

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет механизации сельского хозяйства  
Кафедра «Машины и технологии АПК»



## Топливные насосы типа УТН-5

→

Методическая разработка

*Разработана:*

*канд. техн. наук профессором Кобозевым А.К.  
и канд. техн. наук доцентом Швецовым И.И.*

Ставрополь, 2021

## Топливные насосы типа УТН-5

Топливные насосы типа УТН-5 в конструктивном плане подобны насосам типа ТН хотя и имеют некоторые отличия (рис. 3.18).

Для снижения металлоемкости корпус насоса 20, и другие детали изготавливают из алюминиевого сплава, а головка отлита заодно с корпусом, к которому спереди присоединен установочный фланец 21 крепления насоса на двигатель, а сзади фланец крепления регулятора.

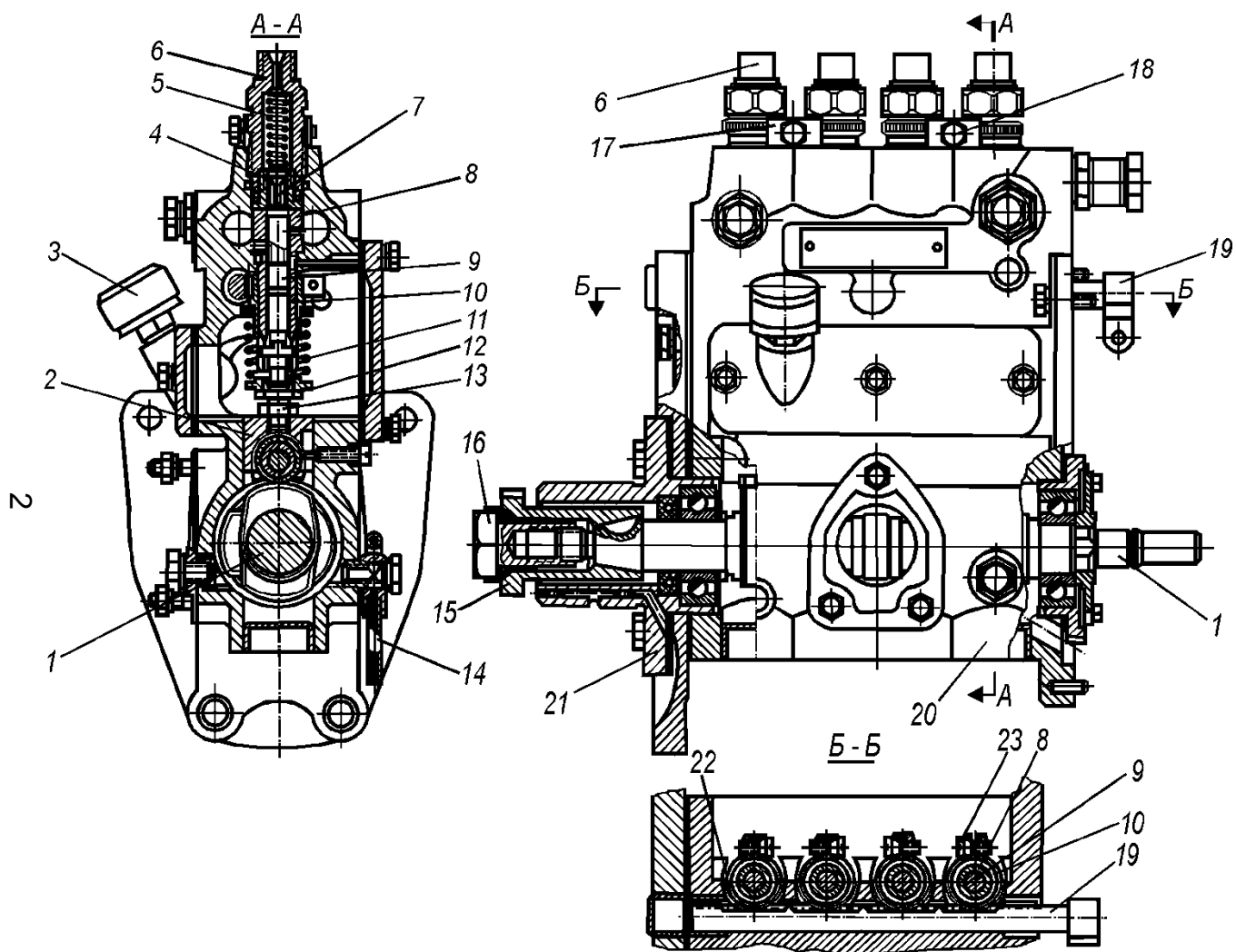


Рисунок 3.18 – Топливный насос УТН-5:

