

Федеральное агентство морского и речного транспорта  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волжский государственный университет водного транспорта»

Кафедра водных путей и гидротехнических сооружений

Отчет по учебной практике

Получение первичных навыков научно-исследовательской работы: «Оценка влияния строительства камеры шлюза №15А на пропускную способность Городецких шлюзов №15-16 и исследование методов повышения эффективности их эксплуатации»

Выполнил: студент ОМС(м) – 1

Ковалев Д. А.

Научный руководитель: профессор д. т. н.

Ситнов А. Н.

Нижний Новгород

2023 год

Введение	3
1 Анализ статистических данных судопропуска через Городецкие шлюзы №15 и №16	5
2 Выявление факторов, влияющих на судопропуск и их анализ	19
Заключение	27
Список используемых источников	28

					ВГУВТ 35.23.772.01	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		2

## Введение

Водные транспорт является самым востребованным в настоящее время. Преимущества, которыми он обладает, подкупают по сравнению с сухопутными и воздушными линиями. Внутренние водные пути, располосовали всю нашу страну и насчитывают около ста тысяч километров. Проект «Большая Волга» начал новую страницу истории великой русской реки. Он позволил реализовать амбиции и потенциал, реки, которая соединяет север с югом.

После создания Единой глубоководной системы Европейской части России, которая связала Белое, Балтийское моря; Онежское и Ладожское озера; реки Волга, Москва, Кама, Дон; Каспийское и Азовское моря, были решены вопросы в транспортной сфере, так как проектные решения подразумевали выдерживание всех гарантированных габаритов по всему пути, но и ряд других вопросов связанных с энергетической и ирригационными областями.

Реки в естественном состоянии подвержены изменением которые диктует природа, реки в зарегулированном состоянии претерпевают антропогенные изменения, которые вызваны регулированием стока. И Единая глубоководная система Европейской части России не исключение. В самом можно сказать ее центре, образовался с течением времени раздел, который расположился на участке от Нижегородского (Горьковского) гидроузла и до города Нижний Новгород. Непосредственно проблемы начали появляться после заполнения Чебоксарского водохранилища, проектное заполнение до отметки в 68,00 метров Балтийской системы так и не удалось совершить. Таким образом участок Городец – Нижний Новгород сейчас находится в бесподпорном состоянии, на протяжении многих лет диффамации русла реки Волга на данном участке происходили бесконтрольно и произвольно. К

					ВГУВТ 35.23.772.01	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

настоящему моменту наблюдаются проблемы с судопропуском по этому участку.

В настоящее время рассматривается множество вариантов решения сложившейся проблемы, один из которых является строительство дополнительной камеры №15А.

Целью научно-исследовательской работы является оценка влияния строительства камеры шлюза №15А на пропускную способность Городецких шлюзов №15 и №16 и исследование методов повышения эффективности их эксплуатации.

					ВГУВТ 35.23.772.01	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 1 Анализ статистических данных судопропуска через Городецкие шлюзы №15 и №16

Судопропуск – является одним из главных показателей работы шлюза, его увеличение или уменьшение напрямую зависит от полного времени шлюзования. В полное время шлюзования включает в себя условно две операции, первая – подход к шлюзу, второе осуществление шлюзования. Таким образом, если время на осуществление каждой условной операции увеличивается, следовательно уменьшается судопропуск. Изменение величины судопропуска также зависит от характеристик работы шлюза, от варианта движения судов через шлюз, от загрузки камеры шлюза судами и составами.

Грузопропуск – является также важным показателем работы шлюза. Он зависит от судопропуска и характеристик судов, которые в величине судопропуска учитываются.

Исследовательская работа охватывает ряд проблем возникших на Городецких шлюзах за последние десятки лет. На основе проведенной работы планируется: выявление лимитирующих факторов, влияющих на судо/грузопропуск; провести анализ статистических данных и данных расчётных на предмет возможного увеличения первого.

В ходе выполнения исследовательской работы был проведен анализ вахтенных журналов за период с 2012 года по 2021 год, с целью определения статистической зависимости показателей работы шлюза. В таблице 1 представлены данные о судопропуске.

					ВГУВТ 35.23.772.01	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 1 – Судопропуск через Городецкие шлюзы

Год	Всего	Пассажирские	Грузовые				
			Всего*	Наливные	Сухогрузные	Порожние	Порожние, %
1	2	3	4	5	6	7	8
2012 г.	5756	752	5004	2522	2482	2240	45
2013 г.	6145	871	5274	2669	2605	2414	46
2014 г.	5715	647	5068	2284	2784	2418	48
2015 г.	4332	648	3684	1073	2611	1644	45
2016 г.	3945	768	3177	808	2373	1306	41
2017 г.	4221	792	3429	1010	2419	1383	40
2018 г.	4348	883	3465	862	2603	1345	39
2019 г.	5240	979	4261	1166	3095	2266	53
2020 г.	3810	609	3201	772	2429	1806	56
2021 г.	5440	1397	4043	963	3080	2129	53
Среднее	4896	835	4061	1413	2648	1895	47

Примечание: \* – формула расчета столбца Всего = Наливные + Сухогрузные

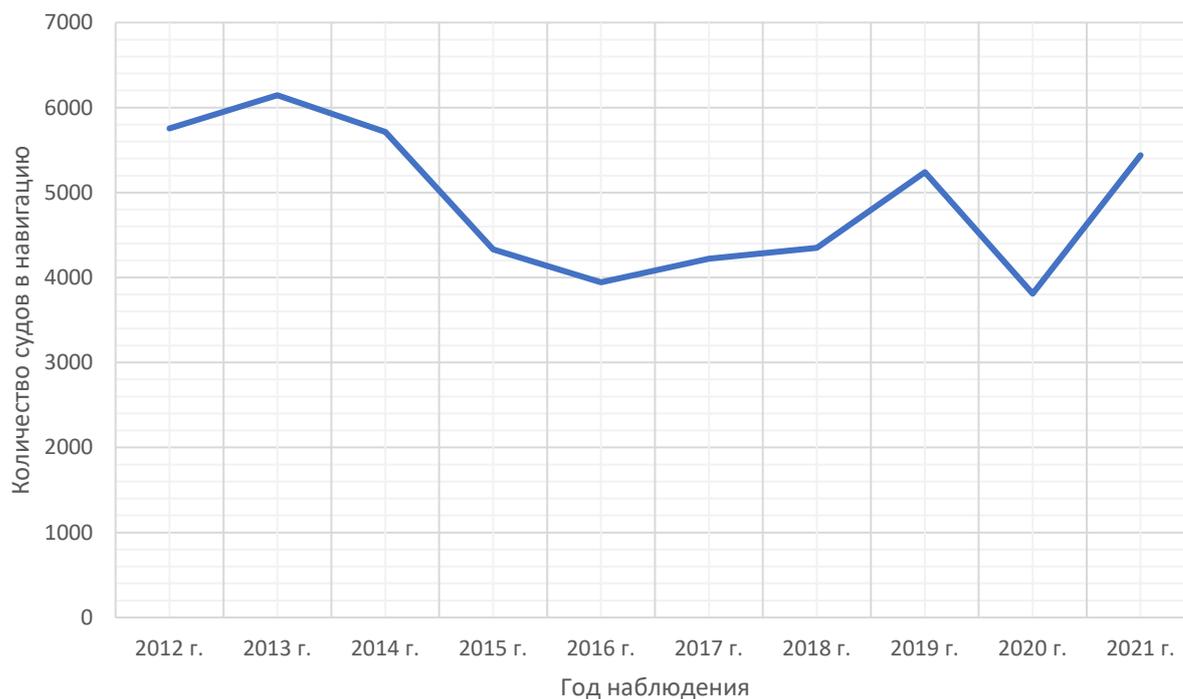


Рисунок 1 – График изменения судопропуска Городецких шлюзов

Величина судопропуска стремительно падает, хотя имея некоторые подъемы.

					ВГУВТ 35.23.772.01	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

Максимальное число судов 6145 судов в навигацию наблюдалось в 2013 году. Минимальная разница с максимальным значением судопропуска наблюдалась в 2012 году и составляла 6,33 %, равнялась 5756 судов в навигацию. Максимальная разница с максимальным значением судопропуска наблюдалась в 2020 году и составляла 38 %, равнялась 3810 судов в навигацию.

