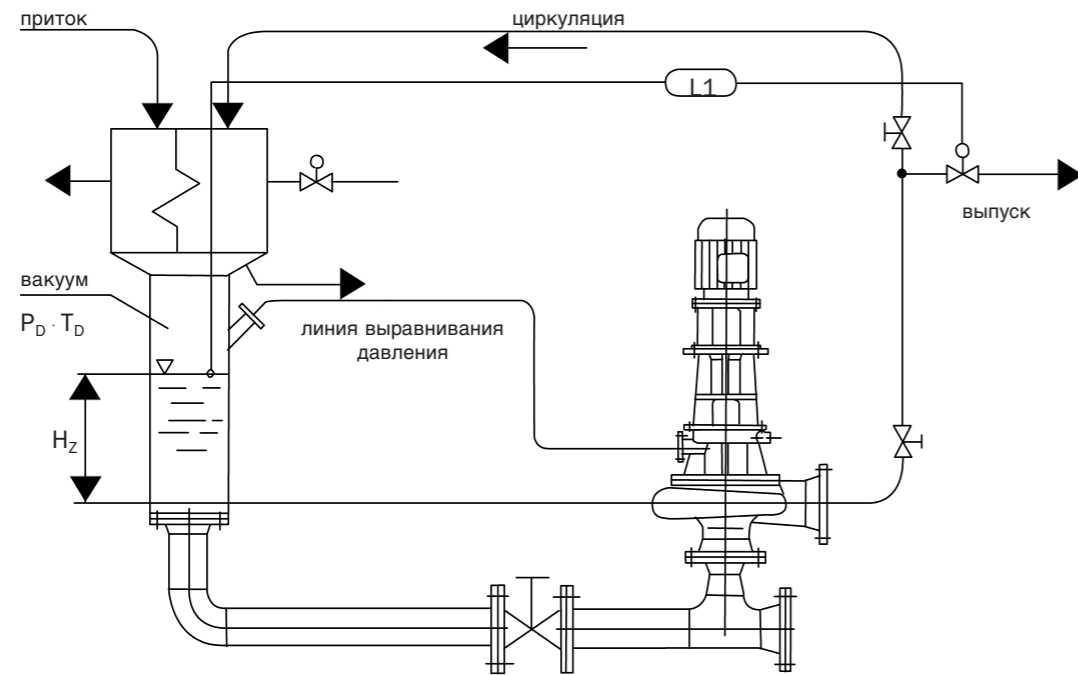
Колонные насосы сталкиваются с очень незначительными значениями NPSH установки. Причина заключается в близости к точке кипения, а часто и в пониженном давлении. За счет самостоятельной регулировки у насоса AN значение NPSH получается очень низким. Даже при вакууме он может устанавливаться на том же уровне, что и колонна.

Преимущества.

- перекачка без кавитации
- перекачка даже самых мелких объемов
- отсутствие выверки расположения насоса по отношению к уровню жидкости
- надежный сухой ход

Тексты из графики.

- $Q = 0$ — $5 \text{ м}^3/\text{ч}$
- $H = 10$ — 30 м



Круговорот событий.

Выпарная установка.

Поскольку значение NPSH находится на очень низком уровне, насос AN может устанавливаться на той же высоте, что и выпарная установка. Таким образом, сокращается общая высота всей установки. Насосы оптимально подходят для выпуска и циркуляции.

Преимущества.

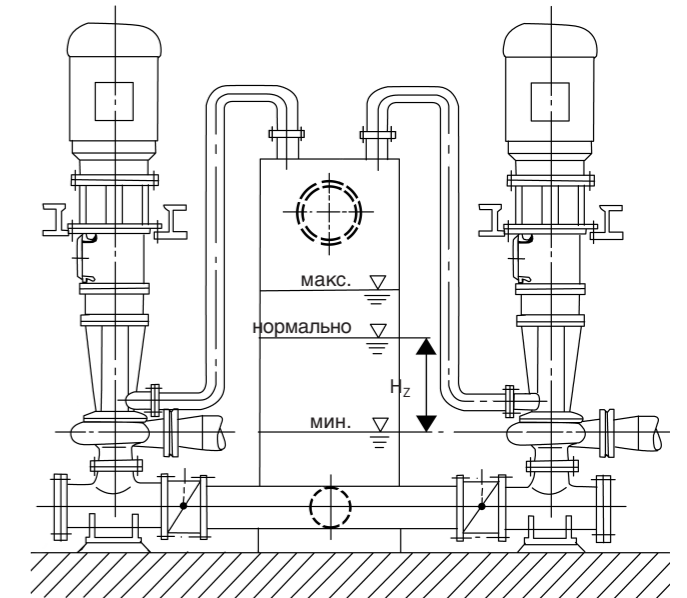
- перекачка без кавитации
- снижение высоты установки
- отсутствие негативного влияния газосодержащих жидкостей на процесс перекачки
- надежный сухой ход

Тексты из графики.