1 – кулачковый вал; 2 – толкатель; 3 – сапун; 4 – седло нагнетательного клапана; 5 – пружина нагнетательного клапана; 6 – штуцер; 7 – нагнетательный

клапан; 8 – гильза; 9 – плунжер; 10 – поворотная втулка; 11 – пружина; 12 – регулировочный болт; 13 – контргайка; 14 – сливная трубка; 15 – втулка со шлицами; 16 – гайка; 17 – планка; 18 – болт; 19 – зубчатая рейка; 20 – корпус насоса; 21 – установочный фланец; 22 – зубчатый венец; 23 – винт

Чтобы уменьшить размер насоса и повысить жесткость конструкции, расстояние между осями плунжеров уменьшено до 32 мм, соответственно сокращено расстояние между опорами кулачкового вала 1, что позволило снизить вибрации и инерционные нагрузки.

Кулачковый вал имеет симметричные кулачки тангенциального профиля, обеспечивающие ход плунжера 8 мм. Осевой разбег кулачкового вала составляет 0,1...0,25 мм, который обеспечивается регулировочными прокладками, находящимися на переднем конце вала между упорной шайбой и маслоотражателем.

Толкатель плунжера 2, фиксируется винтом, который своим концом заходит в паз корпуса толкателя. Ролик и втулка ролика толкателя смонтированы на плавающей оси.

На плунжерах 9, есть по две спиральные отсечные канавки, для уравнивания боковых давлений топлива на плунжер и, как следствие, уменьшения износа плунжерных пар.

Для изменения подачи топлива, механизм поворота плунжера включает в себя зубчатую рейку 19, которая находится в  $\omega$  зацеплении с зубчатыми венцами 22, закрепленными на поворотной втулке 10, при помощи стяжных винтов 23. Поворотная втулка имеет внизу два паза, в которые входит хвостовик плунжера. При перемещении рейки зубчатый венец поворачивается вместе с поворотной втулкой, которая проворачивает плунжер, изменяя тем самым подачу топлива.

На втулку надета пружина 11, которая упирается в корпус насоса верхним концом и опирается нижним концом через нижнюю тарелку в болт толкателя 12. Для невозможности поворота гильзы она фиксируется штифтами, которые входят в ее паз. Выпадение штифтов предотвращает крышка люка.

Нагнетательный клапан 7, пружина 5 и нажимной штуцер 6 устроены подобно соответствующим деталям насоса ТН. Давление открытия нагнетательного клапана увеличено до 1,4...1,6 МПа.

Корпус топливного насоса сообщается с атмосферой сапуном 3, в котором установлен фильтр для очистки воздуха из эластичного полиуретанового поропласта.

Насосы УТН-5 выпускаются в правом и левом исполнении. Они отличаются в основном местом расположения подкачивающего насоса и рычага управления регулятором, а так же конструкцией плиты и фланца крепления насоса на двигатель.

### *Регуляторы топливных насосов типа УТН-5*

Регулятор топливного насоса УТН-5 (рис. 3.19) относится к типу всережимных, центробежных с внешним натяжением пружины. Регулятор корпусом 20, крепят к фланцу топливного насоса. На граненную часть хвостовика кулачкового вала установлена упорная шайба со стопорным кольцом, которое удерживает шайбу от осевого перемещения. На цилиндрическую часть вала топливного насоса свободно насажена ступица 17, которая соединена с упорной шайбой спиральной пружины. Она необходима для того, чтобы при изменении скоростного режима, ступица могла повернуться на некоторый угол относительно кулачкового вала. Четыре груза регулятора 12, шарнирно закреплены на ступице, а лапки грузов упираются в шарикоподшипник. При вращении кулачкового вала, грузы расходятся и, нажимая лапками на подшипник, передают усилие муфте регулятора 18, и ролику 19.

На оси, шарнирно посажены два рычага: основной 4 и промежуточный 6. Верхним концом основной рычаг, при помощи пружины регулятора 5, и серьги 8 соединен с рычагом управления 13. Угловое перемещение основного рычага ограничивается винтом номинальной подачи топлива 1.

На промежуточном рычаге укреплен корректор подачи топлива. Он состоит из корпуса 16, штока 3, пружины 15 и регулировочного винта 11. Величину выступа штока над плоскостью рычага регулируют прокладками под тарелкой штока корректора. Затяжку пружины регулируют винтом 11.