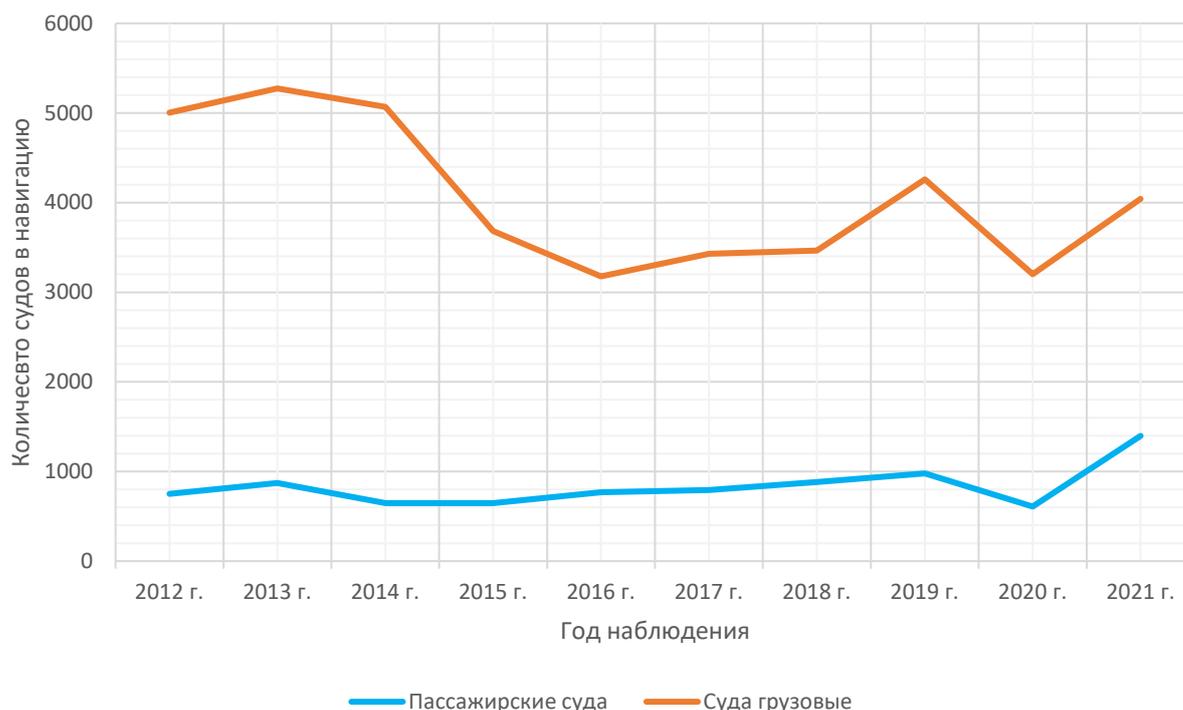


Рисунок 2 – Сравнение потока судов грузовых и пассажирских

Рассматриваемый участок эксплуатируется в основном для перевозки грузов речным транспортом, об этом свидетельствует рисунок 2. Разница, средняя за десять лет, между грузовыми судами и пассажирскими составляет 83 %. Малый показатель судопропуска пассажирских судов свидетельствует о том, что регион недостаточно привлекателен для туризма, связанного с водным транспортом (например круизы на теплоходах).

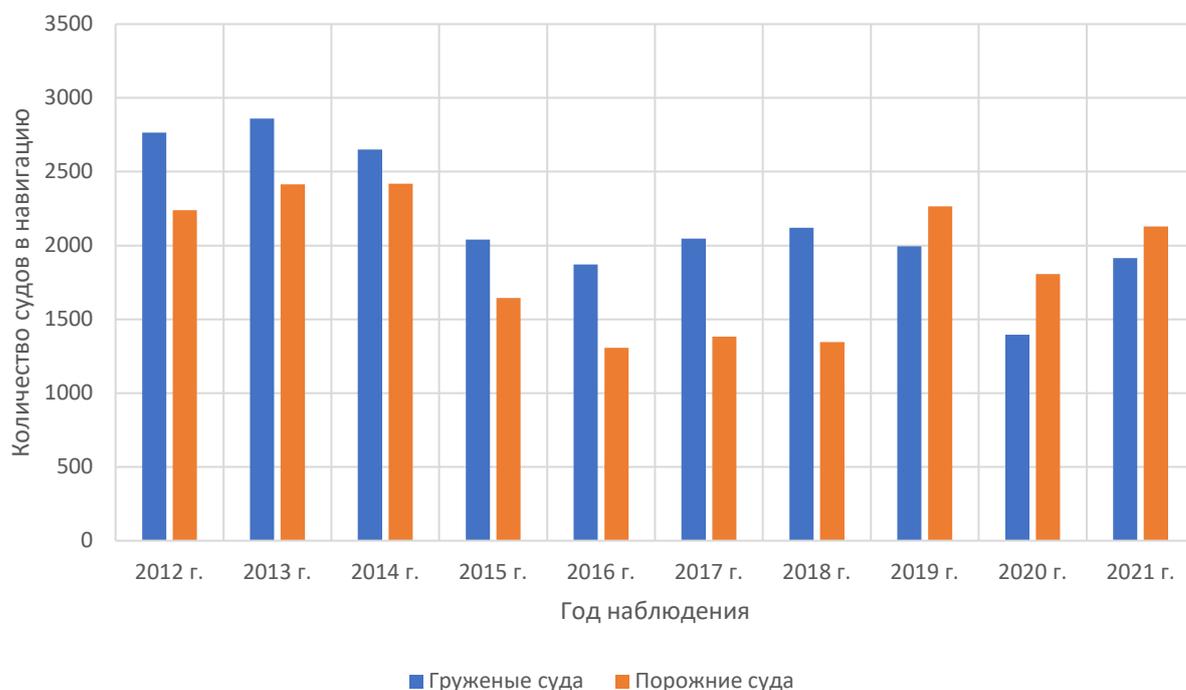


Рисунок 3 – Статистика пропуска грузовых судов через Городецкие шлюзы

Данные за десять лет наблюдений показывают, что на участке Городец – Нижний Новгород, разница между количеством пропусков груженых судов и пропуском порожних судов через шлюзы №15 и №16 почти отсутствует, максимальная разница наблюдается в 2018 году и составляет 39 %. В 2019, 2020 и 2021 годах количество пропусков порожних судов превышает количество пропусков груженых судов. Такие статистические данные свидетельствуют о наличии трудностей при пропуске судов с полной осадкой.

Но величина судопотока не является абсолютной в оценке работы шлюза в целом. Также в рамках научно-исследовательской работы был проанализирован грузопоток через Городецкие шлюзы, данные о котором представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Данные грузопропуска через Городецкие шлюзы

Год	Количество перевезенного груза, тыс. тонн			Количество перевезенного груза, %		
	Вверх	Вниз	Всего	Вверх	Вниз	Всего
2012 г.	6402,0	2039,1	8441,1	76	24	100
2013 г.	6366,6	1784,1	8150,7	78	22	100
2014 г.	4342,8	1440,8	5783,6	75	25	100
2015 г.	2483,6	1475,4	3959,0	63	37	100
2016 г.	2087,9	1552,1	3640,0	57	43	100
2017 г.	2867,8	1894,7	4762,5	60	40	100
2018 г.	3016,9	1664,8	4681,8	64	36	100
2019 г.	3734	2100,0	5834,0	64	36	100
2020 г.	2795,1	1982,6	4777,7	59	41	100
2021 г.	3014,5	2715,1	5729,6	53	47	100
Среднее	3711	1865	5576	67	33	100

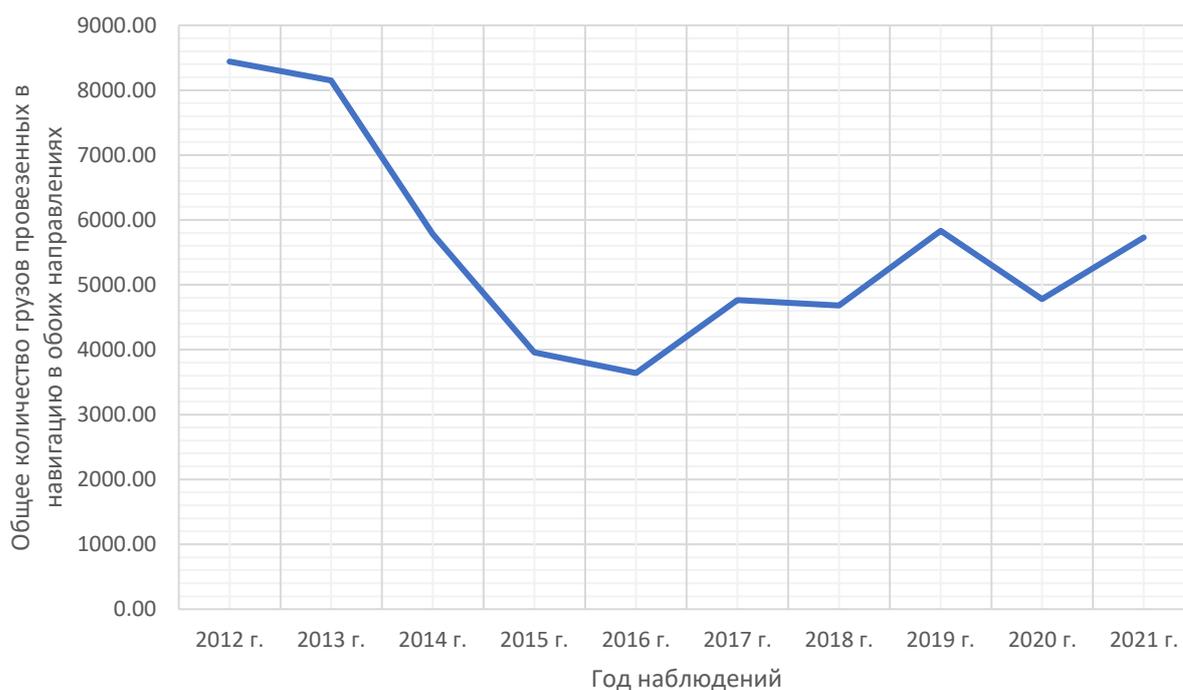


Рисунок 4 – График изменения грузопропуска через Городецкие шлюзы

Как видно по графику и данным таблицы 2, величина грузопропуска за рассматриваемые десять лет не поднималась выше отметки 2012 года равной 8441,1 тысяч тонн в навигацию. Минимум наблюдался в 2016 году и составил 3640,0 тысяч тонн в навигацию, что на 56,88 % меньше максимального.

