металлическими трубами или угольниками). Кроме закрепительных знаков устанавливают грунтовые реперы: по одному реперу на обоих берегах однониточных переходов и по два репера на каждом берегу многониточных переходов. Реперы устанавливают на расстоянии 100—150 м от створа перехода в местах, исключающих их повреждения.

Границы съемки по длине перехода назначают в полевых условиях, они обычно определяются пойменными участками, а при их отсутствии — бровками коренных берегов. Устанавливают границы максимального затопления поймы реки в створе перехода. Сведения о горизонтах высоких вод принимают по водомерному посту гидрометеослужбы с поправкой на уклон реки при перенесении отметки в створ перехода. При отсутствии водомерных постов и регулярных наблюдений за уровнями реки максимальные уровни определяют по опросам старожилов близлежащих населенных пунктов. Если вблизи перехода нет водомерных постов и населенных пунктов, то максимальные уровни устанавливают по различным признакам (следы остатков травы и мусора на ветках деревьев и кустарника после паводка, размыв коренных берегов и др.).

Границы съемки перехода должны также включать сравнительно ровную площадку длиной до 1,5 ширины реки в межень для проведения строительно-монтажных работ. Эта площадка располагается в пределах поймы при редкой ее затопляемости; при низкой пойме, подверженной затоплению весенними и дождевыми паводками, наличии стариц и заболоченных участков площадка располагается за пределами поймы или за бровкой коренного берега.

Граница съемки по ширине перехода принимается в пределах расстояний между нитками плюс по 100 м в каждую сторону от крайних ниток. Для рек с интенсивными плановыми и глубинными переформированиями съемка русла выполняется на участке протяженностью примерно десять значений ширины русла.

На основании топографических изысканий составляют детальные планы и профили участков переходов. Масштаб планов для руслового участка 1 : 1000—1 : 2000, для поймы 1 : 1000—1 : 5000. Продольные профили составляют в масштабе плана на основании промеров глубин русла эхолотом и нивелировки поймы, вертикальный масштаб принимается 1 : 100—1 : 200.

Инженерно-геологические изыскания выполняют с целью установления характеристики геологического строения, геоморфологических и гидрогеологических особенностей участка строительства трубопровода. На стадии технического проекта инженерно-геологическая съемка выполняется в масштабе 1 : 50000 для участков простого геологического строения и 1 : 25000 для участков с неблагоприятными условиями. По выбранным вариантам назначаются разведочные скважины (выработки); местоположение, количество и глубина скважин зависят от инженерно-геологических условий, типа и размеров водных преград и пойменных участков. При ширине реки менее 150 м в русле устраивают одну скважину, при ширине более 150 м скважины в русле устраивают через 50—60 м, кроме того, разбуривают по две скважины на урезах, пойме и на подходах. Глубина скважин при устойчивых русле и берегах, сложенных песчано-глинистыми грунтами, принимается 4—5 м, а илистые грунты исследуются на всю мощность. Из скважин отбирают грунты для определения их характеристик. Для песков определяют гранулометрический состав, объемную массу и плотность, естественную влажность, коэффициент пористости, угол внутреннего трения; для глинистых грунтов — объемную массу и плотность, естественную влажность, пределы пластичности, консистенцию, угол внутреннего трения и сцепления.

На многониточных переходах на стадии технического проекта скважины разбуривают только по центральному створу; при обнаружении скальных пород разведочное бурение выполняют по трем створам: центральному и расположенным на расстоянии 50 м выше и ниже от него по течению.

На стадии рабочих чертежей или при изысканиях в одну стадию для участков переходов через средние и крупные реки выполняют инженерно-геологическую съемку в масштабе 1 : 5000—1 : 2000 и детальные буровые разведочные работы в русле реки в сочетании с геофизической разведкой (вертикальное электрозондирование). Ширина полосы съемки должна превышать на 100—200 м расстояние между крайними нитками перехода, а длина должна быть до бровок верхней пойменной террасы.

В русле скважины бурят через 30—50 м в зависимости от геологического строения, глубина бурения скважин на несудоходных и несплавных реках — 3 м, а на судоходных и сплавных — не менее 4 м. На урезах воды каждой нитки глубина скважин 5 м, на пойме скважины бурят через 100—150 м глубиной 3 м, на уступах пойменных террас — в 10 м от бровки уступа глубиной до 10 м. При наличии слабых грунтов проходка скважин ведется на полную их мощность. Из скважин отбирают пробу грунта и определяют их характеристику для уточнения свойств грунтов в окончательно выбранных створах перехода. Результаты инженерно-геологических изысканий наносят на планы и профили переходов в виде схем расположения скважин, геологических разрезов с вертикальным масштабом 1 : 100—1 : 200, характеристики грунтов прилагаются в виде ведомостей.

На основании инженерно-геологических изысканий принимают соответствующую организацию производства земляных работ.

Цель инженерно-гидрологических изысканий на участках водных преград — установление гидродинамического воздей-