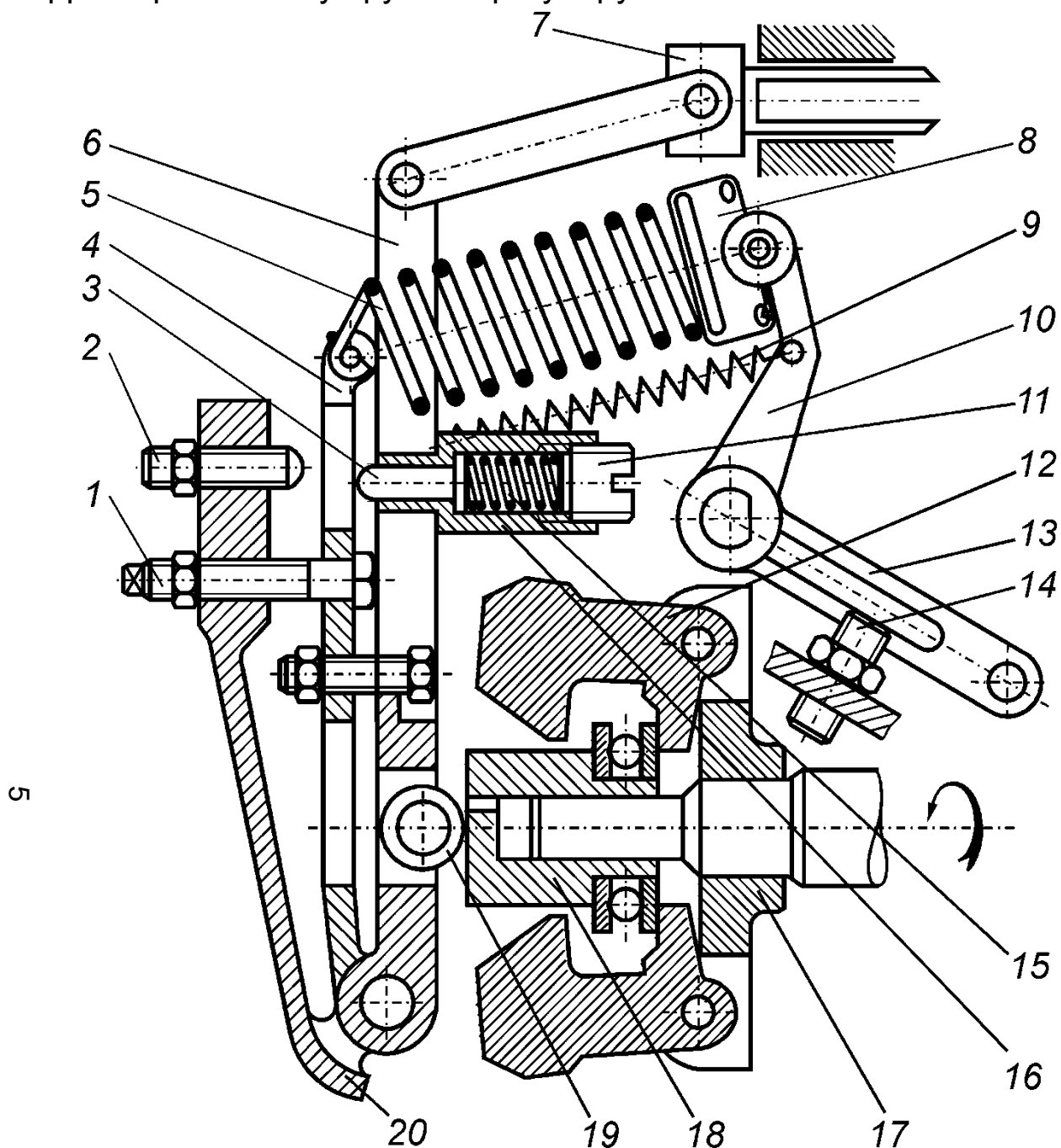


Рисунок 3.19 – Схема всережимного регулятора частоты вращения насоса типа УТН:

1 – болт номинала; 2 – шпилька (винт упора); 3 – шток корректора пода топлива; 4 – основной рычаг; 5 – пружина регулятора; 6 – промежуточный рычаг; 7 – рейка топливного насоса; 8 – серьга; 9 – пружина обогатителя; 10 – рычаг основной

пружины; 11 – винт корректора подачи топлива; 12 – грузы регулятора; 13 – рычаг управления подачей топлива; 14 – болт максимальной частоты вращения; 15 – пружина корректора; 16 – корпус корректора; 17 – ступица; 18 – муфта; 19 – ролик бочкообразный; 20 – корпус регулятора

### **Работа регуляторов топливных насосов типа УТН-5 на различных режимах работы двигателя**

Максимальная частота вращения холостого хода (рис. 3.20, схема 1). На этом режиме грузы максимально раздвинуты под действием центробежной силы и отодвигают муфту 18 и рычаги 4 и 6 регулятора, которые прижаты друг к другу, в крайнее правое положение. Рейка также перемещается вправо, в положение минимальной подачи топлива вплоть до полного выключения. При увеличении нагрузки частота вращения двигателя падает, центробежная сила уменьшается, грузы несколько сближаются. Пружина регулятора перемещает сложенные рычаги 4 и 6 влево. Рейка насоса также перемещается влево, что обеспечивает увеличение подачи.