На основе вахтенных журналов и Регистровой книги Российского речного регистра был определен список судов, эксплуатируемых на участке Городец – Нижний Новгород, представлен в таблицах ниже

Таблица 3 – Характеристики самоходных судов

Проект	Класс РРР	Габаритные размеры, м		Осадка, м	Водоизмещение, т	Грузоподъемность, т	Мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8
Наливные							
RST27	КМ	140.85	16.90	3.60	6780	5180	2х1200
RST25	М-СП	139.99	16.85	3.60	6960	4860	2х1200
05074Т	М-ПР	138.70	16.70	3.57	6937	4843	2х442
05074Т/253 - 404/05074Т	М-ПР	138.50	16.70	3.59	6944	4843	2х442
558/550	О-ПР	132.60	16.90	3.45	6400	4841	2х300
550А	М-ПР	132.60	16.90	3.52	6477	4726	2х300
1577	М-ПР	132.60	16.90	3.60	6513	4756	2х300
Р-97Т	О	93.30	15.30	2.25	2543	1880	2х300
559Т	О	85.04	15.30	2.38	2360	1734	2х300
RST22М	Р1	139.95	16.83	3.60	5685	4611	2х700
Сухогрузные							
RST54	М-ПР	140.95	16.90	3.52	7881	4850	2х1200
RSD44	М-ПР	139.99	16.80	3.58	7412	5332	2х1200
1565	О-ПР	138.30	16.70	3.58	6885	5100	2х662
507Б	О-ПР	132.60	16.90	3.52	6678	5000	2х662
1570	М-СП	119.04	13.46	3.79	4854	3150	2х486
2-95А	М-СП	114.00	13.23	3.63	4362	3050	2х514
Р-32А	М-ПР	111.50	15.00	3.52	4955.8	3862	2х566
1743	М	108.40	15.00	3.33	4330	3200	2х515
21-89	М-ПР	103.60	12.40	3.52	3729	2760	2х386
21-88	О-ПР	103.50	12.40	3.22	3331	2500	2х386
Р32А	М	99.50	15.02	3.59	3536	3270	2х486
576	О	93.86	13.22	2.80	2740	2000	2х368
Р-97	О	93.30	15.30	2.25	2543	1930	2х442
559Б	О	85.04	15.30	2.31	2260	1800	2х300
27412	О	66.99	8.30	1.90	943	600	1х425
Пассажирские							
PV300	М	141.15	16.90	3.20	5862	-	2х1200
92-016	М	135.75	16.80	2.90	4050	-	3х736
302	М	129.15	16.70	2.90	3850	-	3х736
301	М	125.00	16.70	2.75	3556	-	3х736
Q-040	М	110.08	14.80	2.23	2139	-	2х662
26-37	О	96.27	14.98	2.40	1473	-	3х386
588	О	95.80	14.30	2.45	1548	-	3х294
PV08	О	90.10	14.76	1.74	1438	-	3х294
785	О	79.87	12.47	1.90	958	-	2х404
305	О	77.92	15.20	1.40	720	-	2х300
780	Р	54.00	7.10	1.52	188	-	2х140
81080	Р	43.20	6.86	1.58	210	-	2х157

Таблица 4 – Характеристики несамоходных судов

Проект	Класс РРР	Габаритные размеры, м		Осадка, м	Водоизмещение, т	Грузоподъёмность, т
1	2	3	4	5	6	7
Наливные						
Р-156СТ (головная секция)	О	114.59	14.09	3.60	5340	4125
Р-156СТ (концевая секция)	О	114.45	14.09	3.60	5370	4140
Р-43	О	114.55	27.25	4.00	10612	9200
				3.60	9475	8060
81770	О	109.74	14.08	2.43	3496	2700
Р-167	О (лед)	113.70	21.28	3.50	7471.5	6250
82380	О	107.03	21.07	2.74	5414.2	4700
82230	О	111.97	20.06	2.60	5082	4221
Р-27	Р	111.20	20.40	2.60	5085	4590
РЕГК.07267/Р27К	О	111.20	20.40	2.43	5073	4240
2734	М-ПР	108.32	16.86	3.72	6120	5008
Сухогрузные						
1787У (головная секция)	О	114.55	14.25	3.50	5054	4440
1787У (концевая секция)	О	114.45	14.25	3.53	5120	4460
Р-156 (головная секция)	О	114.55	14.24	3.70	5472	4500
				3.60	5290	4340
Р-156(концевая секция)	О	114.45	14.24	3.70	5548	4575
				3.60	5350	4410
1745	О	110.30	14.20	3.96	5300	4500
81060	О (лед)	108.40	14.20	3.75	5301	4500
Р79А	О(лед)	98.40	14.30	3.70	4868	3750
461Д	О	97.07	14.20	3.60	4227	3830
81500	О(лед)	90.00	14.20	3.20	3612	3060
Р-85	О (лед)	88.10	14.06	2.73	3011	2500
461Г	О	86.28	14.20	3.20	3290	2880
Р-56	Р	86.00	17.80	2.63	3244	2830
16801	М(лед)	84.92	17.50	2.95	3735	3085
Р-137	О	79.30	14.23	2.20	1944	1500
775	Р	73.68	10.18	1.97	1273	1030
81100	О (лед)	71.40	14.20	1.80	1668.7	1315
943АУ	Р	65.50	12.30	1.78	1248	1050
Р-89	Р	66.40	14.20	1.50	1200	1000
942	Р	66.25	14.25	1.57	1248	1000
4993	Р	59.66	13.40	1.57	1168	830
81218	Р	59.50	13.40	1.57	1149	945
943	Р	57.30	12.05	1.78	1057	870
Р-93	Р	49.06	12.26	1.55	793	600
Р-92	Р	48.34	12.16	1.55	542	400
Р-90	Р	48.34	12.16	1.40	583	400

Таблица 5 – Характеристики толкачей и буксиров

Проект	Класс РРР	Габаритные размеры. м		Осадка. м	Водоизмещение. т	Мощность. кВт
		3	4			
1	2	3	4	5	6	7
Н3290. Н3291	О (лед)	51.62	12.02	2.30	923	1766
428	О (лед)	45.43	12.02	2.07	676	1546
428.1.4281	О (лед)	45.43	12.02	2.13	702	1472
428.2. 4282	О(лед)	45.43	12.02	2.14	714.4	1472
Р153	О(лед)	41.50	13.00	2.50	768	1104
7521	М-ПР (лед)	50.20	10.40	2.46	732	1030
112	О	41.05	9.46	2.30	546	986
749А (Б)	О	41.00	9.46	2.20	497	986
749	О	41.00	9.46	2.20	497	883
758АМ	О	40.60	8.60	2.03	400	589
81172	О	34.40	10.30	1.40	306	544
Р45Б	Р	32.20	7.80	1.41	216.6	442
81200	О (лед)	31.40	10.20	2.53	453.6	442
81172	О(лед)	34.40	10.30	1.48	328.6	442
887. 887А	О	24.40	8.00	2.15	188.4	442
Р33Б	Р(лед)	33.84	8.00	1.46	213.8	442
20ПК	М	33.10	8.20	2.20	188	300
Р103А/ОЗПК	М	30.08	6.80	1.59	174.7	248
Р162А	Р	26.80	9.20	0.49	149.5	331
908. 908А	Р	28.97	7.90	1.23	154.8	331
911В	Р	28.60	6.90	1.07	131.5	221
887А	О	24.60	8.00	2.20	188	261
Р103	О (лед)	22.00	6.80	1.51	104.1	221
1606	Р	19.60	3.70	0.87	28.6	220
Р96	Р	21.80	5.30	0.62	45.23	110
Р376	О	21.00	3.98	1.00	31.9	110

На основе статистических данных и характеристик судов была составлена сводная за 2021 год таблица с распределением судов в зависимости от их осадки

Номер шлюза	Число судов с осадкой																
	0	0-0.9	1-1.09	1.1-1.19	1.2-1.29	1.3-1.39	1.4-1.49	1.5-1.59	1.6-1.69	1.7-1.79	1.8-1.89	1.9-1.99	2.0-2.09	2.1-2.19	2.2-2.29	2.3-2.39	2.4-2.49
15																	
апрель	-	1	5	-	5	-	5	4	-	1	-	1	1	-	1	8	23
май	22	4	13	12	16	1	15	63	19	6	8	5	21	16	20	16	33
июнь	6	14	8	12	24	6	6	35	32	10	8	6	16	18	20	21	17
июль	13	15	22	16	25	8	28	48	22	10	7	3	13	26	14	25	20
август	3	11	20	17	21	15	29	43	11	7	11	6	9	15	20	27	21
сентябрь	6	3	9	10	23	7	31	29	10	11	6	3	5	23	18	23	14
октябрь	2	8	7	15	29	7	22	34	25	15	20	6	21	34	11	30	17
ноябрь	7	9	11	19	19	4	12	30	11	3	3	3	17	25	20	21	30
ИТОГО	59	65	95	101	162	48	148	286	130	63	63	33	103	157	124	171	175
16																	
апрель	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
май	1	5	2	4	10	3	8	12	3	3	1	-	4	5	3	4	15
июнь	2	9	13	19	24	10	22	26	19	2	8	5	10	15	15	22	15
июль	11	25	35	19	27	9	27	36	20	9	8	9	17	19	16	23	16
август	6	10	28	9	29	14	29	56	26	12	14	6	17	24	25	19	21
сентябрь	3	6	10	5	20	6	31	25	11	9	10	5	11	24	21	17	11
октябрь	2	5	5	6	14	3	19	16	11	6	3	4	7	15	7	18	12
ноябрь	-	2	1	2	5	-	3	5	-	-	3	-	3	4	3	4	2
ИТОГО	25	62	94	64	129	45	139	176	90	43	47	29	69	106	90	107	92

Таблица 6 – Данные о пропуске за 2021 год

Номер шлюза	Число судов с осадкой																	Всего	Примечание
	2.5- 2.59	2.6- 2.69	2.7- 2.79	2.8- 2.89	2.9- 2.99	3.0- 3.09	3.1- 3.19	3.2- 3.29	3.3- 3.39	3.4- 3.49	3.5- 3.59	3.6- 3.69	3.7- 3.79	Другие осадки					
15	8	4	-	-	-	6	1	1	-	-	1	-	-	-	1	-	76		
апрель	39	29	10	8	28	25	4	11	7	5	14	42	2	1	515	1 с осадкой 6м			
май	28	16	12	7	27	9	40	-	1	2	2	1	-	2	406	1 с осадкой 8м 1 с осадкой 5м			
июнь	33	28	13	29	31	16	20	-	-	-	-	-	-	-	485				
июль	30	26	21	42	19	7	1	-	-	-	-	-	-	-	432				
август	19	21	17	25	13	9	-	-	-	-	-	-	-	-	335				
сентябрь	8	35	4	9	6	4	-	-	-	1	-	-	-	1	371	1 с осадкой 5м			
октябрь	6	55	5	-	3	2	1	1	2	1	-	-	-	2	322	1 с осадкой 9м 1 с осадкой 5м			
ноябрь	171	214	82	120	127	78	67	13	10	9	16	44	2	6	2942				
ИТОГО 16	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3				
апрель	15	3	2	-	5	6	1	-	1	1	9	10	-	-	136				
май	32	15	6	9	21	25	41	-	-	-	-	-	-	-	385				
июнь	43	27	11	25	31	13	12	-	-	-	-	-	-	2	490	1 с осадкой 4м 1 с осадкой 9м			
июль	41	22	12	27	33	9	2	-	3	-	-	-	-	-	494				
август	27	19	14	12	22	8	-	-	-	-	-	-	-	-	327				
сентябрь	18	27	10	8	7	5	-	-	-	-	-	-	-	-	228				
октябрь	1	7	-	2	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	53				
ноябрь	177	120	55	83	123	69	56	0	4	1	9	10	0	2	2116				
ИТОГО																			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВГУВТ 35.23.772.01