- $Q = 60 — 100 \text{ м}^3/\text{ч}$
- $H = 10 — 30 \text{ м}$

В сухом месте.

Химические стоки из сборника.



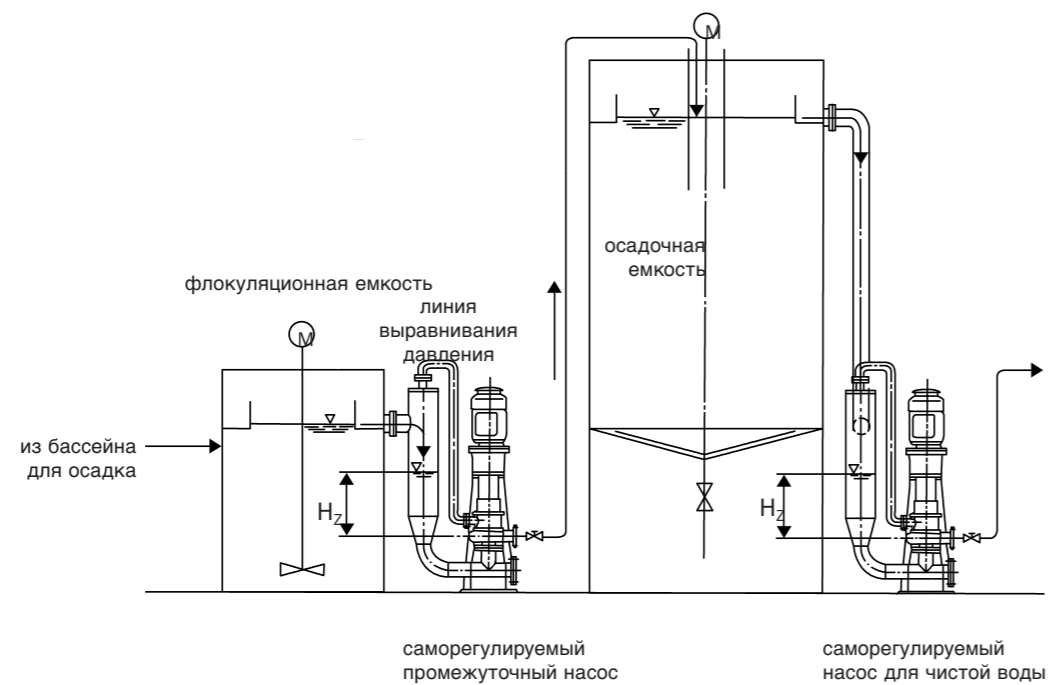
Стоки с промышленных установок обычно собираются в больших бассейнах. После этого они перекачиваются насосами с регулированием уровня. А саморегулируемый насос AN может устанавливаться вне жидкости лишь с небольшим трубным приемником.

Преимущества.

- отсутствие накопительной емкости большого объема
- отсутствие управления и регулирования
- отсутствие контакта подшипников с жидкостью
- не периодическая эксплуатация, т. е. меньшая нагрузка на двигатель и отсутствие скачков давления в системе трубопроводов

Тексты из графики.

- $Q = 0 — 1.200 \text{ м}^3/\text{ч}$
- $H = 10 — 30 \text{ м}$



Работа без накопителя.

Перелив сгустителя.

