



## ЗАО «АВА ГИДРОСИСТЕМЫ» – ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И БЕСТРАНШЕЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**А.А. ЯЦКЕВИЧ,**  
генеральный директор ЗАО «АВА Гидросистемы»,  
канд. техн. наук, доцент,

**Р.Н. СУХАНОВА,**  
директор Калужского представительства ЗАО «АВА Гидросистемы»



На протяжении 15 лет деятельности в ЗАО «АВА Гидросистемы» разработаны и изготовлены сотни видов гидрооборудования, в том числе специального и уникального, используемых в различных областях промышленности и на транспорте.

Одно из важных направлений деятельности фирмы – разработка и изготовление гидравлических систем для строительной отрасли. Некоторые из них представлены ниже.

**Гидравлическое оборудование для подъемных мостов.** Примером может служить оборудование железнодорожно-автомобильного подъемного моста в порту Усть-Луга (рис. 1).

**Гидравлическое оборудование для подъема и надвижки пролетных строений мостов.** В качестве примера применения этого оборудования – мост «Багратион» в г. Москве.

**Гидроподъемное оборудование для монтажа крупногабаритных конструкций** – позволяет вести строительство без подъемных кранов, лесов и подъездных путей.

**Оборудование для натяжения арматуры** – используется для тарированного натяжения арматуры при производстве предварительно напряженных железобетонных плит перекрытия.

**Оборудование для холодного скрепления металлических листовых деталей** – применяется для точечного скрепления листовых деталей с большой прочностью сцепления без сварки.

**Гидроклинья для раскола каменных плит** – используются для отделения каменных блоков от горного массива и их раскола, для разрушения бетонных блоков, фундаментов и др.

**Гидравлические вдавливающие устройства** двух типов: для статического зондирования грунта и для вдавливания свай.



Рис. 1. Железнодорожно-автомобильная переправа в порту Усть-Луга



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Параметры	АС-20	АС-60	АСР-60	АС-120	АСР-240	АСТ-250	АСРТ-60	АС-300
<b>Силовая установка</b>								
Усилие, кН:								
толкающее	50	200	300	400	1200	2500	600	1000
тянущее	200	600	600	1200	2400		600	3000
Ход штока, мм	400	500	400	500	400	1500	300	500
Диаметр трубы, мм	от 60 до 150	до 315	до 315	до 400	до 630	до 1420	105; 131	до 630
Масса, кг	50	1200	500	1500	1500	800	450	3000
Габаритные размеры, мм	800× 300× • 400	2200× 600× 500	1100× 400× 700	2200× 700× 500	1300× 500× 1000	2000× 800× 100	1570...2000× 770×1100	2200× 800× 1200
<b>Гидроагрегат</b>								
Давление, МПа	50	32	50	32	50	50	40	32
Расход, л/мин	5	50	10	50	10	13/16	5	100
Мощность, кВт	4	30	8	30	8	11	4	60
Объем бака, л	40	250	100	250	100	200	20	400

**Примечание:** АС-20, АС-60, АС-120, АС-300 – котлованные установки; АСР-60, АСРТ-60, АСР-240 – быстроразборные колодезные (шахтные) установки; АСТ-250 – установка, работающая методом вдавливания трубы.

Особое место в разработках и производственной программе ЗАО «АВА Гидросистемы» в течение последних 10 лет занимают **гидравлические установки для бестраншейной прокладки и замены труб**. За эти годы разработана целая гамма установок с номинальными рабочими усилиями от 200 до 3000 кН. Технические характеристики разработанного оборудования представлены в таблице.

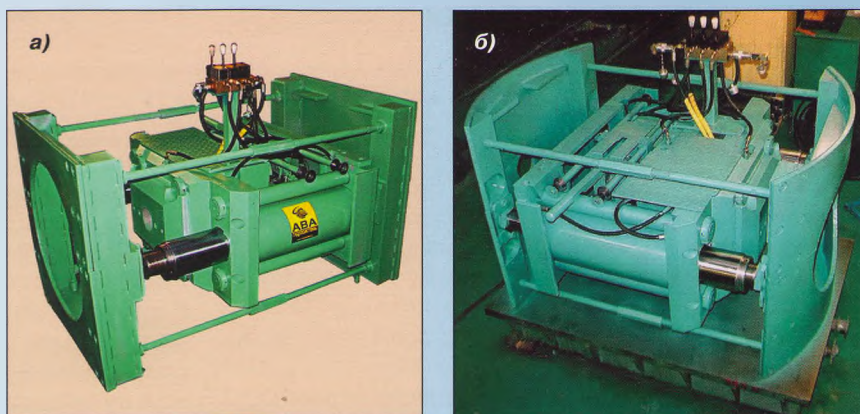
С помощью установки АС-20 прокладывают трубопроводы диаметром 60...150 мм, что позволяет ремонтировать «вводы» и «выпуски» из здания, идущие к основной трубопроводной трассе.