Лист

14

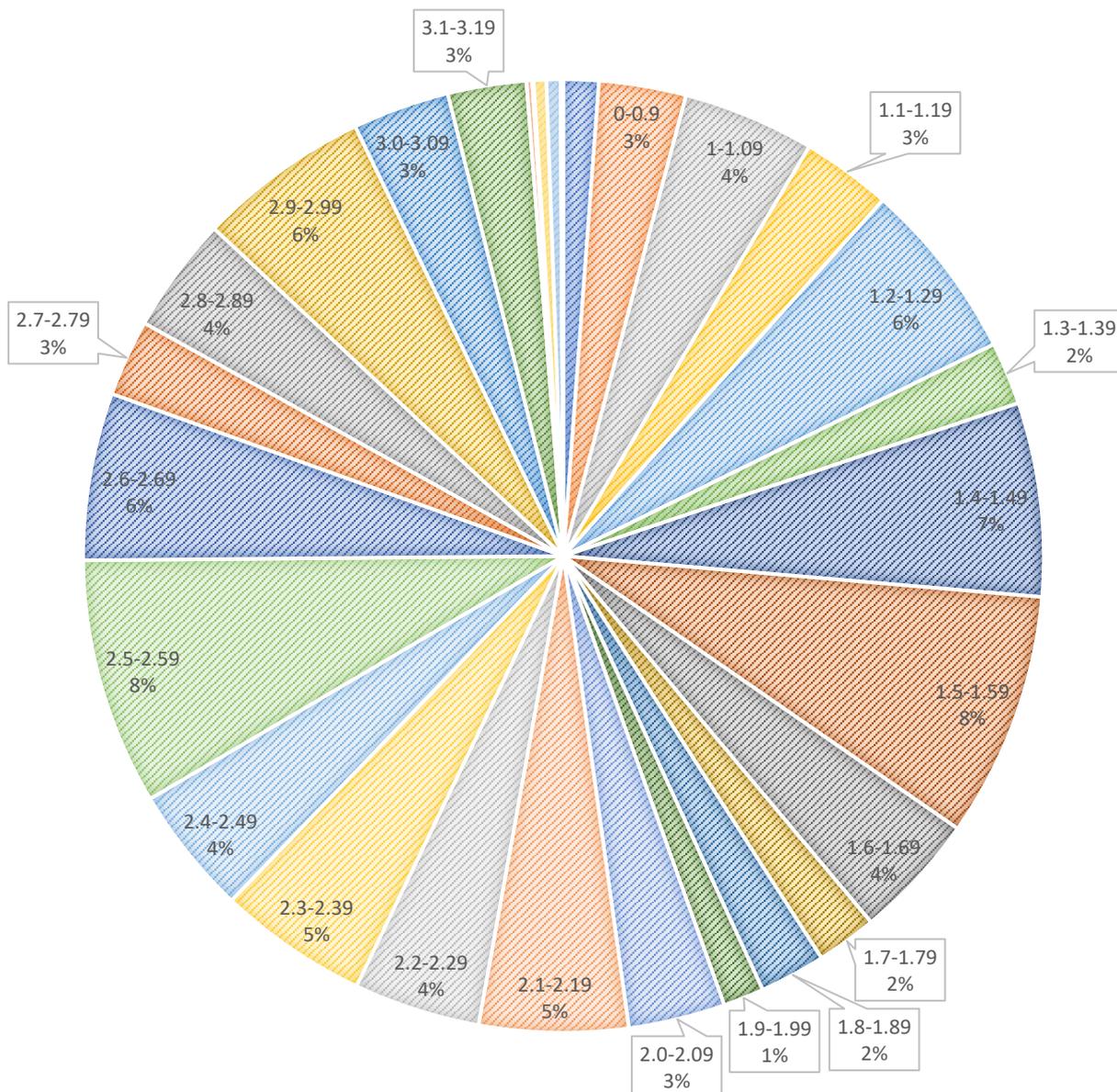


Рисунок 5 – Процентное соотношение количества пропущенных судов и их осадки через Городецкие шлюзы

Пропуск судов с осадкой 0 – 0,9 метров составляет 3 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда толкачи-буксиры: Р162А, 1606, Р96.

Пропуск судов с осадкой 1,00 – 1,09 метров составляет 4 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда толкачи-буксиры: 911В, Р376.

Пропуск судов с осадкой 1,10 – 1,19 метров составляет 3 % от общего числа пропущенных судов за навигацию.

Пропуск судов с осадкой 1,20 – 1,29 метров составляет 6 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: толкачи-буксиры: 908/908А.

Пропущенные суда с осадкой 1,30 – 1,39 метров составляет 2 % от общего числа пропущенных судов за навигацию.

Пропущенные суда с осадкой 1,40 – 1,49 метров составляет 7 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: самоходные суда: 305; несамоходные суда: Р-90; толкачи-буксиры: 81172, Р45Б, Р33Б.

Пропущенные суда с осадкой 1,50 – 1,59 метров составляет 8 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: самоходные суда: 780, 81080; несамоходные суда: Р-89, 942, 4993, 81218, Р-93, Р-92; толкачи-буксиры: Р103А/ОЗ.

Пропущенные суда с осадкой 1,60 – 1,69 метров составляет 4 % от общего числа пропущенных судов за навигацию.

Пропущенные суда с осадкой 1,70 – 1,79 метров составляет 2 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: самоходные суда: РV08; несамоходные суда: 943АУ, 943.

Пропущенные суда с осадкой 1,80 – 1,89 метров составляет 2 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: несамоходные суда: 81100.

					ВГУВТ 35.23.772.01	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

Пропущенные суда с осадкой 1,90 – 1,99 метров составляет 1 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: самоходные суда: 27412, 785; несамоходные суда: 775.

Пропущенные суда с осадкой 2,00 – 2,09 метров составляет 3 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: толкачи-буксиры: 428, 758АМ;

Пропущенные суда с осадкой 2,10 – 2,19 метров составляет 5 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: толкачи-буксиры: 428.1.42812, 428.2.4282, 887/887А.

Пропущенные суда с осадкой 2,20 – 2,29 метров составляет 4 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: самоходные суда: Р-97Т, Р-97, Q-040; несамоходные суда: Р-137; толкачи-буксиры: 749А(Б), 749, 20ПК, 887А.

Пропущенные суда с осадкой 2,30 – 2,39 метров составляет 5 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: самоходные суда: 559Т/Б; толкачи-буксиры: Н3290, 112.

Пропущенные суда с осадкой 2,40 – 2,49 метров составляет 4 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: самоходные суда: 26-37, 588; несамоходные суда 81770; толкачи-буксиры: 7521.

Пропущенные суда с осадкой 2,50 – 2,59 метров составляет 8 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: толкачи-буксиры: Р153; 81200.

Пропущенные суда с осадкой 2,60 – 2,69 метров составляет 6 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: несамоходные суда: 82230, Р-27, Р-56.

Пропущенные суда с осадкой 2,70 – 2,79 метров составляет 3 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: самоходные суда: 301; несамоходные суда: 82380, Р-85.

					ВГУВТ 35.23.772.01	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

Пропущенные суда с осадкой 2,80 – 2,89 метров составляет 4 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: самоходные суда: 576.

Пропущенные суда с осадкой 2,90 – 2,99 метров составляет 6 % от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: самоходные суда: 302; несамоходные суда: 16801.

Пропущенные суда с осадкой 3,00 – 3,09 метров составляет 3 % от общего числа пропущенных судов за навигацию.

Пропущенные суда с осадкой 3,10 – 3,19 метров составляет 3 % от общего числа пропущенных судов за навигацию.

Суда с осадкой больше 3,19 метров, составляли 1 % или меньше от общего числа пропущенных судов за навигацию. Пропущенные суда: самоходные суда: RST27, RST25, RSD44, 507Б, P32A, 1570; несамоходные суда: P-43, P-167, 2734, 2734, 1745, P79A.

					ВГУВТ 35.23.772.01	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

## 2 Выявление факторов, влияющих на судопропуск и их анализ

Первый лимитирующий фактор части системы внутренних водных путей, участок Городец – Нижний Новгород, отсутствие гарантированных габаритов судоходного хода.

Таблица 7 – Проектные и фактические габариты судового хода за навигацию 2021 года

Наименование участка	Протяженность, км	Наименование г/п	Проектный уровень в абс.отм.	Минимальный уровень за навигацию	Число дней стояния ниже ПУВ	Плановые габариты пути			Фактические габариты пути			Число дней стояния с глубинами ниже гарантированных
						Глубина, см	Ширина, м	Радиус закругления, м	Глубина, см	Ширина, м	Радиус закругления, м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Городецкий шлюз-Городец	3	Створ№7	67.5	66.2	173	350	80	1000	220	80	1000	173
Городец-Балахна	19	Створ№7	67.5	66.2	173	350	100		220	100		173
Балахна-Н. Новгород	32	Балахна	65.7	64.99	161	380	100		310	100		161
Н. Новгород-Работки	62	Н. Новгород	63.5	63.7	-	400	100		400	100		-

Навигационный период в 2021 году продолжался 212 дней. По таблице 7 видно, что на протяжении навигации уровни воды опускались ниже проектных уровней с продолжительностью до 173 дней, гарантированная ширина также не выдерживалась на протяжении всей навигации. Только в 18,4 % дней навигации – 39 дней, удавалось создавать проектную глубину на

рассматриваемом участке. Таким образом фактическая обеспеченность проектных габаритов 18,4 %.