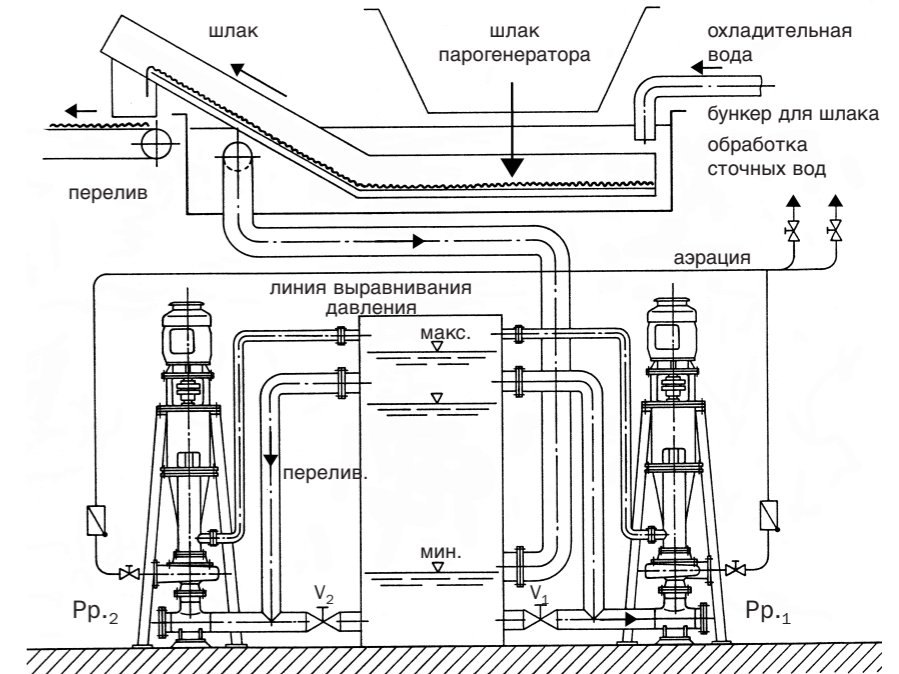
В верхней части сгустителя имеется переливной желоб. По нему нерегулярным объемом к насосу стекает сточная вода. Насос AN имеет возможность перекачивать ее постоянно изменяющиеся количества без регулирующего устройства – и не занимая при этом много места.

Преимущества.

- отсутствие сборного бассейна
- отсутствие измерительной и регулирующей техники несмотря на сильно варьирующийся объем
- отсутствие негативного влияния газов на процесс перекачки
- надежный сухой ход

Тексты из графики.

- $Q = 0 \text{ — } 500 \text{ м}^3/\text{ч}$
- $H = 10 \text{ — } 30 \text{ м}$



Надежная подача.

Охлаждающая вода для шлака.

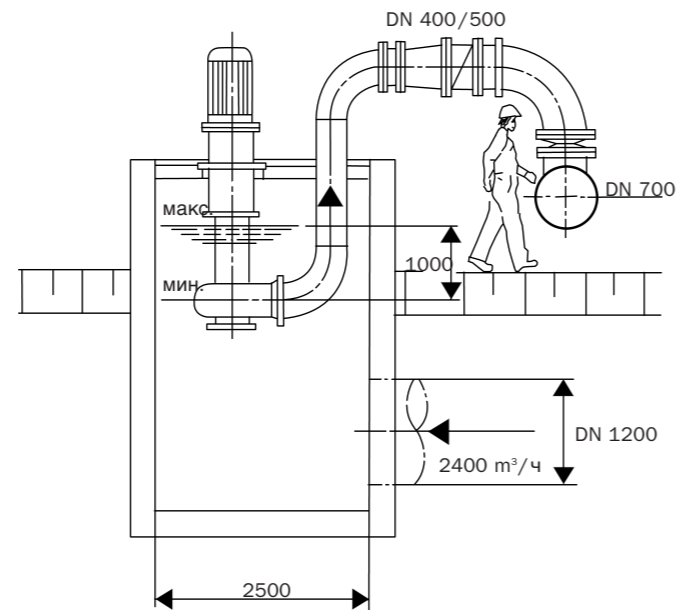
При перекачке охлаждающей воды для шлака должно происходить разделение жидкости и твердых веществ. При этом жидкость поступает на насос так, что ее объем колеблется по времени. Для обычных центробежных насосов используется крупный накопительный бассейн. Процесс перекачки управляется при этом в зависимости от уровня жидкости. Саморегулируемый насос AN помогает сэкономить на накопительном бассейне. У него жидкость поступает напрямую в небольшой трубный приемник. А процесс перекачки производится без каких-либо электрических или механических компонентов управления.

Преимущества.

- пригодность для сильно колеблющихся объемов
- перекачка твердых гранул вместе с водой
- существенная экономия при строительстве (отсутствие сборного бассейна, достаточно небольшого приемного устройства)
- надежный сухой ход

Тексты из графики.

- $Q = 100 \text{ — } 400 \text{ м}^3/\text{ч}$
- $H = 10 \text{ — } 30 \text{ м}$



Все отрегулировано.

Химические стоки в яме.

Если для стоков используется яма, то за счет насоса AN она может оказаться значительно меньше. Причина заключается в самостоятельном регулировании, которое делает излишней эксплуатацию в режиме включения-выключения.

Преимущества.