Установки **АС-60, АС-120 и АС-300** созданы для работы из котлована. Опорная стенка котлована должна быть надежно закреплена. Дно котлована при использовании установок **АС-120 и АС-300** должно быть выложено бетонными плитами. Для работы установкой **АС-60** дно достаточно засыпать щебнем. Отличия между установками **АС-60 и АС-120, АС-300** заключаются в том, что более тяжелые установки **АС-120, АС-300** оснащены вертикальными и горизонтальными гидроцилиндрами, позволяющими выставить установку относительно оси трубы.

Область применения котлованных установок, как правило, трубопроводы с небольшой глубиной заложения при наличии возможности вскрытия грунта для обустройства рабочего и приемного котлованов.

Заменять изношенные трубы в условиях плотной застройки и глубокого заложения трубопроводов с помощью котлованных установок нельзя. Для проведения таких работ изготавливаются гидравлические установки **АСР-240** с плоскими и радиусными опорными плитами и **АСР-60** (рис. 2 и рис. 3)

Установки выполнены в виде легко собираемых в единый силовой блок модулей, каждый из которых свободно проходит в стандартный люк водопроводного или канализаци-



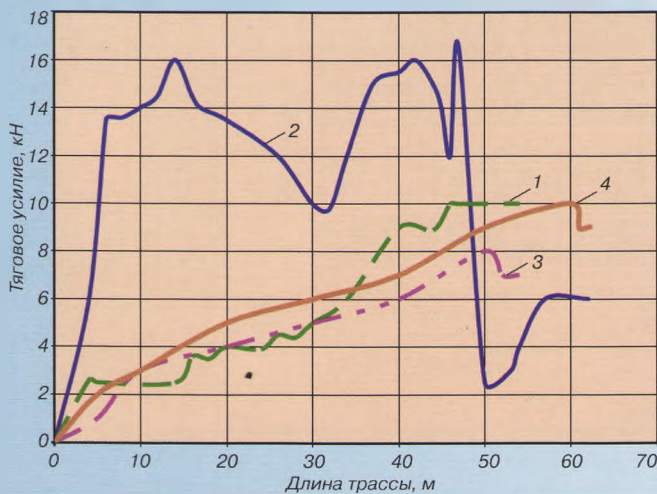
**Рис. 2. Установка АСР-240 с плоскими опорными плитами (а) и с радиусными опорными плитами (б)**

онного колодца. Для захвата штанг, а также для их свинчивания, развинчивания и проворота, установки оснащены, соответственно, гидроуправляемыми зажимным патроном и ключом. Гидроагрегаты установок АСР выполняются с автономным приводом от ДВС или с электроприводом от городской электросети.



**Рис. 3. Установка АСР-60**





**Рис. 4. Зависимость усилий протягивания полиэтиленовых модулей от длины участка трассы при реконструкции канализационного коллектора в г. Ярославле, расширение диаметра 300 мм до диаметра 500 мм:**

1 – измеренные усилия на участке длиной 53 м; 2 – измеренные усилия на участке 62 м; 3 – расчетные усилия на участке 53 м; 4 – расчетные усилия на участке 62 м

Возможность размещения силового блока в колодце без разрушения его верхней части является главным преимуществом установок типа АСР перед котлованными установками типа АС. Колодезные (шахтные) установки не имеют ограничений по глубине, не требуют рытья котлованов. В то же время они могут быть использованы и для работы в котлованах. Эти преимущества обуславливают все более широкое применение установок типа АСР.

Возможности установок типа АСР удобно показать на конкретных примерах их применения.

С помощью установок АСР-240 предприятием ООО «СпецПромСтрой», г. Тула, в г. Ярославле производилась реконструкция канализационного коллектора под проспектом Ленина (участок от ул. Войнова до ул. Советской) протяженностью 320 м. Канализационный коллектор из керамических труб диаметром 300 мм имел заглубление 6,0÷7,0 м от поверхности земли с уклоном 0,0025÷0,004 в зоне супеси и песков средней крупности. Смотровые

колодцы – круглые диаметром 1000 мм и прямоугольные размером 1000х1000 мм с горловиной диаметром 700 мм и рабочей частью 2 м, были выполнены из кирпича. Коллектор не обеспечивал необходимого пропуск сточных вод из-за зарастания отложениями, а также в связи с большим ростом водоотведения в этом районе.