Глубинная эрозия нижнего бьефа, развивающаяся после строительства гидроузла в районе города Городец, является важнейшей проблемой и лимитирующим фактором судоходства участка Городец – Нижний Новгород. Ее влияние распространено по всему участку. Крупнотоннажные суда, не имеют возможности проходить по участку в полном грузу, это видно по рисунку 5, процент прохождения судов с осадкой более 3,19 метров составляет менее 1 % от всего количества пропущенных судов за навигацию 2021 года.

В настоящее время решение данной проблемы осуществляется посредством ожидания судами волны попуска, которая распространяется в нижнем бьефе. Данное решение затормаживает движение судов, так как Горьковский гидроузел является транзитным и не имеет возможности накапливать воду в нужном, для решения таким образом проблемы отсутствия гарантированных глубин, объеме.

Глубинная эрозия, просадка уровней воды по всему участку в течении навигации привели к тому, что на шлюзе №15 и шлюзе №16 образовалась проблема, связанная с заходом судов в камеру шлюза.

Городецкие шлюзы №15 и №16 обладают максимальными по всей Единой глубоководной системе полезными габаритами – 300 метров длина, 30 метров ширина, с возможностью двустороннего движения.

Проектная отметка дна камеры шлюза №15 –64,00 метра Балтийской системы, что при абсолютных отметках уровня воды в нижнем бьефе 68,00 метра Балтийской системы, такая отметка должна достигаться при среднем объеме сброса Нижегородской ГЭС в 1100 метров кубических в секунду, должна обеспечивать беспрепятственное прохождение судов с осадкой более 3,5 метров. Но в реальных условиях, как видно по статистическим данным, этого не происходит.

					ВГУВТ 35.23.772.01	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Примечание к таблицам 8, 9 ,10 : \* - строка обозначает абсолютную отметку уровня воды в указанную дату; Строка без этого символа обозначает среднесуточный расход через ГЭС в метрах кубических в секунду.

					ВГУВТ 35.23.772.01	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 8 – Зависимость уровней воды по г/п НБ ГЭС от сброса Нижегородской ГЭС

Дата	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Среднее	
НБ ГЭС																										
20.04	1200	6310	4850	3230	3530	2720	3540	7120	1780	820	4720	2750	4260	3760	4310	4490	673	1090	5020	1720	4210	1710	3370	3810		3374.71
20.04*	67.92	72.68	66.42	71.17	67.38	66.42	73.50	71.03	67.33	68.23	67.79	68.71	83.29	69.71	70.20	70.96	66.03	66.46	70.26	68.25	70.62	67.22	68.79	69.69		69.586
1.05	5530	3430	2740	3320	3320	1420	1580	4060	1480	1220	4322	3530	3750	3270	5670	6000	2850	1240	5190	3590	4580	2900	2070	5750		3450.50
1.05*	71.77	71.54	68.83	68.57	68.76	68.17	67.40	71.54	67.79	66.60	70.68	69.58	69.68	69.11	72.00	72.62	68.56	66.42	71.18	68.09	71.06	68.13	67.83	71.64		69.481
10.05	4890	1480	1630	1700	4450	1130	1540	2710	1190	1220	1930	5040	2470	3330	2690	5110	1280	2800	2020	5020	4270	1860	4180	5960		2912.50
10.05*	71.47	69.29	67.79	66.96	70.49	67.51	67.37	69.71	67.58	66.57	67.22	71.15	67.80	69.39	70.55	71.57	66.61	68.11	67.85	71.09	70.30	67.18	69.94	71.99		68.979
20.05	2210	1290	1190	1550	1660	1100	1230	1640	1010	1220	1360	2900	2750	1500	1860	2270	1250	1350	1380	3510	2170	1220	3280	4610		1896.25
20.05*	68.78	67.33	66.68	66.92	66.60	67.07	66.49	68.21	66.60	66.54	66.56	68.64	67.66	66.88	68.52	69.20	66.47	66.49	66.64	69.18	68.08	66.46	68.37	70.65		67.543
1.06	2400	1480	1220	1450	1150	1110	3380	2140	1030	1280	1390	3430	1310	1500	1610	1740	1100	1110	1320	2350	1340	1180	3830	1300		1714.58
1.06*	67.57	66.63	66.45	66.53	66.53	66.39	68.57	67.09	66.40	66.48	67.70	68.65	66.66	66.49	66.71	67.34	66.40	66.40	66.45	66.78	66.62	66.45	69.83	67.04		67.007
10.06	2020	1290	1180	1500	1150	913	1330	1450	1130	1210	1320	2350	3460	1470	1600	1550	1120	1140	1300	3120	1260	1160	3220	1250		1603.88
10.06*	67.72	66.66	66.41	66.69	66.44	66.40	66.57	66.61	66.41	66.46	66.56	66.94	69.02	66.34	66.58	66.71	66.45	66.41	66.45	69.14	66.46	66.45	69.05	66.52		66.894
20.06	1220	1200	1140	1560	1020	909	2720	2290	1200	1180	1300	2170	3140	1420	3910	1340	1120	1130	1200	3070	1170	1200	2720	1260		1691.21
20.06*	66.45	66.39	66.42	66.59	66.47	66.37	67.82	67.19	66.37	65.96	66.54	66.76	69.64	66.47	68.95	66.59	66.44	66.40	66.40	68.89	66.55	66.45	68.85	66.46		66.976
1.07	1830	1210	910	1490	991	1090	2860	1400	1240	1100	1200	1320	1300	1330	1300	1310	1120	1130	1290	1600	1210	1190	1390	1240		1335.46
1.07*	67.12	66.38	66.41	66.52	66.45	66.37	68.24	66.60	66.35	65.48	66.47	66.62	66.36	66.35	66.47	66.43	66.45	66.37	67.09	66.44	66.35	67.22	66.40			66.551
10.07	3630	1080	1100	1480	965	1110	2660	1190	1200	1100	1190	1310	1280	1340	1300	1310	1130	1130	1180	4160	1200	1100	1310	1500		1498.13
10.07*	70.49	66.40	66.38	66.66	66.50	66.39	69.60	66.41	66.36	66.46	66.48	66.37	66.36	66.40	66.51	66.40	66.45	66.40	66.26	69.96	66.42	66.41	66.69	67.06		66.909
20.07	2700	1110	981	1320	1170	899	4470	1310	1270	1110	1200	1390	1300	1310	1290	1220	1010	1110	1130	3020	1230	1110	1300	1230		1466.25
20.07*	68.05	66.34	66.44	66.48	66.48	66.41	70.50	66.65	66.41	65.84	66.53	66.32	66.35	66.35	66.36	66.30	65.94	66.40	66.28	69.14	66.49	66.36	66.60	66.46		66.728
1.08	1620	1110	1430	1210	960	902	1650	1300	1190	1120	1300	1290	1300	1310	1270	1250	744	1120	1110	2090	1220	1070	1290	1240		1254.00
1.08*	67.91	66.36	66.51	66.46	66.46	66.41	68.24	66.54	66.50	65.49	66.53	66.34	66.37	66.32	66.46	66.55	66.25	66.39	66.37	67.07	66.49	66.31	66.55	66.43		66.555
10.08	1660	1940	1110	1180	967	1100	1310	1300	1110	1120	1280	1290	1310	1310	1270	926	779	1110	1120	2560	1164	1100	1300	1240		1273.17
10.08*	66.71	66.21	66.39	66.47	66.37	66.37	68.24	66.54	66.50	66.46	66.55	66.37	66.37	66.37	66.46	66.49	65.93	66.42	66.16	67.33	66.49	66.35	66.49	66.52		66.523
20.08	3850	1330	956	1070	964	910	1860	1280	1100	1100	1290	1290	1300	1290	1300	1290	957	1120	1030	1350	1120	1280	1310	1020		1306.96
20.08*	69.93	66.67	66.44	66.44	66.45	66.37	67.48	66.48	66.42	66.45	66.51	66.38	66.37	66.38	66.45	66.39	66.34	66.38	66.18	66.44	66.48	66.47	66.54	66.45		66.620
1.09	5870	920	1110	1110	916	905	1310	1300	1100	1100	1280	1290	1120	1300	1590	1220	930	1120	1210	1330	1210	953	1490	978		1360.92
1.09*	71.76	66.58	66.45	66.45	66.90	66.45	67.91	66.52	66.38	66.42	66.48	66.38	66.38	66.37	66.55	66.33	66.35	66.35	66.27	66.49	66.50	66.48	66.52	66.44		66.738
10.09	3120	1190	1100	1170	1100	1160	1480	1190	1110	1110	1280	1290	1100	1290	1250	1210	935	1120	1210	1370	1200	930	1560	1010		1270.21
10.09*	68.66	66.47	66.43	66.57	66.94	67.00	66.55	66.52	66.11	66.43	66.54	66.36	66.40	66.39	66.50	66.32	66.37	66.37	66.26	66.49	66.49	66.43	66.60	66.46		66.569
20.09	2060	971	1660	1090	1080	1190	1520	1210	1090	1110	1290	1280	1180	1230	1180	1220	924	1300	1210	1270	1250	1180	1310	1200		1250.21
20.09*	68.05	66.38	66.57	66.43	66.81	66.61	66.83	66.45	66.41	66.41	66.59	66.36	66.39	66.37	66.45	66.42	66.35	66.31	66.24	66.64	66.49	66.40	66.46	66.41		66.535
1.10	1940	860	1040	960	1080	1190	1490	1210	1100	900	1290	1290	1090	1220	1190	2220	916	938	1210	1210	1100	1240	1760	920		1223.50
1.10*	67.41	66.39	66.50	66.40	66.76	66.58	66.02	66.46	66.37	66.43	66.54	66.41	66.38	66.39	66.43	66.83	66.31	66.39	66.28	66.43	66.45	66.42	66.90	66.46		66.498
10.10	1510	1030	1120	910	1030	1210	1480	1110	1080	906	1280	1280	1090	1160	1210	1270	928	933	1010	1290	1210	1290	1620	919		1161.50
10.10*	67.15	66.44	66.48	66.47	66.73	66.59	66.48	66.44	66.45	66.40	66.50	66.36	66.35	66.33	66.53	66.50	66.35	66.37	66.28	66.50	66.42	66.51	66.79	66.35		66.490
20.10	1970	892	1140	950	861	1200	1480	910	1110	1100	1280	1210	1090	1030	1280	920	956	1230	1100	1360	1120	2440	1980	1090		1237.46
20.10*	67.28	66.42	66.46	66.40	66.33	66.50	66.43	66.40	66.44	66.35	66.51	66.17	66.38	66.34	66.41	66.36	66.39	66.27	66.20	66.53	66.59	67.97	67.14	66.45		66.530
1.11	2360	840	1120	862	987	1340	1310	1070	1100	1140	1280	1080	1190	1100	1280	1590	966	954	1080	1420	1110	2280	1610	1250		1263.29
1.11*	68.40	66.37	66.44	66.48	66.37	66.61	66.64	66.38	66.55	66.48	66.44	66.36	66.33	66.40	66.43	66.45	66.38	66.26	66.14	66.51	66.45	67.37	66.69	66.41		66.556
10.11	3560	867	965	901	862	1330	1710	890	1100	810	1300	1290	905	1320	6050	1310	959	801	1280	1890	1150	4160	1770	1280		1602.50
10.11*	69.28	66.35	66.44	66.43	66.36	66.48	66.43	66.39	66.45	66.46	66.50	66.51	66.39	66.34	66.35	66.75	66.37	66.25	66.40	66.63	66.49	70.31	66.50	66.40		66.7