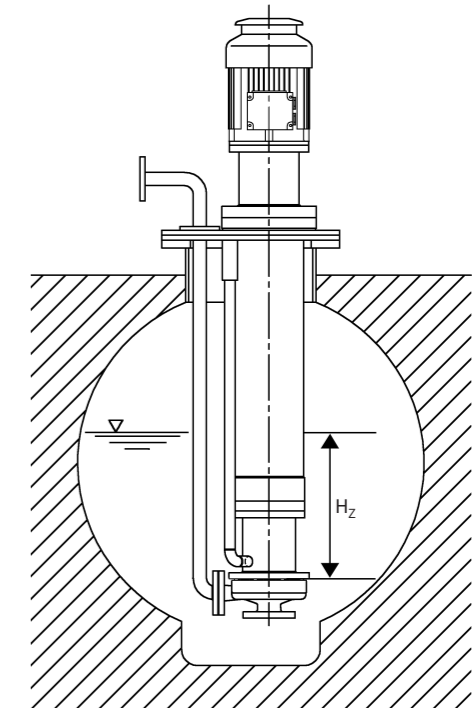
- небольшие размеры ямы
- отсутствие управления и регулирования у насоса
- надежный сухой ход
- отсутствие скачков давления ввиду непрерывной работы

Тексты из графики.

- $Q = 0$ — 1.200 м³/ч
- $H = 10$ — 30 м

Работоспособность во всех областях.

Опорожнение кубовых остатков.



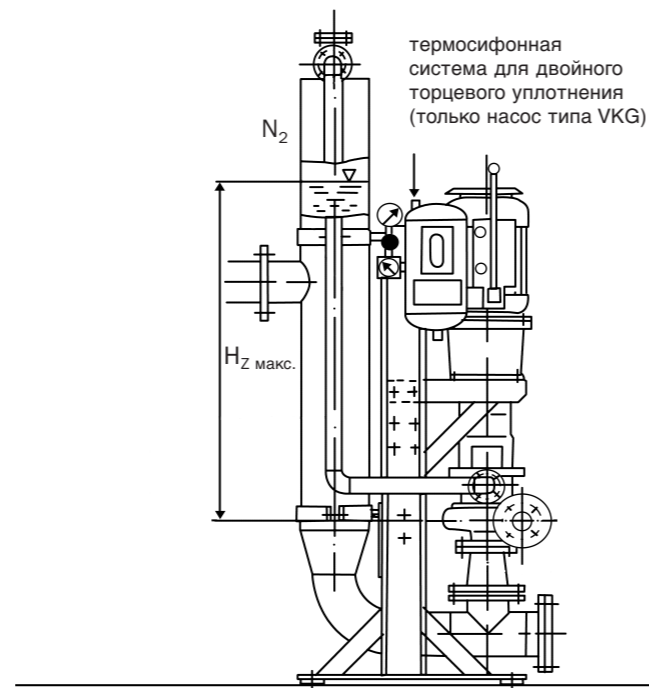
Стоки, которые образуются при перегонке нефти, зачастую представляют собой смесь из кипящих, ядовитых и содержащих твердую фракцию жидкостей. Этот остаток должен удаляться из емкости с помощью герметичных насосов и надежно перекачиваться на утилизацию. Для решения данной задачи саморегулируемый насос AN оснащен наилучшим образом. Ведь он уплотнен посредством электромагнитной муфты, действующей на сухую. Подшипниками насоса являются подшипники качения, которые работают независимо от перекачиваемой среды.

Преимущества.

- герметичная плотность
- надежный сухой ход
- отсутствие технического обслуживания
- полное опорожнение емкости
- универсальность использования, даже для сильно загрязненных сред
- пригодность для зоны 0
- для глубины погружения до 5,5 м

Тексты из графики.

- $Q = 0$ — 30 м³/ч
- $H = 10$ — 60 м



Компактны и компактны.

Системы подачи BUNGARTZ.

Системы подачи Bungartz (FSV) чрезвычайно экономны в плане площадей. Для них не требуется ни управления / регулирования, ни дополнительного контроля.

Для среднего диапазона мощности может быть поставлено комплектное решение – состоящее из насоса, станины и питающей емкости (положение смотри на рисунке). Данная система не требует контроля благодаря способности насоса к надежному сухому ходу. Даже при нулевой подаче опасность перегрева отсутствует. Причина заключается в линии выравнивания давления, которая препятствует росту давления в насосе.

Преимущества.

- отсутствие дополнительного управления / регулирования
- отсутствие накопительной емкости
- отсутствие выверки расположения насоса по отношению к уровню жидкости (при вакууме)
- отсутствие контроля уровня у питающей емкости

Система.

- насос типа V-AN с двигателем
- станина
- питающая емкость с линией выравнивания давления
- запорная система для уплотнения вала