В результате технико-экономического сравнения открытого и бестраншейного вариантов реконструкции был выбран последний. И не удивительно. Только необходимый при открытом способе объем земляных работ составил бы около 36 000 м<sup>3</sup>, для вывоза грунта потребовалось бы 5000 самосвалов типа КАМАЗ. Но самое главное, ширина траншеи составила бы не менее 15 м, и пришлось бы не только разрушить дорогу, но и уничтожить зеленые насаждения и снести дома, расположенные в 7 м от реконструируемого коллектора.

Работы осуществлялись методом разрушения старой трубы и протягиванием модулей из полиэтиленовых труб ПЭ 80 SDR 17,6-500х28,3 техническая, ГОСТ 18599-2001.

Прокладка трубопроводов производилась между двумя камерами (шахтами), одна из которых являлась технологической, а другая – вспомогательной. В технологической камере монтировалась установка АСР-240, через вспомогательную камеру подавался протягиваемый трубопровод.

Работы велись в следующей последовательности:

- Подготовка временной строительной площадки и устройство технологической и вспомогательной камер.
- Монтаж установки АСР-240 в технологической камере.
- Продавливание прямым ходом пилотного става штанг в направлении от технологической камеры к вспомогательной. В отличие от импортных установок, оснащенных штангами с шарнирными соединениями, были использованы штанги с замковыми резьбами, позволяющие ставу быть жестким и не иметь шарниров, из-за которых при продавливании прямым ходом по поврежденным фекальным трубам став может изменить свое направление и значительно отклониться от оси трассы.
- Присоединение во вспомогательной камере к пилотному ставу штанг расширителя.
- Присоединение к расширителю трубы диаметром 500 мм.



**Рис. 5. Установка АСР-60**



- Протягивание расширителя и прикрепленного к нему трубопровода обратным ходом в направлении от вспомогательной камеры к технологической с одновременным разрушением заменяемой трубы.

- Разборка установки АСП-240, подъем ее на поверхность.

- Устройство канализационного колодца.

Аналогичным образом ООО «Москаналремстрой», г. Москва использовало установку АСП-240 для проведения работ по перекладке канализации в Москве по Большому Полуярославскому переулку. На участке общей протяженностью 185 м на глубине заложения 3...4,5 м необходимо было заменить существующую керамическую трубу диаметром 350 мм на ПНД диаметром 500 мм. Работы производились в относительно тяжелом грунте – суглинке с примесью известняка. Проведенные в ходе работ замеры показали, что тяговое усилие установки в этих условиях достигало 1500 кН.

Для правильного выбора типоразмера силовой установки, как правило, необходимо и достаточно знать величину требуемого тягового усилия или произвести его расчет. Расчетные формулы, предлагаемые в технической литературе, являются приближенными и не учитывают все силы сопротивления, возникающие при разрушении старой трубы и протягивании новой.

С целью проверки допустимости упрощенного расчета тяговых усилий во время выполнения описанных выше работ в г. Ярославле были проведены замеры тяговых усилий и выполнены соответствующие расчеты\*. Значения расчетных усилий  $P$ , кН, получены по формуле:

$$P = \frac{\pi R_c^2 \sigma_y}{U_0} + g_T l f_T,$$

где  $R_c$  – радиус скважины (расширителя), м;  
 $\sigma_y$  – коэффициент сопротивления грунта уплотнению, МПа;  
 $U_0$  – пористость грунта в нетронутом массиве, доли ед.;  
 $g_T$  – вес 1 м трубы, кН/м;  
 $l$  – длина участка прокладки, м;  
 $f_T$  – коэффициент трения трубы о грунт.

Очевидно, что в расчете не учтено усилие, необходимое для разрушения старой трубы.

Построены графики расчетных и фактических усилий, замеренных в процессе работы (рис. 4).

\* Материалы предоставлены А.Д. Огером, генеральным директором ООО «СпецПромСтрой», г. Тула, и В.А. Родиным, аспирантом Тульского государственного университета.



**Награждение победителей конкурса «Национальная безопасность» в номинации «Контроль качества и безопасность». На переднем плане слева направо: президент Всероссийской организации качества академик Г.П. Воронин и генеральный директор ЗАО «АВА Гидросистемы» А.А. Яцкевич**

Расчетные усилия на участке реконструкции длиной 53 м с достаточной степенью точности подтверждаются фактическими измерениями, что свидетельствует о приемлемости использованной расчетной формулы для случаев замены керамических труб и, вероятно, новой прокладки.





На участке трассы длиной 62 м было встречено и преодолевалось препятствие в виде старого крепления траншеи, что привело к значительному возрастанию фактических тяговых усилий по сравнению с расчетными.

Расчеты и замеры фактических тяговых усилий в двух приведенных примерах показывают, что для прокладки новых труб диаметром 500 мм с одновременным разрушением старых труб диаметром 300...350 мм необходимо развивать тяговые усилия до 1500 кН и более. Этому требованию, в частности, отвечает установка АСР-240 с номинальным тяговым усилием 2000 кН.