Таблица 9 – Зависимость уровней воды по г/п Балахна от сброса Нижегородской ГЭС

Дата	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Среднее
	Балахна																								
20.04	1200	6310	4850	3230	3530	2720	3540	7120	1780	820	4720	2750	4260	3760	4310	4490	673	1090	5020	1720	4210	1710	3370	3810	3374.71
20.04*	67.72	71.77	65.18	69.64	66.54	65.05	69.2	72.13	66.38	67.98	67.46	67.52	70.23	68.57	69.05	70.14	65.25	65.54	69.83	67.93	69.66	66.4	67.95	68.98	68.171
1.05	5530	3430	2740	3320	3320	1420	1580	4060	1480	1220	4322	3530	3750	3270	5670	6000	2850	1240	5190	3590	4580	2900	2070	5750	3450.50
1.05*	70.85	71.15	68.54	70.69	67.87	68.06	67.78	70.96	67.64	66.6	69.35	69.58	69.1	68.63	71.91	71.78	67.16	65.44	70.27	67.42	70.05	67.32	66.83	70.96	68.998
10.05	4890	1480	1630	1700	4450	1130	1540	2710	1190	1220	1930	5040	2470	3330	2690	5110	1280	2800	2020	5020	4270	1860	4180	5960	2912.50
10.05*	70.63	69.12	67.56	68.51	69.28	67.51	66.69	69.69	67.47	66.57	66.45	70.1	67.76	68.43	70.46	70.09	65.46	66.95	67.28	69.93	69.58	66.2	68.31	71.28	68.388
20.05	2210	1290	1190	1550	1660	1100	1230	1640	1010	1220	1360	2900	2750	1500	1860	2270	1250	1350	1380	3510	2170	1220	3280	4610	1896.25
20.05*	68.3	67.28	66.12	66.58	65.58	66.83	66.15	68.16	66.31	66.58	65.92	66.4	67.11	66.06	68.48	69	65.28	65.44	65.71	68.35	67.36	65.25	67.69	69.82	66.907
1.06	2400	1480	1220	1450	1150	1110	3380	2140	1030	1280	1390	3430	1310	1500	1610	1740	1100	1110	1320	2350	1340	1180	3830	1300	1714.58
1.06*	66.96	65.84	65.22	65.82	65.31	65.42	67.81	66.48	65.5	65.49	67.03	67.85	65.79	65.83	65.98	66.97	65.35	65.23	65.34	66	65.56	65.22	68.78	66.47	66.135
10.06	2020	1290	1180	1500	1150	913	1330	1450	1130	1210	1320	2350	3460	1470	1600	1550	1120	1140	1300	3120	1260	1160	3220	1250	1603.88
10.06*	66.93	65.8	65.4	65.9	65.14	65.28	65.7	65.82	65.27	65.43	65.65	65.25	67.84	65.67	65.76	66.18	65.12	65.18	65.5	68.06	65.37	65.23	67.98	65.68	65.881
20.06	1220	1200	1140	1560	1020	909	2720	2290	1200	1180	1300	2170	3140	1420	3910	1340	1120	1130	1200	3070	1170	1200	2720	1260	1691.21
20.06*	66.46	65.41	65.27	65.82	65.22	65.12	66.9	66.44	65.27	65.27	65.43	66.01	65.97	65.33	68.06	65.64	65.17	65.18	65.37	67.46	65.37	65.21	67.88	65.51	65.865
1.07	1830	1210	910	1490	991	1090	2860	1400	1240	1100	1200	1320	1300	1330	1300	1310	1120	1130	1290	1600	1210	1190	1390	1240	1335.46
1.07*	66.18	65.36	65.24	65.9	65.22	65.21	67.48	65.75	65.06	65.2	65.2	65.66	65.32	65.33	65.4	65.47	65.13	65.18	65.15	66.33	65.26	65.16	66.39	65.36	65.539
10.07	3630	1080	1100	1480	965	1110	2660	1190	1200	1100	1190	1310	1280	1340	1300	1310	1130	1130	1180	4160	1200	1100	1310	1500	1498.13
10.07*	69.19	65.26	65.29	65.85	65.34	65.27	67.75	65.56	65.12	66.4	65.25	65.27	65.32	65.36	65.33	65.36	65.19	65.12	65.06	68.64	65.1	65.19	65.71	65.93	65.786
20.07	2700	1110	981	1320	1170	899	4470	1310	1270	1110	1200	1390	1300	1310	1290	1220	1010	1110	1130	3020	1230	1110	1300	1230	1466.25
20.07*	67.15	65.27	65.25	65.64	65.24	65.22	67.21	65.59	65.17	66.41	66.35	65.28	65.2	65.15	65.22	65.11	64.61	65.21	65.11	68.16	65.16	65.16	65.57	65.4	65.618
1.08	1620	1110	1430	1210	960	902	1650	1300	1190	1120	1300	1290	1300	1310	1270	1250	744	1120	1110	2090	1220	1070	1290	1240	1254.00
1.08*	66.84	65.13	65.29	65.38	65.22	65.27	66.51	65.36	65.22	65.19	65.26	65.23	65.29	65.24	66.31	65.54	65.04	65.14	65.06	65.96	65.13	65.15	65.58	65.33	65.445
10.08	1660	1940	1110	1180	967	1100	1310	1300	1110	1120	1280	1290	1310	1310	1270	926	779	1110	1120	2560	1164	1100	1300	1240	1273.17
10.08*	65.65	65.17	65.18	65.23	64.91	65.03	64.43	65.4	65.23	65.02	65.55	65.23	66.37	65.19	66.45	65.31	64.61	65.14	64.88	66.33	65.21	65.14	65.5	65.33	65.312
20.08	3850	1330	956	1070	964	910	1860	1280	1100	1100	1290	1290	1300	1290	1300	1290	957	1120	1030	1350	1120	1280	1310	1020	1306.96
20.08*	68.6	65.5	65.38	65.16	65.08	65.09	65.61	65.27	66.23	65.15	65.46	65.23	65.25	66.1	66.45	65.28	65	65.15	64.98	65.22	65.14	65.23	65.46	65.28	65.513
1.09	5870	920	1110	1110	916	905	1310	1300	1100	1100	1280	1290	1120	1300	1590	1220	930	1120	1210	1330	1210	953	1490	978	1360.92
1.09*	70.51	65.37	65.19	65.23	65.05	65.25	65.52	65.34	65.02	65.11	65.31	65.19	65.2	65.19	65.25	65.2	64.95	65.14	65.01	65.21	65.16	65.24	65.48	65.37	65.437
10.09	3120	1190	1100	1170	1100	1160	1480	1190	1110	1110	1280	1290	1100	1290	1250	1210	935	1120	1210	1370	1200	930	1560	1010	1270.21
10.09*	67.83	65.2	65.19	65.17	65.02	66.04	65.44	65.31	65.06	65.22	65.33	65.22	65.16	65.11	65.26	65.28	64.94	65.06	65	65.25	65.14	65.24	65.54	65.32	65.347
20.09	2060	971	1660	1090	1080	1190	1520	1210	1090	1110	1290	1280	1180	1230	1180	1220	924	1300	1210	1270	1250	1180	1310	1200	1250.21
20.09*	67.08	65.16	65.21	65.15	64.84	65.5	65.39	65.26	65.18	66.45	65.38	65.13	66.19	65.1	65.25	65.43	64.92	65.18	64.96	65.11	65.13	65.19	65.47	65.13	65.366
1.10	1940	860	1040	960	1080	1190	1490	1210	1100	900	1290	1290	1090	1220	1190	2220	916	938	1210	1210	1100	1240	1760	920	1223.50
1.10*	66.81	65.16	65.56	65.15	65.02	65.38	65.7	65.2	65.18	65.14	65.3	65.14	65.22	65.13	65.48	66.18	64.9	65.18	65.06	65.05	65.12	65.22	65.96	65.25	65.354
10.10	1510	1030	1120	910	1030	1210	1480	1110	1080	906	1280	1280	1090	1160	1210	1270	928	933	1010	1290	1210	1290	1620	919	1161.50
10.10*	66.58	65.58	65.24	65.16	65.05	65.37	65.68	65.23	65.11	65.07	65.32	65.23	65.1	64.95	65.27	65.68	64.96	64.85	65.01	65.32	65.08	65.3	65.68	65.04	65.286
20.10	1970	892	1140	950	861	1200	1480	910	1110	1100	1280	1210	1090	1030	1280	920	956	1230	1100	1360	1120	2440	1980	1090	1237.46
20.10*	66.15	66.15	65.26	65.19	65.04	65.28	65.73	65.1	65.08	64.96	65.32	65.17	65.14	64.45	65.21	65.34	65.03	64.95	64.98	65.3	65.32	66.82	66.21	65.4	65.358
1.11	2360	840	1120	862	987	1340	1310	1070	1100	1140	1280	1080	1190	1100	1280	1590	966	954	1080	1420	1110	2280	1610	1250	1263.29
1.11*	67.65	64.99	65.33	65.14	65.09	65.52	65.39	64.97	65.23	65.08	65.18	65.15	65.28	65.11	65.22	65.48	64.98	64.99	65	65.38	65.17	66.29	65.72	65.19	65.355
10.11	3560	867	965	901	862	1330	1710	890	1100	810	1300	1290	905	1320	6050	1310	959	801	1280	1890	1150	4160	1770	1280	1602.50
10.11*	68.32	64.97	65.35	65.14	65.04	65.46	66.17	64.98	65.15	65.17	65.27	65.41	65.38	65.08	65.31	65.71	64.46	64.83	65.13	65.48	65.08	69.11	65.63	65.13	65.532
20.11	1890	672	1030	868	842	1950	1730	878	1100	894	1280	1560	849	1150	4740	1220	937	821	1140	2630	1160	4060	1530	1180	1504.63
20.11*	66.75	66.1	65.15	65.08	65	65.69	66.16	64.97	65.28	65.27	65.27	65.56	65.38	65.1	65.32	65.44	65.04	64.83	65.38	66.72	65.14	69.24	65.67	65.41	65.623