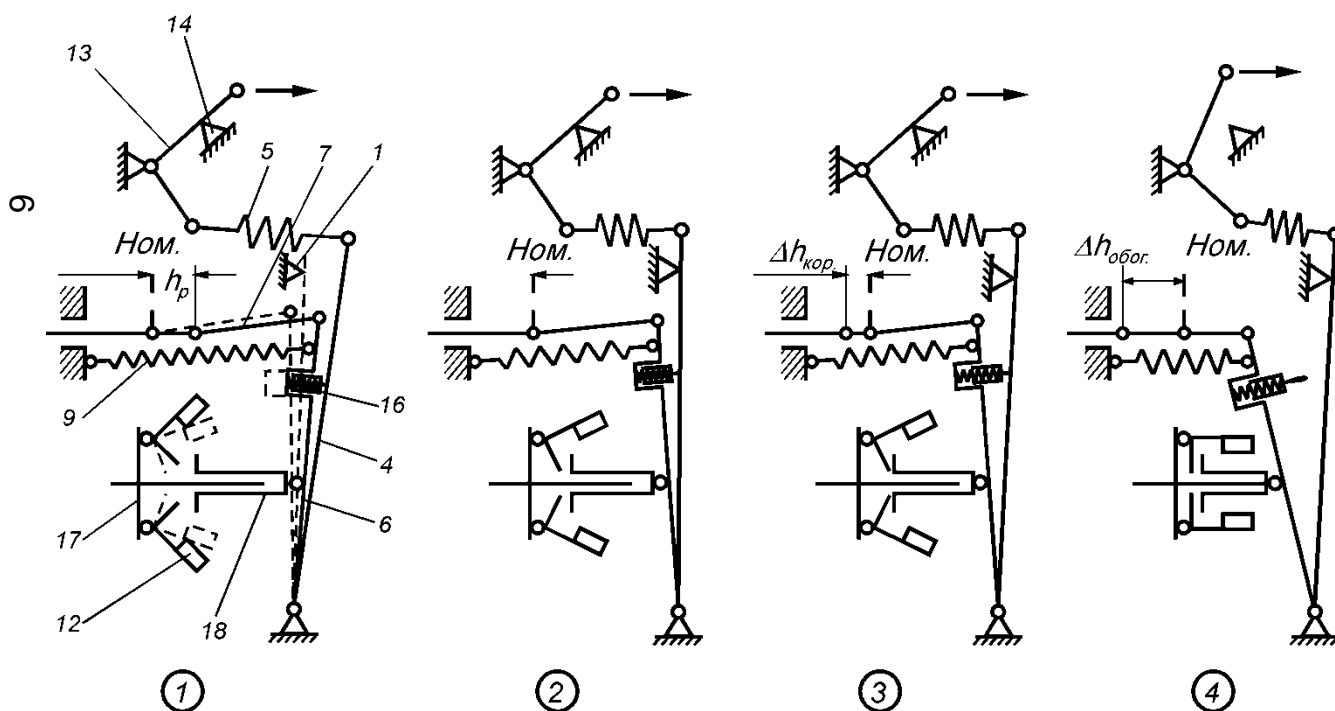


Рисунок 3.20 – Схема действия регулятора насоса УТН-5А при различных режимах работы двигателя: Обозначения см. рис. 3.19

Режим номинальной частоты вращения (номинальная нагрузка) (рис. 3.20, схема 2). При номинальной нагрузке системы регулятора находятся в равновесии. Основной рычаг упирается в болт 1 номинальной подачи топлива, что обеспечивает промежуточное положение рейки и номинальную подачу топлива секциями насоса.

Режим перегрузки (рис. 3.20, схема 3). При увеличении нагрузки центробежная сила грузов уменьшается, основная пружина регулятора 5, перемещая основной рычаг 4 влево, упирается в головку болта номинала 1 и выключает его из работы. Пружина корректора 15, упираясь в шток корректора 3, выдвигает его и отталкивает промежуточный рычаг 6, от остановившегося основного рычага 3. Промежуточный рычаг, перемещаясь влево, увеличивает цикловую подачу топлива.

Режим запуска двигателя (рис. 3.20, схема 4). При запуске двигателя, рычаг управления установлен для обеспечения максимальной подачи топлива, центробежная сила незначительна и грузы сложены, что позволяет пружине 9 обогатителя переместить промежуточный рычаг 6 максимально влево, а вместе с ним и рейку. Это обеспечивает почти двукратную подачу топлива, что необходимо для запуска холодного двигателя.