Изучение опыта применения бестраншейных технологий показывает наличие схожих проблем, часто возникающих при проходке трубопроводных трасс как методом ГНБ, так и способом силового протягивания (продавливания) труб. В первом случае в процессе бурения нередко требуется на коротком участке трассы существенно, иногда многократно, увеличить тяговое усилие. Во втором случае при продавливании пилотного става штанг или труб часто невозможно преодолеть твердое препятствие, например, в виде камня или бетона.

Очевидно, решение этих проблем возможно путем совмещения в одной установке обеих технологий проходки. Примером такого технического решения является раз-

работанная и изготовленная в ЗАО «АВА Гидросистемы» установка АСРТ-60 (рис. 5).

Как и другие установки типа АСР, она является разборной, но отличается наличием съемной бурильной головки, устанавливаемой при обнаружении препятствий вместо легкосъемных узлов (зажимного патрона и ключа), используемых при силовом продавливании.

В настоящее время установки, изготовленные ЗАО «АВА Гидросистемы», используются на предприятиях ОАО «Водоканалстрой», г. Санкт-Петербург, ООО «СпецПромСтрой», г. Тула, ООО «ИнжСетьСтрой», г. Кострома, ООО «Фирма РАСТА», г. Москва, ООО «Москаналремстрой», г. Москва, ОАО «Инженерные сети», г. Долгопрудный, ОАО «Мытищинский водоканал», ГОУП «МУРМАНСКВОДОКАНАЛ», ЗАО «ЗЕВ-ТЕХНОЛОГИИ», г. Истра-2 и др.

За разработку и изготовление гидравлических установок для бестраншейной прокладки труб предприятие ЗАО «АВА Гидросистемы» было награждено золотой медалью Международного конкурса «Национальная безопасность» в номинации «Контроль качества и безопасности», который проводится под эгидой Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и Федерального агентства по науке и инновациям.

## БЕНТОНИТЫ И ПОЛИМЕРЫ МАРКИ RED STAR ДЛЯ ГНБ: ПРОДУКЦИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Компания ООО «ДИТЧ ВИТЧ СЕРВИС» рада еще раз представить потребителям абсолютно новый продукт – полимер-бентонитовую смесь **Red Star Bore**.

При создании продукта **Red Star Bore** использован более чем 20-летний опыт применения буровых растворов в области ГНБ в США, Канаде, Европе и России. Этот продукт по своим технологическим характеристикам значительно превосходит все ранее представленные на мировом рынке продукты данного назначения. Он является результатом научных исследований трех ведущих мировых научно-исследовательских лабораторий буровых растворов.

Немаловажным фактором, влияющим на процесс ГНБ, успешность строительства скважины, минимизацию затрат времени, предотвращение аварий и осложнений, связанных с устойчивостью разбуриваемых грунтов, является правильный выбор промывочной жидкости бурового раствора, отвечающей за все вышеперечисленные факторы, использование реагентов, обеспечивающих высокое качество, приемлемую стоимость и экологическую безопасность при применении. Именно с этой целью, специально для ООО «ДИТЧ ВИТЧ СЕРВИС», были разработаны материалы для приготовления бурового раствора эксклюзивной марки **Red Star**, которые успешно используются при строительстве различных переходов методом ГНБ.

«Полимер-бентонитовая смесь в одном мешке» – **Red Star Bore** – обеспечивает высокие экологические характеристики бурового раствора при низких концентрациях

продукта, абсолютно «плоские» значения статического напряжения сдвига, высокие показатели вязкости при низких скоростях течения.

Концентрация Red Star Bore, кг/м <sup>3</sup>	20	25	30	35	40
Условная вязкость, сек	38-40	45-47	58-62	95-100	>200

Быстрота приготовления раствора, необходимые технологические характеристики достигаются уже через 3-5 мин после начала затворения:

Особое внимание при разработке продукта **Red Star Bore** уделялось его экологической безопасности и безопасности при применении.

Высокие технологические характеристики **Red Star Bore** обусловлены высококачественным сырьем, тщательным техническим контролем при изготовлении, дополнительным и обязательным контролем качества при отгрузке заказчику.

Более подробную техническую информацию по бентонитам и полимерам марки **Red Star** можно получить у специалистов компании ООО «ДИТЧ ВИТЧ СЕРВИС» по адресу:

Россия, Москва 123056 Грузинский пер. дом 3, кв. 63  
Тел. 254-3162, 254-2008, 254-6924 Факс 253-9771  
E-mail: info@ditchwitch.ru  
Internet: www.ditchwitch.ru