ВГУВТ 35.23.772.01

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	
	Лист
	23

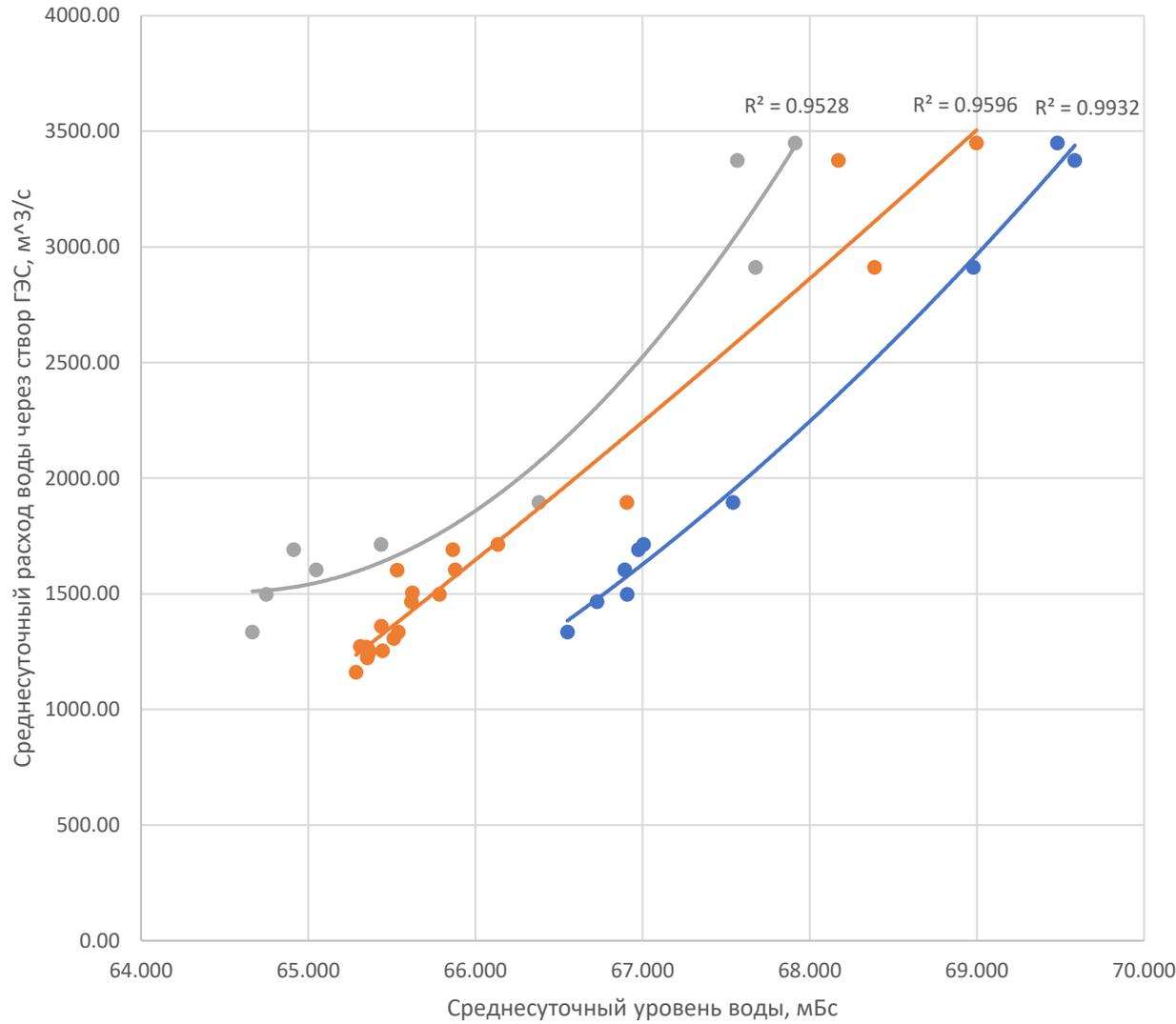
Таблица 10 – Зависимость уровней воды по г/п Сорново от сброса Нижегородской ГЭС

Дата	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Среднее	
Сорново																										
20.04	1200	6310	4850	3230	3530	2720	3540	7120	1780	820	4720	2750	4260	3760	4310	4490	1673	1090	5020	1720	4210	1710	3370	3810	3374.71	
20.04*	67.34	70.98	64.59	69.25	66.3	64.39	68.92	71.29	66.24	67.9	67.37	67.39	69.21	67.74	67.89	69.29	64.91	65.33	68.65	67.52	68.76	65.64	66.51	68.22	67.568	
1.05	5530	3430	2740	3320	3320	1420	1580	4060	1480	1220	4322	3530	3750	3270	5670	6000	2850	1240	5190	3590	4580	2900	2070	5750	3450.50	
1.05*	69.5	70.94	63.38	70.32	67.03	68	67.14	70.82	67.6	66.6	68.55	68.05	64.65	68.36	70.75	70.92	65.73	64.88	69.26	66.88	69.23	66.01	65.56	69.75	67.913	
10.05	4890	1480	1630	1700	4450	1130	1540	2710	1190	1220	1930	5040	2470	3330	2690	5110	1280	2800	2020	5020	4270	1860	4180	5960	2912.50	
10.05*	69.91	69.08	67.53	68.5	67.5	67.43	66.55	69.69	67.37	66.15	65.92	68.7	67.44	67.94	70.43	70.46	64.74	65.73	64.04	68.26	69.18	65.18	66.46	70.05	67.677	
20.05	2210	1290	1190	1550	1660	1100	1230	1640	1010	1220	1360	2900	2750	1500	1860	2270	1250	1350	1380	3510	2170	1220	3280	4610	1896.25	
20.05*	68.3	67.37	65.78	66.29	64.78	66.7	65.64	68.11	66.16	64.99	65.09	65.63	66.3	65.74	68.45	69.12	64.99	64.53	65.21	67.19	67.29	64.27	66.48	68.7	66.380	
1.06	2400	1480	1220	1450	1150	1110	3380	2140	1030	1280	1390	3430	1310	1500	1610	1740	1100	1110	1320	2350	1340	1180	3830	1300	1714.58	
1.06*	66.35	65.37	64.92	65.32	64.61	64.99	66.72	66.32	65	64.78	66.41	66.87	65.16	65.12	65.61	66.43	64.34	64.46	64.84	65.44	64.91	64.22	66.52	65.73	65.435	
10.06	2020	1290	1180	1500	1150	913	1330	1450	1130	1210	1320	2350	3460	1470	1600	1550	1120	1140	1300	3120	1260	1160	3220	1250	1603.88	
10.06*	66.25	65.11	64.76	65.27	64.36	64.75	65.24	65.33	64.79	64.47	65.03	65.77	65.17	64.76	65.04	65.64	64.16	64.24	64.83	66.42	64.5	64.15	66.31	64.79	65.048	
20.06	1220	1200	1140	1560	1020	909	2720	2290	1200	1180	1300	2170	3140	1420	3910	1340	1120	1130	1200	3070	1170	1200	2720	1260	1691.21	
20.06*	64.79	64.57	64.51	65.32	64.3	64.63	66.06	65.58	64.75	64.35	64.71	65.33	65.5	64.55	66.21	65.02	64.14	64.06	64.64	65.52	64.34	64	66.44	64.6	64.913	
1.07	1830	1210	910	1490	991	1090	2860	1400	1240	1100	1200	1320	1300	1330	1300	1310	1120	1130	1290	1600	1210	1190	1390	1240	1335.46	
1.07*	65.6	64.43	64.52	65.15	64.27	64.71	66.38	65.13	64.33	64.28	64.53	64.85	64.61	64.42	64.54	64.63	64.25	64.12	64.38	65.18	64.24	63.94	65.21	64.28	64.666	
10.07	3630	1080	1100	1480	965	1110	2660	1190	1200	1100	1190	1310	1280	1340	1300	1310	1130	1130	1180	4160	1200	1100	1310	1500	1498.13	
10.07*	66.93	64.33	64.61	64.97	64.3	64.55	67.15	65.11	64.23	64.17	65.25	64.49	64.39	64.44	64.53	64.47	64.22	64.12	64.36	66.59	64.08	63.98	64.47	64.27	64.750	
20.07	2700	1110	981	1320	1170	899	4470	1310	1270	1110	1200	1390	1300	1310	1290	1220	1010	1110	1130	3020	1230	1110	1300	1230	1466.25	
20.07*	66.05	64.21	64.4	64.63	64.14	64.69	67.48	64.84	64.25	64.7	64.62	64.34	64.19	64.25	64.28	64.32	63.75	63.96	64.4	67.03	64.15	63.93	64.32	64.02	64.623	
1.08	1620	1110	1430	1210	960	902	1650	1300	1190	1120	1300	1290	1300	1310	1270	1250	744	1120	1110	2090	1220	1070	1290	1240	1254.00	
1.08*	65.55	64.2	64.37	64.37	64.13	64.55	66.51	64.59	64.3	64.25	64.66	64.31	64.29	64.34	64.17	64.61	63.96	63.99	64.47	65.07	64.06	63.94	64.57	63.97	64.468	
10.08	1660	1940	1110	1180	967	1100	1310	1300	1110	1120	1280	1290	1310	1310	1270	926	779	1110	1120	2560	1164	1100	1300	1240	1273.17	
10.08*	64.7	64.27	64.4	64.32	64	64.35	64.33	64.55	64.17	64.35	64.66	64.36	64.19	64.24	64.14	64.51	63.66	63.93	64.46	65.42	64.06	63.91	64.35	64.01	64.306	
20.08	3850	1330	956	1070	964	910	1860	1280	1100	1100	1290	1290	1300	1290	1300	1290	957	1120	1030	1350	1120	1280	1310	1020	1306.96	
20.08*	66.47	64.17	64.53	64.12	64.05	64.44	64.63	64.39	64.28	64.21	64.69	64.38	64.09	64.25	64.2	64.39	63.84	63.89	64.18	64.34	64.01	64.01	64.28	63.96	64.325	
1.09	5870	920	1110	1110	916	905	1310	1300	1100	1100	1280	1290	1120	1300	1590	1220	930	1120	1210	1330	1210	953	1490	978	1360.92	
1.09*	68.22	64.44	64.25	64.06	63.95	64.45	64.53	64.45	64.19	64.06	64.44	64.39	64.05	64.17	64.17	64.47	63.82	63.88	64.14	64.27	64.07	63.98	64.16	64.01	64.359	
10.09	3120	1190	1100	1170	1100	1160	1480	1190	1110	1110	1280	1290	1100	1290	1250	1210	935	1120	1210	1370	1200	930	1560	1010	1270.21	
10.09*	66.41	64.32	64.37	64.41	64.08	64	64.37	64.46	64.28	64.24	64.55	64.4	64.15	64.23	64.14	64.26	63.88	63.82	64.06	64.29	64.01	64.02	64.22	63.96	64.289	
20.09	2060	971	1660	1090	1080	1190	1520	1210	1090	1110	1290	1280	1180	1230	1180	1220	924	1300	1210	1270	1250	1180	1310	1200	1250.21	
20.09*	65.8	64.07	64.46	64.28	64.03	64.61	64.76	64.24	64.44	64.27	64.6	64.32	64.15	64.2	64.2	64.9	63.75	64.06	64.06	64.22	64	63.92	64.13	63.89	64.307	
1.10	1940	860	1040	960	1080	1190	1490	1210	1100	900	1290	1290	1090	1220	1190	2220	916	938	1210	1210	1100	1240	1760	920	1223.50	
1.10*	65.81	64.21	64.82	64.14	64.24	64.64	64.77	64.34	64.37	64.26	64.56	66.36	64.02	64.21	64.34	65.29	63.8	63.95	64.24	64.24	64.02	64.02	64.61	64.09	64.473	
10.10	1510	1030	1120	910	1030	1210	1480	1110	1080	906	1280	1280	1090	1160	1210	1270	928	933	1010	1290	1210	1290	1620	919	1161.50	
10.11*	65.45	64.22	64.51	64.32	64.16	64.57	64.77	64.35	64.33	64.23	64.44	65.14	64.11	64.1	64.28	65.33	63.88	64.04	64.34	64.34	64.07	64.14	64.46	64.02	64.400	
20.10	1970	892	1140	950	861	1200	1480	910	1110	1100	1280	1210	1090	1030	1280	920	956	1230	1100	1360	1120	2440	1980	1090	1237.46	
20.10*	65.27	64.1	64.31	64.27	64.19	64.45	64.94	64.21	64.35	64.17	64.52	65.23	64	64.08	64.26	64.88	64.03	63.93	64.16	64.41	64.34	65.09	64.91	64.2	64.429	
1.11	2360	840	1120	862	987	1340	1310	1070	1100	1140	1280	1080	1190	1100	1280	1590	966	954	1080	1420	1110	2280	1610	1250	1263.29	
1.11*	66.63	64.1	64.39	64.33	64.27	64.95	64.75	64.17	64.5	64.28	64.65	64.42	64.12	64.21	64.26	64.91	63.95	63.92	64.16	64.63	64.09	64.8	64.55	64.13	64.465	
10.11	3560	867	965	901	862	1330	1710	890	1100	810	1300	1290	905	1320	6050	1310	959	801	1280	1890	1150	4160	1770	1280	1602.50	
10.11*	67.53	64.05	64.41	64.41	64.46	64.91	65.25	64.3	64.53	64.42	64.49	64.68	64.18	64.7	64.44	64.82	63.99	64.14	64.46	64.67	64.16	66.86	64.52	64.07	64.685	
20.11	1890	672	1030	868	842	1950	1730	878	1100	894	1280	1560	849	1150	4740	1220	937	821	1140	2630	1160	4060	1530	1180	1504.63	

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

ВГУВТ 35.23.772.01

Лист	25
------	----



- Уровень от расхода ГЭС. НБ ГЭС
- Уровень воды от расхода ГЭС. Балахна
- Уровень воды от расхода ГЭС. Сормово
- Полиномиальная (Уровень от расхода ГЭС. НБ ГЭС)
- Полиномиальная (Уровень воды от расхода ГЭС. Балахна )
- Полиномиальная (Уровень воды от расхода ГЭС. Сормово)

Рисунок 6 – График зависимости среднесуточных уровней воды по гидропостам от среднесуточных расходов через Нижегородскую ГЭС

Нижегородский гидроузел осуществляет регулирование стока р. Волга совместно с вышележащим Рыбинским гидроузлом. Режим работы регламентируется «Основными правилами использования водных ресурсов Рыбинского и Горьковского водохранилищ на реке Волге», согласно которым наполнение водохранилищ происходит в период весеннего половодья. В годы с высоким половодьем полезные емкости водохранилищ используются для срезки максимальных расходов воды.

В период весеннего половодья проектные уровни воды выдерживаются на всем рассматриваемом участке, так как река Волга имеет ярко выраженное половодье. Проблемы начинают наблюдаться только с наступлением меженного периода, когда среднесуточные расходы через створ Нижегородской ГЭС опускаются ниже 2000 кубических метров в секунду.

Таким образом в период, когда Нижегородская ГЭС начинает работать в проектном режиме, со сбросом 1100 кубических метров в секунду, суда вынуждены ожидать волны попуска, которая на время создает благоприятные условия на проблемном участке. Такое решение проблемы будет увеличивать время ожидания судами на рейдах, дополнительное время на ожидания самого шлюзования.

					ВГУВТ 35.23.772.01	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		26

## Заключение

В ходе выполнения работы, были собраны исходные, статистические данные, которые являются базовыми для выполнения исследовательской работы. По результатам их обработки, в соответствии с индивидуальным планом был проведен анализ, с последующим выявлением проблем. Далее собранные и сделанные на их основе выводы, доводы будут рассматриваться в исследовательской работе.

В ходе проведенной работы были определены основные характеристики выбранного участка, на основе полученных данных. Как видно, выбранная тема является достаточно «острой» на протяжении нескольких десятилетий. Наблюдается нехватка гарантированных габаритов, реальная обеспеченность на участке Городец – Нижний Новгород находится в районе 18%. За проанализированные 10 лет прослеживается снижение грузооборота и судопропуска участка, это сказывается на экономической сфере деятельности, так как водный транспорт является наивыгоднейшим видом грузоперевозок. Малая обеспеченность гарантированными габаритами приводит к тому, что судам, проходящим этот участок в грузу становится трудно, поэтому с каждым годом наблюдается увеличение трафика порожних судов. Оживление какой-то запланированной идеи требует не малых научных вложений, необходимо предусмотреть как можно больше возможных вариантов, сгенерировать последствия, так как принятое решение будет влиять на экономическую сферу, социальную и т. д.

Тем самым на данном этапе выполнения работы была определена ее актуальность и значимость не только в сфере гидротехники, но и в целом в социальной сфере обитания человека.

					ВГУВТ 35.23.772.01	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		27

## Список используемых источников

1. ФГБУВО «Волжский государственный университет водного транспорта». Отчет на научно-исследовательской работе «Анализ заносимости перекатов в нижнем бьефе Нижегородской ГЭС по итогам проведения транзитных и капитальных дноуглубительных работ в 2021 г. На участке р. Волга (845,5 – 895,0 км) и оценка влияния капитального дноуглубления на посадку уровня воды на порогах шлюзов №15 и №16 Городецкого гидроузла». Н. Новгород, 2022.

2. Правила пропуска судов и составов через шлюзы внутренних водных путей Российской Федерации. Утверждены приказом Минтранса России от 3 марта 2014 г. №58.

3. Правила использования водных ресурсов Рыбинского и Горьковского Водоохранилища на р. Волга [Текст]/ РВ-258-83: утв. М-вом мелиорации и водного хозяйства РСФСР 11.11.1983. – М.: м-во мелиорации и водного хозяйства РСФСР, 1983.

					ВГУВТ 35.23.772.01	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		